

# Agricultura Modernă - Breviar

autor: Rusu Mircea Aurel Valer

## Cuprins:

**Culturi vegetale: 1. Porumb 2. Grâu 3. Orez 4. Orz 5. Ovăz 6. Secară 7. Floarea soarelui 8. Rapiță 9. In 10. Cânepă 11. Mazăre 12. Fasole 13. Soia 14. Cartofi 15. Varză 16. Vinete 17. Ceapă 18. Roșii 19. Ardei 20. Gulii 21. Sfeclă 22. Țelină 23. Morcov 24. Pătrunjel 25. Păstârnac 26. Ciuperci 27. Dovleac 28. Castravete 29. Culturi hidroponice 30. Culturi aeroponice și aquaponice**

**Creșterea animalelor: 31. Bovine 32. Cabaline 33. Suine 34. Ovine 35. Caprine 36. Avicultura 37. Cunicultura 38. Apicultura 39. Piscicultura 40. Carnea sintetică**

## 1. Porumb

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Zea Mays (Biota / Eukariota / Plantae / Viridiplantae / Streptophyta / Tracheophyta / Spermatophytina / Poales / Poaceae / Panicoidae / Andropogoneae / Tripsacinae / Zea / Zea)

**DENUMIRI POPULARE:** păpușoi, cucuruz, mălai, cucoriță, ciolomadă, grânișor, cocenași, colibaș.  
Denumiri străine: maize, mais, cucuruza, kukurice, kukorica, misir

**SCURT ISTORIC:** Porumbul a fost utilizat și cultivat de populațiile indigene ale Mexicului începând cu cel puțin 10 000 de ani în urmă, unde este cunoscut sub denumirea de maiz, de unde și denumirea științifică. Strămoșul plantei cultivate actual a fost o specie perenă de porumb sălbatic, un fel de iarbă mai voluminoasă, denumită Zea diploperennis, aflată în prezent în curs de extincție. Semințele acestei plante sunt adăpostite în capsule atât de groase încât sunt evitate chiar și de rumegătoarele care se hrănesc cu tulpina și frunzele plantei, asigurând astfel perpetuarea speciei. În prezent, porumbul peren mai există doar pe mici suprafețe protejate din Mexic și Nicaragua. Prin intervenția omului, porumbul s-a răspândit apoi în cele două Americi, în jurul anilor 5600 îen - 4000 îen. Știuleții acestui porumb sălbatic aveau în jur de 2,5 cm, ceva mai mult decât iarba grasă. Primul contact al Europeanilor cu planta a avut loc în anul 1492, dar nu a fost adoptată imediat deoarece creștinii au decis că trupul domnului nu se regăsește decât prin pâinea de grâu. În spațiul Românesc, porumbul a fost menționat pentru prima dată la sfârșitul secolului al XVII-lea, în timpul domniei lui Șerban Cantacuzino în Țara Românească, și sub domnia lui Duca Vodă în Moldova. În Transilvania porumbul se cultivă din secolul al XVIII-lea. În vechime, producția la hectar nu depășea 1000 de Kg porumb boabe. În anul 1957 a luat ființă Institutul de Cercetări pentru Cultura Porumbului Fundulea.

**DESCRIERE:** Porumbul este cultura cea mai răspândită pe plan mondial, principala sursă de hrană, cu cel mai mare randament bob/plantă, poate fi cultivat în anotimpuri și medii ecologice diferite. Planta tipică poate avea între 1 și 4 metri înălțime, dezvoltă 18-22 de frunze alungite, late și înguste, opuse, în lugal unei tulpine solide, groasă de 3-4 cm. Frunzele din vârf sunt cele responsabile în cea mai mare parte pentru fotosinteză. În sol afânat, rădăcinile se dezvoltă până la 60 de centimetri adâncime și sunt de trei tipuri: 1. seminale, dezvoltate din sămânță 2. adventicee, fibroase, dezvoltate din nodulii inferiori 3. brațe laterale de susținere, produse de primii doi noduli. Tulpina este segmentată prin 8-21 noduli, mai scurți și mai groși la bază, alungiți spre vârf. Nodulul care susține știuletele are un șanț longitudinal în care se sprijină capul știuletelui. Florile masculine sunt grupate în vârful tulpinii într-o inflorescență numită spic, compus și ramificat. Florile femele se găsesc mai jos, pe tulpină, grupate într-o inflorescență numită știulete. Florile femele sunt învelite strâns în mai multe straturi de frunze și nu sunt vizibile, cu excepția pistilului lung, filamentos, galben-pal sau alb translucid. Stigmatul pistilului este foarte lung și formează mătasea porumbului. Fructul este o cariopsă care conține amidon, proteine și uleiuri. Există numeroase varietăți de porumb, dar în funcție de calitatea bobului și întrebuințare se disting tipurile: cornos, pietros (pentru sămânță), pentru făină, porumb dulce (de zahăr), pentru popcorn, porumb păstăie (ornamental), porumb ceros, porumb pentru amidon.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele crude de porumb (lăptoase) conțin: 86 kcal/100 g, din: 76 % apă, 19 % carbohidrați, 3 % proteine și 1,35 % lipide, vitamine A, B și C, fier (3 mg), magneziu (140 mg), fosfor (233 mg), potasiu (320 mg) și zinc (2,5 mg). Pentru 100 g de porumb uscat sunt necesare 111 g de porumb bine copt (cu 10 % apă). Boabele de porumb bine copt, uscate conțin: 406 kcal/100 g, din 82 % carbohidrați, 10,4 % proteine și 5,3 % grăsimi. Deci, la o producție medie de 4000 kg, de pe un hectar se produc: 3300 kg de glucide, 400 kg de proteine și 210 litri de ulei vegetal. Porumbul siloz conține circa 25-35 % masă uscată, cu un conținut de amidon între 18 și 37 %, proteine 5-10 % și fibre vegetale 15-27 %. Pentru o producție medie de 20 tone porumb siloz la hectar (între 16 și 22 t/ha), se obțin 5-7 tone de masă uscată, cu un conținut în amidon între 900 - 2500 kg.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Din 100 Kg de boabe se obțin: 77 kg mălai, 71 kg glucoză, 63 kg amidon, 50-60 kg izomeroză, 44 litri alcool. Mălaiul este utilizat în hrana animalelor pentru nutrețuri concentrate, masa verde (porumbul siloz), tulpinile și cocenii amestecați cu melasă pentru nutreț succulent. Pentru țările în curs de dezvoltare din Africa și America Latină, 15-55 % din rația zilnică de calorii provine din porumb. Mai mult de 70 de țări cultivă porumb pe suprafețe mai mari de 100 000 de hectare. În total pe plan mondial sunt cultivate peste 130 milioane de hectare. În SUA, cel mai mare producător, porumbul se comercializează cu prețuri între 150-350 dolari/tonă. În toamna anului 2022 (Noiembrie), prețul este 150 dolari/tonă sau 3,82 dolari/bushel (baniță=25 kg). În cursul anului prețul a variat însă de la 335 dolari/tonă în luna Martie și 289 dolari/tonă în luna August. În secolul trecut, prețul a variat între 0,37 dolari/bushel în anul 1933 și 2,48 dolari/bushel în anul 1948, cele mai multe valori fiind în jur de un dolar/bushel. În Europa, cel mai mic preț a fost atins în anul 2021, cu 110 euro/tonă cu producții record la mai toate culturile. Pentru anul 2022, prețul actual este de 337 euro/tonă, în creștere față de 220 euro/tonă la începutul anului. În România, prețul unui sac de sămânță cu 80 000 de boabe (pentru 1-1,2 ha) este de între 690 și 900 lei (140-180 euro), plus 50 lei

cheltuieli de transport. Pentru porumb, tona metrică este egală cu 39.36 busheli. Un bushel (o baniță) este 25,4 Kg sau 65 lbs.

**GENETICĂ:** Porumbul este o iarbă anuală din familia Gramineae, alături de grâu, secară, triticales, orez, sorg și trestia de zahăr. Principalele specii sunt *Zea mays* și *Zea diploperenis*. Specia cultivabilă, *Zea mays*, are diferite subspecii, printre care sunt utilizate pe scară largă: *amylacea* (pentru făină), *everta* (pentru popcorn), *indentata* (pentru furaje), *saccharata* (pentru fiert), *ceratina* (pentru amilopectină), *turnicata* (pentru popcorn). Porumbul are o garnitură cromozomială diploidă, cu 20 de cromozomi ( $n=10$ ). O parte dintre cromozomi conțin și nișe noduli, ce s-au dovedit a fi transpozomi, respectiv porțiuni de ADN ce pot să-și schimbe poziția în moleculă și pot fi utilizați în ingineria genetică. Departamentul de genetică al Universității Illinois (SUA) a identificat peste 1000 de aberații cromozomiale, din peste 80 000 de probe aflate în colecție. Genomul complet poate fi accesat prin GenBank, o bază de date cu acces public. Descifrat complet în anul 2008, genomul este compus 85 % din transpozomi și include 32 540 de gene (față de 26 000 de gene cât are genomul uman). Diversitatea genetică nu este de mirat, dat fiind faptul că porumbul poate atinge anual până 9-10 milioane de indivizi pe km pătrat. O sursă semnificativă de diversitate este prin recombinare genetică. În ultimii ani, unii dintre hibridi au prezentat și accidente de poliploidie (mai mult de doi cromozomi identici), fără a influența însă densitatea plantelor/ha. Ingineria genetică a introdus începând cu anul 1996 hibridi modificați genetic, rezistenți la atacul insectelor. De exemplu, porumbul Bt, produce și câteva proteine din genomul bacteriei *Bacillus Thuringiensis*, toxice pentru larvele acestor insecte, scăzând astfel drastic nevoia de insecticide. Efectul acestor proteine toxice asupra organismului uman, pe termen lung (zeci de ani), este încă în curs de evaluare, dar în mod sigur nu deranjează porumbul cultivat ca bio-diessel. În prezent, 92 % din culturile de porumb din SUA sunt modificate genetic și 33 % din culturile pe plan mondial. Alte modificări ale genomului vizează toleranța plantei față de ierbicide. În România, la stațiunea Fundulea au fost creați, înregistrați și introduși în producție 82 de hibridi, dintre care 60 hibridi simpli cu bobul gaben dentat, 10 cu bobul semistictos, 6 cu bobul zaharat, 5 cu bobul foarte stictos (pentru popcorn) și 2 cu bobul opac, cu proteină de calitate superioară. Au fost creați hibridi cu perioadă de vegetație semitimpurie (13), mijlocie (29), semitardivă (21) și tardivă (11), potriviți pentru diferitele tipuri de teren neirigat.

**REPRODUCERE:** Cele două sexe ale plantei sunt poziționate în pistile diferite, la distanță unul de altul. Florile masculine se dezvoltă înaintea celor femele și produc între 4 și 10 milioane de granule de polen, adică între 6000 și 22500 granule de polen pentru fiecare ovul fertilizat. Fiecare știulete are nevoie de circa 1000 de granule de polen, dintre care doar 100 sunt eficiente. Granulele de polen sunt foarte mici, greu vizibile cu ochiul liber, ușor purtate de vânt de la o plantă la alta. Florile femele sunt reprezentate prin pistile foarte lungi, acoperite cu peri foarte fini pentru a captura polenul. Aceste filamente, mătasea porumbului, cresc continuu până când sunt polenizate. Știuletele poartă rânduri de astfel de pistile, viitoarele boabe, întotdeauna în număr par. Fructul conține un germene, viitoarea plantă și endosperma (86 % din volum), o masă nutritivă din care se hrănește planta germinată, suficientă pentru ca planta să fie autotrofă. Polenizarea are loc atunci când mătasea capturează granule de polen, de obicei în primele 8 zile de la apariția pistilelor. Polenul este viabil doar 10-18 ore, dar în condiții de umiditate mare și temperaturi răcoroase longevitatea lor crește. Circa 95 % dintre ovule sunt polenizate încrucișat, doar 5 % din ovule sunt auto polenizate. În cazul liniilor consangvinizate se dezvoltă două tipuri de androsterilitate, M (de membrană) și C (citoplasmatică). Pentru restaurarea fertilității se recomandă semănarea cu mai mulți hibridi, simultan, pentru a garanta fertilizarea încrucișată.

**DURATA VEGETAȚIEI:** În condiții optime, la temperaturi între 20 și 30 de grade Celsius, sunt necesare 6-10 zile pentru emergența plantei, dar la temperaturi scăzute pot trece mai multe săptămâni. Umiditatea optimă a solului pentru emergență este de 60 %. Planta este matură la 125 de zile de la emergența la suprafața solului, iar mătasea din fluorescențele feminine apare după 55 de zile de la emergență pentru a semnală maturitatea sexuală.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Porumbul necesită un volum de precipitații de minimum 500-600 mm/an. Pentru fiecare mimimetru de apă, producția crește cu circa 15 kg. Până la maturitate, fiecare fir de plantă consumă 250 litri de apă, adică circa 2 litri/zi. Până la maturitate, fiecare plantă consumă 8,7 grame de azot, 5,1 grame de fosfor și 4 grame de potasiu, respectiv pentru fiecare tonă de porumb boabe se extrag din sol 15-18 kg de azot, 3 kg de fosfor și 4 kg de potasiu, adică circa 90 Kg de azot, 15 kg de fosfor și 20 kg de potasiu la hectar. Pentru germinație este necesară o temperatură de minimum 10 grade Celsius, iar pentru dezvoltare minimum 100 de zile cu temperaturi de peste 20 grade Celsius. Solul optim pentru porumb conține argile între 10 și 30 %, are o grosime de peste 60 cm, are drenaj bun, primește suficientă apă și conține suficienți nutrienți minerali.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Fiecare știulete poate avea între 4 și 40 de rânduri (24 la soiurile cultivate) a câte 20-32 de boabe, adică între 100 și 1000 de boabe/știulete cu o medie între 600 și 800. Plantele bine dezvoltate pot avea și câte 2 sau chiar 3 știuleți. Masa Medie a Boabelor (MMB) depinde de hibrid și de condițiile climatice ale fiecărui an, cu oscilații între 200 și 425 de grame. Deci, în situație optimă, cu doi știuleți pe fir planta poate produce până la maximum 1 kg de boabe per fir.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția de porumb boabe oscilează între 3 și 11 t/ha (Franța 9,1 t/ha, Italia 8,2 t/ha, Ungaria 6,4 t/ha, Bulgaria 4,2 t/ha, România 4 t/ha). Producția de porumb siloz oscilează între 16 și 22 tone/ha, din care se obțin după uscarea completă 250-350 g/kg de masă uscată, în funcție de maturitatea plantei și tipul de procesare. Teoretic, pentru o densitate a plantelor între 70 000 și 90 000 de fire la hectar producția maximă poate atinge între 14 și 36 de tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România porumbul este principala plantă de cultură, atât ca suprafață (2,5-3 milioane de ha) cât și ca producție: 7,8-12 milioane de tone. Alături de Franța și Italia, România ocupă primele trei locuri din Uniunea Europeană la producția de porumb. Câteva cifre de control sunt (în milioane de tone/an): 1985 (12), 2004 (15), 2005 (10,4), 2006 (8,6), 2010 (9,1), 2011 (11,6), 2021(14,8).

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Cel mai mare producător de porumb din lume sunt SUA cu 360 milioane de tone anual. Urmează: China (260), Brazilia (104), Argentina (58), Ucraina (30), India (30), Mexic (27), Indonezia (22,5), Africa de Sud (15), Rusia (14). Producția totală mondială pentru anul 2020 a fost de 1162 milioane de tone. Cei mai mari exportatori de porumb sunt (în milioane de tone): SUA (68), Brazilia (39), Argentina (34), Ucraina (23), Serbia (3,5), Africa de Sud (3,2), Rusia (3), Uniunea Europeană (2,2). Cei mai mari importatori de porumb sunt (în miliarde de dolari): China (7,5), Mexic (5), Japonia (4,7), Coreea de Sud (3,2), Egipt (2,4), Vietnam (2,3), Spania (2,1), Columbia (1,7), Olanda (1,5).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Din porumb se prepară: făină de mălai, măciniș grosier (furaaj), ulei de porumb, amidon, melasă de porumb, glucoză, fructoză, maltoză. Ca preparate culinare, lista poate include: mămăligă, bulz, cocoloși, polenta (Italia), mush (SUA), kacamak (Yugoslavia), pozole (supă, Mexic și Spania), xarem (supă, Portugalia), akple sau banku (aluat fermentat, Africa), corn chowder (supă, SUA), corn crab soup (supă, China), creamed corn (supă cremă, SUA), ginataang mais (mămăligă, Filipine), pashofa (mălai fiert, Indienii americani), patasca (supă, Peru), ugali (bulz, Africa), tamal (plăcinte, America Centrală), humita (mălai fiert în frunze, Bolivia, Peru, Chile, Ecuador), Pamonha (humita, Brazilia), check și mălăieș du diferite variante (Arepa, Bollo, Broa, Cachapa, Corn Tortilla, Cornbread, Johnnycake, Proja, Pupusa, Sopa paraguayana, Corn cake, Talo, Totopa, Wotou), chipsuri de porumb, mălai gratinat (Hushpuppy, Milho frito, Sorullos), alivenci, fulgi de porumb, porumb fiert, sos de porumb, kuymak (mălai cu cașcaval, Turcia), popcorn, succotash (boabe fierte cu fasole).

**DĂUNĂTORI:** Dintre insecte, pe prim plan se situează: viermele vestic al rădăcinilor (*Diabrotica virgifera virgifera*), sfredelitorul porumbului (*Ostrinia nubilalis*), omida știuleților (*Helicoverpa armigera*), omida tulpinii (*Papaipema nebris*), urechelnița (*Forficula auricularia*), afida frunzei (*Rhopalosiphum maidis*),

coleoptere (*Sitophilus zeamais*), gândaci (*Glischrochilus quadrisignatus*). Principala măsură constă din utilizarea de hibrizi cu rezistență naturală față de acești dăunători. O altă măsură constă din alternarea culturilor cu alte plante, până la dispariția dăunătorilor, sau utilizarea de soiuri timpurii, pentru ca rădăcina să fie bine dezvoltată în momentul apariției viermelui de rădăcină. Printre metodele ecologice se numără și combaterea dăunătorilor prin dușmanii lor naturali, cum este mămăruța (*Coccinella septempunctata*) împotriva afidelor și viermilor. O tehnică interesantă este și prin utilizarea de feromoni pentru atragerea și distrugerea țintită a dăunătorilor fără a chimiza producția inutil.

**BOLI:** Principalele boli ale culturilor de porumb sunt: putregaiul tulpinilor și știuleților de porumb (*Gibberella zae*, *Diplodia zae*), Pătarea cenușie a frunzelor de porumb (*Setosphaeria turcica*), Tăciunele prăfos (*Sorosporium holci* sorghi), Putregaiul uscat al știuleților (*Nogrospora oryzae*), Rugina porumbului (*Puccinia sorghi*), Tăciunele comun (*Ustilago maydis*), Pătarea cărbunoasă a frunzelor (*Cochlibolus carbonum*), Putregaiul moale al tulpinii (*Erwinia chrysanthemi zae*), Fusarioza tulpinii (*Fusarium* spp), Mozaicul european (*Sorghum red strip virus*). Principala măsură de combatere constă tot din utilizarea de hibrizi cu rezistență naturală sau indusă. Rotația culturilor la 2-6 ani, cu alt tip de plante decât cerealele, contribuie la răirea sau dispariția unora dintre germeni. Pentru semănat se recomandă utilizarea de semințe tratate cu fungicide avizate (boabe selecționate).

**DEPOZITARE:** Este esențial ca boabele de porumb să fie bine uscate înainte de depozitare, pentru a reduce contaminarea cu fungi și mucegaiuri din familiile *Fusarium* sau *Aspergillus*. Pentru marii producători, condițiile de depozitare sunt standardizate, în silozuri și spații bine aerate mecanic, sterilizate periodic. Micii producători utilizează metodele tradiționale, pentru a depozita știuleții bine selectați în grânare cu stelaj din lemn, bine aerisite, de obicei în mediul exter. Fiecare știulete trebuie dezvelit de frunze și verificat atent pentru a nu fi infectat cu fungi sau paraziți.

**UTILIZĂRI:** Porumbul și făina de porumb se utilizează în primul rând ca aliment, pentru hrana oamenilor și a animalelor. Mălaiul este esențial în furajele pentru păsări, și este foarte apreciat și în hrana porcului de fermă, dar poate intra și în formule de furaj concentrat pentru rumegătoare. Porumbul siloz verde, succulent, este un aliment esențial în hrana tuturor rumegătoarelor. Porumbul siloz, după uscare și verificare atentă este tocat și introdus în rețetele de furajare, sau este stocat ca atare, la adăpost de umezeală și temperaturi înalte. Uneori, porumbul siloz este lăsat pe picior, în câmp, de unde este recoltat doar la nevoie și selectiv, iar restul este tocat primăvara și utilizat ca îngrășământ. În cazul marilor producători și porumbul siloz este uscat și însilozat standardizat, după sterilizare cu radiații ultraviolete. Din porumbul siloz uscat se poate extrage celuloza pentru diverse preparate industriale (ambalaje, fibre naturale, hârtie). Din amidon se pot produce adezivi și mase plastice biodegradabile. Prin stoarcere se obține ulei de porumb, iar melasa rămasă este un excelent furaj. Plantele uscate conțin 37 % celuloză, 21 % xilan, 18 % lignină, 5 % cenușă. Chiar dacă sunt infectate cu fungi și germeni, pot fi arse în termocentrale, sub formă de paleți sau chiar ca atare. Cele infestate cu drojdii se pot fermenta pentru a produce alcool și combustibil bio-diessel. Pentru producția de alcool, porumbul siloz poate fi măcinat fie crud (20 %), fie uscat (80 % din cazuri). În SUA circa 25 % din porumbul siloz este transformat în bio-diessel (circa 90 de milioane de tone).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Cea mai importantă este arătura primară, la 30 de cm adâncime, și semănarea, urmată de discuire. La nevoie se practică o a doua discuire, pentru controlul buruienilor. Dacă se seamănă pe rânduri situate la 75 cm unul de altul, la o densitate de 15 cm între plante se obțin 90 000 de plante la hectar, la 17 cm se obțin 80 000 de plante la hectar iar la 19 cm circa 70 000 de plante la hectar. În funcție de sol și tipul de mecanizare, distanța dintre rânduri poate fi între 50 și 75 de cm (la distanțe mici recoltarea și muncile se pot face doar manual). Când se calculează norma de semănat (numărul de boabe necesare la ha) se ia în considerare o pierdere de 3-4 %. Deci pentru 70 000 de plante la hectar sunt necesare 74 000 de boabe. În medie sunt necesari 500-1000 de știuleți bine uscați pentru un hectar. Unde este necesar, fertilizarea se poate face cu maximum 40 de kilograme de azot și 40 kg de potasiu la hectar. Pentru controlul buruienilor

prașila din primele 6-8 săptămâni este esențială, deoarece în această perioadă buruienile pot concura competitiv cu planta. Producțiile maxime se obțin pe terenuri irigate, unde aportul zilnic de apă este calculat strict. Recoltarea se face aproape exclusiv mecanizat atât pentru porumbul siloz cât și pentru porumbul boabe. Pe suprafețe mici, sau în grădini și sere toate lucrările se pot însă face manual. Porumbul se pretează și pentru culturi duble, fie împreună cu alte plante, de exemplu cu dovleac, fie ca porumb siloz în urma unei alte culturi cum sunt cele de soia, sau cereale.



**DEZAVANTAJE:** Spre deosebire de grâu, porumbul conține semnificativ mai puțină vitamina B3 (niacină), vitamină B9 (folati) și vitamina K1, fiind însă mult mai bogat în beta-caroten. Ca rezultat, atunci când se consumă în cantități mari, reprezentând masa principală a zilei, apare o formă de malnutriție cunoscută sub denumirea de pelagră, manifestată prin inflamații ale pielii, diaree cronică, ataxie, demență și afte bucale. Până la identificarea cauzei, pelagra a atins în SUA cote endemice. Absența foliaților augmentează sau favorizează anemiile hiporegenerative. Bobul de porumb conține o mare varietate de proteine, dintre care LTP (lipid protein transfer) poate declanșa o reacție alergică asemănătoare cu intoleranța la gluten. Boala se manifestă începând e la urticarie și diaree, până la șoc anafilactic. Porumbul însilozat este întotdeauna contaminat într-un grad oarecare cu drojdii și fungi, cel mai frecvent cu cei din familiile *Aspergillus* și *Fusarium*. Astfel produsele vor conține mici cantități de micotoxine, în special aflatoxine. Copiii sunt mai ales sensibili la aflatoxine, principalele tulburari fiind la nivel hepatic (necroză, ciroză, carcinom).

**DIVERSE:** Diferite părți ale plantei, în special tulpina și frunzele se folosesc în grădini pentru diverse construcții ornamentale sau sperietori de ciori. În SUA există obiceiul de a atrage turiștii în labirinturi tăiate în lanul de porumb, pentru a găsi diferite parcuri de joacă pentru copii sau surprize. Primul labirint de acest fel a fost creat în anul 1993 în Pennsylvania, unde s-a constituit apoi American Maze Company, pentru modele

profesioniste. Noile tractoare fiind doate cu GPS, design-ul unui astfel de labirint este o joacă de copil în zilele noastre. Un monument arhitectural unic este Corn Palace din South Dakota (SUA) construit special în anul 1892 pentru sărbătoarea recoltei. În fiecare an, exteriorul palatului este decorat cu tablouri artistice realizate doar din plante de porumb.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| T. Saraca et all   | Cercetări și relizări în ameliorarea porumbului la Fundulea                                   |
| Andrei Palii       | Studiul și utilizarea variabilității genetice în ameliorarea calității bobului la Zea Mays    |
| Nicolae Barbacar   | Aspecte genetice și moleculare la unele plante superioare                                     |
| Ona A. Daniela     | Studiul fenotipic și genotipic al unor linii de porumb (Zea Mays)                             |
| S. Musteața et all | Crearea și utilizarea analogilor restauratori de fertilitate a polenului la porumbul timpuriu |
| Liana Erhan        | Complexul de insecte dăunătoare la cultura porumbului   |
| George H. Shull    | The Composition of field of maize   |
| Jean du Pleissis   | Maize production  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| C. Dowswell et all | Maize in the Third World   |
| L. Johnson et all  | Nutritive value of Corn Silage as Affected by Maturity and Mechanical Processing |
| Nazir Khan et all  | Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performane and milk     |
| B. Prasanna et all | Quality protein maize  |
| Peng Hou et all    | How to increase maize production without extra nitrogen input                    |
| J. Tollefson       | Evaluating maize for resistance to Diabrotica Virgifera                          |
| L.L. Moreno et all | Traditional Maize Storage Methods of Mayan Farmers in Yucatan, Mexico            |
| C. Bober et all    | Maize seed systems in different agro-ecosystems                                  |
| T. Setiyono et all | Estimating maize nutrient uptake requirements                                    |
| X. Zhang et all    | Performance of double-cropped winter wheat with summer maize                     |

## 2. Grâu

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Triticum aestivum* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperms / Monocots / Commelinidid / Poales / Poaceae / Triticodae / Triticaeae / Triticum)

**DENUMIRI POPULARE:** grâu, arnăut, gran, grau de primăvară, grâu de toamnă, grau alb, hulă, leșită.  
**Denumiri internaționale:** wheat, grain, grano, grao, grau, Weizen, Korn, pshenitsa, bran, bulgur, cereal, durum, emmer, triticale.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice referitoare la grâu au fost descoperite în Asia Mică, în așa numitul Corn al Abundenței, unde, în urmă cu aproximativ 9000 de ani, locuitorii au utilizat și cultivat o specie de grâu sălbatic, *Triticum boeoticum*. Asemănător cu iarba înlță, acest grâu sălbatic avea firul scurt, iar boabele coapte se desprindeau din spic, favorizând astfel înmulțirea naturală. Circa o mie de ani mai târziu, în așezările neolitice au apărut și boabe de *Triticum dicocoides*, o specie de grâu cu spicul mai mare, dar cu boabe care se desprind, pentru înmulțire naturală. Această specie era cultivată mai ales în Egipt, unde mari cantități de boabe au fost descoperite în Piramida Saqqara. În Europa, grâul a pătruns în jurul anului 3400 îen. Plinius cel Bătrân spune că se numea *adorea* (glorie) și se utiliza pentru ritualurile de sacrificiu. La început, se consumau doar boabele crude, suculente, apoi, după descoperirea focului, boabele uscate erau fierte sau prăjite, cam cum este coliva în zilele noastre. Apoi, din boabele pisate între două pietre s-a obținut un fel de măciș grosier din care se coceau pe plită niște turte nedospite, un fel de lipii cum sunt astăzi foile de șaorma. Morile de apă și de vânt au intrat în practica curentă în evul mediu, începând cu secolul al XII-lea. Speciile de grâu însă nu erau distincte, majoritatea culturilor fiind un amestec neomogen din mai multe specii. Selecția boabelor a devenit o practică comună doar din secolul al XIX-lea. În Anglia, în anul 1860, primele soiuri de semințe selectate au fost produse de Thomas Harper Adams, fondatorul Universității cu același nume. În jurul anului 1900, călugărul Gregor Mendel a descris legile moștenirii genetice, deschizând astfel apetitul agricultorilor pentru tot felul de experimente. Inițial experimentele s-au rezumat la hibridizări și recombinări genetice, pentru ca începând cu anul 1980 să se introducă speciile total artificiale, produse prin inginerie genetică. Prima mașină de secerat a fost patentată în anul 1834 de inventatorul American Cyrus McCormic. A urmat apoi epoca mașinilor de treierat cu abur, cea a tractoarelor și combinelor, pentru ca în prezent mașinile să lucreze singure, teleghidate prin telefonie mobilă și GPS.

**DESCRIERE:** Denumirea de grâu este un termen generic pentru mai multe specii de cereale din genul *Triticum*. Ca suprafață totală, grâul este cea mai cultivată plantă din lume, iar ca producție ocupă locul al

patrunea, după trestia de zahăr, porumb și orez. Grâul face parte din marea familie Poaceae, împreună cu alte zece mii de specii de ierburi. Embriologic este o plantă monocotiledonată, adică are o singură frunză embrionară, la fel ca orhideea. Planta are două tipuri de rădăcini, seminale și clonale. Rădăcinile plantei adulte coboară în pământ până la 2 metri adâncime, creșterea fiind accelerată la soiurile rezistente la secetă. După 28-30 de zile, planta răsare la suprafață și cele seminale se usucă, rămânând cele adventicee, fasciculate. Tulpina grâului este dreaptă, cilindrică, cu 5-7 internoduri din care pornesc frunzele sesile și poate avea între 60 și 150 cm înălțime. Alături de tulpina principală, se mai formează din nodurile bazale și alte tulpini, denumite frați. Frunzele lungi și ascuțite au o teacă și o lamă. Grâul de primăvară dezvoltă până la 9 frunze pe tulpină iar cel de toamnă până la 15. Dintre acestea, primele trei produc majoritatea carbohidraților, având mai multe stomate decât celelalte frunze. În vârful tulpinii se găsește inflorescența, care este un spic compus. Floarea se compune dintr-un rahis cu 2-5 flori, iar fiecare floare prezintă 2 pale, 3 stamine și un ovar cu 2 stigmatate penate. Fructul este o cariopsa. În funcție de soi, spicul de grâu are sau nu are mustăți. Mustățile sunt mai frecvente în țările cu climat cald, deoarece au capacitate de fotosinteză și în mediu mai puțin umed. În Europa, soiurile selecționate au o capacitate redusă de răspuns la accidentele climatice, iar seceta determină întotdeauna scăderea producției. Calitatea grâului se estimează după standarde diferite de la țară la țară, principalii factori de diferențiere fiind: masa medie a boabelor (MMB), puritatea soiului, integritatea boabelor, vitrificarea boabelor (duritatea), procentul de impurități, ambalajul, umiditatea boabelor, conținutul în proteine.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele crude de grâu copt conțin: 13 % apă, 71 % carbohidrați, 1,54 % grăsimi și 12,6 % proteine, pentru o valoare energetică de 327 Kcal/100 g. Dintre vitamine, pe primul plan sunt: colina (31mg/100g) și niacina (B3 5,46 mg/100g). Pentru 100 g de grâu uscat sunt necesare 114 grame de grâu crud. Boabele bine uscate de grâu conțin: 82 % carbohidrați, 1,8 % grăsimi și 14,5 % proteine, pentru o valoare energetică de 377 Kcal/100 g. Dintre minerale, bine reprezentate sunt (/100g): potasiu (417 mg), fosfor (331 mg), magneziu (145 mg), calciu (33 mg), fier (3,7 mg), zinc (3 mg). Soiurile hexaploide conțin de trei ori mai mult ADN, deci precursori pentru acizi nucleici și ATP. La o producție medie de 3000 kg/ha se obțin: 2460 kg de glucide, 435 kg de proteine și 50 litri de uleiuri vegetale. Paiele de grâu uscat conțin 875 g de substanță uscată la un kilogram, cu câte 38 % celuloză, 25 % hemiceluloză, 8 % lignină și 1,4 % g de proteină digerabilă. La o producție medie de 5 tone de paie la hectar, rezultă 4375 de kg masă uscată, din care 2750 kg celuloză și 61 kg de proteină digerabilă.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Speciile de grâu se cultivă pe plan mondial pe mai mult de 220 milioane de hectare, cu o producție totală de peste 840 milioane de tone. Un bushel de grâu (27,2 kg) conține circa un milion de boabe, din care se obțin circa 19 kg de făină, sau sămânță pentru 1000 de metri pătrați. Prețul de piață actual al grâului este de 380 dolari/tonă sau 9,55 dolari/bushel, dar în cursul anului a oscilat între un minim de 290 dolari/tonă (7,41 dolari/bushel) și un maxim de 516 dolari/tonă (12,94 dolari/bushel). În ultimii 60 de ani, prețul grâului a crescut de la 80 dolari/tonă (2 dolari/bushel) în anul 1960, la 240 dolari/tonă (6 dolari/bushel) în 1970, iar apoi, în următorii 50 de ani a oscilat între 160 dolari/tonă (4 dolari/bushel) și 400 de dolari/tonă (10 dolari/bushel). Grâul reprezintă o importantă sursă de hrană pentru mai mult de 1,2



miliarde de oameni, iar din punct de vedere ecologic este una dintre speciile cele mai pozitive de pe planetă. În România, prețul actual la grâul de panificație este de 1500 lei/tonă iar pentru grâul de sămânță este între 3100 și 3300 lei/tonă (în saci de 500 kg pentru două hectare). Pentru grâu, tona metrică este egală cu 36,74 busheli. Un bushel (o baniță) este egal cu 27.21 Kg sau 60 lbs.

**GENETICĂ:** Primele soiuri de grâu au fost produse în secolul al XIX-lea, pornind de la o singură plantă cu boabe excepționale. Se cunosc 7 specii de grâu, cu 20 de varietăți genetice, din care au derivat apoi numeroși hibrizi. Practic, fiecare cultură este un hibrid, deoarece planta se autopolenizează. Pentru a obține o cultură, pornind de la un singur spic, progresia se face prin puteri ale lui 10, deci sunt necesare 6 generații pentru câțiva metri pătrați de cultură. Speciile cele mai primitive au o garnitură de cromozomi diploidă cu 7 perechi de cromozomi ( $2n=14$ ). Din acestea, în timp s-au dezvoltat specii tetraploide, cu patru seturi de câte 7 cromozomi ( $4n=28$ ) și specii hexaploide cu șase seturi de câte 7 cromozomi ( $6n=42$ ). Dintre speciile diploide este grâul primitiv *Triticum boeoticum*, cu varianta sa cultivată *Triticum monococcum*, considerat a fi specie perenă, ca iarba. *Triticum dicoccoides* este tetraploid, obținut prin hibridizarea naturală dintre *Triticum urartu* și o specie de iarbă din genul *Aegilops searsii*. Hibrizii cultivați în prezent, fac parte din speciile *Triticum aestivum* (grâul de primăvară) și *Triticum hybernum* (grâul de toamnă), ambele cu o garnitură hexaploidă obținută artificial prin hibridizarea *Triticum dicoccum* cu o iarbă sălbatică *Aegilops tauschii*. Cei 42 de cromozomi conțin între 164 000 și 334 000 de gene, față de cele 25 000 din genomul uman. Analiza genelor a condus spre cinci tipuri distincte de genom, denumite convențional: Am, Au, B, G și D, iar speciile se formează prin combinarea acestor tipuri. Speciile de iarbă cu același tip genetic sunt interfertile, de unde și posibilitatea apariției unor hibrizi spontani între speciile cultivate și ierburile sălbatice. Pentru soiurile atent selecționate se utilizează și termenul de cultivar (Exemple: Albimonte, Manital). Prin inginerie genetică, s-au creat soiuri total dependente de intervenția omului, în majoritatea cazurilor prin amputarea unor fragmente genetice astfel încât floarea masculă să fie sterilă. Tot prin blocarea unor gene s-au obținut soiuri rezistente la erbicide, prin blocarea răspunsului enzimatic. În anul 1979, Dick Flavell a fost primul cercetător care a clonat o plantă de grâu. Harta genetică pentru grâu a fost finalizată în anul 1992 prin Mike Gale, iar genomul complet a fost publicat în anul 2016. Există peste 20 000 de specii de ierburi cu genom compatibil pentru hibridizare și alte 50 de secvențe genomice au fost create artificial, prin inginerie genetică. În prezent, se poate proiecta un genom în totalitate artificial, secvențiat în laborator. Evident, planta nu are nevoie de un genom triplu pentru dezvoltare, dar garnitura triplă asigură acumularea unui volum mult mai mare de material genetic în bob, ADN-ul fiind o moleculă macroergică formată din ATP și zaharuri. Probabil că în viitor vom vedea și grâu octo sau decaploid ... cu spice de grâu dezvoltate pe tulpină de trestie de zahăr. Deocamdată, pentru speciile actuale există peste 200 de bănci de material genetic.

**REPRODUCERE:** Grâul este o plantă erbacee cu reproducere specifică plantelor cu flori. Sămânța se dezvoltă în ovule fertilizate în ovarele florilor. Fiecare bob se dezvoltă dintr-un singur ovul. Polenizarea este de obicei rapidă, într-un interval de 3-5 zile și se face prin autopolenizare. Seceta sau temperaturile prea înalte din perioada polenizării pot reduce semnificativ numărul de boabe din fiecare spic. Pentru polenizări încrucișate, plantele pot fi izolate cu hârtie cerată, pungi de celofan sau tuburi din plastic. Floarea mascul se deschide doar timp de 8-60 de minute, timp în care 5-7 % din polen cade pe stigmat, 9-12 % rămâne în anther, iar restul este dispersat în aer. Granulele de polen au o vialbilitate de 15-30 de minute și sunt atrase electrostatic de stigmat sau sunt vehiculate de picături de apă. Receptivitatea stigmatelor depinde de mediu, fiind în medie de 6-13 zile. După contact, fertilizarea durează până la 30-40 de ore, dar poate avea loc și în mai puțin de o oră. Staminele produc între 1000 și 3800 de granule/anther, adică în jur de 450 000 de granule/plantă (față de 4 milioane la secară sau 18 milioane la porumb).

**DURATA VEGETAȚIEI:** Perioada de vegetație a grâului de toamnă este de 270-290 de zile, împărțită școlastic în următoarele faze: germinare (8-10 zile), răsărire (15-20 zile), înrădăcinare, formarea primei frunze, înfrățirea, alungirea paiului, înspicatul și înfloritul, formarea bobului. Pentru grâul de primăvară s-au creat însă soiuri cu durata de vegetație sub 100-120 de zile și producții de 6000 kg/ha.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Pentru germinare grâul are nevoie de temperaturi pozitive, între 1 și 3 grade Celsius (în sol). Procesul de înfrățire începe la temperaturi de peste 8-10 grade Celsius și se întrerupe la temperaturi sub 5 grade Celsius. Umiditatea optimă a solului este între 70 și 80 %. Grâul preferă soluri cu pH neutru sau slab acid, cu textură fină, lutoase sau lotos argiloase. Pentru maturare plantele trebuie să acumuleze 4-500 grade Celsius, adică minim 40-50 de zile cu temperaturi de peste 10 grade Celsius. Pentru grâul de primăvară suma gradelor este însă de 1400-1500 Celsius, respectiv 100 de zile cu temperaturi de peste 15 grade Celsius. Necesarul de apă al grâului este de 3500-4500 metri cubi/ha, pentru întreaga perioadă de vegetație, adică 15-45 metri cubi/ha pe zi, sau circa 1,5-4,5 litri/metru pătrat/pe zi. Circa 70-75 % din apă trebuie să fie din precipitații (250-300 mm, adică 2500-3000 m<sup>3</sup>/ha), restul se poate asocia prin irigații.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** În medie, un spic de grâu are 40 de boabe și cântărește între un gram și două grame (boabe uscate). În medie, 1000 de boabe cântăresc 42-43 de grame (MMB), iar masa hectolitrică este de 76-82 kg/hectolitru. Valoarea MMB este însă variabilă între 22 și 48 g/1000 de boabe, iar numărul de boabe pe spic poate fi între 20 și 50.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Pentru sămânță selecționată și soluri optime producția se situează între 2 și 8 tone la hectar. Pentru o densitate a plantelor de 700 spice per metru pătrat, rezultă o producție teoretică de 7000 kg/ha. La densități mai mici de semănare, de exemplu 400 de plante per metru pătrat, majoritatea plantelor vor face și un frate, adică densitatea finală va fi de 800 plante/m<sup>2</sup>. În schimb, prin competiția pentru nutrienți prin aceeași rădăcină spicul nu va avea decât 10-25 de boabe, iar producția va fi doar în jur de 4000 kg la hectar. Producții maxime s-au obținut în Banat (Dimitrie Muscă) cu densități de 830-850 plante pe metru pătrat, adică 150 kg de sămânță la hectar. Densitățile prea mari însă necesită un surplus de îngrășăminte și ridică costul pentru toate celelalte lucrări, aerul nu mai pătrunde și plantele sunt mai sensibile la îmbolnăviri. Producția record este de 17 tone/ha, obținută în anul 2017 în Noua Zeelandă.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția medie la hectar este între 4 și 4,5 tone la hectar, cu o valoare maximă în 2021 de peste 6 tone/ha. Suprafața cultivată este de 2,1 milioane de hectare, pentru o producție totală în jur de 9 milioane de tone. La aceste cifre, România ocupă locul al patrulea în Uniunea Europeană, după: Franța (30), Germania (22), Polonia (11). În anul 2021, România a exportat 4,3 milioane de tone în spațiul între și extra comunitar. Consumul intern se ridică la 2,2 milioane de tone în panificație, 0,5 milioane de tone pentru sămânță și 0,5 milioane de tone pentru furaje și industria alcoolului.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Cei mai mari producători de grâu sunt (în milioane de tone): China (134), India (107), Rusia (86), SUA (50), Canada (35), Franța (30), Pakistan (25), Ucraina (24), Germania (22), Turcia (20), Argentina (20), Iran (15), Australia (15), Kazakhstan (14), Polonia (12). Cei mai mari exportatori de grâu sunt (în milioane de tone): Rusia (25), SUA (24), Canada (20), Franța (18), Australia (16). Cei mai mari importatori sunt: Indonezia (10), Egipt (9), Algeria (8), Italia (8), Spania (7). În evoluție, producția mondială de grâu a crescut de la 225 milioane de tone în anii 1960, la peste 800 milioane de tone în prezent.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Pentru creștini, bucatele și preparatele din grâu sunt trup din trupul Domnului, pentru sfânta cuminicătură, în special pâinea Pascală și coliva. Făina de grâu este principalul component în: pâine, chifle, covrigi, cornuri, biscuiți, cozonac, clătite, lipie, plăcinte, tăiței și paste făinoase, blat de pizza, briose, gogoși, sosuri groase, pufuleți, fulgi de grâu, griș în lapte, budincă. Dintre preparatele din alte țări câteva exemple sunt: bagels, tortillas, empanadas, English muffins, pita bread, dinner rolls, granola, cheerios, kasha, wheatberries, bulgur, popcorn, crackers, noodles, couscous, matzah, pasta, pretzels, pies,

**DĂUNĂTORI:** Dăunătorii grâului de primăvară sunt: gândacul bălos (Lema melanopa), tripsul cerealelor (Haplothrips tritici), afidele cerealelor (Macrosiphum avenae, Schizaphis graminum, Rhopalosiphum maidis),

Ploșnițele cerealelor (*Eurygaster integriceps*). Și larvele unora dintre speciile de fluturi și molii se hrănesc facultativ sau accidental cu cereale. Rădăcinile sunt atacate de Nematode din grupurile: *Heterodera avenae*, *Punctodera punctata*, *Meloidogyne naasi*. Dintre marii dăunători, pe prim plan sunt păsările: sturzul și cioara, iar dintre rozătoare: popândăul, șoarecele, iepurele, căprioara. Nu trebuie însă uitat că insectele și animalele contribuie la echilibrul natural al ecosistemului. De exemplu, fungii din sol distrug ouăle de ploșniță, cărăbul și lăcustă. Dacă solul este sterilizat (cum se întâmplă în caz de secetă) urmează invazii masive de insecte. Tratamentele cu insecticide se impun doar în cazul infestării masive. La rândul lor, șoarecii de câmp se hrănesc în primul rând cu insecte. Prezența dăunătorilor însă trebuie controlată strict în depozite.

**BOLI:** Dintre bacterii sunt patogene pentru grâu cele din grupurile *Pseudomonas*, *Clavibacter*, *Erwinia* și *Rathayibacter*. Mult mai severe sunt atacurile prin fungi din speciile: *Fusarium*, *Ramulispora*, *Puccinia*, *Pythium*, *Gibberella*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Tilletia*, *Phoma*, *Aspergillus*, *Penicillium*. Există și virusuri specializate pentru cereale, printre care: *Furovirus* (SBWMV), *Potyviridae* (mozaicul galben al grâului), *Tritimovirus* (mozaicul tulpinii), *Closterovirus* (mozaicul galben al frunzei). Microorganismele din sol contribuie însă la degradarea resturilor vegetale, pentru formarea și menținerea humusului. Nu trebuie distruse. Dacă densitatea plantelor este destul de mare, tulpina nu se mai stropește cu noroi și atacurile prin boli sunt neglijabile.

**DEPOZITARE:** După recoltare, umiditatea boabelor trebuie determinată periodic cu ajutorul higrometrelor. Pentru depozitare este esențial ca umiditatea să fie sub 14 % pentru cele depozitate mai puțin de un an și sub 12 % pentru cele depozitate mai mult de un an (optim 10-12 grade). Ventilarea grâului se poate face cu mașini speciale sau în uscătoare. Pentru spațiu de mișcare, în depozite, cel puțin 10 % din spațiu trebuie să rămână liber, chiar dacă există condiții optime de depozitare. Temperatura optimă din depozite este de 5 grade Celsius (maxim 10-12 grade Celsius), monitorizată electronic. Cel puțin lunar se face verificarea pentru infestarea cu boli sau dăunători. Dacă există un sistem de aerare activă, stratul depozitat poate atinge grosimea de 2,5 metri, iar în lipsa aerării maxim 1,5 metri. Depozitele plate se utilizează doar pentru capacități de 10-200 tone. În depozitele mari se utilizează recipiente și containere construite din lemn, placaj, cornier sau tablă de oțel. Nu se amestecă cereale cu umidități diferite. Boabele pentru germinație nu pot fi uscate sau tratate termic și se păstrează în recipiente uscate, sterilizate, acoperite cu tifon sau o pânză subțire, la 10-12 grade Celsius. Grâul deja încolțit se poate păstra la frigider timp de maxim 2 zile. Grânele trebuie să-și păstreze mirosul natural. Mirosul de mucegai echivalează cu prezența unei infecții și alterarea grâului prin micotoxine.

**UTILIZĂRI:** Din boabe se macină făină și griș, iar din tărâțe se prepară malțul. Din grâu însilozat se produc: paste făinoase, amidon, dextroză, gluten, alcool. O mare parte din producție intră în compoziția furajelor pentru animale de fermă. Pentru pasăre, se estimează că sunt necesare 4 kg de grâu pentru un kilogram de carne, iar pentru porc sunt necesare 6 Kg. Tot 4-6 kilograme de boabe, sau 10-12 kg de paie de grâu sunt necesare în cazul bovinelor, pentru producția de lapte (variabilă). Paiele de grâu se utilizează și ca așternut pentru vite, în producția de celuloză, compost, bio-gaz și bio-diessel.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Grâul nu necesită arături prea adânci. Se urmărește mobilizarea solului până la adâncimea de 20 cm. Se așteaptă până când umiditatea solului oferă condiții optime pentru semănat. Pregătirea patului germinativ se face chiar înainte de semănat prin lucrări cu combinatorul. Sămânța, între 200 și 250 kg/ha (10 busheli sau circa 10 milioane de boabe) trebuie să aibă puritatea de minimum 98 % și facultatea germinativă de minimum 85 %. Distanța dintre rânduri trebuie să fie de 12,5 cm. Tăvălugirea (discuirea) se face după semănat în caz că solul este afânat, uscat, pentru a favoriza absorbția apei. Recoltarea se începe după ce boabele au ajuns la o umiditate sub 14-15 %, pentru a nu necesita operațiuni speciale de uscare. În cazul suprafețelor foarte mari, recoltarea poate începe de la o umiditate de 18 % și trebuie să se termine când umiditatea a scăzut la 12 %. Culturile sănătoase nu necesită nici un alt fel de lucrări. Când este cazul, fertilizatorii, erbicidele, fungicidele și hormonii de creștere se aplică pe sol înainte de încolțirea grâului.

Când este cazul, aplicații între 30 și 140 kg azot la hectar sunt suficiente pentru a obține o producție maximă. Creșterea dozelor de îngrășămintă are un efect negativ asupra randamentului energetic al lucrărilor (planta preia azot și din atmosferă). Introducerea de bio-humus în sol, împreună cu apa din irigații duce la o creștere a producției cu 10 %. Principalele diferențe în volumul producției anuale sunt date de volumul precipitațiilor și de stabilitatea humusului.



**DEZAVANTAJE:** Circa 1 % din populație dezvoltă un tip de alergie la gluten, o proteină majoră din compoziția chimică a bobului de grâu. Tot glutenul poate declanșa și o boală cronică de tip autoimun, denumită boala celiacă. Ambele se caracterizează prin tulburări de tranzit intestinal, anemie și distrofie. Produsele din făină albă, fără tărate, sunt mult mai pufoase și mai dulci, dar pierd mare parte din fibrele vegetale, vitaminele și mineralele esențiale. Majoritatea caloriilor provin din glucide, favorizând astfel obezitatea, diabetul, bolile de piele, anemiile feriprive și bolile distrofice. Consumul de pâine în exces de 250 grame pe zi, produce balonare, favorizând apariția herniilor și eventrațiilor

**DIVERSE:** Grâul face parte din familia de plante denumită generic Graminee cu inflorescență în formă de spic și tulpină păioasă. Termenul provine din limba Latină, de la gramineus - gramen cu semnificația de iarbă. Denumirile în limba Engleză pentru principalele specii de grâu cultivate sunt: bread wheat, spelt, durum, emmer, khorasan și einkorn. Termenul de cultivar se referă la populații distincte de plante, sau la o anumită recoltă, rezultată în urma unei cultivări deliberate, se suprapune în general cu denumirea de soiuri selecționate. În Rusia, cercetătorii au dat nume botanice diferitelor soiuri obținute. Câteva exemple sunt: *Triticum borisovii*, *Triticum fungicidum Zhuk*, *Triticum petropavlovskyi*, *Triticum timonovum*. În general însă, pentru hibridi și soiuri selectate se utilizează denumiri codificate formate din lieteră și cifre. În Japonia, un hibrid devenit celebru este grâul Norin 10, semipitic (60-100 cm) dar cu spicul foarte mare, obținut de Gonjiro Inazuka și înregistrat în anul 1935 sub numele de Norinsho.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| W. Bushuk et all    | Wheat Production, Properties and Quality   |
| S. Karabak et all   | Total Economic Value of Wheat Landraces  |
| Graham Moore        | Wheat Genetics and Molecular Genetics: Past and Future                             |
| Y. Ogihara et all   | Advances in Wheat Genetics: From Genome to Field                                   |
| M. Gooding et all   | Wheat production and utilization: systems, quality and the environment             |
| Y. Gan et all       | Improving farming practices reduces the carbon footprint of wheat production       |
| M. Tilley et all    | Wheat breeding and quality evolution in the US                                     |
| V. Piironen et all  | Micronutrients and Phytochemicals in Wheat Grain                                   |
| J. Atchinson et all | Wheat as food, wheat as industrial substance                                       |
| R.I. Papendick      | Farming systems and conservation needs in Northwest Wheat Region                   |
| Harold Eck          | Winter Wheat Response to Nitrogen and Irrigation                                   |
| Ciochină Vitalie    | Acțiunea fertilizatoare a îngrășămintelor minerale pe cernoziom carbonatic         |
| L. Răus et all      | Eficiența energetică la cultura grâului de toamnă în diferite variante tehnologice |

|                        |  |
|------------------------|--|
| L. Iaroslav et all     | Eficiența economică a terenurilor din orașul Pecica, județul Arad              |
| Andrieș Serafim et all | Starea de calitate a învelișului de sol și măsuri de remediere                 |
| A.C. Taylor et all     | Nitrogen needs of wheat. Grain yield in relation to soil nitrogen              |
| S. C. Datta et all     | Assesing Stability of Humus in Soils   |
| M.A. Derkho et all     | Influence of bio-humus on soil fertility, productivity and enviromental safety |
| Sunita Gaind et all    | Chemical and biological properties of wheat soil in response to paddy straw    |

### 3. Orez

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Oryza sativa* (Plantae / Tracheophytes / Angiospermae / Monocots / Commelinidid / Poales / Poaceae / *Oryza*)

DENUMIRI POPULARE: oriz, peringi, pilan, riscas, cereale sarraceene. Denumiri internaționale: rice, jasmine, basmati, japonica, wholegrain rice, long-grain rice, rys, oriz, arroz, oriz, arros, ryze, ris, riis, riz, Reis, sega, birinc, pirinci.

SCURT ISTORIC: Cele mai vechi urme arheologice provin din China, unde era cunoscut în bazinul râului Yangtze cu circa 8-13 000 de ani în urmă. Cea mai veche specie cultivată se pare că a fost *Oryza japonica*, cu boabe rotunde, groase, tari, bogate în amilopectină. În India, cele mai vechi urme de cultivare datează din jurul anului 5000 îen, pentru *Oryza nivara*, o specie de orez perenă. Din cele două specii a apărut apoi *Oryza sativa*, adaptată strict pentru mediul acvatic. În Africa, o specie diferită de orez, *Oryza glaberrima* este documentată arheologic în delta râului Niger începând cu anul 1500 îen. În Europa, orezul a pătruns pentru prima dată din Egipt (sau poate din India), adus de ostașii lui Alexandru Macedon. Primele mari depozite de orez au fost descoperite apoi în hambarele legiunilor romane din Germania. În America de Nord orezul este documentat pentru prima dată în anul 1694, în Carolina de Sud, adus de un pirat, John Thurber, tocmai din Madagascar. Indienii americani din zona Marilor Lacuri cunoșteau însă o plantă sălbatică asemănătoare cu orezul, denumită acum orez indian, din speciile *Zizania palustris*, și *Zizania aquatica*. O altă specie de orez cunoscută încă din Antichitate este *Oryza javanica*, cultivată în Insulele Philippine. În România, orezul a fost introdus în anul 1786, în Banat, de o familie de italieni.

DESCRIERE: Orezul este o plantă din familia gramineelor, cu tulpina dreaptă, frunze liniare alungite și spice mici dar alungite. La o anumită înălțime față de sol tulpina se ramifică și crește apoi până la 1-1,8 metri, în funcție de soi și de fertilitatea solului. Frunzele sunt lungi de 50-100 cm și late de circa 2-2,5 cm, acoperite cu peri fini. Florile sunt ramificate pentru a forma inflorescențe lungi de 30-50 cm ce atâră apoi penduliform. Pentru climatul nostru, florile apar în lunile Iulie August și sunt polenizate de vânt. Fructul este o cariopsă de 5-12 milimetri lungime și 2-3 milimetri grosime. Rădăcinile inițiale seminale sunt temporare, pentru a lăsa locul rădăcinilor adventicee, fibroase, dezvoltate din nudulii inferiori ai tulpinei. Tulpina este segmentată prin noduri, fiecare nod fiind la originea unei frunze și a unui mugur, din care se poate eventual ramifica un nou lăstar. Lăstărirea continuă pe toată durata fazei vegetative. O parte dintre lăstari mor, ca urmare a competiției pentru apă și nutrienți. Fiecare frunză este formată din teacă, lamă, auricul și lingulă. Prima frunză (standard) se află imediat sub floare, este mai scurtă și rămâne erectă. Inflorescența este un panicul din care se dezvoltă spicele. Fiecare spic este o unitate florală formată din: un pedicul, două leme sterile, o lemă cu cinci bractee filiforme, o palea cu bractee mai înguste decât lema și floarea formată din 6 stamine cu câte două anthere, un pistil și două stigmat. Un panicul flora este însă format din 45-200 de spice, în funcție de densitatea plantelor.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Orezul bine uscat, cu 14 % apă în boabe are o valoare nutritivă de 415 Kcal/100 g (1736 Kj) rezultate din: 91 % glucide, 8,1 % proteine, 0,8 % grăsimi. Conținutul în vitamine și minerale este însă mai scăzut decât la porumb și grâu. Deci la o producție medie de 3000 kg, de pe un hectar se obțin: 2730 kg de glucide, 240 kg de proteine și 2,4 litri de ulei vegetal. Paiele uscate de orez reprezintă între 70 și 140 % față de producția de boabe, adică între 4 și 14 tone la hectar. Paiul de orez conține în medie: 92 % substanță uscată, dintre care 80-84 % substanțe organice și 3-5 % proteină crudă, restul fiind celuloză (35-50 %), fibre vegetale (40-41) și lignină (4-7 %). Paiele conțin și cantități semnificative de calciu și fosfor. Pentru furajarea vitelor, paiele de orez nu trebuie să fie mai vechi de 10 zile de la recoltare. Pentru a satisface necesarul proteic 25-50 % din rația zilnică poate fi reprezentată de paie de orez. La 10 kg de paie pe zi, vita crește în greutate cu circa 500 de grame, iar vaca de lapte necesită circa 13 kg de paie. După fierbere, 100 de grame de orez asigură 130 Kcal (540 Kj), obținuți din 28 % carbohidrați, 3 % proteine și 0,3 % lipide, restul de 68 % fiind apă. Pentru a evita subnutriția și avitaminozele, dieta bazată pe orez trebuie suplimentată cu fier, zinc, vitaminele A, B3, și B6, acid folic (toate se obțin cel mai bine din carne).

**VALOARE ECONOMICĂ:** Orezul ocupă locul al doilea pe plan mondial, ca suprafețe cultivate, după grâu, dar cu producții ceva mai mari. Națiuni precum China și India și-au dezvoltat tradiția culinară în jurul acestei cereale. Alte circa 114 națiuni cultivă orez pe suprafețe ce depășesc în total 160 de milioane de hectare. Aproape întreaga producție mondială se obține și se consumă în Asia de Sud-Est. Până la 26 % din producție se pierde din cauza unor probleme legate de depozitare sau transport, însumând pagube totale de peste 90 miliarde de dolari. Prețul orezului variază între 350 și 500 dolari per tonă. Prețul la raft este variabil, între 12 lei și 55 lei/kg. Pentru soiurile rare, cum este orezul roșu Rakhthali, prețul este de 2 Euro (10 lei) pentru 100 de semințe (3,6 grame). Orezul negru, integral se vinde la 30 lei per kilogram (6 Euro). Pentru orez, tona metrică este egală cu 45.36 busheli. Un bushel (o baniță) este egală cu 22.04 kilograme sau 48,6 lbs. La orez, tona metrică se mai exprimă și în cwt (sute de livre) și este egală cu 22,04 cwt, unde 1 cwt = 45,35 Kg.

**GENETICĂ:** Orezul are o garnitură genetică diploidă compusă din 12 perechi de cromozomi ( $2n=24$ ), cu numeroase varietăți și specii. Dintre acestea principalele surse pentru hibrizi sunt speciile *O. sativa* și *O. glaberrima*. Are cel mai mic genom dintre cerealele cultivate și a fost primul genom tipizat complet. Genomul a fost publicat pentru prima oară în anul 2005 de către International Rice Genome Sequencing. Au fost identificate 389 Mb nucleotide, pentru 37 544 de gene netranspozabile prezente în clusterelor familiale. Dintre acestea 2859 de gene sunt unice pentru orez, restul sunt comune cu alte cereale, dintre care 35 % sunt transpozomi. Între anii 1995 și 2001 au fost clonate circa 40-80 de gene, pentru ca după publicarea genomului să fie clonate anual peste 100 de gene, considerate a fi de interes științific. Anual sunt publicate între 100 și 150 de articole științifice referitoare la genomul orezului. Rezultatele spectaculare se văd în creșterea producției, de aproape zece ori în ultimii 50 de ani. Care sunt perspectivele viitorului? Poate orezul de talia bambusului (face parte din aceeași familie). În prezent sunt în uz peste 40 000 de varietăți de orez, principalele grupuri fiind grupate pe continente: Chinezesc, Indian, Indonezian, Japonez, Malaezian, Filipinez, Vietnamez, Thailandez, Nord American, African, Australian, European. Câteva varietăți interesante sunt: alb,

brun, basmati, arborio, jasmine, roșu, negru, prefiert, sticky rice, sălbatic.

**REPRODUCERE:** Florile de orez sunt bisexuale iar reproducerea are loc prin autopolenizare. Polenizarea are loc atunci când antherele ating stigmatul lăsând granule de polen. Fiecare antheră produce între 1000 și 2000 de granule de polen. După 2-3 minute de la contact granulele de polen încep să germineze, pentru a forma tubi ce potruind spre ovul. Tubii se lungesc progresiv și penetrează ovulul după 15-60 de minute. Embrionul începe să se dezvolte în prima dimineață după fertilizare. Embrionul rămâne apoi dormant în bobul de orez, până când se întrunesc condițiile optime pentru germinare. Fertilitatea granulelor de polen este controlată genetic prin gene multiple. Granulele de polen sunt sensibile la șocul termic, în special la temperaturi scăzute, sub 15 grade Celsius. Pentru soiurile tolerante la temperaturi mai mici, producția scade cu circa 33 %. Și creșterea temperaturii peste media optimă duce la pierderi de până la 10 %. Prin inginerie genetică, după eliminarea din genom a segmentului responsabil pentru meioză, s-au obținut hibrizi de orez capabili de reproducere asexuată, prin boabe, pentru una până la două generații.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Perioada medie de vegetație este între 105 și 145 de zile, cu limite de până la 180 de zile pentru unele soiuri. Sunt necesare 15-25 de zile pentru apariția primei frunze, după care o nouă frunză se formează în medie la 7 zile. Perioada de reproducere durează circa 30 de zile, la majoritatea soiurilor. Formarea și coacerea bobului durează între 35 și 50 de zile. Maturitatea se atinge când umiditatea bobului scade sub 20-22 %, în medie după 27 de zile. Supravegherea culturii pe toată durata vegetației se poate face cu o cameră video obișnuită din sistemele de securitate a clădirilor.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Germinația durează circa două zile, atunci când temperaturile sunt între 19 și 38 de grade Celsius. La temperaturi mai mici sau mai mari, germinația este întârziată, dar posibilă între 9 și 43 de grade Celsius. Orezul este cultivat între latitudinile de 35 grade Sud și 53 grade Nord, dacă temperaturile depășesc 20-30 de grade timp de peste 100 de zile, cu peste 15 grade Celsius noaptea. Cerințele termice sunt de 2400 -3200 grade Celsius. Orezul preferă solul fertil, greu, îmbibat cu apă, la pH neutru (6,5-7). Majoritatea soiurilor trebuie plantate în apă care stagnează și necesită 200 mm/m<sup>2</sup> de precipitații (2 000 de metri cubi la hectar) în fiecare lună, adică un total de 750 mm/m<sup>2</sup> (7 500 metri cubi la hectar / lună) pentru întreaga vegetație. În cultura irigată este necesar un debit mediu de 2-2,5 litri/secundă/ha, adică un total de 30-40 000 metri cubi de apă/ha. Prezența rădăcinilor verzi sau a extraselor lichidiene din rădăcini verzi inhibă dezvoltarea rădăcinilor pentru noi plante, fapt cu semnificație specială în cazul culturilor hidroponice.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Bobul de orez se încadrează în mai multe varietăți. După lungime: extra lung (> 7 mm), lung (6-7 mm), mediu (5-6 mm), scurt (< 5 mm). După formă, prin raportul lungime/grosime: subțire (< 3/1), mediu (între 2/1 și 3/1), turtit (între 2/1 și 1/1), rotund (< 1/1). Un bob cântărește în medie 0,03-0,04 grame. Numărul mediu de boabe per spic este de 35, cu limite între 33 și 47. Masa medie pentru 1000 de boabe este de 30-40 grame. Per spic, producția medie este de 35 x 0,03 = 1,05 grame, dar într-un panicul pot fi până la 75-200 spice, deci producția medie este de 75-200 g/plantă. La o densitate de 200-300 plante pe metru pătrat, producția teoretică este de 15-60 Kg/metru pătrat. Dar cu cât densitatea plantelor este mai mare, cu atât paniculul este mai mic, deci producția reală este în jur de 1 kg/metru pătrat. Într-un kilogram de orez sunt între 25 000 și 30 000 de boabe pentru soiuri cu bob mare și 45 000 - 50 000 de boabe pentru soiuri cu bobul mic și mediu.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie la hectar este de 4,3 tone/ha (1,9 tone/acru). Cele mai mari producții s-au obținut în Australia, în anul 2010, cu 10,8 tone la hectar. Recordul mondial este însă de 19 tone la hectar, obținut de agronomul chinez Yuan Longping de la China National Hybrid Rice Research și de fermierul indian Sumant Kumar cu 22, 4 tone/hectar în anul 2011, în Bihar. Producția teoretică se obține din ecuația: Nr spice/m<sup>2</sup> X Nr boabe/spic X Masa Medie/bob = 500 X 35 X 38/100 = 6650 kg/ha, pentru o densitate de 500 plante/m<sup>2</sup>.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Cea mai mare suprafață s-a cultivat în anul 1988, aproximativ 37 000 de hectare, cu o producție medie de 3500 Kg la hectar. La Stăncuța, Brăila, pe o suprafață de 4 000 hectare, în anul 2010 s-a obținut o producție medie de peste 8000 Kg la hectar.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** În anul 2020, producția mondială a fost de 834 milioane de tone. Cei mai mari producători au fost (în milioane de tone): China (212), India (178), Bangladesh (55), Indonesia (55), Vietnam (43), Thailanda (30), Myanmar (25), Philippine (19), Brazilia (11), Cambogia (11). Mai puțin de 8 % din producție a fost destinată schimburilor comerciale. Cei mai mari exportatori au fost: India (10), Vietnam (8), Thailanda (6,5), Pakistan (4), SUA (4). Printre cei mai mari importatori se numără țări precum: Nigeria, Indonezia, Bangladesh, Arabia Saudită, Iran, Iraq, Malaezia, Philippine, Brazilia.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** pilaf de orez, budinca de orez, orez cu legume, orez prăjit cu năut, orez cu mazăre, înghețată de orez, sarmale, tăitei din orez, orez cu lapte. În alte culturi: ba bao fan, ci fan tuan, siopao, yeung chow (China), Pune chai ko (China), kheer, appam, bhaat, khichdi, dudhapak, puttu (India), mochi, okowa, sushi (Japonia), moghli (Liban), firin sutlac, dolma (Turcia), Roz bil-laban (Egipt), baghali polo, sholezard (Iran), suma bubur, nasi tim (Indonezia), albot (Anglia), arroz doce (Portugalia), arancini, budino di riso (Italia), milchreis (Germania), risova kasha (Ukraina), rizogalo (Grecia), rice pudding (SUA), arroz con leche, paella (Spania și America Hispanică), bibingka, goto (Phillippine), chao (Vietnam), khao tom mat, pho (Thailandă). Orezul nu trebuie spălat înainte de preparare, deoarece se pierde din amidon, dar poate fi rehidratat înainte de fierbere.

**DĂUNĂTORI:** Dintre insecte pe prim plan sunt artropodele din familiile: Scirpophaga, Chilo, Leptocorisa, Dicladyspa, fluturii și moliile, lăcustele. O serie de viermi pot produce pagube importante dacă se înmulțesc necontrolat: Aphelencoides, Meloidogyne, Pratylenchus, Hirschmanniella. Dintre melci frecvent se întâlnesc în culturi Pomacea canaliculata, iar dintre buruieni Echinochloa crusgali și Striga hermonthica. Insecticidele se aplică din ce în ce mai rar, deoarece extermină și dușmanii naturali ai insectelor dăunătoare. Se preferă metodele biologice bazate pe antagoniștii naturali. Pentru diferitele zone geografice s-au dezvoltat și hibrizi, rezistenți la dăunătorii locali.

**BOLI:** Dintre fungi cele mai severe pagube le produce Magnaporthe grisea, iar dintre bacterii Xanthomonas oryzae. Alte îmbolnăviri sunt produse de Rhizoctonia solani, Ustilaginoidea virens, Burkholderia glumae, Sarocladium oryzae, Fusarium fujikuroi, Pyricularia oryzae, Entyloma oryzae, Cercospora oryzae, Sarocladium oryzae. Dintre factorii fizico-chimici care dăunează plantei, cei mai importanți sunt: alcalinitatea, salinitatea, deficitul de zinc, temperaturile sub 15 grade Celsius sau peste 43 grade Celsius.

**DEPOZITARE:** În depozite, standardul este la fel ca pentru alte cereale, cu diferența că orezul se păstrează în majoritatea cazurilor preambalat. Cea mai potrivită temperatură pentru depozitarea orezului este la 4 grade Celsius (40 F), dar în lipsa umidității orezul se poate păstra și la temperaturi de până la 21 de grade Celsius (70 F), timp de zece ani. Vidat și închis ermetic se poate păstra în condiții de siguranță până la 30 de ani. În condiții de izolare, o familie poate stoca până la 150 de kilograme de orez, sau între 20 și 30 Kg de persoană, timp de un an. Pentru perioade mai scurte, orezul se poate păstra în containere închise, cu pachetele de substanțe care absorb oxigenul. Pentru mai puțin de o lună, orezul se poate păstra în ambalajul original. Există și containere care măsoară cantitatea de orez eliberată, pentru a simplifica dozarea porțiilor (Rice dispenser). Orezul fiert se poate păstra în frigider, la 4 grade Celsius, timp de maximum 5 zile, iar în congelator la minus 20 grade Celsius, până la șase luni. Pentru a reîncălzi orezul fiert se adaugă 2 linguri de apă la fiecare ceașcă de orez, și apoi se încălzește 5 minute la cuptor, sau 1 minut la microunde.

**UTILIZĂRI:** Orezul se utilizează aproape exclusiv în alimentația oamenilor și pentru furajarea animalelor de



fermă. Amidonul din boabe are o serie de întrebuințări, printre care: apret, susuri, cruste, supe, umpluturi și panade, paste și tăiței, adezivi naturali, Celuloza din paie se poate utiliza pentru industria hârtiei și ambalajelor biodgradabile, fibre și țesături. Tradițional, în China antică amidonul din orez s-a utilizat ca aditiv în cărămizile Zidului Chinezesc.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Orezăria este o investiție costisitoare atunci când nu există condiții naturale pentru dezvoltarea unei plantații. Parcela trebuie să fie acoperită cu apă în tot cursul vegetației plantelor. Fiind o monocultură, producțiile scad progresiv după 3-4 ani de cultură. Pe solurile sărate sunt necesare amendamente cu calcar și ghips. Arătura se face toamna, la 18-22 cm pe sol nutritiv și la 30 cm pe solurile sărate. Brazdele trebuie să fie bine acoperite cu resturi vegetale, pentru a forma humusul. Primăvara se lucrează pământul cu grapa, prin discuire asociată cu grapa cu colți reglabili, apoi se nivelează cu atenție pentru a asigura înălțimea constantă a apei (10-15 cm). Sămânța de orez trebuie să fie întreagă, cu bobul îmbrăcat complet în palei și nespart, cu puritate mare și capacitate de germinație de peste 85 % (testată în cameră umedă). În România, se seamănă prin împrăștiere în apă, manual sau cu avionul. Pe sol uscat, semănatul se execută cu semănătorile obișnuite pentru cereale. Temperatura apei trebuie să fie de peste 12 grade Celsius, de obicei la început de Mai. Densitatea optimă este de 250 plante / metru pătrat pentru soiurile productive și 300-350 plante pentru celelalte soiuri. Această densitate se obține însă cu 750-800 boabe germinabile / metru pătrat, adică 225-255 Kg de sămânță la hectar. După semănare sunt importante combaterea buruienilor și irigarea. În faza paniculului înflorit, apa se ridică la 20 cm. Recoltarea trebuie să înceapă când umiditatea bobului a scăzut sub 18 %. În România, recoltarea se face între 15 Septembrie și 15 Octombrie. Administrarea desicantului se face cu 5-6 zile înainte de recoltare, sau când umiditatea bobului este în jur de 25 %, pentru a permite uscarea paielor și frunzelor. În regiunile tropicale, se pot obține două și chiar trei culturi de orez, anual, iar tehnicile de cultivare sunt diferite. Orezul se pretează foarte bine și pentru culturi hidroponice, în condiții de seră. Considerând un zgârie nor transformat în seră hidroponică, cu trei culturi pe an, producția obținută poate înregistra cifre valide economic.



**DEZAVANTAJE:** Nu există alergii majore la orez sau făină de orez, dar nutriția bazată pe orez este dezechilibrată, cu deficit în vitamine, fier și acid folic, având ca rezultat anemii și distrofie prin avitaminoză. Cultura este sensibilă la temperaturi scăzute sau prea ridicate și necesită volume imense de apă. Orezul este pretențios și la calitatea solului, respectiv a humusului. Acolo unde nu există o tradiție a acestei culturi, investiția inițială este semnificativă, cu rezultate variabile, în funcție de experiența investitorului. Pe toată durata vegetației cultura de orez emană metan, între 10 și 50 mg / metru pătrat / zi. În condiții de seră metanul emanat poate reprezenta un factor de risc.

**DIVERSE:** Pentru majoritatea culturilor orezul simbolizează belșugul și securitatea financiară, motiv pentru care se aruncă în calea tinerilor căsătoriți. În Indonezia zeița Dewi Sri domnește asupra culturilor de orez, fiind responsabilă pentru fertilitatea, bogăția și viața lungă a credincioșilor. Statuile ei reprezintă o fată înaltă și subțire, cu un fir de orez înflorit în mână. În Thailanda, o zeiță asemănătoare se numește Phosop și primește ofrande pentru ca toată lumea să mănânce bine. În țările Asiei, o tradiție mai veche de 2600 de ani cere ca

pentru plantarea orezului să se țină o Ceremonie Regală în ziua când se trage prima brazdă. Pentru ceremonie se alege un Rege al bărbaților, fictiv, care stă într-un picior în mijlocul câmpului până când plugul cu boi trage o brazdă jur împrejurul lui. Întreaga zi se tine post, iar magazinele sunt închise.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Victor Vătămanu Tehnologia de cultură pentru orez (*Oryza sativa* L)
- Teiji Nakamura et all Number of Pollen Grains in Rice Cultivars with Different Cool-Weather Resistance
- Jing-Xin Guo et all Molecular Control of Male Reproductive Development and Pollen Fertility in Rice
- M. Arshad et all Thermal stress impacts reproductive development and grain yield in rice
- K. Moldenhauer et all Rice Growth and Development
- Wenxuan Mai et all Increased Number of Spiklets per Panicle is the Main Factor in Higher Yield
- Pham Q. Duy et all Analysis of the Number of Spikelets per Panicle of Different Rice Genotypes
- M.M. Rahman et all Comparative study of the nutritive values of the different varieties of rice straw
- Daniel J. Drake et all Feeding Rice Straw to Cattle
- G.S. Khush et all Rice Genetics
- Scott A. Jackson Rice: The First Crop Genome
- Takuji Sasaki et all The map-based sequence of the rice genome
- A. Holzapfel et all Methane emission during a cultivation period from an Italian rice paddy
- T. Sakamoto et all Assessment of digital camera-derived vegetation indices monitoring rice growth
- S. McCouch et all Gene Nomenclature System for Rice
- J. Rebouillat et all Molecular Genetics of Rice Root Development
- A. Kim et all Evaluation of rice allelopathy in hydroponics
- A. Swain et all Hydroponics in vegetable crops: A review
- M. Amaravel et all Mass screening for salinity tolerance in rice genotypes at early seedling stage
- Garcia Morales et all Physiological response of rice plants growing under osmotic stress in hydroponics

## 4. Orz

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Hordeum vulgare* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Monocotiledonate / Commelinidis / Poales / Poaceae / Pooidae / *Hordeum*)

**DENUMIRI POPULARE:** icimie, orz de primăvară, orz de toamnă, orzoaică de primăvară, orz țepos, orz tund, orz pentru malț. Denumiri străine: millet, barley, orge, Gerste, small grain, arpa, Damai, jedva, byg, gerst, hordeo, ohra, korn.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi descoperiri arheologice au fost în Israel, pe coasta Mării Galileei, în așezarea neolitică de la Ohalo, apoi a fost identificat în Egiptul Antic, cu circa 8000 de ani îen și în Orientul Mijlociu. Cam în aceeași perioadă a fost identificat și în Podișul Tibet. Cele mai vechi urme de cultivare datează din jurul anului 7000 îen, în Mesopotamia. În Europa și Restul Asiei cele mai vechi urme datează din jurul anului 2000 îen. În Coreea, era cultivat începând cu anul 1500 îen, alături de mei și grâu. În India, orzul este cunoscut începând cu anul 1300 îen. Se pare că primele băuturi alcoolice au fost descoperite în amforele cu capac, din orz fermentat în apă de ploaie, un fel de bere naturală cu multă drojdie. Cu câteva secole înaintea erei noastre, rațiile de orz sunt amintite în tăblițele Miceniene din Creta, scrise în Linear B. În Istoria Naturală, Pliniu cel Bătrân vorbește despre un terci făcut din boabe de orz prăjite. Tot Pliniu spune că gladiatorii erau supranumiți hordearii, adică mâncători de orz. În Tibet, orzul este un aliment de bază începând cu secolul al V-lea en, unde boabele prăjite se amestecă cu unt din semințe de ceai. În Europa

Medievală, pâinea din orz și seară era pâinea săracului, coaptă pe plită sau la ceaun.

**DESCRIERE:** Orzul este o cereală înrudită cu grâul și orezul, cultivată în special pentru furajarea animalelor sau pentru fabricarea berii. Timp de secole a fost o cultură de bază, fiind principala hrană pentru caii de călărie și tracțiune. Soiurile sălbatice nu sunt mai înalte de 30-60 cm, dar soiurile cultivate ating până la 90-120 cm. Rădăcinile sunt seminale, se dezvoltă la nivelul sămânței, devin puternic ramificate și rămân funcționale pentru toată perioada de vegetație a plantei. Rădăcinile sunt puternice, fibroase, pătrund în sol până la adâncimi de 1,8-2,1 metri, contribuind la stabilizarea solului pe terenurile în pantă. În profunzime toate rădăcinile sunt seminale, dar spre suprafață se dezvoltă și rădăcini adventice. Tulpina lăstărește liber astfel că planta are de obicei 1-6 tulpini glabre și drepte, cu noduri pline bine dezvoltate și internoduri tubulare goale în interior. Tulpina principală susține spicul, dens, lung de 8 până la 10 cm. Spicul este format din mai multe flori individuale atașate pe un ax central denumit rachis. Tipic sunt grupuri de câte trei flori dezvoltate pe câte două sau trei rânduri, din care se dezvoltă 40- 60 de boabe. Lungimea mustăților depinde de la un soi de orz la altul. Frunzele sunt plate, alternate, lanceolate, lungi de 30 cm și late de 2-3 cm. Cea mai bine dezvoltată este prima frunză, cea de lângă spic. Fructele sunt cariopse, învelite într-o capsulă fibroasă. Câteva soiuri populare de orz sunt: Priazovsly (Rusesc), Helios (rezistă la secetă), Mameluc (timpuriu 70-85, de zile), Duncan (250 boabe/spic), Vakula (timpuriu, 70-85 zile), Arca (de iarnă, 275 de zile), Selena Star (rezistent la boli, 285 zile), Borisfen (pentru paie, 290 zile), Betzes (German), Celebration (American, productiv), Diamant (Cehia), Manchurian (pentru malț), Windich (Australia).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele coapte de orz, bine uscate conțin 354 de kcalorii la suta de grame, rezultate din 74 % carbohidrați, 12,5 % proteine, 2,3 % lipide și 17,3 % fibre. Dintre vitamine, este mai bogat în tiamină, riboflavină și niacină. Dacă este folosit în alimentație, în loc de orez, orzul fiert conține 68 % apă, iar valoarea nutritivă este de 123 kcal la suta de grame, rezultate din 28 % carbohidrați, 2,3 % proteine și 0,4 % lipide. Dintre minerale valori semnificative sunt pentru potasiu, fosfor și magneziu. Pentru rumegătoare, paiele de orz conțin peste 80 % substanțe nutritive cu 3,8 % proteine și restul celuloză sau fibre vegetale digerabile, pentru o valoare calorică de circa 320 kcal la suta de grame. Așadar, la o producție de 3000 kg/ha se obțin: 2250 Kg de zaharuri, 370 Kg de proteine, 70 litri de uleiuri vegetale. Din paie, o producție de 3-5 t/ha mai adaugă alte 3200 Kg de fibre vegetale digerabile. Principalele proteine din bob sunt albumina, gelatina și caseina.

**VALOARE ECONOMICĂ:** În SUA, valoarea unei tone de orz a fost de 80 dolari/tonă în anul 1990, cu oscilații până la 240 dolari/tonă în anul 2022. În cursul anului 2022, prețul a oscilat între 250 dolari/tonă în luna Ianuarie și 180 dolari/tonă în luna Septembrie. În Europa, în ultimii cinci ani prețul orzului a oscilat între 80 Euro/tonă în luna Noiembrie 2016 și 133 Euro/tonă în luna Mai 2019. În anul 2022, în Uniunea Europeană prețul orzului a atins 290 Euro/tonă, în Luna Noiembrie. Pentru orz o tonă metrică este egală cu 45,9 busheli. Un bushel (o baniță) este egal cu 21,772 Kg sau 48 lbs.

**GENETICĂ:** Soiurile selecționate au fost dezvoltate în ultimii 100 de ani, având ca rezultat o creștere semnificativă a producției, iar genetica a contribuit cu mai mult de 50 % la această creștere. În ultimii 20 de ani, s-au completat hărți ale markerilor moleculari, s-au identificat secvențele EST ale transcripției genetice, s-au organizat colecții pentru mutațiile genetice și s-au dezvoltat tehnologii pentru producția de garnituri haploide duble. Garnitura cromozomială a speciilor de Triticeae se compune din 7 perechi de cromozomi, pentru un genom de circa 5500 MB, dintre care 80 % este ADN repetitiv, dintre care nu au fost tipizate decât secvențele cu expresie fenotipică (EST). Literatura include mai mult de 430 000 de astfel de secvențe, din care se compun peste 50 000 de gene unice. S-au alcătuit apoi hărți ale distribuției secvențelor EST pentru fiecare cromozom. Pentru unele soiuri (Morex, Cebada Capa, Haruno Nijo) s-au alcătuit și biblioteci de gene create prin inginerie genetică, denumite Bacterial Artificial Chromosome (BAC). S-au identificat apoi structuri genetice implicate în dezvoltarea ontogenetică, printre care cele pentru acumularea de amidon în bob, sau pentru creșterea toleranței la secetă. Prin experimente tranzenice cu polen infectat cu *Agrobacterium* s-au obținut harnituri homozigote duble, adică  $2 \times 7 \times 2 = 28$  cromozomi. Există și varietăți naturale de orz cu garnitură cromozomială tetraploidă.

**REPRODUCERE:** Spicul se formează când tulpina atinge înălțimea de 60-80 cm. Mustățile se dezvoltă din celulele care înconjoară floarea, și au lungime diferită în funcție de soi. La soiurile cu șase rânduri de flori pe spic toate florile sunt fertile. La cele cu două rânduri de flori pe spic, dintre cele trei din fiecare grup doar floarea centrală este fertilă, astfel că spicul va avea doar două rânduri de boabe, de o parte și de alta a rachisului. Floarea conține ambii gameți, masculini și feminini și se autopolenizează. Polenizarea începe de la vârf și coboară spre bază, la circa 6-7 săptămâni după încolțire. Perioada optimă pentru polenizare durează 3-5 zile. Dacă în acest interval temperaturile sunt mici, producția va fi scăzută. Formarea polenului este foarte sensibilă la stress-ul termic (temperaturi sub 10 grade Celsius) și la deficitul de apă.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Pentru soiurile de primăvară durata medie de vegetație este de 90 de zile, cu limite inferioare până la 65-70 de zile. Pentru soiurile de iarnă, vegetația se extinde pe 275- 300 de zile. Frunzele apar la 3-5 zile după încolțire. După 3-4 săptămâni, internodurile superioare se alungesc și planta începe să crească în înălțime. Formarea spicului durează 32-41 de zile iar umplerea bobului alte 34-41 de zile. După dezvoltarea completă, bobul începe să piardă apă și maturitatea completă se atinge când umiditatea scade sub 30-40 %, când orzul poate fi cosit, dar este prea devreme pentru recoltare cu combina. Pe suprafețe mari, recoltarea se face cu combina doar după ce umiditatea bobului a scăzut sub 13-14 %. Pe toată durata vegetației, este important să existe o arie suficientă pentru dezvoltarea frunzelor (densitatea să nu fie prea mare), pentru a stimula fotosinteza. Pe măsură ce frunzele inferioare mor, cele superioare preiau toată funcția. Pentru producții optime, cel puțin două frunze din fiecare plantă trebuie să fie expuse la lumină.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Orzul crește bine în condiții de climat temperat, chiar și la altitudini mari cu veri scurte și reci, dar sămânța moare la temperaturi mai mici de -8 grade Celsius. În ce privește solarizarea, radiația solară totală trebuie să cumuleze în jur de 1000 MJ/m<sup>2</sup> (250-300 MJ/m<sup>2</sup>/ lună), respectiv 1700-2100 de grade Celsius (100 zile la +20). Temperatura minimă pentru plantare este între 1 și 3 grade Celsius, dar pentru polenizare sunt necesare temperaturi de peste 20 grade Celsius. În munții Rusiei există și soiuri adaptate la temperaturi mai scăzute. Orzul tolerează scurte perioade de secetă și poate crește în zone semi-aride, dar producții economice se obțin doar pe terenuri irigate. Preferă solurile bine drenate, de deal, lutoase sau argiloase, dar poate tolera și solurile grele, încărcate de apă. Preferă solurile neutre, cu pH mai mare decât 6, dar tolerează și soluri ușor alcaline. Dintre cereale, rezistă cel mai bine pe soluri sărate, în special soiurile sălbatice și cele de primăvară.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** În medie, pe un spic sunt 40-60 de boabe, dar există și soiuri dezvoltate prin inginerie genetică cu 250 de boabe pe spic, aranjate pe șase rânduri de câte trei. În medie, 1000 de boabe cântăresc în jur de 45 grame, adică 0,045 g/bob, deci producția per spic este între 0,8 și 8 grame, în funcție de soi și de numărul de boabe. Masa Medie a 100 de Boabe (MMB) este însă variabilă între 20 și 60 de grame,

iar pe lăstarii plantei se pot dezvolta două, sau chiar mai multe spice, atunci când densitatea de semănare nu este suficient de mare.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Media pentru tot globul este de 3 tone/ha, dar pentru soiurile selecționate, pe teren fertil, media este în jur de 7 tone/ha (107 busheli/acru). În urmă cu 200 de ani, producția în Oregon era de în jur de 1,5 tone/ha (26-30 de busheli/acru). Teoretic, producția medie la hectar este dată de produsul dintre numărul de spice și greutatea spicului, adică între  $120 \times 10\,000 \times 2 = 2\,400$  kg/ha și  $250 \times 10\,000 \times 11 = 5\,000$  kg/ha. Producții semnificativ mai mari se obțin însă din soiurile selecționate cu două sau mai multe spice/plantă, ajungând până la 650-950 de spice/m<sup>2</sup>. Unii autori preferă să exprime producția prin numărul de boabe/m<sup>2</sup>, cu valori obișnuite între 12 000 și 25 000 de boabe/m<sup>2</sup>. Pentru producția de paie, numărul de tulpini (și fără spic) este între 830 și 1500 ha (în medie 1100) pentru o producție de 3-5 tone/ha.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2021 suprafața cultivată cu orz a fost de 462 000 ha, cu o producție totală de 1,88 milioane de tone. Județele Constanța, Brăila și Călărași sunt în topul producției de orz și orzoaică, cu o producție medie de 4400 kg/ha. Cea mai mare exploatație este în Insula Mare a Brăilei, pe o suprafață de 57 000 ha. România este pe locul al doilea din Uniunea Europeană ca exportator, cu 1,735 milioane de tone (aproape toată recolta).

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Pe plan mondial orzul se cultivă pe mai mult de 50 milioane de hectare, cu o producție totală de peste 150 de milioane de tone, adică cu o medie de 3 tone/ha. Principalele țări producătoare (în milioane de tone sunt): Rusia (21), Spania (11,5), Germania (11), Canada (11), Franța (11), Australia (10), Turcia (8), Anglia (8), Argentina (5), Polonia (5), Danemarca (4), Kazakhstan (3,7), SUA (3,6). În anul 2022, principalii exportatori (valoarea în milioane de dolari) au fost: Franța (1370), Rusia (905), Australia (896), Ucraina (883) și Canada (607). Principalii importatori au fost: China (1770), Arabia Saudită (1380), Olanda (512), Belgia (369), Germania (307). România a exportat orz în valoare de 248 milioane de dolari.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Din orz se prepară făină integrală, boabe decorticate, boabe integrale, fulgi de cereale, malț. Din boabe de orz se prepară terci, budincă cu dulceață, orz în lapte, orz cu legume, orz perlat, crupe de orz, fulgi de orz. Câteva preparate internaționale sunt: pearl barley risotto, barley and mushrooms, bell peppers stuffed with barley, barley and red rice salad, barley and spinach risotto, barley and avocado salad, barley with chicken, barley with salsa, beef barley soup, tomato barley soup, vegetarian shepherd's pie, Black Kuba, Injera, Danish Pancakes, Barley sausage, Swedish Flatbread, Barley water, Tsampa.

**DĂUNĂTORI:** Afidele reprezintă cel mai serios dăunător, și transmitător de boli virale. Dintre nematode, viermii care atacă rădăcinile de orz sunt cei din familiile: Heterodera, Meloydogyne, Subanguina, Pratylenchus, Merlinius, Tylenchorhynchus.

**BOLI:** Fungii care atacă orzul sunt cei din familiile: Fusarium, Tilletia, Colletotrichum cereale, Hymenula cerealis, Ascochyta, Drechslera, Pythium, Rhizoctonia. Rugina frunzei este dată de germenii din familiile: Puccinia, Fusarium și Rhizoctonia. Bacterii patogene sunt Pseudomonas și Xanthomas campestris. Mucegaiurile cele mai frecvente sunt: Typhula, Pythium, Sclerotium, Stagonospora. Principalele măsuri trebuie luate în depozite, sau pentru sterilizarea containerelor în care se păstrează recolta.

**DEPOZITARE:** Depozitarea trebuie făcută în spații curate, reci, uscate. Înainte de depozitare, spațiile trebuie dezinfectate atent și dezinfectate prin fumigație și cu insecticide. Boabele trebuie să fie uscate, cu umiditatea sub 14 %. Temperatura de depozitare recomandabilă este între 5 și 12 grade Celsius. Orzul pentru malț nu trebuie depozitat la mai puțin de 10 grade Celsius, deoarece se induce dormanța secundară. Fiecare procent de umiditate mai mic crește siguranța depozitării pe termen lung, dar scade masa producției, motiv

pentru care prețurile se ajustează în funcție de umiditatea bobului. Pentru orzul de sămânță, umiditatea maximă admisă este de 24 %, iar aerul pentru uscare să nu depășească 49 de grade Celsius. Orzul pentru furaje se poate usca rapid, la 80-100 de grade Celsius.

**UTILIZĂRI:** Orzul ocupă locul 4 dintre cereale ca sursă de hrană, dar 60 % se utilizează ca furaje și 37 % pentru fabricarea berii. Din orz se produce malțul, o făină bogată în amidon, maltoză, glucoză, flavonoizi și acizi grași aromatici, la care se adaugă gustul de caramel obținut prin arderea glucidelor. Malțul se folosește pentru aromatizarea preparatelor de cofetărie și pentru băuturi alcoolice. Ca furaj este valoros în special prin conținutul bogat de proteine (dublu față de grâu și orez). Furaje pe bază de orz se utilizează pentru hrana păsărilor, vitelor, cailor, oilor și porcilor. După digestie enzimatică, se poate utiliza și în piscicultură, pentru hrana păstrăvului sau somonului.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Orzul de toamnă se însămânțează cât mai curând, preferabil în luna Octombrie. Adâncimea optimă pentru semănat este între 3 și 5 cm. Cantitatea de sămânță este variabilă, între 50 Kg/ha pentru 112 plante/m<sup>2</sup> și 150 Kg/ha pentru 290 plante/m<sup>2</sup>, cu valori intermediare de: 75/160, 100/200, 125/240, 250/500. Distanța dintre rânduri este de 12-13 cm. Germinația boabelor trebuie să fie peste 85 %. Pentru terenuri ușoare se recomandă o densitate de 200 plante/m<sup>2</sup>, iar pe solurile grele 250 plante/m<sup>2</sup>. În cazul producțiilor intensive, cu mai multe spice per plantă, sunt necesare aplicări de fertilizatori, cu valori cuprinse între 25 kg azot/ha (pentru 620 de spice/m<sup>2</sup> și producție de 6400 kg/ha) și 50 kg azot/ha (pentru 650 spice/m<sup>2</sup> și producție de 6700 kg/ha). Erbicidarea, atunci când este necesară, trebuie evitată în anii secetoși când planta va acumula cantități semnificative de substanță. Pentru orzul de primăvară, brazda se taie la 17-25 cm și se discuește. Aplicarea de ierbicide poate crește producția cu până la 1000 kg/ha. Când este necesară irigarea constă din două udări cu circa 300-500 m<sup>3</sup>/ha. Recoltarea începe când boabele au atins 16-17 % umiditate și se face cu combina pentru cereale.



**DEZAVANTAJE:** Bobul de orz conține mult mai multe fibre vegetale decât grâul, astfel că este mai puțin palatabil, mai greu de digerat, produce mai multe gaze, dar contribuie mai bine la formarea scaunului. În cantități mari poate produce iritații gastrice până la ulcer, sindrom de colon iritabil și rectoragii. Sunt destul de frecvente și reacțiile alergice la polen sau la diverși compuși aromatici din învelișul bobului. Prin stimularea eliberării de insulină, orzul poate produce hipoglicemii. Orzul de toamnă se coace târziu și bobul nu atinge umiditatea necesară, astfel că trebuie uscat artificial înainte de depozitare. La soiurile cu spic mare, paiul este prea slab și se culcă la pământ timpuriu. La soiurile de toamnă, multă sămânță îngheață peste iarnă. Conținutul mare de proteină deranjează în cazul orzului pentru malț, deoarece la prăjire se produc nitrați și arome neplăcute.

**DIVERSE:** Printre principiile nutritive din bobul de orz se numără și un grup de polizaharide solubile în apă denumite beta-glucani. Cei mai comuni dintre aceștia sunt formați din câte trei molecule de glucoză cu legături beta între ele și diferiți radicali. Studiile clinice au arătat că un aport zilnic de 3g fibre de beta-glucan scad concentrația plasmatică de lipo-proteine și colesterol, scăzând astfel implicit și riscul față de bolile

cardio-vasculare. Ovăzul și orzul conțin între 3 % și 6 % beta-glucani, deci o rație zilnică de fulgi de orz sau ovăz poate asigura necesarul de fibre vegetală și aportul dorit de beta-glucan. Mecanismul de acțiune prin saturarea receptorilor pentru glucoză, scăzând eliberarea de insulină, și implicit glicemia postprandială. Prin scăderea anabolismului lipidic, betaglicanii se asociază și cu scădere ponderală. Din acest motiv, orzul nu se utilizează în furajele pentru păsări, sau pentru îngrășarea porcului. Circa 30 % din beta-glucan se poate extrage din orz în mediu apos.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| D.E. Briggs            | Barley  |
| R. Newman              | Barley for food and health  |
| D.D. Hill et all       | Barley Production in Oregon   |
| J.P. Millner           | Agronomy of Barley Production   |
| N. Sreenivasulu et all | Barley Genomics: An Overview  |
| F.A. Bull              | Problems of Growing and Harvesting Barley   |
| H.V. Harlan et all     | Problems and Results in Barley Breeding   |
| Prof. Gerry Boyle      | The Spring Barley Guide   |
| Luther Smith           | Cytology and Genetics of Barley   |
| Luther Smith           | An Inversion, A Reciprocal Translocation, Trisomics And Tetraploids In Barley     |
| T. Komatsuda et all    | The Importance of Barley Genetics and Domestication in a Global Perspective       |
| J. Pins et all         | A review of the effects of barley beta glucan on cardiovascular and diabetic risk |
| J. Jacob et all        | Barley beta-glucan in poultry diets   |
| J. Storsley et all     | Variation in Total and Soluble Beta Glucan Content in Hulless Barley              |
| Stephen Anthony        | Germination of Barley Pollen  |
| Merritt Pope           | Viability of Pollen and Ovules of Barley After Cold Storage                       |
| A. Newman et all       | A brief history of barley foods   |
| A. Bude et all         | Rezultate obținute în ameliorarea orzului de toamnă la Fundulea                   |

## 5. Ovăz

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Avena sativa* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Monocotiledonate / Commelinidid / Poales / Poaceae / Poieade / Avena)

**DENUMIRI POPULARE:** ovăz cu brabă (*Avena barbata*), ovăz de nisip (*Avena strigosa*), Ovăz despuiat (*Avena nuda*), Ovăz cultivat (*Avena sativa*), Ovăz comun (*Avena sterilis*), Ovăz tânăr (*Avena pubescens*).  
Denumiri internaționale: aveia, zob, oves, havre, haver, L'avoine, Hafer, zab, auzas, owies,

**SCURT ISTORIC:** Ovăzul sălbatic (*Avena fatua*) a fost cunoscut și consumat încă din Paleolitic, cu 32 000 de ani în urmă. Cele mai vechi urme arheologice despre cultivarea ovăzului au fost identificate în Asia de Vest, datate în jur de anul 12 000 îen. Ovăzul se dezvoltă mai bine în climat rece, primele culturi din Europa au fost în Scandinavia și în Nordul Europei, începând cu anul 1500 îen. Ovăzul nu conține gluten, astfel că primele preparate au fost doar lipii sau plăcinte din aluat nedospit. Fiind mult mai palatabil decât grâul, ovăzul, atât verde cât și uscat, este preferat de marile rumegătoare. În epoca Imperiul Roman, ovăzul era cultivat aproape exclusiv pentru cai. În Evul Mediu, vikingii au fost cei care au răspândit cultura ovăzului în Europa. În America, ovăzul a fost introdus de coloniștii scoțieni, începând cu anul 1600. Ovăzul sălbatic este în prezent considerat a fi buruiană, deoarece are o mare capacitate de a invada culturile competitiv.

**DESCRIERE:** Ovăzul este o plantă ierboasă anuală, ce poate atinge în înălțime între 20 și 150 cm. Inflorescența plantei este un panicul format din numeroase ramuri, pe care se dezvoltă florile din care se vor forma boabele. Într-un singur panicul pot fi între 20 și 150 de ramuri, fiecare dintre acestea cu 10-20 de boabe. Aceste ramuri ale spicului măsoară între 22 și 27 milimetri și sunt mult mai rare decât la alte cereale. Tulpina este înaltă și hoală, asemănătoare cu cea de orez. Frunzele cu lungime între 15 și 40 cm, și lățime de 5-15 milimetri sunt învelite într-o teacă rotunjită la bază și o lingulă membranoasă. Rădăcinile plantei sunt fibroase, asemănătoare cu cele ale grâului și se dezvoltă până la adâncimi de 80-190 cm. Principalele specii de ovăz cultivate sunt: *Avena sativa* (ovăzul comun), *Avena byzantina* (ovăzul roșu), *Avena abyssinica* (semisălbatic), *Avena nuda* (cu bobul dezvelit), *Avena strigosa* (ovăzul de nisip). Speciile de ovăz sălbatic invadează culturile, fiind greu de combătut, reduc producția de boabe și paie. Principalele specii sălbatice sunt: *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Avena sterilis*, *Avena brevis*, *Avena maroccana*, *Avena occidentalis*, *Avena pubescens*, *Avena pratensis*, *Avena spicata*.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele coapte de ovăz asigură 389 kcal/100 g rezultate din: 67 % carbohidrați, 17 % proteine și 7 % lipide. Atrage atenția conținutul mare în proteine, iar dintre carbohidrați în jur de 4 % sunt beta-glucani. Circa 80 % din proteine sunt avenine. Și conținutul în lipide este mai mare decât la celelalte cereale, de unde și gustul mai bun. Dintre vitamine, cele mai importante sunt tiamina (B1), niacina (B3), riboflavina (B2) și acidul pantotenic (B5). Principalele minerale sunt: fosfor, potasiu, magneziu și calciu. Restul este format din 10 % fibre nedigerabile și 8 % apă. Amidonul din ovăz este de trei tipuri: rapid digerabil (7 %), lent digerabil (22 %), rezistent la amilază (25 %). Acest amidon rezistent crește secreția de insulină având ca rezultat scăderea glicemiei. Paiele verzi de ovăz cu bobul de lapte conțin 25 % substanță uscată, dintre care 1,4 % proteine. La o producție medie de 3000 kg, de pe un hectar se obțin: 2000 kg de glucoză, 510 kg de proteine și 210 litri de uleiuri vegetale. Paiele de ovăz conțin 90 % materie uscată, dintre care 76 % fibre digerabile, 7 % lignină și 7 % cenușă. Producția de paie la hectar este între 4 și 7,5 tone (în medie 5 tone) din care se mai adaugă alte 3800 kg de carbohidrați/ha.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul ovăzului în ultimele două decenii a oscilat pe plan mondial între 62 dolari/tonă (Australia în anul 2000) și 349 dolari/tonă (Argentina în anul 2005) cu o valoare medie între 100 și 200 de dolari/tonă. Cele mai mici prețuri au fost în Rusia, între 48 dolari/tonă (2002) și 88 dolari/tonă (2005). În ultimii doi ani, prețul piață aproape s-a dublat. În prezent în SUA prețul atinge 335 dolari/tonă. În Europa, prețul actual oscilează între 212 și 550 Euro/tonă (0,4-0,54 Euro/kg). La preț de magazin, în ambalaj de 500 g, prețul este de 9,5 lei, adică 19 000 lei/tonă. Tărâțele de ovăz se vând în magazin la 25 lei/kg. În funcție de MMB, ovăzul se încadrează în patru categorii de calitate: 1. (460 kg/m<sup>3</sup>) 2. (420 kg/m<sup>3</sup>) 3. (386 Kg/m<sup>3</sup>) 4. (348 kg/m<sup>3</sup>). La greutatea mai mici, se clasifică drept ovăz ușor, fără calitate. Se comercializează doar ovăzul cu peste 412 kg/m<sup>3</sup> (32 pound/bushel), cea mai bună calitate fiind la 618 Kg/m<sup>3</sup> (48 pounds/bushel). Pentru ovăz, tona metrică este egală cu 58,016 busheli. Un bushel (o baniță) este egal cu 17, 236 Kg sau 38 lbs (învelișul bobului ocupă 50 % din volum).



**GENETICĂ:** Genul *Avena* aparține de familia Poaceae și include 20-30 de specii, cu garnitură cromozomială diploidă, tetraploidă sau hexaploidă a câte 7 cromozomi. Toate sunt plante anuale auto-polenizate. La speciile sălbatice, cu 14 sau 28 de cromozomi, densitatea plantelor este între 15 și 300 / m<sup>2</sup>, în medie în jur de 100. Din acest motiv, sunt considerate a fi buruieni atunci când contaminatează cultura. *Avena sativa* este o specie hexaploidă cu trei genoame diploide ( $2n=6x=42$  cromozomi). Au fost identificate până în prezent circa 21 000 de genotipuri distincte. Prin hibridizarea speciilor hexploide cu specii diploide sau tetraploide se obțin hibridi sterili. Pentru genele identificate s-au creat hărți genetice pentru a specifica proiecția cromozomială a genelor implicate în rezistența la boli. Eforturi se fac spre îmbunătățirea conținutului în proteine, amidon și lipide. Întregul genom a fost tipizat la Universitatea Lund, Suedia. S-au identificat peste 80 000 de gene (față de 20 000 în genomul uman) din 17 miliarde de fragmente de ADN. Au colaborat 29 de cercetători de la 20 de instituții din 5 țări diferite.

**REPRODUCERE:** Ovăzul sălbatic se reproduce prin autopolenizare, dar circa 1-2 % sunt polenizări încrucișate, datorate vântului. Tipic, fiecare plantă produce în jur de 100-150 de semințe, cu valori maxime ce pot atinge 500 de semințe per plantă, dar bobul este mult mai mic, cu o greutate medie între 14 și 24 miligrame. Fertilitatea depinde de pH-ul solului și de conținutul în baze azotate. Plantele încolțite devreme produc un număr aproape dublu de semințe, față de cele încolțite târziu. În condiții nefavorabile, producția scade până la 2-58 de boabe per plantă. Dacă se seamănă în cultură dublă, împreună cu grâul, ca urmare a competiției pentru hrană ovăzul produce doar 20-30 de boabe per plantă. Dacă solul nu este discuit, mortalitatea sămânței poate atinge 70-90 %. Dormanța este întreruptă de temperatura solului și de nitrați. Temperatura optimă pentru germinare este între 15 și 27 grade Celsius (59-82 F).

**DURATA VEGETAȚIEI:** Pentru ovăzul de toamnă este de 270-290 de zile, în medie cu două săptămâni mai mare decât pentru orz. Pentru ovăzul de primăvară, durata vegetației este de 120-140 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Temperatura minimă pentru germinare este de 2-3 grade Celsius. Plantele se dezvoltă cel mai bine la temperaturi de peste 12 grade Celsius și au nevoie de 17-20 de grade Celsius pe toată perioade de vegetație. În total are nevoie de 1700-2000 de grade Celsius. Ovăzul nu are cerințe prea mari pentru sol, poate fi cultivat și pe soluri luto-nisipoase sau brun roșcate de pădure, cu PH ușor acid, între 5,5 și 7. Se dezvoltă bine pe malul apelor, pe soluri argilo-iluviale. În munții noștri se dezvoltă bine până la altitudini de 1100 metri. Pentru o bună dezvoltare are însă nevoie de multă apă, în special în perioada de formare a paiului și în faza de înspicire înflorire. Producția este mai bună dacă se rotează culturile cu porumb, in, rapiță, soia sau floarea soarelui. Nu crește bine după sfecla de zahăr.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** La ovăz MMB (masa medie pentru 1000 de boabe) este între 26 și 35 de grame. deci masa unui bob este între 0,026 și 0,035 grame. La soiuri selecționate MMB poate atinge însă și 35-40 grame (asemănător cu grâul). Un panicul este format din 10-15 spiculețe, fiecare dintre acestea cu 2-16 boabe. În medie, într-un panicul se dezvoltă între 40 și 80 de boabe pentru o greutate totală între 1 și 2 grame/panicul. La o densitate medie de 250 plante/m<sup>2</sup> se obțin între 150 și 200 grame la metru pătrat. La soiuri selecționate, în condiții optime, producția maximă este de 350-500 grame/m<sup>2</sup>. Împreună cu paiule fără spic sunt între 250 și 500 paie/m<sup>2</sup>. Biomasa totală este între 0,75 și 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie este în jur de 3,5 tone/ha (60-80 busheli/acru), dar pe soluri fertile, soiurile selecționate produc până la 5-7 tone/ha (100-150 busheli/acru). În funcție de volumul boabelor nedecorticate, ovăzul se încadrează în patru categorii de calitate: 1. (460 kg/m<sup>3</sup>) 2. (420 kg/m<sup>3</sup>) 3. (386 Kg/m<sup>3</sup>) 4. (348 kg/m<sup>3</sup>). La greutatea mai mici, se clasifică drept ovăz ușor, fără calitate. Se comercializează doar ovăzul cu peste 412 kg/m<sup>3</sup> (32 pound/bushel), cea mai bună calitate fiind la 618 Kg/m<sup>3</sup> (48 pounds/bushel).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România, producția medie la hectar a oscilat între 1,5 tone/ha (în anul 2010)

și 5 tone/ha (în anul 2018). Producția maximă a fost în anul 201 cu 510 000 tone la hectar, urmată de 362 000 tone în anul 2013, de pe o suprafață de 161 000 de hectare (2,2 tone/ha). În funcție de precipitații și suprafața cultivată, producția a oscilat însă între 150 și 250 000 de tone. Se cultivă ovăz în Podișul Transilvaniei, Câmpia de Vest și Nordul Moldovei.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Suprafața totală cultivată pe plan mondial nu depășește 12 milioane de hectare, pentru o producție globală între 22 și 50 de milioane de tone. Principalele țări producătoare (în milioane de tone) sunt: Uniunea Europeană (8), Rusia (5,5), Canada (3,7), Australia (2,3), Polonia (1,5), China (1,3), Finlanda (1), Germania (1), SUA (1), Belarus (0,8). Dintre plantele cultivate pe plan mondial, ovăzul ocupă locul al 6-lea ca volum al producției, după: porumb, grâu, orez, orz și sorg. În ce privește grăunțele pentru furajare, ovăzul reprezintă circa 75 % din consumul mondial. Suprafața cultivată este însă în permanentă descreștere, față de 38 milioane de hectare în anul 1960. Cei mai mari exportatori sunt (în mii de tone): Canada (1950), Uniunea Europeană (150), Australia (75). Cei mai mari importatori sunt: SUA (1800), Mexic (125), Japonia (60).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** În alimentație ovăzul se folosește sub formă de fulgi de ovăz, cu multiple feluri de preparare, în special pentru terciuri și sosuri. Foarte gustoși sunt biscuiții de ovăz, pâinea și checkurile cu făină de ovăz. Fulgi de ovăz sunt prezenți și în fulgii din amestec cereale, cum sunt muesli și granola. Din ovăz se prepară și varietăți de lapte vegetal. În Mongolia, din făina de ovăz se produc paste făinoase, utilizate ca hrană de bază. Câteva preparate internaționale sunt: risotto, oatcake, oatleal cookies, oat bread, pancakes, muffins, waffles, smoothie, burger, maggi, idli, dosa, uttapam, porridge, chivda, upma, chilla, khichu, kheer, tikkis, parathas, dahi.

**DĂUNĂTORI:** Insecte dăunătoare sunt: păduchele verde al cerealelor, gândacul bălos (*Lema melantopa*), gândacul ghebos, viermele roșu la paiului, gândacul ovăzului, cărăbușii, muștele cerealelor. Dintre nematode sunt patogene cele din familiile: Heterodera, Pratylenchus, Meloidogyne.

**BOLI:** Brincipalele îmbolnăviri ale culturii de ovăz sunt: antracoza (*Colletotrichum graminicola*), rugina coroanei (*Puccinia coronata*), făinarea (*Erysiphe graminis*), mozaicul dungat, piticirea ovăzului, tăciunile zburător al ovăzului. Fungi dăunători sunt cei din familiile: Fusarium, Erysiphe, Glomerella, Giberella, Drechslera, Pythium, Ustilago, Typhula. Principalele acțiuni se îndreaptă spre utilizarea de soiuri selecționate cu rezistență naturală față de îmbolnăviri.

**DEPOZITARE:** Pentru depozitare ovăzul neambalat se păstrează exclusiv nedecorticat. Se execută periodic operațiuni de lopățare, condiționare, lotizare și control al temperaturii și umidității (4-8 grade Celsius, 12-14 % umiditate). Pentru combaterea insectelor în depozite se pot utiliza insecticidele uzuale.

**UTILIZĂRI:** Boabele de ovăz sunt mici, cu coajă groasă, motiv pentru care nu se utilizează în alimentație decât sub formă de fulgi de ovăz, sau procesate. Cea mai mare parte din producție se utilizează pentru hrana animalelor, în special sub formă de paie de ovăz. Tradițional, ovăzul este rezervat pentru hrana cailor (vrei calule ovăz), dar intră și în diverse rețete de furajare pentru vite, oi sau păsări. Paiele proaspete sau uscate (dar nu foarte vechi) se utilizează pentru furajarea rumegătoarelor, iar cele vechi pentru tapetarea grajdurilor. Există și ovăz pentru malț, dar din boabe se produc și băuturi nealcoolice, cum este braga sau avena. Ovăzul cultivat exclusiv pentru furajare (masă verde) asigură până la 88 de zile de păscut și se pretează la culturi duble, sau chiar triple (ovăz, grâu și lucernă).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pământul se lucrează la fel ca pentru grâu, se ară la 20-25 cm. Există varietăți de ovăz de primăvară și de toamnă. Cel de primăvară trebuie semănat cât mai timpuriu, pentru a prinde cel puțin 100 de zile din anotimpul mai răcoros. Tipic, pentru semănat se utilizează între 125 și 175 Kg/ha (2,75-3,25 busheli/acru), cu semănătoarea pentru cereale, la distanță de 10 cm între rânduri, pentru o densitate de

400-500 boale/m<sup>2</sup>. Adâncimea la semănat să nu depășească 3-4 cm. Pentru fertilizare se utilizează 50-100 kg de azot la hectar la care se adaugă uneori 15-30 kg de fosfor și potasiu la hectar. Recoltarea se poate începe când umiditatea bobului a atins 35 %, după ce culoarea s-a transformat din verde în galben cremos. Ovăzul secerat se leagă în snopi și se lasă apoi la soare, timp de câteva zile, după care boabele se separă cu o combină iar paiele se balotează. Alternativ, ovăzul se lasă pe picior până când boabele sunt complet coapte și uscate, apoi se recoltează cu combina, dar prin această metodă pierderile pot fi de până la 10-15 %. Pe suprafețe mici, pentru uz gospodăresc, ovăzul se recoltează cu coasa sau cu secera.



**DEZAVANTAJE:** Aveninele din ovăz sunt responsabile uneori pentru reacții alergice sau boală celiacă. Mecanismul este imunologic, mediat prin anticorpi împotriva unor secvențe proteice (CIP1, CIP2, CIP3). În 53 % din cazuri alergiile se dezvoltă la praful de ovăz, de două ori mai frecvent decât la grâu. Chiar și în lipsa alergiei, praful de cereale produce fibroză pulmonară. Enteropatia se datorează unor componente proteice denumite prolamine.

**DIVERSE:** Ovăzul este principala sursă de beta glucani, alături de orz, cu rol benefic în nutriția obezilor, pentru a reduce metabolismul lipidic. Prin conținutul ridicat în proteine, ovăzul este comparabil cu soia, oferind o alternativă de origine vegetală pentru carne, lapte și ouă. Se folosește pentru preparate de carne vegetală. Laptele din ovăz conține uleiuri și fibre vegetale, vitamina E, acid folic și beta caroten fiind o alternativă pentru lapte la copiii cu intoleranță la lactoză. Pentru consumul uman sunt apreciate nu atât proprietățile curative cât gustul și aromele. Consumatorii din Australia preferă soiul Mortlock și soiul Yarran. Învelișul bobului (tărâța) nu are valoare nutritivă prea mare și ocupă uneori mai mult de jumătate din volumul producției. Unii cultivatori preferă să recolteze boabele gata decorticate, iar tărâța să o împrăștie pe sol ca îngrășământ organic, pentru ca crește carbonul și bazele azotate. Ovăzul decortecat este însă mult mai sensibil la drojii și trebuie depozitat în ambalaje sterile și vidate. Dacă se utilizează ovăz decortecat în furajarea păsărilor, raportul de conversie este de 1 Kg creștere în greutate la 2 kg de boabe. Pentru porc procentul de conversie este de 400 g în greutate la un kilogram de boabe.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| F. Webster, P. Wood      | Oats - Chemistry and Technology                                     |
| F.A. Coffman             | Oats and oat improvement  |
| J.M. Suttie, S. Reynolds | Fodder Oats: a world overview                                       |
| Mustaq Ahmad et al       | A review on Oat ( <i>Avena Sativa</i> ) as a dual purpose crop      |
| Ravi Menon et al         | Oats - From Farm to Fork  |
| Jan Kren et al           | Grain growth in oats: experimentation and modeling                  |
| D.A. Lawes               | Yield improvement in spring oats                                    |
| I. Tamm                  | Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties |
| B. Tidemann et al        | <i>Avena fatua</i> and <i>Avena sterilis</i>                        |
| S. Molnar et al          | Molecular Genetics of Quality in Oats                               |
| G. Hareland et al        | Oat Breeding and Genetics   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| S. Zute et all        | Factors influencing oat grain yield and quality                        |
| J. Sebesta et all     | Genetic basis of oat resistance to fungal diseases                     |
| U.J. Pittman          | Effects of magnetic seed treatment on yields of barley, wheat and oats |
| S. Swaminathan et all | Cereal grains and adverse health outcomes                              |

## 6. Secară

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: Secale cereale (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Monocotiledonate / Commelinidid / Poales / Poaceae / Secale)

DENUMIRI POPULARE: săcara, sicarie, alac. Denumiri internaționale: rog, raz, zito, rug, rogge, rye, sekalo, rukis, ruis, seigle, Roggen, Rozs., seagal, segale, rai, siliginis,

SCURT ISTORIC: Cele mai vechi culturi de secară au fost identificate în Siria, la Tell Abu Hureyra, cu o vechime de aproape 13 000 de ani. Pentru Epoca Neolitică, urme de secară au fost identificate în Turcia, la Catalhoyuk. În Europa, cele mai vechi urme datează din Epoca Bronzului, cu 1800-1500 de ani înaintea erei noastre. În bazinul Dunării și al Rinului babe de secară au fost identificate în așezări Romane. Pliniu cel Bătrân vorbește despre o plantă puțin nutritivă, cu gust amar, suficientă însă pentru a îndepărta înfometarea. Pentru a ameliora gustul, făina se amesteca cu făină de orz. Începând cu Epoca Medievală, a fost cultivată în Europa Centrală și în Europa de Est, mai ales ca furaj pentru animale, fiind mult mai rezistentă decât grâul pentru climatul răcoros și secetos. În România, alături de orz și linte, secara a fost una dintre culturile tradiționale, în special în zona de deal și de munte.

DESCRIERE: Secara este o plantă ierboasă, anuală sau bianuală. Raportul seminal al boabelor de secară este parcurs în 30-35 de zile, când germinează și formează 4 rădăcini embrionale. Sistemul radicular se dezvoltă apoi până la adâncimi de 2 metri, cea mai mare parte a rădăcinilor fiind în primii 50 cm. Înradăcinarea se face primăvara, timpuriu. Înfrățirea are loc toamna, când se formează 3-5 frați. Paiul se formează repede, utilizând apa din sol acumulată iarna. Înspică cu 10-15 zile mai repede decât grâul, iar inflorescența apare la 10-15 zile după înspicare. Paiul este drept, înalt de 0,6-2 metri, se termină cu un spic curbat, lung de 7-15 cm. Spicul este format din numeroase spiculețe, fiecare dintre acestea cu câte două flori din care se dezvoltă două boabe. Cele trei frunze sunt lanceolate, glabre, alternante, de culoare verde spre albăstrui. Fructele sunt cariopse, fixate pe rachisul spiculețelor, long și drept, ce formează mustățile caracteristice ale spicului, prezente la toate soiurile de secară. După îndepărtarea învelișului, boabele sunt galbui spre gri, alungite și ascuțite, lungi de circa 6-8 mm și groase de 2-3 mm. Există și soiuri de secară perenă cu producții de până la 1,3 tone/ha (73 % față de soiurile selecționate).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele de secară uscate conțin 338 kCalorii rezultate din 76 % carbohidrați, 10,3 % proteine și 1,63 % lipide, restul de 11 % fiind apă și fibre nedigerabile. Proteina variază însă între 8 și 11 %, în funcție de climat. Dintre vitamine, valori semnificative sunt pentru coline (30 mg), niacină (B3, 4 mg), acid pantoteic (B5, 1 mg) și Vitamina E (1 mg). Pâinea de secară are 259 kCalorii la 100 de grame, din 48 % carbohidrați, 9 % proteine și 3,3 % lipide. Secara verde, la sfârșit de încolțire, conține 20 % substanță uscată, dintre care 1,5 % proteină (15 g/Kg). Paiele de secară coaptă conțin 92 % materie uscată cu 78 % fibre digerabile, dintre care 42 % fibre crude și 4,1 % proteine. Producția medie de paie este de 3-3,5 tone/ha, ai împreună cu cele 1,5 t boabe/ha se obțin circa 5 tone de biomasă.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul actual la secară este de 280 dolari/tonă, în creștere semnificativă față de anul 2020 când a oscilat între 140 și 160 dolari/tonă. În SUA se exprimă ca 6,75 dolari/bushel, în creștere față de 5,35 dolari/bushel în anul 2021. În Marea Britanie prețurile au atins și cote de 870 sau chiar 1120 dolari/tonă (în medie 1 dolar/kg), pentru sămânța germinativă. În România, prețul actual variază între 320 Euro/tonă și 7560 lei/tonă (1500 Euro/t în ambalaj de 5 Kg, la 7,50 lei/kg). Făina de secară se vinde la 9,20 - 15,20 lei/kg. Volumul schimburilor comerciale s-a ridicat în anul 2020 la 180 milioane de dolari (față de 30 miliarde pentru grâu). Cel mai mare consum este în Polonia, cu 32,4 Kg/cap de locuitor, urmată de țările Baltice. Pentru Uniunea Europeană, în medie, consumul este de 5,6 Kg/cap de locuitor iar pe plan mondial consumul mediu este în jur de 2 kilograme/cap de locuitor. Pentru secară, tona metrică este egală cu 39.36 busheli. Un bushel (o baniță) este 25,4 Kg sau 65 lbs.

**GENETICĂ:** Secara este strâns înrudită cu grâul și orzul, fiind posibil transferul de gene de la o specie la alta. Genomul este diploid ( $2n=14$ ), format din 7 perechi de cromozomi, cu curca 50 % mai mare decât genomul orzului. Din genomul complet de circa 8Gb s-au izolat peste 31 000 de gene, dintre care peste 22 000 au fost aranjate în hărți genetice cromozomiale. Au fost identificate un număr de șase translocări mari de gene în urma cărora secara modernă s-a diferențiat de grâu. Diferențiere s-a făcut și prin hibridizări introgressive ale întregului genom (diploidie, poliploidie). Toleranța crescută la secetă, stress termic sau sol infertil, face di secară un prețios tezaur genetic pentru ameliorarea hibridilor de grâu cu producții maximale. Pentru ingineria genetică s-au dezvoltat peste 5300 de markeri SNP (single nucleotide polymorphism). Circa 10 000 de gene sunt comune cu grâul (64-66 %), iar între 12 și 14 000 de gene sunt comune cu alte ierburi din familia Poaceae. Cele mai simple inginerii genetice se fac prin polenizări încrucișate, după ce în genomul masculin genele nefavorabile au fost blocate (knock-down) cu diferiți markeri. Markerul este de obicei o secvență de anticodoni pentru sinteza proteinei sau enzimei țintă. Genomul actual al secarei (*S. cereale*) nu mai este cel sălbatic ci a trecut deja prin mai multe hibridizări diploide spontane din *Secale montanum*/*Secale strictum*.

**REPRODUCERE:** Secara este o plantă alogenă, dar autofecundarea nu este exclusă. Inflorescența durează 3-4 zile per spic, 8-14 zile per cultură și începe când temperaturile ating 12-16 grade Celsius. Polenizarea este scăzută în condiții de ploaie sau temperaturi scăzute, când 20-25 din flori rămân nefecundate. Florile sunt polenizate de vânt, fiind hermafrodite, formate din trei stamine (dintre care doar două sunt fertile) și un ovar.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Este de 270 de zile, în unele zone ajungând uneori până la 360 de zile. Perioada de dezvoltare propriu zisă este însă între 120 și 150 de zile. Pentru soiurile de primăvară durara vegetației este în jur de 100 de zile, între 23 Aprilie (semănat) și 2 August (maturitate deplină), cu înflorire în jurul datei de 13 Iunie.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Sămânța germinează începând de la temperaturi de 1-2 grade Celsius, rezistă bine la ger, suportă temperaturi de până la -20 grade Celsius, chiar și în faza de înfrățire. Având un sistem radicular bine dezvoltat se descurcă de obicei cu apa din sol, nu are nevoie de irigații. Nu este pretențioasă față de sol, crește până la altitudini de 1500-1800 metri.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Masa medie pentru 1000 de boabe (MMB) este între 22 și 28,5 grame, iar la soiurile selecționate poate atinge 38 de grame. Numărul mediu de boabe per spic este 40 (ca la grâu) dar poate varia între 28 și 100. Creșterea numărului de boabe rezultă din florile cu trei sau chiar patru stigmatte fertile. În concluzie, masa medie a unui spic variază între 1 gram și 3 grame. La o densitate de 400-500 plante/m<sup>2</sup> rezultă o producție teoretică de 4-500 g/m<sup>2</sup> sau 4-5 tone/ha.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie pentru tot globul este de 1,5 tone/ha. În SUA producția se exprimă în busheli: 35-50 busheli/acru (1,7-2,5 t/ha) în medie, cu valori optime de 70-80 busheli/acru (3,5-4 t/ha) dacă managementul este superior. creșterea producției se poate obține crescând densitatea plantelor la 5-600/m<sup>2</sup> (5-6 milioane/ha), utilizând fertilizatori sau o cultură premergătoare pentru fertilizarea solului.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** România a cultivat circa 12 200 de hectare cu o producție medie de 3-5 tone/ha, pentru soiurile selecționate. Producția medie pe țară a oscilat însă între 0,95 t/ha (1990) și 3,5 tone/ha (2017) cele mai multe valori fiind între 1,8 și 2,8 tone/ha. Masa verde totala poate atinge în condiții optime 25-35 tone/ha (dintre care 80 % este apă). Paiele uscate nu depășesc 5 t la hectar.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** În scădere față de anul 1992, când Rusia producea 14 milioane de tone, producția mondială este în jur de 15 milioane de tone, principalele țări producătoare fiind (în milioane de tone): Uniunea Europeană (9), Germania (3,5), Polonia (2,9), Russia (2,4), Belarus (1), Danemarca (0,7), China (0,5), Canada (0,5), Ucraina (0,5), Spania (0,4), Turcia (0,3), SUA (0,3). Suprafața cultivată a scăzut, de la 18 milioane de hectare în 1986, la circa 10 milioane de hectare.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Pe prim plan se află pâinea și chiflele din seară. Alte preparate sunt: pilaf de orez cu seară, clătite de seară, fulgi de seară cu fructe, turtă dulce. Câteva rețete internaționale sunt: Blueberry pie, Rye crisps with sardines, Kale Caesar with Rye Croutons, Cucumber Rye sandwiches, Rye Muffins, Apple Tart, Rye Cake, Rye Crackers, Drak Rye bread. Pâinea de seară este delicioasă doar proaspătă, după o zi, fermentează și se acrește.

**DĂUNĂTORI:** Sunt comuni pentru toate culturile de cereale. De emnționat ar fi gândacul ghebos (*Zabrus tenebroides*), gândacii pocnitori (*Agriotes*), tripsul (*Haplothrips aculeatus*), cicadele (*Macrostelus sexnotatus*), nematodul boabelor (*Anguina tritici*) și muștele cerealelor.

**BOLI:** În rimul rând infecțiile fungice, dintre care *Claviceps Purpurea*, denumită și Cornul secarei. Alte ciuperci fitopatogene sunt cele din speciile: *Tilletia secalis*, *Fusarium roseum* *Septoria secalis*, *Colletotrichum graminicolum*, *Rhynchosporium secalis*, *Ustilago vabilovi*, *Ustilago occulta*, *Puccinia graminis*. Tratatamentul semințelor se face înainte de a semăna sămânța, cu soluții de fungicide în suspensie apoasă (60 g tebuconazol/litru - AMIRAL PROFFY). Condițiile climatice afectează gradul de infectare mult mai sever decât sensibilitatea genetică. Clima caldă și umedă favorizează infectarea, în timp ce clima caldă și uscată inhibă înmulțirea fungilor.

**DEPOZITARE:** Este recomandabil ca secara să fie păstrată în depozite cu umiditate a aerului mai mică de 10 %, doar după ce boabele au un procent de umiditate mai mic de 12 %, la temperaturi mai mic de 10 grade Celsius. Pentru depozitate pe termen lung, boabele trebuie tratate periodic cu insecticide. În silozuri, sămânța se tratează la depozitare și din trei în trei luni, prin ventilare. După mai mult de un an de depozitare, puterea germinativă scade foarte mult. Secara se poate păstra în condiții optime și la ferma producătoare, dacă se investește în facilități pentru închiderea ermetică a semințelor și tratament prin fumigare. Alternativ se pot utiliza containere de 15-3000 tone, aerate cu ventilatoare pentru a menține umiditatea între 7 și 10 %. Cantitățile mici pot fi păstrate în pungi vidate. Există pungi pentru cereale cu capacitate de 200-220 de tone (silobags, grainbags), depozitate direct pe terenul agricol (elimină transporturile inutile).

**UTILIZĂRI:** O parte din producție (circa 20 %) se utilizează în panificație, în amestec cu făina de grâu. Pâinea de seară se face amestecând 220 g de făină albă cu 330 g de făină integrală de seară, 30 ml ulei de măsline și 320 ml apă. Are un gust specific, aromat, este mai densă și mai dulce-amăruie. Restul de 80 % se utilizează pentru furajarea animalelor, sau pentru producția de bio-etanol, inclusiv whiskey și vodcă. Culturile de iarnă se macină uneori și se lasă pe sol ca îngrășământ natural. În zonele de munte și în rezervații se poate cultiva și pentru hrana faunei protejate. În zonele de deal și de munte, secara se cultivă uneori doar pentru a acoperi terenul cu vegetație, pentru a crește fertilitatea și a împiedeca dezvoltarea buruienilor. Se folosește uneori alternativ cu culturile de alte cereale pentru a regenera solul, la fel ca lucerna. Mioarele furajate cu seară cresc în medie cu 180 de grame pe zi.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Terenul se pregătește ca pentru grâu, bine arat la 20-22 cm, curățat de buruieni. Semințele sunt mai mici decât cele de grâu și formează nodul de înfrățire mai aproape de suprafață, motiv pentru care se seamănă la 3-5 cm în soluri dure și la 5-6 cm în soluri nisipoase. Secara se seamănă cu 10 zile înaintea grâului, de regulă în luna Septembrie, pentru ca din nodul de înfrățire să se formeze rădăcini și tulpini înainte de căderea gerului. Se seamănă 400-450 de boabe/m<sup>2</sup> (140-160 Kg/ha), pe rânduri la 12,5 cm distanță unul de altul. Nu sunt necesare lucrări de îngrijire. Se recoltează cu o săptămână înaintea grâului, când umiditatea bobului este de 12 %. Spre deosebire de alte culturi, suportă bine monocultura, dar crește mai bine după fasole, pepeni, pomb sau lupin.



**DEZAVANTAJE:** La fel ca restul cerealelor seara conține gluten, ce poate provoca o serie de intoleranțe digestive sau îmbolnăviri. O menținere specială trebuie făcută pentru seara contaminată cu fungi *Claviceps Purpurea*, responsabili pentru producerea unei toxine denumită ergotamină. Boala produsă, denumită ergotism, se manifestă prin apariția unor necroze cutanate la nivelul mâinilor și picioarelor, convulsii, diaree, paretezii, greață și vărsături. Boabele infectate sunt negre, furfuracee și plutesc deasupra apei dacă de spală sămânța în apă sărată.

**DIVERSE:** În Antichitate, Hipocrates a semnalat efectul abortiv al făinii de seară, dacă este păstrată în mediu umed. Împăratul Iulius Cezar a semnalat o epidemie declanșată de făina infectată. În Evul Mediu au fost semnalate repetate epidemii de ergotism, cauza fiind identificată pentru prima dată doar în anul 1676,

când John Ray a raportat Academiei de Științe din Franța relația dintre pâinea de secară și îmbolnăvirile epidemice. Printre victimele celebre s-a aflat Regele Magnus al Norvegiei (1066-1069), fiul Regelui Harald la III-lea, căzut în bătălia de la Hastings. La Paris, în anul 1129, o epidemie de ergotism a raportat cazuri de vindecare, după ce bolnavii au sărutat moaștele Sfintei Genoveva, miracolul fiind comemorat anual în ziua de 26 Noiembrie. U ultimă epidemie severă a fost semnalată în Franța în anul 1951, la Pont-Saint-Espirit, cu cinci decese raportate. Sunt cunoscute cazuri în care ergotamina a fost utilizată intenționat, în scopuri criminale.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Rolf Schlegel Rye Genetics, Breeding and Cultivation  
 J. Anim et all Biomass yield and feeding value of rye, triticale, and wheat straw  
 M. Martis et all Reticulate Evolution of the Rye Genome  
 V. Starychenko Comparative characteristics of varieties of winter rye  
 P. Strebeyko et all Dynamics of growth and development of spring rye  
 W. Kohn et all Impact of weather on yield components of winter rye over 30 years  
 L. Francois et all Salinity effects on rye grain yield, quality, vegetative growth and emergence  
 N. Jaikumar et all Agronomic Assesment of Perennial Wheat and Perennial Rye as Cereal Crops  
 J. Aamisepa Yield and Quality of Winter Rye in Trials at the Jogeva Plant Breeding Institute  
 W. Bushuk Rye production and uses worldwide  
 I. Tupits et all The occurrence and severity of rust diseases of winter rye in Estonia  
 GRDC Grownotes Cereal Rye - Storage  
 D.E. Ullrey et all Digestibility of vegetative rye for white-tailed deer  
 Y. Kawamitsu Methods for improving methane yield from rye straw  
 F. Simmons et all Effect of rye mulch on weed control and soil moisture in soybean

## 7. Floarea soarelui

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Helianthus annuus* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicote / Asteride / Asterales / Asteraceae / Helianthus)

DENUMIRI POPULARE: răsărită (Moldova), soreancă (Muntenia și Oltenia), rujoancă (Transilvania), sora soarelui, floarea mexicană, crizantema peruană, crizantema americană. Denumiri internaționale: girassol, luledielli, suncokret, girasole, auringonkukka, tournesol, Sonnenblume, iliotropio, napraforgo, solros, lus na greine

SCURT ISTORIC: Floarea soarelui face parte dintre plantele cultivate de indienii Americani, încă din epoca Paleolitică, cu circa 5000 de ani înaintea erei noastre. Cele mai vechi urme arheologice au fost identificate în Mexic (Tabasco) și în Sud-Estul SUA (San Andres), în jurul datei de 2600 îen. În Tennessee, au fost identificate culturi datând din jurul anului 2300 îen. La Azteci, Incași și Otomi, floarea era simbolul Soarelui și al principiului lor zeu. Spaniolii au adus primele plante în jurul anului 1510, inițial în Spania, apoi cultura s-a răspândit în întreaga Europa. În Imperiul Rusesc, cultura s-a introdus în secolul al XVI-lea, pentru a se dezvolta apoi la scară industrială. Floarea soarelui este mult iubită de ruși și datorită faptului că Biserica Ortodoxă Rusă permite folosirea uleiului de floarea soarelui și în timpul Postului.

DESCRIERE: Rădăcina este pivotantă, pivotul putând ajunge la adâncimi de peste 2 metri. Din acesta se desprind numeroase rădăcini laterale, cu o bună capacitate de utilizare a potasiului și fosforului. Rădăcinile se



întind pe 70-125 cm, masa principală a lor fiind în primii 50-70 cm. Este o plantă erectă cu o tulpină fibroasă, aspră și păroasă înaltă de 1-3 metri. Recordul de înălțime este însă de 9,17 metri. Frunzele (25-32 la număr) sunt late, pețiolate, cordate, aspre și dințate, alternate, frecvent în formă de inimă. Cele de la bază sunt cele mai mari. Tulpina se termină cu o floare voluminoasă, denumită calatidiu, mai rar este ramificată cu mai multe flori. Inflorescența se dezvoltă la 40-50 zile de la semănat. Calatidiul este de fapt o căpățână de floare (pseudoanthium) cu dimensiuni medii între 7 și 12,5 cm (poate atinge dimensiuni de 20-30 cm), format din numeroase flori individuale cu câte cinci petale (florete), și numeroase mici flori, aranjate în spirală, pornind din centru spre periferie, pot fi de culoare galbenă, portocalie, roșie sau diferite nuanțe. Din aceste mici flori se dezvoltă semințele, bogate în ulei comestibil. Floarea atinge dimensiunea maximă după 14-16 zile, iar uleiul se acumulează în primele 20-25 de zile. După îngălbenirea receptaculelor, nu mai acumulează substanță uscată, dar se schimbă raportul dintre acidul oleic și acidul linoleic. Uleiul se acumulează la temperaturi moderate și o bună aprovizionare cu apă. Cele 50 de specii Nord-Americane sunt împărțite genetic și ecologic în: anuale, perene și perene estice. Speciile Sud- Americane nu sunt înrudite genetic. Principalii hibrizi utilizați în România sunt: Coloris CL (60-65 000 semințe/ha) și Loris CLP (60-65 000 semințe/ha).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Semințele crude de floarea soarelui conțin 584 kCal/100 grame, provenind din: 51 % lipide (4,5 % lipide saturate), 21 % proteine și 20 % carbohidrați. Dintre nutrienți, valori semnificative sunt și pentru: potasiu (645 mg), magneziu (325 mg), sodiu (9 mg), fier (5,3 mg), vitamina C (1,4 mg), vitamina B6 (1,3 mg). Semințele prăjite de floarea soarelui (miez-Storchak) conțin 680 kCal/100 g, din 64,4 % lipide, 3 % carbohidrați și 22,5 % proteine. Există însă peste 22 de variante de semințe prăjite, în coajă sau decorticate, cu valori energetice variabile, de la 365 kCal/100g până la 650 kCal/100 g, în funcție de modul de preparare și ambalare. Șrotul de floarea soarelui conține: 37 % proteină brută, 1,5 % grăsimi și 18 % celuloză. Turtele de floarea soarelui, după presare, conțin 29 % proteină brută, 2,6 % grăsimi și 23 % celuloză. La fiecare 100 de kilograme de semințe zdrobite, procesatorul obține: 40 kilograme de ulei, 35 kilograme de șrot bogat în proteine și 25 kilograme de subproduse. Uleiul este format din 70 % acid linoleic nesaturat și 20 % acid oleic monosaturat, 10 % acizi grași (palmitic și stearic).

**VALOARE ECONOMICĂ:** Între anii 1980-2000, prețul mediu a oscilat între 400 și 800 dolari/tonă. În ultimii trei ani, pentru floarea soarelui, la bursa internațională prețul a oscilat între 1200 și 2200 dolari/tonă. Prețul actual este de 1370 dolari/tonă (6165 lei/tonă). Cel mai ridicat preț a fost în luna Aprilie (2022) cu 2275 dolari/tonă. În România, prețul de valorificare pentru cultivator a fost de 1615 lei/tonă, adică un venit de 7000 lei/ha. Dacă se calculează însă în ulei, din circa 1000 litri ulei/ha se obțin circa 11-13 000 lei, fără a lua în calcul șrotul și furajele. Cei mai mari exportatori pentru anul 2020 au fost: Ucraina (52 %), Rusia (20 %), Bulgaria (4 %), Ungaria (2,5 %). Cei mai mari importatori au fost: India (21 %), China (17 %), Turcia (6,6 %), Olanda (6,8 %), Spania (5 %), Italia (5 %), Germania (4,6 %), Iraq (4 %). Pentru floarea soarelui tona metrică este egală cu 73, 48 busheli. Un bushel (o baniță) este de 13,6 Kg, sau 32,4 lbs.

**GENETICĂ:** Genul *Helianthus* are o garnitură formată din 17 perechi de cromozomi, rezultați probabil prin

poliploidie de la strămoși cu 8 și 9 perechi de cromozomi. Dimensiunile bobului sunt dictate de gene situate pe cromozomii 3,5,6, 9 și 10, iar germinația semințelor este controlată de cromozomii 12 și 15. S-au izolat 11 gene responsabile pentru biosinteza acizilor grași, denumite FAD, FAB și FATB. Ramificarea tulpinii depinde de gene situate pe 12 cromozomi diferiți. Înălțimea și grosimea tulpinii este dictată de cromozomii 1,3,6,7 și 11. Dimensiunea frunzelor este controlată de cromozomii 1,9 și 17. Diametrul căpățânii este controlat de cromozomii 4,5, 6, 13, 14 și 19. Dezvoltarea de hibrizi rezistenți la îmbolnăviri este încă în stadiul de perspectivă. Genomul complet a fost publicat în anul 2017 de către H. Badouin et al în revista Nature. Genomul are cam același număr de perechi de nucleotide ca genomul uman.

**REPRODUCERE:** Inflorescența conține sute flori, din două feluri: 1. petalele, mari, exterioare compuse din câte cinci părți fuzionate, orientate asimetric, de obicei sterile, fără gameți masculini sau feminini 2. florile ce formează discul, mult mai mici, aranjate în spirală, bisexuate, dar cu dezvoltare diferită în timp. Aceste flori se maturează de la exterior spre interior. Primele se deschid cele de pe rândul exterior și produc polen pentru insecte. După câteva zile, stigmatul străbat deasupra antherelor și se produce autopolenizarea, în caz că floarea nu a fost vizitată de o insectă polenizatoare. Rândurile exterioare sunt polenizate prin polenul produs de rândurile interioare. Majoritatea speciilor se reproduc exclusiv prin semințe, dar *Helianthus tuberosa* se poate înmulți și prin lăstărire, din rizomul format de rădăcină, motiv pentru care este uneori considerată a fi o buruiană.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Ciclul de vegetație este de 120 de zile de la răsărirea culturii. Simpla prelungire a duratei de vegetație nu duce la o creștere a producției. Producția de ulei este determinată doar de perioada de înflorire și dezvoltare a semințelor, când planta are nevoie de apă și soare. Pentru hibrizii cu dezvoltare rapidă perioada de vegetație este redusă până la 74-78 de zile. Pentru România, perioada optimă de dezvoltare este între 22 Aprilie (primele frunze) și 28 August (uscarea și recoltare). Gradul de dezvoltare al culturilor se poate evalua rapid prin imagini din satelit.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Se adaptează la diferite condiții de mediu, dar este sensibilă la lumina solară, de unde și denumirea. În România crește bine la peste 2600 de grade Celsius, adică peste 130 de zile cu temperaturi de peste 20 de grade Celsius. Semințele izolate germinează la temperaturi de peste 5 grade Celsius, dar sămânța se seamănă după ce temperatura solului a atins 7-8 grade Celsius. De la răsărit și până la înflorire crește cel mai bine la temperaturi între 14 și 16 grade Celsius. În perioada de înflorire, temperatura optimă este între 20 și 24 grade Celsius. În ce privește umiditatea, producții optime se obțin la volume de 400-450 mm (4500 m<sup>3</sup>/ha). Suportă seceta mai bine decât alte plante, mai puțin în perioada de înflorire. Planta cere sol lutos, sau lutos nisipos, profund, bine drenat, bine aprovizionat cu apă, bogat în humus și nutrienți. Preferă soluri neutre, cu pH între 6,5 și 7,2. Cele mai bune sunt cernoziomurile, aluviunile și solurile brune negleizate. Producțiile sunt mici pe soluri sărate, erodate, reci, pietroase, calcaroase sau nisipoase.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Normal sunt între 1000 și 2000 de semințe pe o floare, dispuse în 6-8 zone concentrice a câte 2-3 rânduri. Masa Medie a Boabelor (MMB) este între 40 și 65 grame/1000 de boabe. Sămânța de floarea soarelui măsoară 0,41- 6,7 milimetri în lungime și 0,29 - 3,3 milimetri în grosime, iar raportul dintre miez și coajă este între 20 și 50 %. Pe o plantă pot crește uneori până la trei căpățâni. Producție medie este de 50 grame/plantă, cu limite extreme între 40 g și 250 g per plantă. La o producție de 2,5 tone/ha din 50 000 de plante, revin 50 g/plantă, iar la o producție de 5 tone/ha 100 g/plantă.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Pentru Uniunea Europeană producția medie s-a cifrat la 2,5 tone/ha. Norma tehnică (producția teoretică) se calculează teoretic în funcție de numărul de capitule la hectar (valoarea medie este de 55 000), înmulțită cu MMB (65/1000) și cu numărul de semințe per capitul (730) , adică 2160 Kg/ha. În SUA producția medie este de 118-148 busheli/acru (4-5 tone la hectar).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În ultimii cinci ani, producția medie a fost de 2,9 tone la hectar. Suprafața totală cultivată a fost de 1 280 000 hectare, în creștere față de anul 1990 (400 000 ha). Producția totală a fost de 3,5 milioane de tone, de șapte ori mai mare decât în anul 1990 (0,55 milioane de tone). Cele mai mari suprafețe cultivate sunt în județele: Dolj, Teleorman, Timiș, Arad, Constanța, Olt și Brăila. Cele mai mari producții s-au înregistrat însă în Maramureș (3870 Kg/ha).

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Producția mondială de floarea soarelui este în jur de 50 milioane de tone, repartizată în circa 60 de țări. Cele mai mari producătoare sunt (în milioane de tone): Rusia (15,5), Ucraina (15), Argentina (3,8), România (3,5), China (2,4), Turcia (2,1), Bulgaria (1,9), Ungaria (1,7) SUA (1,4), Franța (1,3), Moldova (0,8). Estul Europei controlează mai bine de 80 % din producția mondială. Cultura este în expansiune, cu circa 200 000 de hectare doar în Europa.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Uleiul de floarea soarelui este gustos, are un conținut ridicat de acizi grași nesaturați, este bogat în vitamine, fierbe fără fum la temperaturi mai mici de 200 grade Celsius (cele utilizate pentru gătit). Semințele de floarea soarelui se consumă ca atare, sau prăjite, pentru a aduce mai multe calorii decât ciocolata sau prăjiturile (bomboane agricole). Se folosesc și în amestecuri de semințe pentru produse de panificație și patiserie. Câteva rețete internaționale cu semințe de floarea soarelui sunt: chocolate chips and sunflower, smoked salmon and sunflower, avocado salad with seeds, sunflower seed bread, sunflower crackers, sunflower seed Romesco, sunflower seed Parmesan, sunflower seed Pie, sunflower seed cookies, sunflower seed butter, sunflower seed humus, sunflower seed milk, sunflower seed Pesto, sunflower seed Basil, sunflower seed Dressing, sunflower seed Oatmeal Bars, sunflower butter homemade chocolate

**DĂUNĂTORI:** Dintre nematode atacă planta cele din familiile: Pratylenchus, Rotylenchulus, Meloydogyne și Helicotylenchus. Păsările mari (sturzul) sunt cel mai important dăunător din regnul animal.

**BOLI:** În general rezistentă la boli, planta poate fi totuși atacată de fungi, dacă expunerea la soare este insuficientă. Principalele familii patogene sunt: Fusarium, Alternaria, Botrytis, Plasmopara, Myrothecium, Phoma, Phytophthora, Erysiphe, Pythium, Rhizoctonia, Rhizopus, Puccinia, Sclerotinia, Septoria, Verticillium, Albugo, Coleosporium. Nu trebuie cultivată după sau în vecinătatea unor plante atacate de mucegaiul alb: fasole, soia, năut, rapiță, muștar, cartof, sfeclă. Nu se seamănă nici după plante cu înrădăcinare adâncă: sfeclă, sfeclă de zahăr, lucernă, sorg. Crește bine după porumb, cereale sau mazăre.

**DEPOZITARE:** După recoltare, semințele trebuie uscate minuțios, până când umiditatea scade la 6 %. În magaziile de depozitare, temperatura trebuie să fie sub 20 de grade Celsius, iar umiditatea absentă. Sămânța utilizată pentru semănat trebuie să fie intactă, sănătoasă, fără impurități, cu umiditatea de 9 %, păstrată separat de restul sămânței.

**UTILIZĂRI:** Semințele crude se presează pentru a extrage uleiul de floarea soarelui. Șrotul rămas, împreună cu pălăriile și turtele de calitate inferioară se folosesc pentru furajarea animalelor, fie ca atare pentru porci și păsări, fie după măcinare în compoziția unor furaje complexe, pentru rumegătoare. Din turtele de calitate superiară se prepară halvaua. Florile atrag polenizatorii, iar culturile de floarea soarelui sunt și producătoare de miere de albine. Din șrotul semințelor se mai prepară carbonat de potasiu, furfurool, drojdie furajeră, plăci fibro-lemnoase, alcool etilic, bioxid de carbon, lignină.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Imediat după recoltare, miriștea trebuie arată cu plugul agregat cu grapă stelată sau inelară. Apoi buruienile trebuie înlăturate cu grapa înainte de semănat. Pentru semănat, arătura se efectuează la 22-25 cm. Scarificarea la 60 de cm poate însă să aducă sporuri de până la 28 % pe solurile umede și grele. Fertilizarea poate juca un rol important. Se utilizează pentru fiecare 100 Kg de semințe recoltate: 2-3 Kg azot (70-100 kg/ha), 0,3-0,6 Kg fosfor (60-120 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), 0,4-1,5 Kg potasiu (60-80 Kg K<sub>2</sub>O/ha), 0,1 Kg calciu și 0,2 Kg magneziu. Îngrășămintele foliare se aplică în soluție, utilizând 300-500

litri/ha (F-231, Folplant-231, Kristalon, Polyfeed, Elite Verde). Sămânța trebuie să fie cu putere de germinare peste 85 % și să fie tratată împotriva dăunătorilor. Se seamănă atunci când temperatura solului la adâncimea de semănat este de peste 7 grade Celsius, de obicei după 15 Aprilie. În grădini, se pot semăna răsaduri crescute în seră. Distanța optimă dintre rânduri este de 70 cm. Poate fi de 50 cm pentru densități mari, sau 80 cm dacă irigarea se face pe brazde. Pentru 50-55 de mii de plante se seamănă 55-65 000 de boabe. Dacă este necesar se fac 1-4 udări cu 400-800 m<sup>3</sup>/ha. În grădini, se toarnă o găleată de apă/m<sup>2</sup>. Stupii de albine favorizează polenizarea în epoca de înflorire. Erbicidele și fungicidele se aplică preventiv, în faza de dezvoltare a frunzelor, strict înainte de înflorire. Recoltarea începe când umiditatea semințelor este între 10 și 13 %. În acel moment, 70 % dintre calatidii sunt uscate, de culoare brună.



**DEZAVANTAJE:** prin conținutul bogat în grăsimi, dacă se consumă în cantitate mare produc sindroame dispeptice bilio-duodenale, pancreatite sau dislipidemii și obezitate. Cadmiul din compoziție poate produce nefropatie tubulară. Există și reacții alergice de tip astm bronșic, edem glotic, erupții cutanate. Uleiul crud de floarea soarelui poate provoca vărsături. Dacă se cultivă în monocultură, în timp se dezvoltă parazitul numit *Oronbache cumana* (Lupoai) cu pierderi în producție de până la 70 %. Se dezvoltă și boli fungice, cum sunt putregaiul alb, putregaiul cenușiu, mana florii soarelui, pătarea brună, rugina.

**DIVERSE:** În cantități de până la 30 grame pe zi, semințele de floarea soarelui aduc un aport esențial de grăsimi vegetale nesaturate, cu rol benefic pentru sănătate. Prin înlocuirea deserturilor bazate pe zahăr cu deserturi bazate pe grăsimi vegetale, se previn tulburările pancreatice, bolile cardiovasculare și diabetul zaharat. Floarea soarelui are și un deosebit efect decorativ. În primele două secole după ce a fost adusă în Europa nici nu era cultivată decât pentru a aduce un strop de culoare în grădini, și pentru grana păsărilor. Cea ce uimește la această plantă este capacitatea de a se roti după soare, pentru ca floarea să primească cât mai multă radiație. Floarea soarelui este simbolul constanței și loialității, un frumos cadou în zilele de aniversare a căsătoriei.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Victor Vătămanu      | Particularitățile biologice la cultura de floarea-soarelui                    |
| E. Martinez et all   | Sunflower Chemistry, Production, Processing and Utilization                   |
| C.B. Heiser          | The Sunflower   |
| Eric D. Putt         | Early History of Sunflower  |
| A. Schneiter et all  | Description of Sunflower Growth Stages  |
| D. Connor et all     | Sunflower Physiology  |
| G.J. Seiler          | Anatomy and morphology of sunflower   |
| F. Blarney et all    | Sunflower Production and Culture  |
| R.K. Gupta et all    | Physical Properties of Sunflower Seeds  |
| J.M. Burke et all    | Genetic analysis of sunflower domestication                                   |
| A. Radanovic et all  | Sunflower Genetics from Ancestors to Modern Hybrids - A Review                |
| S. Gontcharov et all | Vegetation period and hybrid sunflower productivity in breeding for earliness |

|                  |   |
|------------------|---|
| M. Herbei et all | Use Landsat Image to Evaluate Vegetation Stage in Sunflower Crops |
| V. Radic et all  | Sunflower 1000-Seed Weight as Affected by Year and Genotype       |
| M.J. Lin et all  | Certain functional properteis of sunflower meal products          |

## 8. Rapiță

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Brassica napus oleifera (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Crucifere / Eudicote / Roside / Brassicale)

**DENUMIRI POPULARE:** rapiță, broajbe, curechi de câmp, muștar negru, nap rotund, napi curechești, napi de miriște, colza, ripag, canola, rujă. Denumiri străine: rape, rapeseed, rape kale, rutabaga, Swedish turnip.

**SCURT ISTORIC:** Rapița este cultivată în India de circa 6000 de ani. În China și Japonia, cele mai vechi urme arheologice sunt de circa 2000 de ani. În Europa este cultivată ca plantă furajeră de circa 6000 de ani. Începând cu secolul al XIII-lea, uleiul de rapiță era utilizat în Nordul Europei ca ulei de lampă. Primele produse alimentare extrase din rapiță au fos puse în comerț în anul 1956.

**DESCRIERE:** Rapița este o plantă erbacee anuală, cu o rădăcină pivotantă, slab ramificată, adâncă până la 60-80 de cm. Este înrudită cu muștarul, broccoli, varza chinezească și ridichea. Tulpina este înaltă de 80-100 cm, ramificată la vârf unde se găsește o inflorescență bogată. Frunzele cresc în jurul tulpinii, sunt verzi la culoare, cu nervuri bine evidențiate, alternante, acoperite cu perișori fini. Frunzele de la bază sunt mai mari decât cele din vârf, lanceolate, acoperite de un strat ceros. Florile cresc în mănunchi, sunt de culoare galben intens. Florile au diametrul între 13 și 17 milimetri, în funcție de soi, sunt radiale, cu patru petale și patru sepale. Fructul este o păstaie lungă de 3-5 cm, în care sunt adăpostite semințele, mici de culoare maroniu-negru, în număr de 15-40. Există soiuri de primăvară (Heros, Bolero, Amica) și soiuri de toamnă (Kardinal, Valesca, Digger, Vectra). Câteva soiuri internaționale sunt: Cascade (SUA), Hamburg (Germania), Westar (Canada), Prota (Germania), Oominate (Japonia), Rapora (Corea).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Uleiul de rapiță are 885 kCal/100 g, ce rezultă exclusiv din lipide, dintre care 63,3 % sunt mononesaturate, iar 28,1 % sunt polinesaturate ( linolenic 8 % omega 3 și linoleic 20 % omega 6). Semințele crude de rapiță conțin în medie: 21,6-22 % proteine, 49 % lipide, 10,4 % carbohidrați, 10 % fibre vegetale crude și 2,8-2,9 % minerale (cenușă). Șrotul rămas după presarea uleiului conține numai proteine, carbohidrați și fibre vegetale. Producția de masă vegetală verde (tulpini și frunze) este între 5 și 20 tone la hectar. Planta integrală conține 92,4 % substanță uscată, dintre care 18,6 % proteine, 44 % lipide, 8,5 % fibre

crude, 18,5 fibre digerabile, 5,9 % lignină, 3,5 % amidon, 5,4 % carbohidrați din care rezultă o medie de 694 kCal/100 g. Dintre minerale, valori semnificative sunt pentru: potasiu (8,2 g/kg), fosfor (5,1 g/kg), calciu (4,9 g/kg) și magneziu (2,6g/kg).

**VALOARE ECONOMICĂ:** Pentru anul curent prețul rapiței a oscilat între 439 dolari/tonă (Februarie) și 576 dolari/tonă (Noiembrie). Pentru uleiul de rapiță prețul o oscilat între 1150 dolari/tonă (Septembrie) și 2200 dolari/tonă (Ianuarie). În România prețul actual la rapiță este de 770 Euro/tonă, iar la producător prețul este între 2600 și 2800 lei/tonă (520-560 Euro/tonă). Pentru semințe de semănat, prețul oscilează între 810 și 1500 lei / ambalaj cu 1,5-2 milioane de semințe (pentru un hectar). Pentru uleiul de rapiță, prețul actual oscilează între 15 și 42 lei/litru (3-8 Euro/l), în funcție de producător și ambalaj. Pentru rapiță tona metrică este în medie egală cu 44 busheli. Un bushel (o baniță) este de 22,72 Kg, sau 54,1 lbs. Valorile sunt însă variabile în funcție de dimensiunea și greutatea boabelor.

**GENETICĂ:** Familia Brassica include 25 de triburi, 338 de genuri și 3709 specii. Brassica napus, soiul cultivat de rapiță are un genom format din 19 perechi de cromozomi ( $2n=38$ ), despre care se crede că a rezultat ca hibrid natural între Brassica rapa ( $2n=18$ ) și Brassica oleracea ( $2n=18$ ). Băncile de material genetic includ în jur de 1000 de hibrizi, ce acoperă mai bine de 70 % dintre genele alele, adică acoperă aproape întreaga diversitate genetică. Mai mult de 500 de markeri, pentru mai mult de 310 gene alele, se utilizează curent pentru tipizarea soiurilor. În medie, diferența dintre doi hibrizi constă din 4-8 gene alele (4 din 96 de soiuri în Europa). Au fost identificate în jur de 628 de gene cu valoare agronomică, determinante pentru producerea de boabe. S-a alcătuit și o hartă de ansamblu pentru mai mult de 1350 de markeri genetici cu localizarea lor cromozomială. În anul 1970, specialiștii canadieni au obținut un hibrid de Brassica napa cu Brassica rapa, pe care l-au denumit Canola. În anul 1995, tot canadienii au obținut prin inginerie genetică un hibrid care tolerează ierbicidul foliar (Roundup Ready), totodată rezistent și la secetă. Dintre cele 30 de milioane de ha cultivate anual, peste 8 milioane ha sunt cultivate cu soiuri modificate genetic.

**REPRODUCERE:** Florile sunt hermafrodite, în formă de racem. Primele care înfloresc sunt cele de la bază, fiind urmate apoi de cele dinspre vârf în zilele următoare, la 45-70 de zile de la încolțire. Înflorirea durează 14-21 de zile. Gameții masculini sunt generați de cele două stamine laterale, cu filamente scurte, producătoare de polen, iar cei feminini se formează în cele patru stamine mediane, mai lungi, ale căror anthere se despică din centrul florii spre lateral. Polenul se dispersează la 1-4 metri de plantă, dar poate fi purtat de vânt și la peste 2000 de metri. Fertilizarea este în majoritate prin auto-polenizare, dar este receptivă la polenul plantelor învecinate, prin contact direct, vânt sau insecte. După fertilizare petalele cad și se formează păstăile. Formarea semințelor începe de la baza racemului, inițial sunt translucide, apoi devin verzi când sunt mature și devin maronii sau negre când sunt coapte. Umplerea boabelor durează 35-45 de zile. Când germinează, încolțește între cele două cotiledoane, lungi de 6-12 mm, apoi răzadul formează o rozetă din 5-6 frunze, primele la bază, cele noi spre centru.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Pentru dezvoltare completă sunt necesare minimum 120 de zile, dar există soiuri de iarnă și soiuri de primăvară. Intervalul dintre semănare și înflorire poate fi însă cuprins între 55 și 160 de zile, după care mai sunt necesare încă cel puțin 60 de zile, deci durata vegetației se poate extinde pe 240-270 de zile. Dacă însămânțarea se întârzie până în Octombrie, producția de ulei scade, în schimb crește compensator conținutul în proteine (până la 20 %).

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este o plantă de lumină, crește bine la soare, dar suportă și umbră parțială. Crește bine în zonele cu temperaturi cuprinse vara între 13 și 16 grade Celsius, iar iarna între -8 și -14 grade Celsius, cu un volum mediu de precipitații de 700 mm (7000 m3/ha). Pentru creștere necesită 1560 de grade (100 de zile la 15-16 grade Celsius). Bine adaptată zonelor temperate, crește bine pe soluri slab acide, neutre sau alcaline, cu un pH cuprins între 4,8 și 8,5. Preferă soluri bine drenate, argiloase și nisipoase, cu puțin pietriș. Este însă sensibilă la solurile sărate. Germinarea este optimă la 20 de grade Celsius.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Păstăiile (siliquae) se dezvoltă pe câte un pedicul de 1-3 cm și ating lungimi cuprinse între 5 și 10 cm. Fiecare păstaie are două compartimente, separate de un perete central, în care se dezvoltă semințele cu diametrul cuprins între 1,5 și 3 milimetri. Numărul de semințe într-o păstaie poate fi între 7-8 și 35, dar nu se cunosc clar factorii determinanți. Numărul de păstăi pe o singură plantă este cuprins între 60 și 165, cu o medie de 80-100. În total, sunt în medie între 2100 și 3100 de semințe/plantă cu o greutate totală cuprinsă între 4 și 12 grame. Masa Medie pentru 1000 de boabe (MMB) este cuprinsă între 3,96 și 5,7 grame, cu o medie de 4,4 g.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** În Bangladesh, muștarul (*Brassica campestra*) produce în medie 0,75 tone la hectar, în timp ce producția mondială medie este de 1,5 tone la hectar iar producția de masă verde este între 5 și 20 tone/ha. Volumul de biomasă este evident mai mare pe suprafețele irigate sau cu precipitații abundente. În condiții optime, la o densitate de 80 de plante/m<sup>2</sup>, producția teoretică este cuprinsă între 4,8 și 9,6 tone la hectar. Producțiile reale însă rare ori depășesc 2 tone/ha, indiferent de soiul cultivat și condițiile climatice, în primul rând pentru că doar jumătate dintre semințe ajung la maturitate, restul fiind necoapte se îndepărtează împreună cu masa verde.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România, suprafețele cultivate anual au fost între 14 000 de hectare (1980) cu o producție de 1,3 tone la hectar și 120 000 de hectare (2006) cu o producție de 1,6 tone la hectar. La rapița de primăvară producția poate atinge însă 2 tone la hectar, iar la rapița de toamnă producția poate atinge 2,8 tone la hectar (la soiul Valesca). În anul agricol 2020-2021 au fost cultivate peste 430 000 hectare, pentru o producție totală de aproximativ 1,12 milioane de tone.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Suprafața cultivată a fost în ultimele decenii între 18 și 30 de milioane de hectare, cu o producție medie la hectar de 1,5 tone. Producția mondială este estimată în jur de 60-70 milioane de tone, dintre care circa 20 milioane de tone sunt produse în Uniunea Europeană. Principalii producători sunt (în milioane de tone): Canada (21), China (15), India (9), Franța (4), Pakistan (3), Germania (3), Australia (3), Polonia (3), Rusia (2,6), Marea Britanie (2), SUA (1,6), Cehia (1,6), Ungaria (0,9), România (0,8), Lituania (0,7), Belarus (0,7), Danemarca (0,6).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Uleiul de rapiță se utilizează pentru sosuri și maioneze, dressing-uri, frișcă vegetală, margarină, sau pentru prăjit și copt. Șrotul de rapiță împreună cu cel de soia se utilizează în rețetele de furajare a păsărilor de fermă. Tulpina și frunza de rapiță poate fi utilizată pentru furajarea ierbivorelor, pentru maxim 50 % din hrană zilnică, dar nu este palatabilă, deoarece acumulează cantități mari de nitrați, în special după fertilizare cu azot. Nitriții trebuie a fi verificați înainte de a fi pusă în consum. Pentru baloții uscați trebuie verificată și prezența micotoxinelor. Masa verde poate fi dezintegrată enzimatic în instalații de biogaz sau pentru producția de bio-diessel. În cele mai multe cazuri însă, masa verde rămâne pe sol, ca îngrășământ natural. Pentru țărani, câțiva metri pătrați de rapiță în grădina asigură un supliment gustos pentru păsările de curte.

**DĂUNĂTORI:** Insecte dăunătoare culturii pot fi: *Pieris rapae*, *Trichoplusia ni*, *Plutella xylostella*, *Delia radicum*, *Mamestra configurata*, *Coleopterae*, *Phyllotreta undulata*, *Lygus borealis*, *Myzus*, *Brevicoryne brassicae*, *Agrites lineatus*, *Agrotis*, *Melanoplus sanguinipes*, *Thrips tabaci*. Dintre animale: căprioara, iepurele, rozătoarele.

**BOLI:** Principalele îmbolnăviri ale plantei pot fi cauzate de germenii din familiile: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria brassicae*, *Fusarium*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Perenospora parasitica*, *Verticillium*, *Turnip Mosaic Virus*.

**DEPOZITARE:** Semințele de rapiță sunt mai sensibile la fungi decât cerealele. După recoltare semințele se

curăță imediat de impurități și resturi de tulpini și se trec la uscător pentru a reduce umiditatea la 9 %. Dacă nu există ventilație se uscă natural, în straturi subțiri de 5-10 cm, cu lopătare de mai multe ori pe zi. Pentru păstrare, umiditatea din spațiile de depozitare trebuie să fie mai mică de 16 %, iar temperatura trebuie să fie mai mică de 20 grade Celsius, preferabil între 4 și 8 grade Celsius. Silozurile trebuie să fie dotate cu echipamente de ventilare, sau depozitarea trebuie făcută în containere mici, etanșe. Într-un metru cub de siloz se pot depozita până la 620 Kg de semințe de rapiță. La Constanța, silozurile au o capacitate de peste 12 000 m<sup>3</sup>, pentru 1200 tone/oră.

**UTILIZĂRI:** Rapița ocupă locul al cincilea în clasamentul producției de ulei comestibil (după soia, palmier, floarea soarelui și prumb). Uleiul de rapiță este stabil până la temperatura de 200 grade Celsius, este bun pentru prăjit, copt și gătit, sau maioneză. În salate are puțin gust acid. O parte din producție se utilizează pentru fabricarea margarinei sau a produselor din ulei vegetal. Este a doua ca sursă de proteine, după soia. Este și o plantă meliferă, pentru o producție de 50 Kg de miere la hectar. Prin procesarea rapiței se produc turte furajere cu un conținut în proteine de până la 38-42 %. Uleiul de rapiță se utilizează și ca lubrifiant industrial, în fabricarea săpunului sau pentru producția de bio-diessel. Făina de rapiță, este un produs secundar utilizat pentru hrana animalelor. Cultura de rapiță ridică fertilitatea solului și împiedică eroziunea terenurilor în pantă.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Solul se pregătește ca pentru celălalte culturi (arătura la 20-22 cm). Sămânța se seamănă toamna, între 1 și 15 Septembrie, la 12-25 milimetri adâncime, în sol umed dar pe un pat solid. Distanța optimă dintre rânduri este de 23-30 cm pentru o densitate a plantelor cuprinsă între 50 și 100 per metru pătrat. Trebuie ținut cont că în sol rata germinării este în medie de 50 %, deci se seamănă 150-200 semințe/m<sup>2</sup> (1,5-2 milioane/ha). Cantitatea de sămânță necesară este între 3 și 5 Kg/ha. Dacă este necesară, fertilizarea după însămânțare se face cu 11 kg de azot/ha. Azotul însă crește evaporarea apei din sol și în doze mari supune planta la stress hidric. În zonele cu deficit mare de apă în sol se recomandă aplicarea a minimum două udări, cu câte 400-500 m<sup>3</sup>/ha, prima în perioada de creștere, a doua în perioada de umplere a bobului. Excesul de umiditate poate însă să compromită întreaga producție. Recoltarea se face cu combina, începând cu momentul când mai bine de 50-60 % dintre semințele de pe fiecare ramură și-au schimbat culoarea iar umiditatea semințelor este sub 16 %. Pentru rotația culturilor, cele mai bune culturi premergătoare sunt cele care eliberează solul devreme: grâul, orzul, cartofii timpurii, mazărea, trifoiul. Rapița de primăvară se poate semăna și după: porumb, sfeclă de zahăr, cartofi.



**DEZAVANTAJE:** Uleiul de rapiță are un gust amar, ușor acid, este mai puțin gustos decât uleiul de floarea soarelui sau de palmier, dar mai gustos decât uleiul de soia. Uleiul natural are o culoare verzuie, datorită conținutului bogat în clorofilă. Principalul component este însă acidul ericic, un acid gras mononesaturat prezent și în semințele de muștar. Rapița de primăvară nu are suficient timp de dezvoltare sau producția este mai mică, dar se cultivă pentru furajarea animalelor, pe suprafețe calamitate (după ger) sau rămase neînsămânțate. Prin ardere, uleiul de rapiță produce de zece ori mai mulți alcani, diene și benzen decât motorina.



**DIVERSE:** Denumirea provine din limba Latină, de la cuvântul rapa, utilizat pentru napi și de la cuvântul grecesc rhaps, cu aceeași semnificație. În unele state, rapița nu este cultivată voluntar iar prezența plantelor este înregistrată ca buruiană. În natură, semințele pot rezista până la 4-5 ani, pentru a contamina culturile de cereale cultivate prin rotație. Trebuie avut în vedere că în timpul recoltării mecanice se pierd circa 5,5 % dintre semințe, adică în jur de 2000-3600 de semințe/metru pătrat. În condiții optime, semințele germinează imediat, iar în condiții vitrege intră în dormanță, ce poate dura mai mulți ani. Rapița poate contamina culturile succesive mai ales în primul an după cultura voluntară, apoi rata contaminării scade cu 99 %.

#### BIBLIOGRAFIE:

- BIO2017-03 Document The Biology of Brassica napus (Canola/Rapeseed)  
 Florica Morar Rapița (Brassica napus Oleifera) Teză de doctorat  
 L. Christiansen et all Comparison of Growths, Pod Disprubition and Canopy Structure  
 M. Anwar et all Improving the nutritional value of canola seed by gamma irradiation  
 R. Chen et all Analysis of genetic diversity of rapeseed genetic resources in Japan  
 J. Hu, B, Chen et all Genomic selection of agronomic traits during modern rapeseed breeding  
 H. Raman et all A consensus map of rapeseed based on diversity array technology markers  
 A. Bouchereau et all Water stress effects on rapeseed quality  
 A. Bouchet et all Nitrogen use efficiency in rapeseed  
 K Drastig et all Rainfall interception by winter rapeseed in Brandenburg (Germany)  
 D. Miralles et all Developmental response to sowing date in wheat, barley and rapeseed  
 I. Balalic et all Variability of oil and protein content in rapeseed cultivars affected by seeding date  
 M. Bhuiyan et all Yield and Yield Attributes of Rapeseed as Influenced by Date of Planting  
 Ali Al-Jalaoud et all Effect of irrigation and nitrogen on yield of two rapeseed cultivars  
 J. S. Chauhan et all Analysis of seed chain and its implication in rapeseed-mustard production  
 S. Skapa, M. Vochozka Waste energy recovery improves price competitiveness of rapeseed straw  
 J. Pedersen et all Oxidation of rapeseed oil, rapeseed methyl ester and diesel fuel  
 T. Laza et all Basic fuel properties of rapeseed oil-higher alcohols blends

## 9. In

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Linum usitatissimum* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicots / Roside / Malpighiale / Linaceae / *Linum*)

**DENUMIRI POPULARE:** in, in de fuior, in de sămânță. Denumiri străine: flax, lineseed, li, liho, lan, linu, len, lina, Flachs, lion

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice pentru utilizarea inului provin din Georgia, unde au fost descoperite fibre de in în Peștera Dzudzuana, datate pentru Paleoliticul Superior, adică vechi de circa 30 000 de ani. Alte urme provin din Turcia, de la Catalhoyuk și Siria, de la Tell Ramad, cu vechime de circa 9000 de ani. În Germania și Elveția cele mai vechi urme au fost estimate la circa 5000 de ani, contemporane cu cele din China și India. Inul a fost cu siguranță cultivat extensiv în Egiptul Antic, unde mumiile erau înfășurate în pânză de in. Preoții egipteni și fetele tinere se îmbrăcau exclusiv în pânză de in, considerată a fi simbolul purității. Fenicienii au fost primii care au confecționat din in pânză pentru corăbii. Utilizat extensiv în timpul Imperiului Roman, inul a scăzut progresiv ca importanță după introducerea țesăturilor din bumbac și mătase. Împăratul Charlemagne a publicat în secolul al VIII-lea o lege cu privire la igienizarea țesăturilor din in și la

rolul uleiului de in pentru sănătate. În Evul Mediu, Flandra a deținut cea mai productivă industrie pentru țesăturile din in. În America de Nord, inul a fost introdus de coloniști în secolul al XVI-lea. După apariția bumbacului, în secolul XX, centrul de interes pentru in s-a mutat în Rusia, unde s-a produs mai mult de 90 % din inul European. În prezent, interesul a scăzut enorm, prin introducerea fibrelor sintetice și minerale.

**DESCRIERE:** Inul este o plantă ierboasă anuală, înaltă de 0,9-1,2 metri cu tulpina ramificată și numeroase ramuri concentrate spre vârf. Inul cultivat pentru semințe este de talie mai mică și mult mai ramificat, față de cel cultivat pentru fibra vegetală. Rădăcina este un rizom scurt cu ramuri fibroase ce pătrund în sol până la adâncimi de 90-120 cm. Frunzele sunt simple, sesile, drepte, lanceolate, cu margini întregi, apărute pe tulpină sau pe ramuri. Inflorescența este un racem sau un mănunchi în care floarea centrală se dezvoltă prima. Florile se dezvoltă pe pedicele, sunt hermafrodite, compuse din cinci sepale, cinci petale (albastre, roz sau albe), cinci stamine și un pistil compus din cinci carpele separate prin câte un sept. Fructul este o capsulă, compusă din cinci carpele ce pot conține până la 10 semințe. Semințele sunt ovale, lenticulare, lungi de 4-6 mm, lucioase, de culoare aurie sau maro. Soiurile cu floare albastră și albă sunt cele mai bune producătoare de fibre. Sunt înregistrate zeci de soiuri de interes local. Dintre soiurile recomandate în România sunt: Codruța, Cosmin, Elan, Ferdinand, Lirina, Luncavăț, Paula, Star FD, Vasilelin.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Semințele de in conțin 534 kCal/100 g, rezultate din 42 % lipide (dintre care 28 % polinesaturate 7,5 % mononesaturate și 3,5 % saturate), 29 % carbohidrați (dintre care 27 % în fibre vegetale) și 18 % proteine. Principalele vitamine sunt: niacina (B3 3 mg), tiamina (B1 1,6 mg), acid pantoteic (B5 0,98 mg), Vitamina C (0,6 mg), Vitamina B6 (0,5 mg), riboflavina (B2 0,16 mg). Minerale: potasiu (810 mg), fosfor (640 mg), magneziu (390 mg), fier (6 mg). Șrotul rămas după presarea boabelor (măcinat) se utilizează ca furaj în hrana animalelor (pasăre, vită, porc, cal, oaie).

**VALOARE ECONOMICĂ:** Pentru semințele de in prețul actual de piață este între 350 și 650 Euro/tonă, pentru marfa en gross, în saci de 1000-1000 tone. În saci de 25 de kg, prețul este 810 Euro/tonă sau 20 de Euro/25 kg. În România, prețul cu amănuntul în ambalaje de 0,25-0,5 kg este în jur de 40 lei/kg (8 Euro). La producător, prețul în ambalaje de 1 kg este de 20 lei (4 Euro). În farmacie, prețul este de 13 lei/kg în ambalaje de 0,5 kg. În Canada, prețul semințelor este între 22 și 28 dolari/bushel. Pentru semințele de in sunt 39,36 de busheli/tonă, iar un bushel (o baniță) are în jur de 25 de kg. Într-un bushel sunt 56 de lbs.

**GENETICĂ:** Familia Linaceae se compune din 14 genuri și 230 de specii, dintre care două treimi sunt specii de in. Inul are o garnitură cromozomială formată din 15 perechi de cromozomi, iar speciile înrudite au câte 8, 9, 10, 14 sau 15 perechi de cromozomi. Genomul complet este format din circa 370 Mb perechi de nucleotide. Tratamentul cu colchicină poate cauza tetraploidie, modificări fenotipice, sterilitate, scăderea producției de semințe, reducerea creșterii în înălțime. Băncile de gene includ aproximativ 48 000 de fragmente genetice distincte (accessions). Diversitatea genetică este foarte mare, cu numeroase soiuri adaptate pentru fiecare locație. Câteva specii de in, și garnitura lor cromozomială, sunt: *Linum alatum* (30), *Linum arenicola* (36), *Linum carteri* (60), *Linum compactum* (30), *Linum grandifolium* (16), *Linum kingii* (26),

Linum lewisii (18), Linum perenne (18), Linum puberulum (30), Linum rupestre (36), Linum Trigynum (20).

**REPRODUCERE:** Se reproduce prin semințe, după auto-polenizare. Se spune că florile sale sunt perfecte, deoarece polenul este foarte lipicios și este doar rare ori transportat de insecte. Polenul este disponibil doar timp de câteva ore (4-7 ore), de la dehiscența anterelor și până la dehiscența petalelor. Pe măsură ce floarea se deschide, anterele se unesc pentru a forma un fel de pălărie deasupra stigmatului, pentru polenizare.

Polenizarea încrucișată a fost raportată de cercetători în mai puțin de 0-5 % din cazuri. Inițial, soiuri selecționate au fost produse artificial doar în Rusia, Olanda și țările Balcanice. Când sunt coapte, fructele se deschid, semințele se împrăștie în jurul plantei, iar în contact cu apa formează un mucilagiu cu care se fixează de sol. În condiții naturale, inul este prima plantă care răsare dacă pământul este săpat sau răscolit de animale, dar dacă pământul este intact iarba și buruienile câștigă competiția.

**DURATA VEGETAȚIEI:** este între 90 și 125 de zile, dar temperaturile scăzute sau umiditatea prea mare pot extinde perioada de vegetație cu câteva săptămâni. Perioada de creștere până la înflorire este de 45-60 de zile, înflorirea și reproducerea durează 25 de zile, iar maturarea și umplerea bobului alte 30-40 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Cultura se pretează, în climatul temperat, pentru zonele subcolinare și depresiunile intramontane, până la altitudini de 2000 de metri. Inul este pretențios față de apă și lumină, mai puțin pretențios față de sol. Preferă temperaturi mai mici și 150-200 mm de precipitații în cele trei luni de dezvoltare (Aprilie-Iunie). Preferă cernoziomul brun roșcat de pădure, bine drenat, cu fertilitate medie spre ridicată, cu pH neutru sau slab acid (5,5-7) și o bună aprovizionare cu nutrienți. Crește bine după porumb sau cereale de toamnă. Crește slab după rapiță sau după altă cultură de in. Dacă se cultivă în rotație, nu trebuie repetată cultura mai repede de 5-6 ani.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Pentru semințele de in, masa medie pentru 1000 de boabe (MMB) este între 4 și 6 grame, deci o sămânță cântărește în medie 5 mg. Pe o plantă sunt în medie 5-20 flori, adică 50-200 de semințe. Producția medie per plantă oscilează între 0,65 g (la densități de 2000 plante/m<sup>2</sup>) și 1,45 g (la densități de 500-750 plante/m<sup>2</sup>). Pentru producția de fibră, înălțimea este mai mare și ramificațiile secundare sunt mai puține la densități de 2000 plante/m<sup>2</sup> (95 cm/3 ramificații) față de culturile cu densități de 500 plante/m<sup>2</sup> (80 cm/5 ramificații).

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Pentru soiurile cele mai bune producția de semințe se ridică la 1-1,5 tone/hectar sau 1200-1400 lbs/acru (maxim 2,2 tone/ha). Producția optimă de semințe s-a obținut la o densitate de 2000 de plante/m<sup>2</sup>, în jur de 1300 kg/ha și la o densitate de 1750 plante/ha, în jur de 1200 kg/ha. La densități de 500 plante/ha, producția medie de semințe este în jur de 600 kg/ha. Uneori producția este exprimată în busheli (30-35 busheli/acru). Producția totală de fibră oscilează între 250 kg/ha pentru densități de 500 plante/m<sup>2</sup> și 600 kg/ha pentru densități de 2000 plante/ha. Producția teoretică maximă este de 0,65 X 2000 X 10000, adică 13 tone/ha. Producția reală însă nu depășește niciodată mai mult de 10 % din cea calculată teoretic, deoarece cu cât crește densitatea plantelor cu atât scade numărul de semințe/plantă.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 1990 erau cultivate 21 260 de hectare cu in pentru fibră. În anul 2008 suprafața s-a redus la 32 de hectare, iar după anul 2017 nu s-a mai cultivat de loc.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Producția mondială este în jur de 3-4 milioane de tone. Principalii producători sunt (în milioane de tone): Kazakhstan (1), Rusia (0,78), Canada (0,58), China (0,33). Alte țări cultivatoare din Europa sunt: Polonia, Belarus, Franța, Belgia, Olanda. În Asia inul se cultivă în China, India, Japonia, Turcia, Coreea, Pakistan, Uzbekistan, Afganistan, Armenia. În Africa este cunoscut în Egipt, Etiopia, Kenia, Maroc și Tunis. În America, principalele cultivatoare sunt: Canada, Argentina, SUA, Mexic, Brazilia, Peru, Chile.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Semințele de in se utilizează auxiliar în diferite preparate culinare, cum sunt: pâine, fulgi de cereale, biscuiți și fursecuri, batoane energizante, mixturi, ulieuri, margarine, paste, sandwich-uri, napolitane. Germeii de in sunt comestibili, cu un gust aromat. În India, semințele de in se consumă și prăjite, fierte împreună cu orez, sau măcinate.

**DĂUNĂTORI:** Insecte dăunătoare sunt: *Agrotis orthogonia*, *Euxoa auxiliaris*, *Agriotes lineatus*, *Lygnus lineolaris*, *Macrosteles quadrilineatus*, *Thrips linarius*, *Heliiothis ononis*, *Mamestra configurata*, *Loxostege strictalis*, *Melanchra picta*, *Aphthona euphorbiae*, *Longitarsus parvulus*.

**BOLI:** Dintre fungi, cei frecvent patogeni sunt cei din familiile: *Alternaria linicola*, *Colletotrichum lini*, *Fusarium lini*, *Oidium lini*, *Mycospharella linicola*, *Septoria linicola*. Competiția cu buruienile și alte plante se înlătură mai ușor prin creșterea densității plantelor cultivate decât prin repetate aplicații de ierbicide.

**DEPOZITARE:** Semințele de in se păstrează cel mai bine în containere sau ambalaje închise etanș, preferabil vidate. Se păstrează cam în aceleași condiții ca și miezul de nucă. Sunt suficiente temperaturi mai scăzute, fără expunere la radiații. În ambalaj oroginal se păstrează între 6 și 12 luni. La temperatura, bine sigilate, semințele rezistă nealterate până la 120 de zile. Fibrele de in din paie se lasă pe câmp o perioadă de timp, până se macerează, după care se prelucrează imediat. Tulpinile se înmoaie în apă la 33-37 de grade Celsius (sau cu vapori fierbinți), apoi sunt pieptănate mecanic. Produsul final este firul de in, păstrat în baloți, în aceleași condiții ca și lâna (dezinsecția este esențială).

**UTILIZĂRI:** Din in se obțin fibre naturale utilizate pentru țesături încă din Antichitate. Fibrele de in sunt de trei ori mai rezistente decât cele din bumbac. Din semințe se extrage un ulei folosit în special în industria lacurilor și vopselelor. Toate lucrările marilor maeștri europeni au fost pictate cu ulei de in. Semințele mature se utilizează și ca iarbă de leac, în medicina populară, ca laxativ și antiseptic extern sau al tubului digestiv. Principalele componente sunt: mucilagii, trigliceride ale acizilor oleic, linoleic, stearinic, și miristic, protide, săruri de potasiu și magneziu. Semințele de in sunt preferate de păsările mici de companie: papagal, canar, porumbel, fazan. În grădini se cultivă ca plante ornamentale și supliment pentru păsările de casă.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Arătura de bază se efectuează toamna la 20 de centimetri, cu plugul agregat cu o grapă stelată. Primăvara se fertilizează solul și se pregătește patul germinativ, cu combinatorul, concomitant cu erbicidarea mecanică sau chimică. Trebuie să se asigure un strat uniform, mărunțit, afânat, gros de 3 cm. Se seamănă la sfârșitul lunii martie, când temperatura solului a crescut peste 7 grade Celsius. Sămânța se încorporează la 2-3 cm adâncime, pentru o densitate de 2200-2600 boabe germinabile/m<sup>2</sup>, adică în jur de 125-130 Kg semințe la hectar (peste 20 de milioane de semințe la hectar), la 10 cm distanță între rânduri. Densitatea recomandabilă pentru plantele adulte este între 500 și 2000/m<sup>2</sup>. Recoltarea se face manual pe terenurile în pantă, mecanic în cazul lanurilor mari. Plantele sunt lăsate 1-2 zile pentru uscarea, apoi se leagă în mănunchi și se păstrează în picioare, până la livrare.



**DEZAVANTAJE:** Semințele de in sunt considerate a fi lipsite de toxicitate, dar conțin o serie de glocozide cianogene, fără semnificație dacă se consumă doar cantități mici. În cazul furajelor, dacă se utilizează semințele de in ca hrană principală, pot apărea și fenomene toxice, asemănătoare cu cele produse de manioc (cassava). Uleiul de in este comestibil, dar are un gust astringent. Nu se utilizează curent decât în amestec cu alte uleiuri, mai fade, sau în amestec cu lapte, carne și ouă (are efect emolient). Uleiul natural, nefiert și netratat chimic, se rânțește repede, motiv pentru care a fost înlocuit în compoziția vopselelor cu uleiuri minerale.

**DIVERSE:** Semințele de in sunt din două varietăți: maro și galbene, cu proprietăți nutritive comparabile. Cele galbene au fost dezvoltate în Australia în anul 1992, sub numele de Linola (solin), pentru un conținut mai scăzut cu 50 % în acid alfa-linolenic (omega 3) decât celelate soiuri. În schimb are cu 65 % mai mult acid linoleic (omega 6). Fibrele de in au grosimi și calități diferite, de la cele fine pentru dantelă până la fibre groase pentru pânză de sac și frânghii sau odgoane. Fibrele cu lungime între 15 și 40 de milimetri și diametru sub 12 microni sunt ideale pentru a înlocui fibrele de bumbac. Prima mașină de țesut pânză de in a fost patentată în anul 1787 de opticianul englez John Kendrew, împreună cu ceasornicarul Thomas Porthouse, prin transformarea unei mori de apă. Floarea de in este un motiv tradițional pe ia românească (floare albastră, floare albastră ... totuși este trist în lume !).

#### BIBLIOGRAFIE:

- Guidance Document Repository The Biology of Linum Usitatissimum
- Ş. Arslanoglu et all Yield and Yield Criteria of Flax Fiber as Influenced by Plant Densities
- Libo Yan et all Flax fibre and its composites - A review
- C. Cullis et all Mechanisms and control of rapid genomic changes in flax
- N. Brutch et all Characters of fibre quality in lines of flax genetic collection
- E. Lupova et all Improvement of elements of oil flax cultivation technology on gray forest soil
- P. Kuzmin et all Ecological and physiological reaction of fibre flax on vegetation
- G. Silska et all Vegetation period of genetic resources of flax
- K Heller et all A comparative study between Europe and China in crop management of flax
- Q. Sheng et all Flax varieties experimental report in Kazakhstan in 2019
- Z. Jankauskiene Results of 90 Years of Flax Breeding in Lithuania
- I. Stafecka et all Yield development of flax varieties and lines within variable environment
- I. Dudarev A revoiew of fibre flax harvesting: conditions, technologies and machines
- R. Gruenhagen et all Competition Between Flax and Wild Buckwheat
- A. Bell, J. Nalewaja Competitive Effects of Wild Oat in Flax
- D. Berglund et all Flax Production in North Dakota
- R.W. Kessler et all Steam explosion of flax - a superior technique for upgrading fibre value
- J. Harwood et all Evaluation of flax accessions for high value textile end uses

## 10. Cânepă

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Cannabis sativa (Plantae / Tracheobionta / Spermatophyta / Magnoliophyta / Equisetopsita / Magnoliidae / Rosales / Cannabaceae / Cannabis)

**DENUMIRI POPULARE:** cânepoaie, cânepa codrului, cânepa de apă, cânepa vraghiei, dumbrovnice, sburătoare, smeoaie. Denumiri internaționale: canapa, dagga, esrar, grifa, hamp, hampa, hamppu, hemp,

Kanepes, konopie, konoplya.

**SCURT ISTORIC:** Planta este cunoscută încă din Neolitic, cele mai vechi urme arheologice fiind descrise în Japonia, pe insula Oki, datând din jurul anului 8000 îen. În China, amprente de țesătură din cânepă au fost identificate pe vase din lut aparținând culturii Yangshao, datând din jurul anului 5000 îen. În zona noastră, Herodot spune că Sciții obișnuiau să inhaleze fum de cânepă în scop ritual. În România, cânepa era cunoscută și utilizată încă din Neolitic (cultura Cucuteni), la fel ca în Germania sau Ucraina. Timp de secole, a fost cultivată exclusiv pentru fibre, din care se făceau țesături, saci și frânghii, inclusiv odgoane pentru corăbii. În America, spaniolii au fost cei care au introdus cultura cânepii, iar în secolul al XVII-lea indienii cultivau deja cânepă mai frumoasă decât cea din Europa. Președintele George Washington a stimulat cultura cânepii, datele pentru semănat și recoltat fiind prezente în jurnalul său de activități. Alți 6 președinți ai SUA au cultivat cânepă la fermele lor. În anul 1937, SUA a emis o lege prin care percepea taxe mari pentru orice cultură de cânepă, dar cânepa a continuat să fie în uz până după cel de al doilea război mondial. După anul 1961, Organizația Națiunilor Unite a decis interzicerea cultivării cânepii, mai precis a marijuanei, la nivel mondial. În Eurasia și Canada mai există încă populații de cânepă sălbatică în regiunile nelocuite.

**DESCRIERE:** Cânepa este o plantă herbacee anuală cu caracteristici fenotipice destul de variabile. Cânepa pentru fibră este de talie înaltă, cu puține ramificații și tulpina mai puțin lemnoasă, în timp ce cânepa medicinală este puternic ramificată pentru a produce cât mai multe flori. Tipic înălțimea plantei este între 0,2 și 2-3 metri, dar au fost raportate și plante cu înălțimea de 12 metri. Morfologia rădăcinii se adaptează la particularitățile terenului și la aportul de apă. În general, rădăcina este ramificată lateral și penetrează până la adâncimi de 2,5 metri. Tulpina este erectă, brăzdată, de obicei ramificată, cu interiorul lemnos, uneori gol între noduri. Frunzele mari sunt compuse din 3-13 (în număr impar) frunzulițe ce radiază de la capătul distal al fiecărui pețiol. Pețiolul are între 2 și 7 cm, crește pe tulpină în perechi opuse la bază și alternate spre vârf. După îngheț, tulpina devine purpurie. În timpul dezvoltării vegetative plantele mascul nu pot fi distinse de cele femele, dar la plantele adulte masculii sunt mai înalți și mai robuști, cu tulpina mai subțire și mai puține ramificații. Florile sunt imperfecte (fie stamine, fie pistil), mici, numeroase, aglomerate sub formă de inflorescențe, apărute pe plante diferite la speciile sălbatice, uneori pe aceeași plantă la soiurile selecționate. Cu cât densitatea plantelor este mai mică, cu atât sunt mai ramificate și produc mai multe flori. Fructele sunt achene cu diametrul în jur de 3,8 milimetri, protejate într-o capsulă fibroasă.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Semințele de cânepă conțin 586 kCal/100 g, rezultate din 48 % lipide (38 % polinesaturate, 5,4 % mononesaturate, 4,6 % saturate), 31,5 % proteine și 4,7 % carbohidrați. Dintre proteine, valori semnificative sunt pentru: acidul glutamic (6,3 g %), arginină (4,5 g %), leucină (2,1 g %), serină (1,7 g %), glicină (1,5 g %), alanină (1,5 g %), treonină, tirozină, lizină și izoleucină (câte 1,3 g %). Dintre vitamine, valori semnificative înregistrează: niacina (B3, 9,2 mg), tiamina (B1, 1,3 mg), vitamina E (0,8 mg), vitamina B6 (0,6 mg). Dintre minerale sunt importante magneziul, fosforul, zincul și fierul. Conținutul în proteine este comparabil cu cel din carne, lapte și ou. În prezent interzisă, cultura cânepii ar putea fi reabilitată o dată cu industrializarea produselor de carne vegetală. La o producție de 1 tonă/ha de semințe se obțin: 480 litri de

ulei, 310 kilograme de substanțe proteice și 47 Kg de carbohidrați. la acestea se adaugă câteva tone de biomasă.

**VALOARE ECONOMICĂ:** În România prețul pentru sămânța germinabilă de cânepă este între 37 și 45 de lei/kg (7-9 Euro). Semișele de cânepă decojite se vând în ambalaje de 500 g, la 60 lei/kg (12 Euro/Kg). Făina proteică ecologică se vinde în ambalaje de 500 g, la 80 lei/kg (16 Euro/Kg). En gros, cu sacul, prețul poate să scadă până la 10-15 lei kilogramul. Pe piața internațională prețul semințelor oscilează între 6 și 30 de dolari/kg. În SUA s-au plantat în anul 2022 peste 27 000 hectare de cânepă industrială, pentru o valoare totală de 112 milioane de dolari. Dintre acestea 6300 de hectare au fost pentru fibre, cu o producție medie de 1 tonă/ha, pentru o valoare totală de 41,4 milioane de dolari, adică 6500 dolari/ha (6,5 dolari/kg). Pentru semințe s-au plantat 4100 de hectare, cu o producție totală de 1600 de tone, adică 0,4 tone/ha, cu o valoare totală de 6 milioane de dolari, adică 1460 de dolari/ha (3,65 dolari/kg). Floarea uscată de cânepă se vinde la 7-8 dolari/kg, adică la o producție de 125 kg/ha se obțin 900-1000 de dolari/ha. La semințele de cânepă sunt 54 de busheli la o tonă metrică, iar un bushel (o baniță) cântărește 18,5 Kg (44 lbs).

**GENETICĂ:** Familia Cannabaceae include 12 genuri și peste 100 de specii, printre care *Humulus Lupulus* (hamei) și *Pteroceltis tatarinowii* (santal albastru). Materialul genetic este format din 10 perechi de cromozomi ( $2n=20$ ). Toate speciile de cânepă sunt diploide și compatibile sexual între ele. Diversitatea a rezultat în urma numeroaselor selecții în funcție de utilitate (pentru fibre, ulei sau medicamente). Diferențele genetice dintre cânepă și marijuana nu se limitează doar la gena pentru acidul canabinolic, dar din considerente de ordin economic planta se numește cânepă atunci când conține mai puțin de 0,3 % canabis (substanță uscată) și se numește cânepă indiană (*Cannabis sativa indica*) atunci când în treimea superioară a plantei înflorite conține mai mult de 0,3 % canabis.

**REPRODUCERE:** Producția de polen durează circa trei săptămâni, polenizarea se face prin vânt, granulele fiind purtate la distanțe foarte mari. O singură floare masculă produce până la 350 000 granule de polen. Polenizarea se face aproape exclusiv încrucișat, cu excepția câtorva soiuri. Masculii înfloresc cu 1-3 săptămâni înaintea femelelor. În cazul plantelor hermafrodite, masculii sunt la vârf iar femelele la baza plantei. Sexul florilor poate fi influențat chimic. De exemplu după auxine sau etilen, planta se feminizează. Și expunerea la lumină ultravioletă favorizează florile femele. Florile masculine sunt verzui sau albicioase, cu cinci petale și stamine proeminente, cresc pe pedicele scurte și au perișori glandulari pe anthere. Florile masculine produc granule de polen în cantități foarte mari, vehiculate de albine și fluturi. Plantele masculine mor cu câteva săptămâni înainte ca semințele să se matureze pe plantele femele. Fructele (semințele) sunt maro, se maturează în 3-8 săptămâni, au între 2 și 5 mm în diametru și sunt protejate de un perianth de culoare închisă. La plantele sălbatice 1000 de semințe cântăresc un gram, în timp ce la soiurile selecționate semințele cântăresc între 13 și 22, chiar până la 66 de miligrame (sunt 15-100 semințe la un gram).

**DURATA VEGETAȚIEI:** Cânepa se reproduce exclusiv prin semințe. Vegetația plantei se extinde pe 4-6 luni (120-180 de zile), dar în condiții optime se poate scurta până la aproximativ două luni (60 de zile). În lunile Iulie și August cânepa poate crește cu până la 8-10 cm pe zi. Primele frunze apar după 7 zile de la încolțire, iar a treia și a patra frunză după 15-25 de zile. Înflorirea începe la 30 de zile, polenizarea este maximă între zilele 40-45 și se termină la 55-65 de zile. Semințele se maturează între zilele 70-100, recoltarea începe după 100-120 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Planta sălbatică preferă climatul temperat, fiind rar întâlnită între ecuator și tropice. Există însă soiuri selecționate, adaptate la climatul tropical, în special la altitudini mari unde temperatura nu depășește 27 grade Celsius. Pentru întreaga dezvoltare sunt suficiente circa 400-450 grade Celsius (minimum). Tolerează temperaturi scăzute până la -5 grade Celsius, dar îngheață la ger aspru. Preferă solul bine pregătit, fertilizat, cu bună expunere la soare. Nu crește pe soluri inundate sau prost drenate. Dacă se înlătură toată biomasa, cultura sărăcește solul.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Pentru soiurile selecționate MMB este între 13 și 22 g adică un bob cântărește între 13 și 22 de miligrame, în timp ce semințele de cânepă sălbatică cântăresc în jur de 1 miligram. La o densitate de 100 plante/m<sup>2</sup> și o producție de 1 tonă/ha, producția medie per metru pătrat este de 100 grame, adică 1 g/plantă, deci sunt între 50 și 110 de semințe/plantă. Numărul de flori/plantă este însă foarte variabil, așa că există diferențe mari de la o plantă la alta.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie de sămânță raportată este între 0,1 și 1,2 tone/ha (100 - 1200 lbs/acru). Producătorii fără experiență anterioară pot conta pe 0,5-0,6 tone/ha (boabe curățate și sortate), iar producătorii experimentați pot conta pe 0,7-0,9 tone/ha (boabe sortate). La culturile obișnuite, producția de fibre este între 0,75 și 1 tone /ha. În cazul culturilor speciale pentru fibră, cu soiuri selecționate se pot obține până la 2,5-3 tone/ha, cu valori raportate de până 6-12 tone/ha. Producția maximă de biomasă a fost însă atinsă în Italia, cu 22,5 tone de biomasă la hectar

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Înainte de 1990 se cultivau circa 40 000 de hectare cu cânepă pentru fibre și 9000 de hectare pentru semințe. În prezent, suprafețele cultivate nu depășesc 1000 de ha, cu aprobare specială.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Înainte de 1990 pe glob se cultivau peste 340 000 ha, dar în prezent suprafața cultivată a scăzut sub 100 000 ha. Principalii producători sunt Rusia, China, SUA, Franța, Italia, Austria, Ucraina. În SUA s-au plantat în anul 2022 peste 27 000 hectare de cânepă industrială, pentru o valoare totală de 112 milioane de dolari. Dintre acestea 6300 de hectare au fost pentru fibre, cu o producție medie de 1 tonă/ha, pentru o valoare totală de 41,4 milioane de dolari, adică 6500 dolari/ha (6,5 dolari/kg). Pentru semințe s-au plantat 4100 de hectare, cu o producție totală de 1600 de tone, adică 0,4 tone/ha, cu o valoare totală de 6 milioane de dolari, adică 1460 de dolari/ha (3,65 dolari/kg). Pentru producția de floare uscată se obțin în jur de 0,25 tone/ha.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Câteva dintre produse sunt: ulei de cânepă, semințe întregi sau decorticate, baton energizant (Roo Bar, Raspunzel, Canah), ulei de cannabis, ciocolată amăruie cu semințe de cânepă, fursecuri cu semințe de cânepă, pudră proteică, pulbere ecologică, mix de semințe pentru salate, maxifibre (Solaris), shake proteic (Hemp Up), miere cu semințe de cânepă (Prisaca), ceai de cânepă (CBD), făină de cânepă (Hanfmehl Raspunzel),

**DĂUNĂTORI:** Circa 300 de specii de insecte pot fi asociate cu cânepa, dar rare ori se înregistrează pierderi economice. Planta se apără singură prin terpenoizi și canabinoizi. Câteva specii mai frecvent notate sunt: *Tatranychus urticae*, *Aculops cannabicola*, *Ostrinia nubilialis*, *Graphoplită delineana*, *Helicoverpa armigera*, *Psylliodes attenuata*, *Rhinoceros pericarpus*, *Thyestes gebleri*. Păsările și rozătoarele pot produce uneori pagube semnificative.

**BOLI:** Dintre bacterii pot produce îmbolnăviri cele din familiile: *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*. Fungi patogeni sunt cei din familiile: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Macrophomia*, *Nectria*, *Phytium*, *Sclerotinia*, *Septoria*, *Trichothecium*. Virusul mozaicului de tip Alfalfa, *Arabis* și *Cucumber* poate ataca frunzele.

**DEPOZITARE:** Păstrarea semințelor pe termen lung se face la temperaturi scăzute, în spații uscate, cu umiditatea maximă între 9 și 10 %. Principalul pericol îl reprezintă mucegaiurile, atunci când în depozit există încălzire, transpirație, evaporare sau condensare a apei. Dacă sunt prezente, bacteriile și drojdiile pot genera procese de fermentație. Semințele trebuie protejate de orice fel de suprafețe murdare, în special în timpul transportului din câmp spre depozit. Se depozitează de preferință în silozuri industriale, bine aerate, sau în containere din metal bine ventilate.



**UTILIZĂRI:** Cânepa a reprezentat timp de secole o resursă importantă în industria țesăturilor artisanale, a hârtiei și a combustibilului. Cultura de cânepă poate curăța solul de metale grele, crescând fertilitatea pentru alte culturi. Rădăcinile adânci contribuie la fragmentarea și afânarea solului, asigurând drenarea apei și decantarea ionilor grei spre profunzime. Semințele de cânepă sunt bine apreciate de păsări, în special de păsările mici (papagal, canar, porumbel) dar și de păsările de casă. Utilizarea canabisului în scop medicinal este cel puțin îndoielnică, dar este larg răspândită în rândurile săracimii, în special ca anestezic ieftin. Din semințe se poate extrage uleiul, proteine și aminoacizi sau se pot prepara medii de cultură, inclusiv pentru carnea artificială.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pentru a cultiva cânepă este necesară o autorizație specială eliberată de Direcția Agricolă. Pregătirea solului se face ca pentru orice altă cultură, prin arătură la 20-25 de cm adâncime. Atunci când se valorifică atât semințele cât și fibra, densitatea recomandabilă la semănat este de 250-300 plante/m<sup>2</sup> (23-28 plante/ft<sup>2</sup>), adică se seamănă între 16 și 25 de kilograme (0,7-1,2 milioane de semințe)/ha, la 12,5 cm între rânduri. Dacă se seamănă 50 de plante/ha, pe rânduri la 50 cm, prașila se poate face mecanic. Dacă se urmărește doar producția de semințe, densitatea recomandabilă este de 100-125 plante/m<sup>2</sup> adică între 8 și 13 kg (0,35-0,6 milioane de semințe)/ha. Producția maximă de biomasă și fibre se obține însă dacă se seamănă cu 30 Kg/ha. Trebuie însă ținut cont că mortalitatea semințelor poate fi între 10 și 70 % (tipic 30 %), deci pentru o densitate bună se vor semăna cantități duble decât cele teoretice. Sămânța se plantează la adâncime mică (1,5-2,5 cm), atunci când temperatura solului a crescut peste 8-10 grade Celsius și regimul de precipitații este favorabil. Semănatul poate începe la orice dată din lunile Aprilie sau Mai. Recoltarea se face mecanizat, începând cu luna Septembrie, după ce umiditatea boabelor a scăzut sub 18 % (între 10 și 18 %). La cânepa pentru fibre, este recomandabil ca recoltarea să se facă atunci când umiditatea plantei scade sub 40 %, iar tulpinile să fie uscate apoi până la 14 % înainte de a începe balotarea. Tulpinile se leagă în snopi cu diametrul de 15-20 cm și rămân pe sol până când își schimbă culoarea din verde în alb sau maroniu și se defoliază.



**DEZAVANTAJE:** Din florile de cânepă se pot extrage două droguri: marijuana și hașișul. Marijuana se extrage din florile uscate, sau pur și simplu florile se amestecă cu tutunul de pipă sau țigarete. Hașișul se extrage din florile crude, este o formă mult mai concentrată de marijuana, cu proprietăți stupefiante și halucinogene. Consumul de stupefiante este interzis și pedepsit prin lege în majoritatea țărilor lumii. În ciuda valorii nutritive foarte mari, semințele de cânepă conțin și substanțe toxice: acidul phytic, inhibitorii de tripsină, tanine, terpenoizi, canabinoizi. Cânepa sălbatică crește ca o buruiănă fiind prezentă uneori pe terenuri abandonate, în poieni și fânețe de munte, pe marginea drumurilor și a căilor ferate, pe terenuri recent defrișate. Păsările mici risipesc semințele uneori la distanțe de zeci de kilometri. Cultura de cânepă sărăcește solul până la adâncimi de 1-2 metri.

**DIVERSE:** Alături de in, cultura cânepii a fost tradițională în satele Românești, fiecare gospodărie având un mic lot pentru uz propriu. Din in se țesea pânza pentru straietele de sărbătoare, iar din cânepă se țeseau saci,

țoluri și salopete de protecție pentru muncă (peste cămașa din in). Țăranii topeau, melițau și torceau singuri fibra, la calități diferite, după cum era gospodina casei. Ca simbol, cânepa este asociată cel mai frecvent cu femeia în vârstă, cu părul cărunt. Firul se toarce și se răsuțește la fel ca lâna, decât că este ceva mai aspru și mai gros. Pentru a proteja fibra de insecte, pânza de cânepă se poate îmbiba cu cenușă, dar rămâne sensibilă la apă și la umiditatea crescută. Topirea se face în apă de râu (8-10 zile), iar melița este un tocător ca pentru vinete.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Guidance Document Repository The Biology of Cannabis sativa (hemp)  
 X. Lu, R. Clarke The cultivation and use of hemp in ancient China  
 C. Wortmann et all Hemp production for Fiber or Grain - Revised  
 P. Struik et all Agronomy of fibre hemp in Europe  
 M. Rehman et all Evaluation of hemp as an industrial crop  
 A. Trohimciuc Tehnologia de obținere a produselor alimentare pe baza semințelor de cânepă  
 C. Negoită et all Potențialul agroindustrial al culturii Cannabis sativa în Republica Moldova  
 J. Jelliffe et all CDB Hemp Production costs and Returns for Connecticut Farmers in 2020  
 A. Lisson et all Development of hemp (Cannabis sativa)  
 F. Hoppner et all Cultivation experiments with two fibre hemp varieties  
 F. Hoppner et all Yield and quality of fibre and oil of fourteen hemp cultivars  
 M. Strzelczyk et all Systematics and Botanical Characteristics of Industrial Hemp  
 H. Burczyk et all Effect of sowing density and date of harvest on yields of industrial hemp  
 H. Burczyk et all Production of hemp sowing seed in Poland  
 I. Ivanyi et all Effect of nutrient supplies on the nutrient uptake of fibre hemp  
 J. Hall et all Review of flowering control in industrial hemp  
 K. Drastig et all Study on Water Productivity of Industrial Hemp under Hot and Dry Conditions  
 Z. Jankauskiene et all Industrial hemp - a promising source for biomass production  
 B. Oomah et all Characteristics of hemp seed oil  
 S. Amaducci et all Characterization of hemp roots under different growing

## 11. Mazăre

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: Pisum sativum (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicots / Rosids / Fabales / Fabaceae / Faboidae / Pisum)

DENUMIRI POPULARE: Mazărea de grădină, Mazăre verde, Mazăre țucără În alte limbi: pea, garden pea, green pea, English pea, Erbse, Petit pois, pesol, piselli, grasak, hrsek, erwt, ert, herne, borso, zirnīs, ervilha, grah, arta.

SCURT ISTORIC: În zona Bazinului Mediteranean cele mai vechi urme arheologice, din epoca Neolitică, au fost identificate în: Grecia, Turcia, Siria și Irdania. În delta Nilului, cele mai vechi urme datează din perioada 4800-4400 îen. În Afganistan, Pakistan și India cele mai vechi urme sunt din jurul anului 2000 îen. În literatura Romană, cel mai vechi text este De re rustica a lui Lucius Moderatus Columella, unde mazărea sălbatică era culesă de trupe pentru suplimentarea rațiilor. Nu se știe exact când a ajuns în China, dar în secolul al VII-lea era denumită hu-tou (leguma străină). În Franța, Împăratul Charlemagne a fost cel care a cultivat leguma în grădinile sale în secolul al VIII-lea. Mazărea uscată era un aliment de rezervă pe toată durata Evului Mediu, rezervată lunilor de primăvară, în timp ce mazărea verde a început să fie o delicată

doar în epoca modernă. În anul 1553, Caterina de Medici a adus cu ea în Franța câteva semințe de Piselli Novella, hrana ei preferată. Distincția dintre mazărea pentru boabe (de câmp) și mazărea de zahăr (de grădină) s-a făcut în secolul al XVII-lea, când ambasadorul Olandei i-a oferit în dar regelui Henric al IV-lea de Navara câteva tufe pentru grădina regală. În anul 1660, la curtea Regelui Ludovic al IV-lea, un soi nou de mazăre verde adus de la Genova a fost primit cu fanfara în grădina regală, pentru a fi cultivat în solarii. Trei decenii mai târziu, Madame de Maintenon nota că mazărea este la modă, cu furie. În anul 1800, enciclopedia plantelor cultivate din Franța cuprindea 50 de pagini dedicate diferitelor soiuri de mazăre. În anul 1860, călugărul Austriac Gregor Mendel a condus faimosul său experiment genetic prin încrucișarea a două soiuri de mazăre, cu bob neted sau zbârcit. În America, Thomas Jefferson cultiva pe diomeniul său 30 de soiuri de mazăre. Conservele de mazăre au apărut în anul 1870, printre primii producători fiind Compania Campbell. Pachetele de mazăre congelată s-au introdus în uz în deceniul 1920-30. În prezent există peste 1000 de soiuri, cultivate pe toate continentele.

**DESCRIERE:** Mazărea este o plantă ierboasă, cu numeroase soiuri, unele sub formă de tufă, altele ca plantă agățătoare. Rădăcina sa este pivotantă cu numeroase ramificații pe care se găsesc nodozități date de bacteria *Rhizobium leguminosorum*, fixatoare de azot. Tulpina este aeriană, ierboasă, volubilă, fără țesut de susținere, angulară, ramificată, crește până la 30-200 cm. Frunzele sunt pețiolate, alterne, compuse (trifoliolate), acuminat, de culoare verde crud, pubescente, se termină cu cârcei prin care se agață de plantele erecte. Florile sunt raceme, bracteolate, cu pedicel, complete, bisexuale, pentamerice (5 pedunculi, 5 sepale, 5 petale). Florile sunt de culoare albă, sau cu puțin roșcat, dispuse la subsoara frunzelor, câte una la soiurile timpurii, câte 2-5 la soiurile tardive. Partea masculină este reprezentată prin 9 stamine fusionate și unul posterior liber, iar cea feminină (gineceul) este un ovar superior cu multiple ovule, simplu sau curbat. Fructul se numește păstaie, este dehiscentă, conține 3-7 semințe globuloase, de culoare galbenă sau verzuie. Câteva soiuri din România cu bob neted sunt: Fină verde, Prima, Alaska. Soiuri cu bob zbârcit: Vidra 187, Gotinga, Mingomark. Alte soiuri internaționale: Tom Thumb (55 zile), Thomas Laxton (65 zile), Mr. Big (60 zile), Early Perfection (65 zile), Sabre (65 zile), Miragreen (70 zile), Serge (70 zile), Wando (70 zile), Green Arrow (70 zile), recruit (70 zile), Tall Telephone (75 zile).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele de mazăre verde conțin 81 kCal/100 de grame, rezultate din 14,5 % carbohidrați, 5,5 % proteine și 0,5 % lipide, restul de 80 % fiind apă. Dintre vitamine, sunt notabile: tiamina (B1 266 mg), Vitamina B6 (169 mg), riboflavina (B2 132 mg) și Vitamina C (40 mg). Minerale de aport sunt: potasiu (244 mg), fosfor (108 mg), magneziu (33 mg), calciu (25 mg) și sodiu (5 mg). Boabele de mazăre uscată conțin 354 kCal/100 g, rezultate din: 62 % carbohidrați, 24,5 % proteine și 1 % lipide, restul de 13 % fiind apă. Lujerii verzi de mazăre (borceagul) conțin 78 % apă, 6,5 % celuloză, 4,5 % proteină, 1 % lipide și 8 % fibre digerabile, cu o valoare energetică de 70 kCal/100 g (700 kCal/kg).

**VALOARE ECONOMICĂ:** La bursa internațională mazărea este cotate la 2000 Euro/tonă. În dolari, prețul a crescut constant în ultimii cinci ani: 2016 (845), 2017 (899), 2018 (1000), 2019 (2000). La consumator, mazărea ajunge la prețuri de aproximativ 4 Euro/kg. Mazărea verde boabe se vinde în ambalaje de 500 g la

28 lei/kg. Mazărea verde în conserve se vinde la 12 lei/400 g (30 de lei/kg). Mazărea uscată, decorticată se vinde la 27 lei/kg în ambalaje de 500 g. Pentru mazărea boabe sunt aproximativ 36,7 busheli/tonă metrică, iar un bushel (o baniță = 35 245 cm<sup>3</sup>) cântărește circa 60 de lbs. Pentru mazărea verde păstăi într-un bushel sunt 32-40 lbs. Pentru cultivatori sămânța se vinde și la 2-3 lei/kg iar cultura se subvenționează cu 125 Euro/ha. Densitatea medie pentru mazăre este în jur de 712 kg/m<sup>3</sup> (la umiditate de 10 %) și de 1160 Kg/m<sup>3</sup> (la umiditate de 35 %).

**GENETICĂ:** Mazărea a stat la baza legilor Mendeliene formulate în anul 1866. Legumele sunt o familie de plante compusă din peste 650 de genuri și 18 000 de specii și reprezintă 27 % din plantele cultivate pe plan mondial. Cariotipul este format din 7 perechi de cromozomi (2n=14), pentru un genom de 4,45 Gbp, în care 76-97 % din ADN este format din secvențe repetitive heterogene, unele înalt iar altele moderat repetitive. Harta cu distribuția genelor per cromozom a suscitat numeroase studii, una dintre versiunile recent publicate având la bază 51 de linii recombinante inbred și 239 de markeri genetici. Această hartă s-a utilizat apoi pentru a localiza genele cu funcție cunoscută, în special rezistența față de îmbolnăviri. Markerii asigură identificarea speciei și gradul de puritate al materialului genetic, dar și prezența sau absența genelor responsabile pentru rezistența la îmbolnăviri. Câteva specii înrudite sunt: *P. oleraceus*, *P. arvense*, *P. biflorum*, *P. elatius*, *P. humile*, *P. vulgare*, *Vicia sativa* (măzăricea).

**REPRODUCERE:** Este o plantă autogamă la care polenizarea se face direct de pe stamine pe pistil. Polenizarea încrucișată nu este însă exclusă, atunci când polenul este vehiculat de insecte, vânt sau cultivator. A fost planta pentru care Mendel a descris legile eredității, încrucișând un soi cu bobul neted cu un soi cu bobul zbârcit.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Pentru majoritatea soiurilor este între 60 și 100 de zile, cu diferențe mari între soiurile timpurii și cele tardive. Plantele răsar la 10-12 zile după semănat.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Semițele se seamănă după ce temperatura solului a crescut peste 10 grade Celsius. Plantele cresc cel mai bine la temperaturi cuprinse între 13 și 18 grade Celsius, dar rezistă la temperaturi între 7 și 30 de grade Celsius. Planta suferă la temperaturi mici, dar și vara la temperaturi caniculare. În zonele tropicale se cultivă la altitudinile favorabile. Necesarul de apă este la fel ca pentru culturile de cereale, în jur de 100 mm precipitații/lună din Noiembrie până în Iunie (în total peste 700 mm). Crește aproape pe orice tip de sol, preferabil humic, lutos sau argilos, cu condiția să fie bine drenat. Nu suportă umiditate excesivă sau băltire. Preferă soluri ușor acide, cu pH între 5,5 și 6,5. Nu necesită fertilizare cu azot deoarece fixează azotul atmosferic, iar bacteriile de pe noduli produc săruri de amoniu.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Sunt 5-12 boabe într-o păstaie cu diametrul mediu între 5 și 8 milimetri. Greutatea medie a unui bob este între 100 și 360 de miligrame. Masa a 1000 de boabe (MMB) este variabilă între 148 și 600 de grame (în medie 300 g). Pe o plantă sunt între 7 și 35 de păstăi, cu o medie în jur de 12-17 păstăi/plantă. O păstaie cântărește în medie între 4 și 6 grame. Producția medie per plantă este între 60 și 90 de grame (păstăi) și 40-50 grame boabe, dar cu o marjă foarte mare de variabilitate. La mazărea de grădină, teoretic rezultă 4-5 kg/m<sup>2</sup> dar se poate conta pe o recoltă de 1-1,5 Kg/m<sup>2</sup>.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie de boabe variază între 1,5 tone/ha (Columbia) și 19,2 tone/ha (Franța). Câteva exemple reprezentative sunt (în tone/ha): China (8,8), India (9,6), SUA (4,6), Kenya (12,8), Egypt (8,9), Algeria (4,1), Anglia (3,8), Maroc (6,2), Peru (3,6), Pakistan (6,8), Turcia (6,8), Ungaria (5,9), Italia (5,2), Spania (6,9), Rusia (3,6), Belgia (7,3), Mexic (4,7), Guatemala (6,6). Media globală este de 8,1 tone/ha. În unități Englezești, producția medie de boabe este de peste 100 busheli/acru. Producția de biomasă (borceag) este în jur de 5 tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2020 a fost cultivată o suprafață totală de peste 100 000 hectare, cu o producție medie de 1,15 tone/ha, în special în județele Dolj, Teleorman, Constanța, Olt și Mehedinți. Înainte de 1990 producția medie era de 1,5 tone /ha iar în anul 2001 producția medie a fost de 1,33 tone/ha. La Stațiunea Agricolă și de Cercetare Caracal, în anul 2019 s-au obținut 3,5 tone/ha iar pe terenuri fertile se obțin ușor 4-5 tone/ha.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Anual se cultivau în deceniile trecute între 2 și 2,2 milioane de hectare (4-5,4 milioane de acri) pentru o producție totală de 18-20 milioane de tone. În anul 2019 suprafața cultivată a fost de 7,2 milioane de hectare cu o producție globală de peste 14 milioane de tone, dintre care 5 milioane de tone în Europa. Cei mai mari producători de mazăre sunt (în milioane de tone): China (12,5), India (5), Franța (0,6), USA (0,5). Alte 183 de țări cultivă mazăre, printre care: Kenya, Egipt, Algeria, Maroc, Peru, Australia.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Mazărea fragedă se consumă crudă, înăbușită, fiartă sau prăjită. Mazărea uscată se consumă doar fiartă (își triplează volumul prin rehidratare), ca atare, cu sosuri, freată sau bătută. Proteina din mazăre se folosește pentru produse de carne vegetală de tip Verdino (burgeri, mici, carne tocată, parizer, crevuști). Din mazăre se fac sosuri, supe, salate (cu maioneză), panade, găluște, gulaș. Preparate internaționale: India (aloo matar, matar paneer, dhal), Suedia (artsoppa), China (dou miao), Anglia (marrowfat pea, mushy pea)

**DĂUNĂTORI:** *Kakothrips robustus* (tripsul mazării), *Bruchus pisorum* (gărgărița mazării), *Cydia nigricana* (molia păstăilor de mazăre), *Liriomyza huidobrensis* (musca minieră la mazăre), *Acyrtosiphon pisum* (păduchele verde), *Sitona lineatus* (gărgărița frunzelor de mazăre).

**BOLI:** *Perenospora viciae* (mana mazării), *Fusarium* spp. (fuzarioza), *Uromyces pisi* (rugina mazării), *Ascochyta pisi* (antracnoza mazării), *Botrytis cinerea* (putregaiul cenușiu), *Septoria pisi* (septorioza), *Sclerotinia* spp. (putregaiul alb), *Erysiphe pisi* (Făinarea)

**DEPOZITARE:** Mazărea verde păstăi se poate ține la frigider (4-8 grade Celsius) maxim 5-7 zile. Boabele de mazăre verde, congelate la -20 grade Celsius se pot păstra până la 6 luni. În conserve, mazărea are termen de garanție de 1-2 ani. Mazărea fiartă din preparate se păstrează la frigider, maxim 72 de ore. Mazărea uscată se poate depozita în aceleași condiții ca și cerealele, preferabil preambalată, la temperaturi între 4 și 8 grade Celsius în condiții de umiditate sub 10 %. Pentru combaterea dăunătorilor, mazărea se poate congela timp de 45-60 minute înainte de depozitare. Periodic trebuie verificate temperatura și umiditatea din interiorul masei depozitate.

**UTILIZĂRI:** La soiurile de zahăr se consumă păstăile întregi, fragede, fierte sau sotate, în salate sau în sucuri proaspete. La soiurile pentru bob se consumă doar boabele, verzi sau uscate, proaspete sau conservate. Când gerul tardiv a distrus alte culturi se seamănă mazăre pentru furaj și pentru a îmbogăți solul cu săruri de amoniu. Vrejii de mazăre (borceagul) sunt un nutreț valoros pentru oi și rumegătoare, comparabil cu lucerna și trifoiul, dar dublu de dulce. Există culturi de mazăre (*Pisum arvense*) semănate exclusiv ca furaj (mazăre de câmp).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea solului se face prin arătură la 20-25 cm și discuire, urmate de (sau în paralel cu) încorporarea îngrășămintelor. Preferabil ca mazărea să se cultive prin rotație, după porumb, sfeclă de zahăr, cartof sau rapiță. În monocultură, solul devine compact și producțiile scad. Se seamănă primăvara, în luna Martie, după ce solul a ajuns la temperatura de 10 grade Celsius. Norma de semănat este de 120-140 boabe/m<sup>2</sup>, adică 200-220 kg semințe la hectar, la o distanță de 12,5 cm între rânduri, la o adâncime de circa 6 cm. Pentru producții optime, se seamănă pentru o densitate de 70-100 plante/m<sup>2</sup>, pe rânduri la 15-18 cm, cu circa 270 kg de sământă la hectar. Se ia în calcul un procent de germinare de circa 75 %. Erbicidarea și tratamentele se execută pre-emergent în intervalul de două săptămâni până la răsărirea plantelor. Recoltarea

începe când plantele s-au îngălbenit, funzele s-au uscat și 75 % dintre păstăi sunt galbene. La mazărea de grădină, recoltarea se face secvențial și selectiv.



**DEZAVANTAJE:** Mazărea verde are multă fibră vegetală și un conținut scăzut de calorii. Este valoroasă pentru diete, dar în cantități mari produce sindroame dispeptice. Printre alte substanțe, conține polifenoli (cumestrol), saponine, antioxidanți (catehine, flavonoizi), anti-inflamatoare, acid oxalic, motiv pentru care nu se recomandă bolnavilor cu gastrită, ulcer, gută, litiază renală sau biliară. În cantități mari (în special crudă) produce balonare.

**DIVERSE:** Denumirea provine din limba latină, de la *Pisum*, forma latinească a grecesului *pisos*, cu semnificația de boabe. Denumirea de mazăre se utilizează atât pentru boabe cât și pentru păstăi. Un tip relativ nou de mazăre de grădină este mazărea purpurie, cu aromă puternică. Păstăile conțin antocianină, substanță care este responsabilă pentru culoare, dar se denaturează prin fierbere. Boabele din interior sunt însă verzi, ca la mazărea de grădină. Câteva soiuri de mazăre purpurie sunt: Zahăr violet (coacere în 60-70 de zile), Regele violet (1,5 kg/m<sup>2</sup>), Slider fără frunze, Afilla. Pentru furajarea animalelor rezultate optime se obțin prin culturi mixte demazăre sau mazărice cu grâu sau ovăz, la o densitate de semănare de 70-90 bpabe de mazăre/m<sup>2</sup> și 60-80 boabe de grâu sau ovăz/m<sup>2</sup>. Se obțin în jur de 3,5 tone la hectar. Mazărea se poate cultiva și hidroponic, primele păstăi fiind culese după 8 săptămâni.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| horticultorul.ro      | Mazărea de grădină ( <i>Pisum Sativum</i> )                                    |
| lumeasatului.ro       | Tehnologia de cultură a mazărei de primăvară                                   |
| UPOV document         | Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Tests <i>Pisum sativum</i> |
| Bob Redden et all     | Pea ( <i>Pisum sativum</i> ) in Genetic Resources and Crop Improvement         |
| Ho Dinh Hai           | <i>Pisum sativum</i>   |
| R. Cousin             | Peas ( <i>Pisum sativum</i> )  |
| L. Caisân et all      | Compoziția chimică și valoarea nutritivă a unor nutrețuri succulente           |
| P. Smykal et all      | Pea ( <i>Pisum Sativum</i> ) in the Genomic Era                                |
| S. Sardana et all     | Genetic variability in pea ( <i>Pisum sativum</i> ) germplast for utilization  |
| C. Pellew et all      | New observations on the genetics of pea  |
| E. Pekşen et all      | Comparison of Fresh Pod Yield and Pod Characteristics in Pea                   |
| J. White, J. Anderson | Yield of green peas  |
| V. Greveniotis et all | Yield Components Stability Assessment of Peas in Cultivation Systems           |
| D. Sharma et all      | Performance of Pea Varieties in Different Altitude Ranges                      |
| I. Kuznetsov et all   | Influence of weather condition on the field peas vegetation period             |
| E Lauk, R. Lauk       | The yields of legume-cereal mixes in years with high-precipitation             |
| I. Yalcin et all      | Physical properties of pea ( <i>Pisum sativum</i> ) seed                       |
| W. Dahl et all        | Review of the health benefits of peas ( <i>Pisum sativum</i> )                 |
| Louis Rubio et all    | Characterization of pea ( <i>Pisum sativum</i> ) seed protein fractions        |

## 12. Fasole

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Phaseolus vulgaris* (Plantae / Magnoliophyta / Magnoliopsida / Rosidae / Fabales / Fabaceae / *Phaseolus* )

**DENUMIRI POPULARE:** pasulă, colțoasă, fansolă, bacalău, pustiană, fasole agățătoare, pestriță, tărcată, fasole neagră, fasole oloagă. Denumiri în alte limbi: bean, haricot bean, wax bean, bohne, Gartenbohne, Buschbohne, Reiserbohne, Stangenbohne, Haricot, Mange-tout, Pois, frijol, nuna, habichuela, feijoeiro, fagiolo, fasulye, maharage.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice ale unei culturi de fasole au fost identificate în Afganistan, Thailanda și la poalele munților Himalaya, datate în jur de 7000 de ani îen, înaintea primelor vase ceramice. În Egiptul Antic, boabele de fasole se numărau printre ofrandele din mormintele faraonilor. În Europa, cele mai vechi urme datează la circa 2000 de ani îen, în bazinul Mării Egee și Spania. Fasolea și bobul sunt menționate pentru prima dată în literatură, în Iliada lui Homer (transmisă oral). În America, cele mai vechi urme au fost identificate în Peru, datând cu circa 2000 de ani îen. Fasolea actuală are originea în America Centrală, primele boabe fiind aduse de Cristofor Columb, din Insulele Bahamas. Papa Clement VII (Giulio de Medici) a primit primele boabe de fasole albă în anul 1528, iar cinci ani mai târziu i-a dăruit nepotei sale, Catherina de Medici, un sac de boabe, pentru căsătoria ei cu Regele Henric II al Franței. Ulterior, cultura s-a răspândit în întreaga Europa, inițial ca trufanda pe mesele bogaților.

**DESCRIERE:** Fasolea este o specie erbacee anuală. Rădăcina pătrunde în profunzime până la 30 cm și dezvoltă nodozități populate de bacterii (*Rhizobium leguminosarum*) fixatoare de azot. Tulpinile sunt erbacee, scunde la soiurile pitice (25-40 cm), lungi și volubile la soiurile agățătoare (2-6 metri). Frunzele verzi sunt trifoliolate, cordiforme, mari, pubescente (cu perișori aspri), ovale, lungi de 6-15 cm și late de 3-11 cm. Florile sunt grupate în raceme laxe, de diferite culori (alb, verzui, roșu). Apar și se deschid de la bază spre vârf, timp de 20-60 de zile. Fructul este de tip păstaie, lungă de 6-22 cm, lată de 0,7-3 cm, cilindrică sau turtită, curbată sau dreaptă, de culoare galbenă sau verde, având în interior semințele, 4-6 boabe lucioase, reniforme, în diferite culori (alb, maro, roz, pestriț). Câteva sortimente cultivate în România sunt: fasole pitică galbenă (Aurie de Dăbuloeni, Ioana, Menuet, Super Moldova, Raluca), fasole pitică verde (Amurg, Pasărea, Cerasela, Fantastica, Smaranda), fasole urcătoare de grădină, galbenă (Auria Bacăului, Bârlădeana, Mădărășeni, Viltotești, Tescana), fasole urcătoare verde (Verdana, Verba). Câteva soiuri internaționale de fasole sunt: Anasazi (roșie), Black turtle (neagră), Calypso (1/2 albă, 1/2 neagră), Cranberry (albă pătată), Kidney (reniformă), Peruano (galbenă), Yellow Eye (albă cu ochi), Dragon tongue (fasole verde portocalie), Tongue of fire (păstăi albe cu pete roșii în formă de flacără).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Fasolea verde păstăi conține 31 kCal/100 g rezultate din: 7 g carbohidrați (dintre care 3,3 g glucide și 2,7 g fibre), 1,8 g proteine, 0,1 % lipide. Dintre vitamine au semnificație Vitamina C (12 mg) și Vitamina B6 (0,1 mg), iar dintre minerale potasiul (211 mg) și fierul (1 mg). Fasolea boabe crudă conține între 110 și 130 kCal/100 g, rezultate din: 19-24 g carbohidrați, 7-9 g proteine și 0,5 g lipide, restul fiind 62 % apă și 8 % fibre nedigerabile. Fasolea boabe uscată cu 13 % apă aduce un aport caloric de 303 kCal/100 g, rezultate din: 47 % glucide, 23 % proteine și 1,7 % lipide, restul fiind fibre nedigerabile și cenușă. Fasolea verde în conserve conține 94 % apă și aduce un aport caloric de 18 kCal/100 g, rezultate din 2,5 g glucide, 1,4 g proteine și 0,5 g lipide. Fasolea uscată rehidratată prin fierbere are un aport caloric apropiat de fasolea crudă, dar până la 5 % din amidon se pierde prin schimbarea apei.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Fasolea boabe se comercializează în ambalaje de 1 kg, la un preț mediu ce oscilează între 1 și 5 dolari/kg, respectiv 2,5-4 Euro/kg. Fasolea verde păstăi se vinde la prețuri cuprinse între 2 și 4 Euro/kg, excepție făcând soiul cu boabe gigant, la 7,20 Euro/kg. În România, prețul la fasolea verde proaspătă oscilează între 14 și 28 lei/kg (3-6 Euro), iar fasolea boabe uscată se vinde en gross la 1500 Euro/tonă (7-8 lei/kg). În ambalaj de 1 kg, fasolea boabe uscată se vinde la prețuri între 20 și 40 de lei (4-8 Euro). Germeții de fasole la borcan se vând la circa 45-50 lei/kg. Pentru fasolea albă sunt aproximativ 36,7 busheli/tonă metrică, iar un bushel (o baniță = 35 245 cm<sup>3</sup>) cântărește circa 60 de lbs (27,2 Kg). Pentru fasolea verde păstăi într-un bushel sunt 24 lbs (10,88 Kg).

**GENETICĂ:** Genomul se compune din 11 perechi de cromozomi ( $2n=22$ ). Hărțile genetice aliniaza peste 7000 de markeri, ce acoperă mai bine de 473 Mb din genomul de circa 587 Mb, numeroase secvențe fiind repetitive. Circa 98 % din genom este în cromozomi, restul fiind material genetic extranuclear. După sute de milioane de analize, au fost identificate secvențele genetice corelate cu diferitele caracteristici fenotipice sau de dezvoltare. Au fost identificate și circa 398 de secvențe proteice asociate cu rezistența la diferite îmbolnăviri. Sunt peste 40 000 de plante care produc boabe, dintre care sunt importante cinci specii de *Phaseolus*: *P. vulgaris*, *P. lunatus*, *P. coccineus*, *P. acutifolius*, *P. polyanthus*. Specii înrudite cu fasolea sunt: *Pisum* (mazăre), *Vigna*, *Cajanus*, *Lens* (linte), *Cicer*, *Vicia* (bob), *Arachis* (arahida), *Glycine* (glicina, soia), *Macrotyloma*, *Lupinus*, *Ceratonia*, *Canavalia*, *Lathyrus*, *Trifolium* (trifoiul), *Medicago*, *Melilotus*.

**REPRODUCERE:** Fasolea este o plantă cu flori complete și autopolenizare. Ovarul și staminele sunt conținute în tubul format de petale, cu ovarul situat la baza staminelor. Pentru a menține puritatea hibridilor este suficient ca plantele să fie plantate la distanțe mai mici de 3-6 metri. Plantate la distanțe mai mari, este posibilă și polenizarea încrucișată, cu polen vehiculat de vânt sau de insecte. Pentru încrucișare voluntară, se aleg florile deschise în ziua respectivă pentru recoltarea polenului masculin, iar ca receptor se utilizează boboci nedeschși, la care se desfac cu pensa petalele și apoi se eliberează stigmatul lipsit de polen. Polenul se transferă tot cu pensa, introducând două stamine în tubul receptacul. Este esențial ca floarea polenizată artificial să fie marcată cu o etichetă.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Fasolea vegetează bine în mediul extern în lunile de vară, între 1 Mai și 31 August,



adică în jur de 120 de zile. Dintre acestea înfloresce și fructifică timp de 60 de zile, în lunile Iunie și Iulie, iar păstăile se recoltrază începând din Iunie și până în August. Pentru soiurile din România, perioada de vegetație este cuprinsă între 80-85 de zile (Emiliana, Star, Ardeleanca, Ami) și 95 de zile (Aversa, Ceali). Pentru fasolea cățărătoare perioada de vegetație se poate extinde până la 250-300 de zile. În sere și cultură hidroponică vegetația poate fi permanentă.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Semințele germinează începând cu temperatura de 8 grade Celsius, dar preferă temperaturi între 16 și 25 grade Celsius. Suportă temperaturi minime de 7 grade Celsius și maxime de 32 grade Celsius. Are temperament de lumină, deci iubește soarele și are cerințe ridicate față de apă, crește bine la un aport de minimum 300 mm în cele trei luni de vegetație (sau 500-1500 mm precipitații/an). Preferă solurile humice, reavene, bine drenate, aerate cu pH între 5,5 și 7,5. Umiditatea excesivă favorizează îmbolnăvirile.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Masa medie pentru 1000 de boabe (MMB) este între 170 și 1000 g, (în medie 500 g) adică 500 mg/bob (între 17 și 100 g/100 de boabe). Pentru fasolea gigant, bobul de fasole poate însă să cântărească și 2 g. O păstaie conține 4-6 boabe și cântărește între 1 și 3 grame. Numărul mediu de păstăi per plantă oscilează între 5 și 22. Teoretic, producția per plantă poate oscila deci între 5 și 150 grame. La o densitate de 50 de plante/m<sup>2</sup> rezultă o producție teoretică de 250-7500 g/m<sup>2</sup> (2,5-75 tone/ha). Practic, calculând de la o producție medie de 5 t/ha și o densitate de 50 plante/m<sup>2</sup>, rezultă o producție medie per plantă de 10 grame. Dacă se recoltează manual (în grădină), secvențial, producția este cu până la 50 % mai mare decât dacă se recoltează mecanizat în câmp.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** În funcție de soi și condițiile climatice producția medie la hectar oscilează între 0,5 și 5 tone/ha. Au fost însă raportate și producții medii de 7,5 tone/ha, iar în Etiopia s-a obținut o producție de 17,6 tone/ha. Producția medie de biomasă este între 1,6 și 16 tone/ha. În România, producția medie a oscilat între 1,1 tone/ha (după sfecla de zahăr) și 1,6 tone/ha (după grâu, porumb sau orz). Potențialul de producție este însă între 4 și 6 tone/ha. Pentru fasolea păstăi, potențialul de producție este între 20 și 40 de tone/ha (Auria Bacăului, Verdana). În cazul culturilor hidroponice, producția totală poate fi mai mare de 40 tone/ha (21 tone/acru).

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 1965 se cultivau 27 000 de hectare, pentru o producție totală de peste 77 800 de tone (2,88 tone/ha). În anul 1985 se cultivau 168 900 de hectare, pentru o producție totală de 189 200 tone (1,17 tone/ha). După anul 1990, suprafețele cultivate s-au redus cu peste 150 000 de hectare, iar producția totală nu a mai fost analizată statistic. La Stațiunea Experimentală Fundulea, diferitele soiuri au produs între 14 și 16 păstăi per plantă, cu câte 3-5 boabe/păstaie, o greutate medie de 250-300 g la 1000 de boabe și o producție medie de 1,5-2,5 tone/ha.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Producția mondială de fasole boabe depășește 27,5 milioane de tone, iar producția de fasole verde este în jur de 24 milioane de tone. Principalele țări producătoare de fasole boabe sunt (în milioane de tone): Myanmar (5,2), India (3,9), Brazilia (3), SUA (1,5), Birmania (1,7), China (1,2), Tanzania (1,25), Mexic (1). La fasole verde păstăi, principalele țări producătoare sunt: China (18,7), Indonezia (0,87), Turcia (0,7), India (0,7), Spania (0,22). America Latină produce 47 % din producția mondială, urmată de Africa Sub-Sahariană cu 24 % din producție. Europa produce doar 10 % din producția mondială.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Fasolea uscată trebuie rehidratată peste noapte, iar apa trebuie schimbată. În felul acesta crește de trei ori în volum și pierde 5-10 % din zaharurile care produc balonarea. Apoi trebuie fiartă 2-4 ore. Preparate tradiționale din boabe: fasole cu ciolan, fasole bătută, fasole cu cârnați, ciorbă de fasole, borș de fasole, tocană de fasole (gulaș), fasole cu chiftea de vită, salate din germeni de fasole. Din fasole verde se prepară: supă de păstăi, salată de fasole verde cu maioneză, șnițel cu fasole verde sotată, ceafă de

porc cu păstăi la cuptor. Rețete internaționale: bean burrito, rice and beans, pasta e fagioli, chicken with beans, pot refried beans, bean soup, taco soup, bean hummus, barbecue beans, bean salad, bean burger, bean stew, bean with ground beef, three bean salad, bean taquitos, meatloaf beans, Turkish Navy bean salad.

**DĂUNĂTORI:** *Acanthoscelides obtectus* (gărgărița fasolei), *Tetranychus urticae* (pianjenul roșu), *Trialeurodes vaporarorum* (musculița albă de seră), *Sminthurus viridis* (Puricele verde), *Sminthurides betae* (Păduchele rădăcinii), *Aphis fabae* (păduchele negru de frunze), *Derocera agreste* (limaxul cenușiu), *Delia platura* (musca plantulelor), *Vanessa cardui* (omida scaieților).

**BOLI:** *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnoza fasolei), *Xanthomonas campestris* (arsura bacteriană a fasolei), *Uromyces appendiculatus* (rugina fasolei), *Botrytis cinerea* (putergaiul cenușiu)

**DEPOZITARE:** Boabele de fasole bine uscate pot fi păstrate timp îndelungat la loc uscat și rece, dar în timp scade valoarea lor nutritivă și se alterează gustul. Cercetătorii au reușit să germineze boabe de fasole din piramidele Egiptene. Fasolea ambalată este bine să fie consumată în primele 6 luni de la ambalare. Conservele de fasole fiartă au termen de garanție de până la trei ani. Fasolea verde se consumă exclusiv crudă, în primele 24-48 de ore. Germenii de fasole (după 8 zile de germinație în cameră umedă) se consumă imediat (se infectează foarte ușor cu drojzii și mucegaiuri).

**UTILIZĂRI:** Fasolea se utilizează aproape exclusiv în alimentație, sau pentru furajarea animalelor. În America de Sud, consumul anual mediu este de 13 Kg/cap de locuitor, iar în unele țări din Africa atinge cifra de 40 kg/cap de locuitor (Rwanda, Burundi). Sunt numeroase tradiții populare în care fasolea se utilizează în scop medicinal, sau pentru practici religioase. Există și un patent American de extragere a proteinei din fasole, în mediu salin, pentru a produce prin deshidratare o făină proteică, utilă pentru îmbogățirea preparatelor culinare (sosuri, reducții, tocănițe, supe cremă). Din fasole s-au extras și două izoenzime de alfa-galactozidază, cu tropism pentru membrana hematiilor umane. Germenii de fasole au un conținut ridicat de antioxidanți, acid folic (anti-anemic), peptide bioactive, acid aminobutiric (GABA) și inhibitori ai enzimei de conversie (scad tensiunea arterială).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Solul se pregătește prin arătură și discuire ca pentru porumb. Arătura de toamnă trebuie executată înainte de 15 Noiembrie. Primăvara se face o lucrare de grapare, pentru afânarea solului, pentru un pat germinativ de 6-7 cm. Se seamănă după ce temperatura solului a depășit 8-10 grade Celsius (sau după 1 Mai), la adâncime de 3-5 cm, pe rânduri la 45-50 cm cu semănătoarea, sau la 60-70 cm cu tractorul. Densitatea optimă este de 40-50 boabe germinate/m<sup>2</sup>, cu limite de variabilitate între 30 și 80 boabe/m<sup>2</sup>. Norma de semănat este între 80 și 200 Kg/ha, în funcție de dimensiunea boabelor. În timpul vegetației se execută 3-4 prașile mecanice și 1-2 prașile manuale. Unde este aplicabil sunt utile în anii secetoși 2-3 udări la intervale de 10-15 zile, cu 500-600 m<sup>3</sup>/ha, pentru a menține umiditatea solului la peste 50 % până la adâncimea de 50 cm. Fasolea se recoltează când 70-75 % din păstăi s-au maturizat iar boabele au mai puțin de 17 % umiditate. În primă fază se dislocă plantele la adâncimea de 3-4 cm în sol, iar după 2-3 zile de uscăre se treieră cu combina. Recoltarea mecanizată este însă destul de limitată la noi în țară (pierderile sunt mari).



**DEZAVANTAJE:** Boabele de fasole crudă, sau insuficient fiartă, conțin fitohemaglutinină, o proteină care produce aglomerări de limfocite și trombocite provocând uneori tromboze. Prin fierbere, proteina se denaturează și activitatea ei enzimatică scade de la 70 000 unități hemaglutinante la 200-400 unități. Fasolea crudă conține și un inhibitor de alfa amilază care interferează cu asimilarea amidonului. Fasolea roșie și bobul conțin de trei ori mai multă toxină decât fasolea albă. Fasolea crudă, umedă, mucezește ușor și devine toxică. Dacă se consumă în cantități mari, fasolea balonează și produce un sindrom dispeptic.

**DIVERSE:** În America Centrală, fasolea se cultivă frecvent împreună cu porumbul și dovleacul, formând împreună cele Trei Surori, o tehnică denumită plantare de acompaniament. Fasolea se cațără pe tulpina porumbului, iar rizomii ei fixează azotul în sol, în timp ce frunzele mari ale dovleacului păstrează umiditatea în sol. În vechime, acest gen de cultură se practica și la noi în grădinile de zarzavat, pentru nevoile proprii ale cultivatorilor. În zona Anzilor din America de Sud există o varietate de fasole, denumită nuna (*P. vulgaris* subsp. *nunas*) care explodează când este prăjită, la fel ca porumbul pentru popcorn. Fasolea verde păstăi este o cultură hidroponică comună, alături de bob și soia, pentru producții de până la 4 kg/m<sup>2</sup> (40 tone/ha). Producții record se pot obține și pe aracii de hamei. Dacă fasolea proaspăt culeasă poate fi fiartă în 30 de minute, fasolea uscată necesită 60 de minute de fierbere după 90 de zile de depozitare și 120 de minute de fierbere după 180 de zile de depozitare.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| Shree P. Singh      | Common bean, improvement in the twenty-first century   |
| A. Schoonhoven      | Common Beans - Research for Crop Improvement   |
| horticultorul.ro    | Fasolea de grădină ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )   |
| L. Szilagy          | Influence of Drought on Seed Yield Components in Common Bean                                 |
| L.Lioi et all       | European Common Bean   |
| F.J. Morales        | Common bean  |
| V. Messina          | Nutritional and health benefits of dried beans   |
| J. Schmutz et all   | A Reference genome for common bean and genome-wide analysis                                  |
| P. Sofi et all      | Reproductive fitness in common bean under drought stress                                     |
| canr.msu.edu        | Crossing Dry Bean ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )  |
| I. Karavidas et all | Agronomic Practices to Increase the Yield and Quality of Common Bean                         |
| S. Yohannes et all  | Performance Evaluation of Common Bean  |
| L. E. Loko et all   | Folk taxonomy and traditional uses of common bean  |
| L. Vronska et all   | Amino Acid Profile of <i>Phaseolus Vulgaris</i> Pods   |
| M. Dhar et all      | Purification and characterization of <i>Phaseolus vulgaris</i> alfa-galactozidase isoenzymes |
| R. Camacho et all   | Bioactive components in common beans ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )                           |
| S.R. Machada et all | Nutritional and antinutritional factors during the storage process of common bean            |
| J. Lynch et all     | Vegetative Growth of the Common Bean in Response to Phosphorus Nutrition                     |
| Douglas Pachico     | Trends in World Common Bean Production   |
| H. Schwartz et all  | Bean Production Problems in the Tropics  |

Q. Xiang et all      Effect of plasma-activate water on microbial quality of mung bean sprouts  
 Rocio Limon et all    Role of elicitation on the health promoting properties of kidney bean sprouts

### 13. Soia

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Glycine max* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperms / Eudicots / Rosidae / Fabales / Fabaceae / Glycine)

**DENUMIRI POPULARE:** soia. În alte limbi: soyabean, soy, soja, Sojabohne, Sojaboena, pois Chinois, feijao soja, fava de soja, haba de soja, kedele, balatong, soija, sojabab.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice provin din China, Japonia și Coreea, datate la aproximativ 7000 îen. Principalul areal pentru domesticirea plantei sălbatice și selectarea de soiuri productive a fost Bazinul Râului Galben, dar dovezi arheologice au fost identificate și în lunca râurilor Huanghe, respectiv Yangtze. Se pare totuși că migrația culturii a fost de la Sud spre Nord. Majoritatea soiurilor productive s-au obținut din hibridi între *G. max* și *G. gracilis* sau *G. soja*. În SUA planta a pătruns în anul 1804, pentru a deveni o cultură semnificativă în statele din Sud și Vestul Mijlociu.

**DESCRIERE:** Soia este o legumă, cu fruct în formă de păstaie și înmulțire prin semințe, din aceeași familie cu fasolea și trifoiul. Planta este dicotiledonată, erectă, cu înălțime între 50 și 125 cm. Dezvoltarea începe prin germinarea semințelor, la 48 de ore după ce sunt îndeplinite condițiile propice. Primele 7-10 zile, rădăcinile se dezvoltă exclusiv din bob, apoi rădăcina penetrează progresiv în sol, cu câte 2 cm pe zi, până la 0,75-2 metri adâncime, cu ramificații în primii 15-20 cm. Pe rădăcini cresc noduli formați prin infectarea cu *Bradyrhizobium japonicum*, o bacterie fixatoare de azot. Tulpina este segmentată prin noduri din care se formează frunzele, în perechi. Frunzele sunt compuse din câte trei sau patru frunzulițe, lungi de 6-15 cm și late de 2-7 cm. În condiții ideale, planta formează un nod nou la fiecare patru zile. Înflorește după echinoxul de primăvară, când ziua începe să fie mai lungă de 12 ore. Florile sunt mici, formate în axila frunzelor, de culoare roz, albastrui sau albă, cu o corolă de 5-7 milimetri, auto-polenizate. Fructul este o păstaie păroasă, lungă de 3-8 cm și conține 2-4 boabe cu diametrul cuprins între 5 și 11 milimetri. Boabele au o coajă tare, cu o cicatrice vizibilă, denumită hil (hilum), de culoare închisă (negru, maro, gri, galben). La unul din capetele acestui hil este un por ce absoarbe apa când planta germinează. Bobul conține proteine și hidrocarburi care protejează cotiledonul, astfel că germinația este posibilă și după ce boabele au fost uscate complet. Câteva soiuri productive din România sunt: Carla TD, Crina T, Cristina TD, Darina TD, Galina, Larisa, Mălina TD, Rubin, Triumf, Albert, Argus, Viorica.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Boabele de soia uscate, cu 9 % apă, au o valoare energetică de 446 kCal/100 g, rezultate din: 30 % carbohidrați, 36,5 % proteine și 20 % lipide (dintre care 11,5 % polinesaturate, 4,5 % monosaturate și 3 % saturate). Toți aminoacizii sunt în cantități apreciabile, în special acidul glutamic (7,8 g), acidul aspartic (5,1 g), leucina (3,3 g), arginina (3,1 g), lisina (2,7 g), prolina (2,4 g), serina (2,3 g), fenilalanina (2,1 g), valina (2 g). Dintre vitamine conține: colină (115 mg), Vitamina C (6 mg), niacină (Vit B3 (1,6 mg), tiamină (Vit B1 0,8 mg), acid pantoteic (Vit B5 0,8 mg), Vitamina B6 (0,4 mg). Minerale semnificative sunt: potasiu (1,7 g), fosfor (704 mg), magneziu (280 mg), calciu (277 mg), fier (15 mg). Făina (texturatul) de soia conține 70 % proteine, 20 % carbohidrați, 1 % lipide și 6 % cenușă nedigerabilă. Boabele de soia crude, cu 68 % apă aduc un aport energetic de 147 Kcal, rezultate din: 11 % carbohidrați, 13 % proteine și 6,8 % lipide, restul fiind 4,2 % fibre nedigerabile și 1,7 % cenușă minerală. Planta întregă, sau paiele și tecile uscate și măcinate se pot utiliza ca furaj.

**VALOARE ECONOMICĂ:** La bursa internațională, prețul boabelor de soia a oscilat între 10 și 15 dolari/bushel, adică între 400 și 550 dolari/tonă. În anul 2022, prețul minim a fost de 13,5 dolari/bushel (520 dolari/tonă) iar prețul maxim a fost de 17,7 dolari/bushel (698 dolari/tonă). În România, în anul 2017 prețul a oscilat în jur de 320 Euro/tonă. Între anii 2015-2020 prețul mediu a fost între 1330 și 1480 lei/tonă (320-340 Euro). La boabele de soia sunt în medie 40 busheli/tonă, respectiv un bushel (o baniță) cântărește circa 60 lbs (25 kg).

**GENETICĂ:** Subgenul *Glycine* este format din peste 25 de specii perene, dintre care: *G. gracilis*, *G. hispida*, *G. soja*. Materialul genetic este structurat în 20 perechi de cromozomi ( $2n=40$ ). Înflorirea și implicit producția sunt controlate în principal de 4 gene, prezente pe cromozomul 16. Analizele efectuate pe 45 de specii, 110 soiuri sălbatice și 174 de soiuri selecționate au generat un număr de peste 21,8 miliarde de perechi de baze, pentru o secvență totală de 6,5 Terrabytes, din care s-au izolat peste 31 milioane de fragmente genetice neidentice. În cursul domesticării s-a pierdut circa 50 % din diversitatea genetică, dar s-au pierdut circa 81 % dintre genele alele rare. Din soiurile cultivate s-au izolat peste 1188 de gene implicate în diferitele modificări fenotipice pentru creșterea producției. A fost tipizat întregul genom (Kim et al, 2010, Lam et al 2010), împreună cu materialul genetic din cloroplasti și mitocondrii.

**REPRODUCERE:** Perioada de reproducere se extinde pe câteva săptămâni, de la înflorire și până la maturarea completă a ultimelor păstăi. Începe când prima floare s-a deschis la subțioara unei frunze. Înflorirea se încheie după ce s-a deschis floarea din primul sau la doilea nod începând de la vârf. Florile se autopolenizează, fără ajutorul insectelor. Totuși, prezența albinelor are un rol benefic, producția fiind cu până la 20 % mai mare. Păstaia atinge maturitatea când boabele sunt pline, uscate. Maturitatea plantei este atunci când 95 % dintre păstăi sunt uscate și deschise.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Între semănat și recoltare perioada de vegetație se extinde pe 120 de zile (Mai-August). Pe etape, durata vegetației este împărțită în: 1. Emergență (10 zile) 2. Faza cotiledonată (7-10 zile) 3. Prima frunză trifoliată (3-10 zile) 4. Formarea celui de al doilea nod (3-10 zile) 5. Al treilea până la al cincilea nod (3-10 zile) 6. Al șaselea nod (planta atinge 30-40 cm înălțime) 7. Începe înflorirea (3-8 zile) 8. Înflorirea completă (3-8 zile) 9. Se formează prima păstaie (5-15 zile) 10. Se formează păstăile (4-26 zile) 11. Începe formarea boabelor (seceta în această perioadă scade producția cu 80 % - 11-20 zile) 12. Umplerea boabelor (9-30 zile) 13. Începutul maturității (prima păstaie uscată, 7-18 zile) 14. Maturitatea deplină (95 % din păstăi sunt mature)

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este o plantă de lumină, necesită cel puțin 12-13 ore de solarizare pe zi, și temperaturi de minimum 15-21 grade Celsius. Consumul mare de apă este în perioada dintre înflorire și umplerea bobului (15 Iunie-15 August). Preferă solul nisipos-lutos cu reacție neutră sau slab acidă.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Greutatea medie pentru 1000 de boabe este în jur de 160 grame (16 g la 100 de boabe) cu limite între 100 și 200 grame/1000 boabe. Într-o păstaie sunt 2-4 boabe iar pe o singură plantă sunt 45-60 de păști. Producția medie per plantă oscilează între 20 și 45 de grame, în funcție de soi și climă. Producția teoretică este deci între 1 și 2 kg/m<sup>2</sup>, adică 10-20 tone/ha. Masa totală a unei plante oscilează între 80 și 160 g, adică 4-8 kg de biomasă/m<sup>2</sup>, adică 40-80 tone/ha.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie mondială este de 3,17 tone/ha (47,1 busheli/acru), cu limite regionale între 1,55 tone/ha (Rusia) și 3,9 tone/ha (Argentina). Dimensiunea unei ferme în Rusia este însă de 20 000 hectare, în timp ce în Argentina dimensiunea medie a unei ferme este de 700 hectare. Au fost raportate însă și producții de peste 4,4 tone/ha. Profiturile obținute de cultivator oscilează între 26 și 230 de dolari/ha. Producții maximizate se pot obține prin culturi hidroponice, cu până la trei culturi pe an.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2015 s-au cultivat 128 000 de hectare cu o producție medie de 2,04 tone/ha, pentru o producție totală de 262 000 tone. În anul 2020 s-au cultivat 164 000 de hectare, cu o producție medie de 1,85 tone/ha, pentru un total de 305 000 tone. Producția cea mai mare s-a obținut în anul 2018, când s-au cultivat 170 000 de hectare, cu o producție medie de 2,75 tone/ha, pentru o producție totală de 465 000 tone.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** În anul 2021 producția mondială a fost de 362 milioane de tone, dintre care peste 64 % în Brazilia, SUA, Argentina. Principalele țări producătoare sunt (în milioane de tone): Brazilia (121), SUA (112), Argentina (48), China (20), India (11), Paraguay (11), Canada (6), Rusia (4), Bolivia (3), Ucraina (2,8), Africa de Sud (1,2), Indonezia (1), Italia (1).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Soia uscată se consumă la fel ca mazărea uscată, pentru soteuri, sosuri, pireuri sau supe. Se asociază în preparate precum: paste cu soia și legume, hamburger cu soia, firigăru cu soia și ciuperci, șnițel din soia, pate din soia, sarmale cu soia, chifteluțe din soia, gulaș cu soia, ruladă cu soia, salată de vară cu soia. Multe dintre rețete se prepară din texturat de soia (piure din făină degresată). Din soia nefermentată se mai prepară: lapte din soia, margarină și tofu. Preparare din soia fermentată sunt: sos de soia, pastă fermentată, natto, tempeth. Câteva rețete internaționale: soybean Dosa, Veggie burgers, soya bean curry, suya bean sundal, parmesan wasabi soybeans, soybeans and rice, soybean and Edamame, fresh soy milk.

**DĂUNĂTORI:** Delia platura (musculița plantulelor), Vanessa cardui (flutiuele scaieților), Etiella zinckenella (molia păstăilor de soia), Tetranychus urticae (paianjenul roșu), Agrotis segetum (buha semănăturilor), Sitona lineatus (gărgărița frunzelor). Combaterea se poate face cu insecticid Calypso 480 SC, 0,08-0,15 l/ha.

**BOLI:** Pseudomonas syringae (Arsura bacteriană), Sclerotinia sclerotinorum (putregaiul alb), Virusul mozaicului. Combaterea se poate face cu fungicidul Coronet, 0,75 l/ha.

**DEPOZITARE:** Recolta se păstrează în silozuri standardizate, aerate, după ce boabele au o umiditate mai mică de 13 %. Cele cu umiditate peste 15 % se pot usca cu aer cald. Coaja boabelor este mai subțire decât la cereale, așa că se usucă mai repede, motiv pentru care se reduce volumul ventilat iar temperatura aerului de uscare nu trebuie să depășească 50-55 de grade Celsius, pentru maximum 30 de minute. Se poate utiliza și aer la temperatura camerei, dacă are umiditatea sub 45 %. Umiditatea trebuie verificată la început zilnic, apoi săptămânal. La temperatura de 4 grade Celsius și umiditate sub 12 %, boabele de soia pot fi păstrate timp de peste 300 de zile. La umiditate de peste 15 % sau la temperaturi de peste 8 grade Celsius, boabele uscate pot fi păstrate maximum 240 de zile. La umiditate de peste 18 % și la temperaturi de peste 25 grade Celsius, boabele de soia se pot păstra maximum 3-7 zile. Boabele ambalate, sigilate, se păstrează la temperatura camerei timp de maxim 3-4 luni.

**UTILIZĂRI:** Soia este cea mai bogată sursă de proteină vegetală, un aliment de bază pentru hrana a sute de milioane de oameni. Planta ca atare și șrotul de soia reprezintă un furaj excelent pentru hrana animalelor de fermă (rumegătoare, porc, păsări). Din soia se extrage un ulei comparabil cu cel de floarea soarelui, dar cu gust mai puțin atractiv. Uleiul și făina de soia se utilizează industrial pentru vopsele, adezivi, fertilizatori, cosmetice, fibre textile și sinteze chimice. Soia este o cultură care fixează azotul în sol, se poate cultiva prin rotație, din cinci în cinci ani, doar pentru regenerarea solului. O masă de soia este de preferat oricărui preparat de polivitamine. Peleții din soia sunt o hrană excelentă pentru păsări și pentru peștele de crescătorie.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea solului se face prin arătură la 20-25 de cm și discuire, cu pregătirea unui pat germinativ de 5 cm, cu combinatorul. Sămânța se seamănă primăvara, după ce temperatura solului a crescut peste 7-8 grade Celsius, spre sfârșitul lunii Aprilie, începutul lunii Mai. Temperatura medie a aerului trebuie să fie de 14-15 grade Celsius. Densitatea recomandabilă la semănat este de 45-55 boabe/m<sup>2</sup>, adică între 70 și 100 Kg/ha. Distanța dintre rânduri se alege în funcție de utilaje, între 25 și 70 cm. Adâncimea de semănat să fie între 3 și 4 cm, dar să nu depășească 5 cm. În cultură dublă se poate semăna cu orzoaică sau borceag (măzărache), pentru masă verde și furaje. Inocularea cu bacterii de tipul *Rhizobium* crește valoarea producției, se poate face cu HiCoatSuper Soy. Nodozitățile pot aduce un aport suplimentar de azot de 250 Kg/ha. Controlul se poate face prin strivirea nodozităților, când plantula are 1-3 frunze trifoliolate. Dacă are conținut roșu, activitatea bacteriană este bună, dacă este incolor sau roz bacteriile sunt inactice sau puțin active. Irigarea este necesară doar în condiții de secetă, se face cu 400-500 m<sup>3</sup>/ha, perioadele critice fiind între 10 - 15 Iunie (la înflorire) și 15 - 20 August (până la umplerea bobului). În unele cazuri sunt necesare 1-2 prașile mecanice pentru combaterea buruienilor. Momentul optim pentru recoltare începe când umiditatea boabelor a scăzut sub 16 % și înainte ca umiditatea să scadă sub 12 %. Se acordă subvenții între 150 și 200 Euro/ha pentru producții de minimum 1,3 tone/ha. Cele mai bune culturi premergătoare sunt porumbul și sfecla de zahăr, iar soia pregătește bine solul pentru cereale.



**DEZAVANTAJE:** Preparatele din soia au valoare nutritivă foarte mare, dar gustul nu este pe măsură, decât pentru cei familiarizați. Pe lângă aminoacizi esențiali, boabele de soia conțin și numeroase enzime, inhibitori de tripsină, hemaglutinine, proteaze. Consumate crude, boabele de soia mature pot produce dispepsii semnificative. Cel puțin 15 dintre proteinele din soia sunt alergene, produc dermatite atopice la persoanele sensibilizate. Făina (texturatul) de soia trece prin mai multe etape de purificare chimică și tratamente termice în care toate aceste substanțe sunt înlăturate sau denaturate. Peste 80 % dintre cei alergici pot consuma aceste produse fără reacții adverse.

**DIVERSE:** Denumirea provine din limba Chineză (Cantoneză), de la cuvântul sihyauh, utilizat pentru sosul de soia. Specia sălbatică se numește *Glycine soja* și este nativă din China, Japonia, Coreea și Rusia. Dintre buruienile întâlnite în cultura de soia, mai frecvente sunt (cu nr semințe/plantă): *Galium aparine* (Turița, 100-500), *Capsella bursa-pastoris* (Traista ciobanului, 2000-40 000), *Thlaspi arvense* (Pungulița, 500-2000), *Stelaria media* (Rocaina, 10 000-20 000), *Cirsium arvensae* (Pălămida, 3000-5000), *Sanchus*

arvensis (Susai, 6400-20 000), Digitaria sanguinalis (Meișor), Setaria glauca (Mohor, 400-800), Agropyron repens (Pir târător), Sorghum halepense (Costrei), Cynodon dactylon (Pir gros). Erbicidarea se poate face pre și post-emergent, cu erbicidul Corum, în doză de 1,9 l/ha asociat cu adjuvant Dash HC 1l/ha. Soia se pretează excelent la cultura hidroponică, în special soiurile agățătoare (ca fasolea). Mai mult decât atât, plantele reproducătoare uscate în câmp pot fi salvate în soluții hidroponice, semn că plantele rămân viabile și după deshidratare extremă de până la 5 ore. În plus, la culturile hidroponice boabele conțin 22 % lipide, față de 17,5 % la cele crescute în câmp.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| Ivanov Alexandra      | Combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor la cultura de soia                   |
| Eric Sedivy et all    | Soybean domestication: the origin, genetic architecture and molecular bases          |
| L. Dong et all        | Genetic basis and adaptation trajectory of soybean                                   |
| J. Kofsky et all      | The Untapped Genetic Reservoir: The Past, Cuurent and Future of Wild Soybean         |
| D. Datta Ray et all   | Study on Seed Size Variation in Soybean and its Correlation with Yield               |
| M. Langemeier         | Internrtional Benchmarks for Soybean Production (2021)                               |
| Naoki Hata et all     | Production of Soybean plants for Hydroponic cultivation                              |
| W. Puspitasari et all | Acid soil tolerance of 28 soybean varieties in hydroponics and soil based evaluation |
| P. Tripathi et all    | Understanding Water-Stress Responses in Soybean Using Hydroponics System             |
| M. Palermo et all     | Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products  |
| J. Board et all       | Growth Dynamics during the Vegetative Period Affects Yield Narrow-Row Soybean        |
| D. Williams et all    | Soybean Growth and Management Quick Guide  |
| P. Pedersen et all    | Soybean Growth and Development in Various Management Systems                         |
| S. Goddek et all      | Aquaponics Food Production Systems   |
| S. Turnipseed et all  | Soybean entomology   |
| T. Carter et all      | Genetic diversity in soybean   |
| T. Ogawa et all       | Soybean Allergens and Hypoallergenic Soybean Products                                |
| J. Wilcox et all      | World Distribution and Trade of Soybean  |
| W. Wolf et all        | Soybean proteins. Their functional, chemical, and physical properties                |

## 14. Cartofi

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Solanum tuberosum* (Plantae / Tracheophyta / Spermatophytes / Solanales / Solanaceae / Solanoideae / Solaneae / Solanum)

DENUMIRI POPULARE: mere de pământ, pere de pământ, crumpene, picioi, bulughină, barabulă, barabușcă, carabe, closte, hadrabule, napi de pământ, pecioci, piroște. Denumiri străine: patata, potatoes, Kartoffel, Grundbirne, krumpli, pityoka, batata, pomme de terre, burgonya, zemiak, kartoshka, kartoplya, kartoșka.

SCURT ISTORIC: Originar din Chile, cartoful European a fost descoperit de spanioli în Peru și a fost importat în Spania în jurul anului 1540. Incașii consumau și idolatrizau cartoful încă din jurul anului 500 îen, dar se crede că era cunoscut încă din Neolitic, cu 7 000-10 000 de ani îen. Amiralul Raleigh a introdus cartoful în Insulele Britanice în anul 1580. Farmacistul francez Antoine Augustin Parmentier a fost cel care a selecționat primele soiuri în jurul anului 1763, pentru a fi acceptat de Academia de Medicină Franceză în anul 1771. În Transilvania, cartoful este amintit pentru prima oară în anul 1769, când Guberniatul Regal al Marelui



Principat a emis comitatelor o circulară prin care recomanda cultivarea lui. În lucrarea lui Gheorghe Șincai, intitulată Povățuire către economia de câmp (1806), cartoful este amintit sub denumirile de crumpene și pere de pământ. În anul 1814, episcopul ortodox Vasile Moga a poruncit preoților să cultive picioii, iar Guvernatorul Gheorghe Banffy a emis o circulară în același sens. În Moldova a fost introdus în timpul domnitorului Scarlat Callimachi, de către un profesor francez, proprietar de pământuri. În scopul extinderii culturii, domnitorul l-a pus pe A Beldiman să traducă din limba greacă o broșură, intitulată Învățătură pentru facerea pâinii din cartofle. În Țara Românească, vânzarea cartofilor ardeleni în piața din București este amintită în cronică din timpul domnitorului Ioan Gheorghe Caradja, în jurul anului 1815.

**DESCRIERE:** Cartoful este o plantă perenă, înaltă de 40 până la 140 cm, cu frunze închise la culoare și rizomi transformați în tuberculi cu dezvoltare subterană. Sistemul de rădăcini-tuberculi se dezvoltă din semințe și asigură nutriția plantei. Rădăcinile naturale sunt destul de firave, fibroase, în pereche, dar din tulpina plantei se dezvoltă apoi stoloni, cu dezvoltare subterană, din care se vor dezvolta apoi rădăcini fibroase laterale și tuberculii. Rădăcinile se dezvoltă până la adâncimi cuprinse între 5 și 20 de cm. Rizomii își au originea în nodurile bazale ale tulpinei, tuberculii de formă ovoidală se formează prin umflarea rizomilor. Miezul tuberculilor poate avea culoare diferită, de la galben și roz până la albastru, iar coaja este albă, maro sau roșie, până la albastru. Tulpina este netedă sau cu perișori deși, de culoare verde, sau purpurie. Frunzele sunt penate, cu o singură frunzuliță terminală și trei sau patru perechi de frunze mari, ovoidale, lungi de 8-22 cm și late de 3-13 cm, pe un pețiol de 2-6 cm. Frunzele au culoare verde spre verde închis, și pot fi glabre sau păroase pe ambele fețe, la fel ca tulpina. Florile sunt cyme, lungi de 5-11 cm, dezvoltate în special spre vârf, formând buchete cu până la 25 de flori, pe câte un pedicel 1-3 cm. Florile pentamerice au diametrul de 3-4 cm și sunt aparent perfecte. Corola poate fi de culoare albă, roz, liliachiu, albastru sau purpuriu. Petalele fuzionează pentru a forma un tub. Staminele au filamente lungi de 1-2 mm și anthere lungi de 3-8 mm în formă de con, în care este protejat ovarul. Tipic antherele sunt de culoare galben strălucitor. Fructul este sferoidal, cu diametrul de 1-4 cm și conține până la câteva sute de semințe, ovoidale, lungi de 2 mm. Toate soiurile cultivate se dezvoltă din aceste semințe, dar planta este perenă și se dezvoltă foarte bine și din tuberculi. În România principalele soiuri cultivate sunt: 1. timpurii (Gloria, Ostara) 2. semi-timpurii (Semenic, Sucevița, Adretta, Koretta, Anosta, Concorde, Timate) 3. semi-târzii (Cașin, Mureșan, Super, Nicola, Roxy, Sante, Desiree) 4. târzii (Manuela, Eba, Procura).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** În medie, cartoful crud proaspăt conține 79 % apă și asigură un aport caloric de 79 kCal/100 g, rezultate din 17,5 % carbohidrați (dintre care 88 % amidon) și 2 % proteine. Rondelele de cartofi deshidratat, conțin 10 % apă și aduc un aport caloric de 375 kCal/100 g, rezultate din 81 % carbohidrați, 9,5 % proteine și 0,4 % lipide. Dintre vitamine, valori semnificative sunt doar pentru Vitamina K (9 micrograme), iar dintre minerale sunt semnificative: potasiul (2 g), fosforul (330 mg), magneziul (110 mg), calciu (57 mg), sodiu (29 mg) și fier (3,7 mg). Cartofii prăjiți sunt îmbibați în ulei și aduc un aport caloric de 196 kCal/100 g, rezultate din: 18,5 % carbohidrați, 13 % lipide și 1,9 % proteine, la care se adaugă circa 200 mg de sare. Cartofii fierți, fără coajă, sunt aproximativ la fel cu cei cruzi, asigură 77 kCal/100 g, din 17 % carbohidrați, 1,8 % proteine și 0,1 % lipide.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Cartoful este a patra cultură ca importanță economică, după porumb, orez și grâu. La începutul anului 2022, valoarea medie pe piața internațională a fost de 0,28 Euro/kg (1,5 lei/kg). În ultimele decenii, prețul a crescut constant, de la 0,19 Euro/kg în anul 1986. La producător însă sunt și prețuri de 780-980 Euro/100 kg. Prețul de desfacere în piață, cu amănuntul, oscilează pe plan mondial între 0,5 și 3,65 dolari/kg (2,5 la 16 lei/kg). În România, prețul de desfacere oscilează între 2 și 9 lei/kg, dar la cartoful nou de primăvară atinge și 20-25 lei/kg (4-5 Euro/kg). Cartofii pai congelați se vând la prețuri între 10 și 20 de lei/kg (2-4 Euro). Piața cartofilor din România se ridică la 1,4 miliarde de Euro, iar consumul mediu lunar este de circa 3 kg/locuitor.

**GENETICĂ:** Familia Solanaceae include peste 2000 de specii, inclusiv tomatele, vânăta sau petunia. Genul *Solanum* include peste 1000 de specii, dintre care sunt cultivate frecvent: *S. tuberosum*, *S. curtilobum*, *S. chaucha*, *S. ajanhuiri*, *S. phureja*, *S. stenotomum* și *S. juzepczukii*. Garnitura cromozomială poate fi tetraploidă ( $2n=4x=48$ ), diploidă ( $2n=24$ ), triploidă ( $3x=36$ ) sau chiar pentaploidă ( $5x=60$ ), pornind de la cei 12 cromozomi distincți. Tipic soiurile se formează prin încrucișarea de genitori tetraploizi. Modern se utilizează markei genetici pentru selectarea genitorilor. După generația F1, înmulțirea se face prin tuberculi. Ingineria genetică se practică mai rar. Există și soiuri de cartof modificate prin inginerie genetică, pentru a fi rezistente la dăunători, sau cu un conținut redus de asparagină, pentru a nu se colora la prăjire.

**REPRODUCERE:** Florile sunt auto-polenizate, dar depind și insecte polenizatoare, în special de bondari și gândaci. Albinele nu vizitează floarea de cartof. Polenizarea încrucișată reprezintă în jur de 2 %, la distanțe mai mici de 5 metri între plante. Fructele conțin sute de semințe din care se poate dezvolta planta, dar cultivatorii seamănă tuberculi mici sau bucăți de tubercul gata încolțit. Înmulțirea prin semințe se practică doar pentru dezvoltarea de soiuri, în condiții de seră. Producția de semințe este însă extrem de variabilă, iar la *S. tuberosum* polenul este de multe ori steril. Speciile tetraploide sunt auto-compatibile în timp ce speciile diploide necesită polenizare încrucișată. Nu este exclusă nici sterilitatea ovulară. Florile rămân deschise între 2 și 4 zile și sunt receptive la polen timp de 48 de ore. Fertilizarea are loc la circa 36 de ore după polenizare, iar semințele se dezvoltă în următoarele 6-8 săptămâni. La plantele dezvoltate din tuberculi, numărul de tulpine formate depinde de numărul de ochi (puncte germinale) de pe suprafața tuberculului. Dacă planta este infestată, înmulțirea prin tubercul perpetuează îmbolnăvirea. Semințele trebuiesc certificate și ele înainte de a fi utilizate în cultură.

**DURATA VEGETAȚIEI:** La soiurile timpurii este sub 90 zile, la cele semi-timpurii între 90 și 110 zile, la soiurile semi-târzii între 110 și 130 de zile iar la soiurile târzii peste 130 de zile. În zonele Nordice, durata vegetației se poate extinde până la 200 de zile. În condiții de seră vegetația este nelimitată în timp.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Planta se adaptează la aproape orice tip de climat temperat sau subtropical, până la altitudini de 1000 de metri. Preferă climatul mai rece și umed (18-21 grade Celsius) pentru a dezvolta tuberculi, în climat cald nutrienții fiind utilizați preferențial pentru dezvoltarea frunzelor. Nu rezistă la temperaturi sub -3 grade Celsius (în sol). Nu crește la temperaturi mai mici de 7 grade Celsius sau mai mari de 30 grade Celsius. Cere cât mai multă lumină, pentru o sumă de circa 2000 grade Celsius (100 zile la 20 Celsius). În perioada de umflare a tuberculilor necesită 400-500 mm de apă. Dat fiind că rădăcinile nu sunt prea adânci, multe dintre culturi necesită irigație. Fiecare tufă consumă între 3 și 6 litri de apă, iar în perioada de caniculă consumul crește până la 15-20 de litri/tufă. Se dezvoltă în orice tip de sol, dar este sensibil la secetă. Preferă solul lutos, neutru sau puțin acid, bine drenat, bogat în nutrienți. Crește bine în rotație cu culturi de cereale, trifoi, lucernă sau porumb, pentru a reduce populațiile de insecte specializate.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Cartofii de sămânță sunt mici, cu greutatea cuprinsă într 35 și 85 de grame (în medie 60 grame). La cartofii de consum mici, greutatea medie este în jur de 100 g, iar la cei mari greutatea medie este în jur de 250 g. Există însă și cartofi giganti, cu greutatea de peste 800 grame la bucată. Fiecare

tufă produce în jur de 6-15 cartofi recoltabili, adică între 0,4 și 1,5 kg/plantă. La o densitate de 3-5 plante/m<sup>2</sup>, producția teoretică este de 30-50 000 de Kg/ha. Există și soiuri care produc 4-5 kg/tufă.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Pentru cele 18,6 milioane de hectare cultivate pe plan mondial, producția medie realizată este de 17,4 tone/ha (7,8 tone/acru). Cele mai mari producții au fost raportate în SUA, cu 44,3 tone/ha (19,8 tone/acru), iar Noua Zelandă a obținut soiuri cu 60 - 80 tone/ha. China, cel mai mare producător mondial, raportează între 14,7 și 19,9 tone/ha, în funcție de an. Producția medie la hectar este determinată în primul rând de producția per tufă. La 400 g/tufă se obțin până la 18 tone/ha, iar la 850 g/tufă se obțin producții de peste 40 tone/ha.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** Între anii 2016 și 2020 în România producția a oscilat între 2,6 și 3,1 milioane de tone. Consumul per capita a fost în jur de 135 kg/an. În Uniunea Europeană, România este al șaselea producător, cu 1,7 Tone, după: Germania, Franța, Olanda, Polonia și Belgia. Ca suprafață cultivată, cu 166 000 de hectare, România ocupă locul al patrulea, după Polonia (359 000), Germania (275 000) și Franța (206 000). În urmă cu un deceniu, România cultiva peste 200 000 de hectare, pentru o producție totală de 3,5 - 4 milioane de tone. Zone cu tradiție sunt: Harghita, Covasna, Cluj, Brașov, Suceava și Sibiu. Din producție, 2 milioane de tone sunt pentru consum și 500 000 Kg pentru sămânță.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** În anul 2020 producția mondială de cartofi a fost de 360 milioane de tone. Principalele țări producătoare sunt (în milioane de tone): China (78-90), India (48-52), Ucraina (20), Rusia (19-22), SUA (18-20), Germania (10-11), Bangladesh (10), Franța (8), Polonia (7-9), Olanda (7), Marea Britanie (5), Peru (5), Canada (5), Belarus (5), Egipt (5), Turcia (5). Dacă se iau în calcul cartofii dulci (120 milioane de tone) și cassava (130 milioane de tone), plantele producătoare de tuberculi cumulează peste 500 de milioane de tone anual, adică ocupă primul loc în lista plantelor cultivate.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Cartofii se consumă fierți, copti sau prăjiți, cu carne, pește, cașcaval, ouă sau smântână. Câteva preparate tradiționale sunt: cartofi în coajă, cartofi piure, salată orientală, cartofi pai, cartofi copti, cartofi umpluți, cartofi franțuzești, cartofi gratinați, budincă de cartofi, musaca de cartofi, supă de cartofi, borș de cartofi, plăcintă cu cartofi, pâine cu cartofi. Rețete internaționale: cartofi Duchesse, cartofi Dauphinoise, cartofi Bombay, cartofi Carbonara, Kartoffelsalat, Champ potatoes, Lyonnaise Potatoes, cartofi quattro formaggi, Deruny (Ucraina), Potato Tacos, Kung Pao Potatoes, Greek Lemon Potatoes, Latkes, Hasselback Potatoes, Garlic Butter Potatoes

**DĂUNĂTORI:** Leptinotarsa decemlineata (Gândacul de Colorado), Lygus Lineolaris, Empoasca fabae, Epitrix cucumeris (gândacul cartofului), Epitrix tuberis (gândac), Ostrinia nubilalis, Agriotes (viermi), Globodera rostochiensis (nematod), Pratylenchus penetrans (nematod), Meloidogyne hapla (nematod).

**BOLI:** Phytophthora infestans (mana), Alternaria solani (alternarioza), Phytophthora erythroseptica (rugina), Fusarium (putregai uscat), Phytium, Rhizoctonia solani, Helminthosporium solani, Streptomyces scabie, Pectobacterium carotovorum, Mosaic virus.

**DEPOZITARE:** După recoltare, cartofii se păstrează în loc întunecat și rece. În prezența luminii, coaja se înverzește și produce solanină. Pentru a preveni încolțirea, în primele 2-3 săptămâni după plantare carofii se tratează cu un inhibitor de germinare (hidrazidă maleică). Substanța se absoarbe prin frunze și se acumulează în tuberculi. Pentru a fi păstrați până la 10 luni, temperatura trebuie să fie între 3 și 4 grade Celsius pentru cartofii de sămânță și între 4 și 6 grade pentru cartofii de consum, și ventilare permanentă cu aer oxigenat 11-13 %. Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie între 85 și 98 %. În grădini, cartoful se poate lăsa pe loc, pentru a fi scos doar când se consumă. În pământ, sămânța (din floare) poate supraviețui uneori până la 7 ani înainte de a germina. În zonele cu ierni ușoare, tuberculii de sămânță pot supraviețui și ei până la 4-5 ani, dacă temperatura în sol nu scade sub -3 grade Celsius.

**UTILIZĂRI:** Cartoful este utilizat în primul rând pentru hrana omului și animalelor (porcul). Până la 55 % din producție se procesează și se congelează (French fries), iar până 10-15 % se transformă în chips-uri. După modul de utilizare, soiurile pot fi: de masă, industriale, furajere sau mixte. Pentru prăjire se preferă cartofii făinoși cu 20-22 % amidon, iar pentru fiert se preferă cei cu 16-18 % amidon, ca să nu se sfarme.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea începe cu o arătură la 28-30 cm, urmată de bilonare în rigole cu cultivatorul. Semănatul poate să înceapă când temperatura solului a depășit 8-10 grade Celsius. Tuberculii neîncolțiți se plantează până la 20 Martie în zona de câmpie și spre sfârșitul lui Aprilie în zonele de deal. Norma de semănat este de 5-7 tuberculi/m<sup>2</sup> (50-70 000/ha), adică aproximativ 2 000 - 4 000 kg. Cartofii de sămânță se plantează la 10-18 cm adâncime, cu distanța de 15-45 cm între plante, pe rânduri aflate la 75-90 cm distanță unul de altul. Fiecare rând este apoi supra-înălțat cu câțiva centimetri, pentru a preveni expunerea tuberculilor la lumină, deoarece în acest caz coaja se înverzește și produce multă solanină. Dacă se impune, fertilizarea se face cu 20-30 kg azot/ha și 15 kg fosfor/ha. Recoltarea se face mecanizat, cu combina. Recoltarea începe când temperaturile sunt între 7 și 15 grade Celsius, pentru a nu se deshidrata precoce, dar înainte de căderea gerului.



**DEZAVANTAJE:** Cartoful conține, mai ales în coajă, alcaloizi toxici de tipul solaninei și cianoninei ce pot produce crampe intestinale, diaree și în cazuri severe chiar decesul. Concentrația maximă de alcaloizi permisă este de 20 mg/100 g de cartof proaspăt. Prin preparare termică aceste substanțe de natură proteică se denaturează însă și devin inofensive. Din acest motiv, cartoful trebuie fiert și atunci când se utilizează pentru hrana animalelor.

**DIVERSE:** În limba Română, cuvântul cartof derivă din limba Germană, de la Kartoffel, derivat la rândul său din limba latină, de tuber (umflătură). În Belgia există un muzeu al cartofului, cu mii de exponate și numeroase picturi, inclusiv Mâncătorii de cartofi de Van Gogh. Printre metodele de protecție împotriva dăunătorilor se numără și cele biologice. De exemplu, sămânța se stropește cu soluții ce conțin bacterii din speciile *Bacillus* sau *Pseudomonas fluorescens*, împreună cu amendamente de compost sau gunoi de grajd de la ferme. Atunci când plantele se cultivă în seră și se răsădesc, producția poate crește cu până la 35- 50 %, iar durata vegetației scade și se pot obține două recote pe an de cartofi timpurii. La cartofii timpurii, dacă se acoperă răsadurile cu folie de polipropilenă, după 60 de zile de germinație producția este cu circa 30 % mai mare, iar după 75 de zile de germinație este cu 15 % mai mare decât lotul de control. Cartofii de sămânță se pot produce și germinează bine în cultură hidroponică, producția fiind de trei ori mai mare. În cultură aeroponică se pot obține până la 100 de cartofi de sămânță/plantă/serie de cultură (800/m<sup>2</sup>), față de 5-6/plantă/an în câmp.

#### BIBLIOGRAFIE:

Guidance Document Repository The Biology of *Solanum tuberosum* (Potatoes)

anfd.ro

Program de monitorizare fitosanitară a organismelor de carantină dăunătoare cartofului

|                    |   |
|--------------------|---|
| I. Chiurciu et all | Study on the Production and Marketing of Potatoes in the European Union                     |
| Douglas Horton     | Potatoes, Marketing and Programs for Developing Countries                                   |
| Ping Zhao et all   | Potato ( <i>Solanum tuberosum</i> ) tuber-root modeling method based on physical properties |
| agro.basf.ro       | Cultura cartofului: Tehnologia de cultivare, fertilizare și tratamente                      |
| M. Olle et all     | Plant protection for organically grown potatoes - a review                                  |
| N. Aksenova        | Regulation of potato tuber dormancy and sprouting   |
| O. Ivashova et all | Justification of Possibility of Cultivating Two-Crop Culture of Early Potatoes              |
| N. Voronov et all  | Prospects of potato growing techniques in wide rows   |
| T. Cholakov et all | Results from using polypropylene cover in production of early potatoes                      |
| A. Podhaietsky     | Ecological testing of potatoes  |
| R. Correa et all   | The Production of seed Potatoes by hydroponic Methods in Brazil                             |
| Kim ChanWoo        | Growth and yield of potatoes with different mini-tubers in wick-based hydroponics           |
| D. Chang et all    | Growth and tuberization of hydroponically grown potatoes                                    |
| T. Buckseth et all | Methods of pre-basic seed potato production with special reference to aeroponics            |
| D. Mbiri et all    | An Alternative Technology for Pre-basic Seed Potato Production - Sand Hydroponics           |

## 15. Varză

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Brassica oleracea (Plantae / Tracheophytes / Angiosperms / Eudicots / Rosidae / Brassicales / Brassicaceae / Brassica)

**DENUMIRI POPULARE:** curechi, varză de pădure, varză nemțească, varză creață, varză roșie, varză albastră, conopidă, broccoli, varză de Bruxelles, varză Chinezească. Denumiri străine: cabbage, Kohi, capusta, Kappes, cauliflower, kale, Brusseles sprouts, collard greens, kohlrabi, gai lan, turnip cabbage, Chinese cabbage

**SCURT ISTORIC:** Se crede că a fost cultivată de mii de ani, dar primele informații scrise sunt din epoca graco-romană, când era un lux pe mesele patricienilor. Theophrastus menționează trei feluri de varză, denumită raphanos, cu frunze netede, cu frunze crețe și sălbatică. Plinius cel Bătrân a denumit-o brassica iar epitetul Latin oleracea are semnificația de vegetală herbală. În Egipt, varza se pare că a fost introdusă de greci, în era Ptolomeică, dar unele texte au interpretat prezența verzei încă din epoca faraonului Ramses. La început se consumau doar frunzele. În urma unor selecții repetate, aproximativ în secolul al V-lea îen s-a izolat ceea ce în prezent denumim Kale (varza creață). Din acest soi s-a dezvoltat apoi aproximativ în primul secol al erei noastre ceea ce în prezent denumim varză, cu frunze mult mai compacte și un mugur terminal. Prin selectarea constantă a exemplarilor cu tulpina groasă, în Germania s-a izolat apoi soiul denumit în prezent kohlrabi (gulioară). La Brno, în Moravia, piața de varză și-a păstrat numele neschimbat, începând cu anul 1325. Europeanii au dezvoltat apoi preferința de a consuma florile verzei și mugurii imaturi, astfel că în jurul secolului al XV-lea au apărut în Italia și Sicilia conopida și broccoli, pentru a deveni soiuri distincte circa 100 de ani mai târziu. La Istanbul, Sultanul Selim al III-lea a dedicat o odă frunzelor de varză. În India se pare că a fost introdusă de navigatorii portughezi, cândva după secolul al XIV-lea. Începând cu secolul al XVIII-lea, în Belgia s-a selectat ceea ce numim în prezent varza de Bruxelles. Spre sfârșitul evului mediu, cultura verzei s-a răspândit spre America și Asia, apoi în întreaga lume.

**DESCRIERE:** Varza este o plantă bienală: în primul an vegetează iar în cel de al doilea înflorește și fructifică. Varza sălbatică este o plantă înaltă, cu frunze late, rezistentă la salinitate și sol calcaros. În Insulele Canare,

unde nu există îngheț, planta perenă crește până la 3 metri (9,8 ft), denumită de localnici varza copac. Tipic însă varza crește până la 0,4-0,6 metri în primul an, apoi până la 1,5-2 metri în cel de al doilea an. Din sămânță se dezvoltă o plantulă cu o rădăcină centrală dreaptă, din care se desprind apoi rădăcini laterale ce penetrează în sol până la 2 metri. Tulpina este grosă la bază, circa 90 din masa plantei fiind distribuită în primii 20-30 de cm, sub forma unor frunze groase, late alternante, cu margini netede sau puternic ondulate, cerate. Primele 7-15 perechi de frunze, lungi de 25-35 cm și late de 20-30 cm formează căpățâna de varză. Inflorescența este un racem neramificat, înalt de 0,5-1 metru, format din flori galbene sau albe. Fiecare floare are patru petale, patru sepale, șase stamene și un ovar superior format din stigmat. Auto-polenizarea nu este posibilă, planta fiind dependentă de insecte pentru polenizare. Fructele sunt păstăi ce conțin semințe negre, mici și rotunde. În România sunt omologate 31 de soiuri de varză albă și 2 de varză roșie. Cele mai cultivate soiuri sunt: Ditmark (1 Kg, 95-105 zile), Buzoiană (2-4 kg, 140 zile), De Buzău (2-3 kg, 140 zile), Măgura (1,5-3,5 kg, 140 zile), Delight Ball (1-1,5 Kg, 50 zile), Beauty Ball (1-1,5 Kg, 55 zile),



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Varza crudă și respectiv varza fiartă natur aduc un aport caloric de 25 kCal/100 g, rezultate din: 5,8 % carbohidrați, 1,28 % proteine și 0,1 % lipide, restul de 93 % fiind apă. Vitaminele și mineralele nu sunt în concentrații semnificative, cu excepția vitaminei C (36 mg). Varza este însă un aliment extrem de valoros prin aportul de fibră vegetală digerabilă, care asigură un tranzit intestinal bun. În literatură, varza fiartă era un medicament tradițional în tratamentul ulcerului gastro-duodenal. Conopida și broccoli au valori nutritive foarte apropiate de varză: 27 Kcal/100 g, carbohidrați 5,3 %, proteine 2,1 %, lipide 0,3 %, fibre nedigerabile 2,1 %, Vitamina C 51 mg, sodium 32 mg.

**VALOARE ECONOMICĂ:** În ultimul deceniu, prețul internațional a oscilat între 0,18 și 0,30 dolari/kg, dar în anul 2022, prețul mediu s-a dublat. Pe piața din Europa, prețul începe de la 0,20 Euro/kg (1 leu/kg), dar la majoritatea producătorilor este negociabil. Pe piața din Marea Britanie varza se vinde la bucată, cu prețuri între 0,6 și 1,35 lire sterline/buc. În SUA, prețul en gross este de 20 dolari/cwt (100 lbs). În România, la preț de magazin, varza proaspătă se comercializează la prețuri cuprinse între 2 și 10 lei/kg (0,5-2 Euro). Varza roșie proaspătă se vinde la 6-8 lei/kg. Semințele de varză sunt la prețuri între 16 și 35 de lei/10 000 de semințe. Varza murată este la circa 10 lei/kg.

**GENETICĂ:** Grupul Brassicaceae face parte din familia Cruciferelor și cuprinde 338 de genuri cu peste 3700 de specii. Cele mai multe specii vegetează în Asia de Sud-Vest (900 de specii) și în America de Nord și Centrală (973 de specii) în zona Mediteraneană fiind întâlnite circa 630 de specii. Diversitatea este mai mică în America de Sud (3767 specii), Africa (110 specii) și Australia (120 de specii). Materialul genetic este structurat în 9 perechi de cromozomi ( $2n=18$ ). Pentru diferitele specii s-au izolat din genom între 20 000 și 40 000 de gene responsabile pentru sinteze proteice.

**REPRODUCERE:** Polenizarea florilor se face exclusiv încrucișat, prin insecte. Dacă în apropiere există și alte culturi de plante din Familia Brassica (conopidă, varză Bruxelles, gulioare) este posibilă polenizarea încrucișată cu acestea. Nu se va ști exact ce se dezvoltă din semințe. Florile nu se produc decât în cel de al

doilea an de vegetație, deci varza de sămânță trebuie lăsată pe loc, sau trebuie recoltată, păstrată la frigider și replantată primăvara. Semințele se coc lent, și apoi cad imediat ce se coc. Se recoltează planta întreagă când păstăile s-au îngălbenit, sau se recoltează doar păstoile când s-au uscat și încep să se deschidă. Semințele sunt mici, în jur de 50-100 de semințe la 1 gram. Varza se poate dezvolta și asexuat, prin clonare (cotorul se menține în cameră umedă până dezvoltă rădăcini noi) sau prin lăstărire, din rădăcinile laterale.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Perioada de vegetație la varză este între 60 și 100 de zile după răsădire și la 80-180 de zile după semănarea sămânței. Dintre acestea, faza de germinație durează 10-15 zile și faza de răsad alte 10-15 zile. Semințele își păstrează puterea germinativă până la cinci ani de zile. După durata vegetației soiurile de varză se împart în: timpurii (60-90 de zile), de vară (110-135 de zile), de toamnă (140-175 de zile), extra-timpurii (170-180 de zile).

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Varza are cerințe ridicate atât pentru sol cât și pentru umiditate. În faza de vegetație are nevoie de umiditate în sol de 70-80 %. În medie, cantitatea necesară de apă este între 2 și 2,5 litri/plantă. Temperatura medie trebuie să fie între 15 și 20 de grade Celsius, cea minimă să nu scadă sub 3 grade Celsius, iar cea maximă să nu depășească 30 de grade Celsius. În total necesită minim 1500-2000 grade Celsius (100 zile la 15 grade Celsius). Cerințele de lumină sunt moderate, dar la umbră căpățânile sunt mici și îndesate. Solul trebuie să fie fertil și bine structurat, cu pH neutru (6,5-6,8). Solurile acide favorizează apariția îmbolnăvirilor, deci se recomandă ajustarea pH-ului cu amendamente calcaroase.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** O varză obișnuită cântărește între 0,5 și 3,5 kg, dar cea mai mare varză albă recoltată în anul 2012 a cântărit 62,71 Kg. Recordul la varza roșie este de 31,6 Kg. La o densitate de 4-8 verze pe metru pătrat, producția teoretică este între 40 și 160 tone/ha. Există însă o extrem de mare variabilitate, în special în legătură cu soiul de varză și aportul de apă. În condiții de secetă moderată, până la 75 % din valoarea optimă, greutatea finală scade, dar numai în ce privește conținutul de apă, greutatea materiei uscate fiind comparabilă cu lotul de control.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie la hectar este între 20 și 40 tone, în funcție de soiul cultivat, valoarea solului și aportul de apă. În condiții de irigare controlată, prin picurare, producția poate crește cu circa 65 %, până la valori de 110 tone/ha. Din totalul de biomasă, căpățâna cântărește doar ceva mai mult de jumătate, deci masa comercială este circa 60 % din masa verde. La densități ale plantelor mai mari de 40 000/ha se obțin producții mai mari de masă verde (95-135 tone/ha), căpățânile sunt mai mici de un kilogram, însă cu o greutate totală de până la 50-80 tone/ha. Producția optimă se obține atunci când se combină fertilizatorii anorganici (75 %) cu fertilizatori organici (vermicompost, 25 %).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Suprafața totală cultivată este între 46-50 000 hectare, cu o producție medie de 20-30 tone/ha pentru varza timpurie și 40-60 tone/ha pentru varza de vară și de toamnă. Producția totală este în jur de 1 milion de tone/an. Producția cumulată de conopidă și broccoli este în jur de 43 500 de tone.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** În anul 2020 producția mondială a fost de 71 milioane de tone. Cei mai mari producători au fost (în milioane de tone): China (34), India (9), Rusia (3,5), Coreea de Sud (3), Ucraina (1,8), Japonia (1,4), Indonezia (1,4), Polonia (1,3), România (1), SUA (1). La acestea se adaugă alte circa 30 milioane de tone de conopidă și broccoli. Țările cu cele mai mari producții la conopidă și broccoli sunt (în milioane de tone): China (11), India (9), SUA (1,3), Mexic (0,7), Spania (0,7), Italia (0,4), Turcia (0,3), Bangladesh (0,3), Franța (0,25)

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Varza se poate consuma: crudă, fiartă, coaptă, prăjită, gratinată, sotată, împesmetată, fermentată, marinată. Cea mai mare sarmală din lume a măsurat 19,54 m, iar cel mai mare cazan cu varză fiartă a cântărit 2960 Kg. Câteva preparate tradiționale sunt: varza călită, ciorba de varză, varza murată, salata de varză, sarmale, plăcinte cu varză, varza a la Cluj, supă cremă de varză, rață cu varză la

cupcor, suc de varză. Câteva rețete internaționale sunt: bacon and cabbage, cabbage rolls, cabbage stew, coleslaw, kapusta, red slaw, Rumbledethumps, surkal, dolma,

**DĂUNĂTORI:** Pieris brassicae (fluturele alb), Mamestra brassicae (buha verzei), Eurydema ornatum (ploșnița roșie a verzei), Delia brassicae (musca versei), Brevicoryne brassicae (păduchele cenușiu), Phyllotreta sp. (puricii cruciferelor). Combaterea se face cu insecticide ca Fastac. Rezultate bune s-au obținut și atunci când varza s-a cultivat în compost de seară

**BOLI:** Alternaria brassicae (alternarioza), Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu), Albugo candida (rugina albă), Peronospora brassicae (mana verzei), Plasmodiophora brassicae (hernia rădăcinilor), Sclerotinia sclerotiorum (putregaiul alb), Phoma lingam (putregaiul uscat). Combaterea se poate face cu fungicide ca Dagonis sau Signum.

**DEPOZITARE:** Depozitarea se face în spații răcoroase, în lăzi sau saci de rafie, pentru scurt timp. la o temperatură de 1-2 grade Celsius și o umiditate de 80-90 %. În condiții optime, varza poate fi păstrată timp de 6 luni, pierderile fiind până la 15 %. La frigider obișnuit, varza proaspătă se poate păstra timp de o săptămână (dacă nu este mucegăită). În zonele climatice cu iarnă blândă, varza se poate lăsa pe loc, pentru a fi recoltată doar la nevoie. Varza congelată la -20 de grade Celsius se poate păstra timp de câteva săptămâni. Salata de varză cu maioneză trebuie consumată în primele 48 de ore. Varza murată se poate păstra timp de câteva luni.

**UTILIZĂRI:** Cel mai mare consum de varză este în Rusia, cu 20 Kg/cap de locuitor/an, urmată de Belgia (4,7), Olanda (4) și SUA (3,9). În România se produc 50 Kg/cap de locuitor. Varza este un aliment apreciat și pentru hrana animalelor de fermă: porci, iepuri, capre, oi, vite, cabaline, rozătoare mici, păsări (tocată).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Cultura poate fi înființată prin răsad sau prin semănat direct, pe terenuri fertile. Cele mai bune culturi premergătoare sunt cele de leguminoase, bostănoase sau solano-fructoase. Rotația cu alte crucifere se poate face după 3-4 ani. Pregătirea terenului se face prin fertilizare și arătură pentru combaterea buruienilor. Primăvara se aplică tratamentele cu erbicide. Răsadul poate fi produs în răsadnițe sau solarii, cu 400-600 grame de sămânță pentru un hectar la cultura timpurie și 300-350 grame/ha pentru cultura de vară și de toamnă, la o distanță de 8-10 cm între rânduri. Răsadurile au nevoie de aerisire frecventă și fertilizare, cu aport moderat de apă. Răsădirea se face după 40-50 de zile. Semănatul se face manual, la o distanță de 23-30 cm între plante și 50-60 cm între rânduri, pentru o densitate de 6-10 verze/m<sup>2</sup>. La plantare temperatura solului trebuie să fie mai mare de 8 grade Celsius. Semănatul direct se face în pat germinativ bine mărunțit, la adâncimea de 2-2,5 cm, cu 1-1,5 kh de sămânță/hectar, pe rânduri situate la 70-75 de cm unul de altul. Când plantulele au câte două frunze, se răresc sau se completează golurile, astfel încât să fie 25-30 cm între plante. Se fac două prașile mecanice și două prașile mecanice. Pentru irigare, norma de udare este de 300-400 metri cubi de apă/ha. Recolte optime se obțin la irigarea prin picurare pentru o umiditate permanentă a solului între 57 și 96 %. Recoltarea se face manual, prin tăierea căpățânilor, după ce au ajuns la maturitate, sau cu utilaj special destinat. Pentru sămânță se lasă plantele cele mai valoroase pe loc și se acoperă cu paie sau mulci, pentru a le feri de ger. Primăvara se descoperă și eventual se crestează un X în frunzele din partea de sus, pentru a favoriza creșterea tulpinii. În sere, varza se poate cultiva în containere largi, cu adâncimea de minimum 30 cm, cu un aport de până la 60 litri/săptămână/m<sup>2</sup> (o găleată pe zi), dar dacă apa este prea multă se crapă căpățâna.





**DEZAVANTAJE:** Consumul exagerat de varză crudă, varză murată și salate din varză produce balonare. Varza nespălată bine poate fi un vector pentru îmbolnăviri cu bacterii din speciile *Listeria* sau *Clostridium*, sau cu ouă de paraziți depuse de melci. Au fost citate și două focare de îmbolnăvire cu *E. Coli* după irigare cu ape uzate. Iepurii și alte rozătoare mici, consumă uneori varză până la deces, produs prin ocluzie intestinală generată de balonarea excesivă. Varza roșie conține și tiocianați, ce pot accentua insuficiența tiroidiană în zonele cu gușă endemică.

**DIVERSE:** Sucul de varză roșie poate fi întrebuințat ca indicator de pH, prin pigmentul denumit autocianină. În soluții acide are culoarea roșie, iar în soluții alcaline virează spre galben-verzui. În suc proaspăt de varză roșie, pH-ul este neutru iar pigmentul are culoare albastră-violute. Se poate verifica reacția cu oțet, zeamă de lămâie, bicarbonat, lapte sau detergent de vase. În grădini, varza se asociază bine cu sfecla, salata verde, țelina, ceapa și ierburile aromatice. Se poate asocia și cu rudele sale, broccoli, conopida sau gulioara. Nu se asociază bine cu roșia, fasolea sau zmeura. Varza este una dintre culturile care se pretează bine la mediul hidroponic, atunci când se doresc producții mari în spații restrânse. Varza poate fi recoltată după 65-100 de zile, deci se pot obține 3-4 serii de producție pe an. Există și hibrizi între varza comună și varza Chinezească, unul dintre aceștia fiind denumit Hakuran.

#### BIBLIOGRAFIE:

- agro.basf.ro      Cultura verzei: înființare, condiții optime, combaterea bolilor și dăunătorilor
- harvesttotable.com      How to Plant, Grow and Harvest Cabbage
- A.D. Ona et all      Cabbage. Overview of the health benefits and the therapeutical uses
- Y. Wang et all      A high-quality reference genome for cabbage
- M. Din et all      Effect of different levels of N, P , and K on the growth and yield of cabbage
- J. Olaniyi et all      Effect of fertilizer types on the growth and yield of two cabbage varieties
- C. Xu et all      Growth, physiology and yield responses of cabbage to deficit irrigation
- K. Tiwari et all      Effect of drip irrigation on yield of cabbage under mulch and non-mulch conditions
- H. Bottenberg      Yield and Quality Constraints of Cabbage Planted in Rye Mulch
- J. Peter et all      Plant Population Influences Yield Variability of Cabbage
- W. Zhao et all      Effects of drip system uniformity on yield and quality of Chinese cabbage
- R. Chaterjee      Enhancement of head yield and quality of cabbage by combining different nutrients
- C. Weber et all      Nutrient content of cabbage grown on vermicompost and hydroponic growing pads
- R. de Lira et all      Production and nutrient content of Chinese Cabbage grown hydroponically
- L da Costa et all      Cauliflower Growth and Yield in a Hydroponic System with Brackish Water
- C.K. Young et all      Development of Nutrient Solution for Hydroponics of Cruciferae Leaf Vegetables
- Eichin R et all      Paper mulch in cabbage lettuce
- T. Okamoto et all      Chinese Cabbage Breeding: Application of Molecular Technology
- S. Nishi et all      Hakuran, an interspecific hybrid between Chinese cabbage and common cabbage

## 16. Vinete

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Solanum melongena* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperms / Eudicots / Asterids / Solanales / Solanaceae / Solanum)

**DENUMIRI POPULARE:** vinete, pătlăgea vânătă, vinete albe, godina, tomate. Denumiri în limbi străine: eggplant, aubergine, guinea squash, eierfrucht, padlizsan, tojasgyumolcs, brinjal, baklazan, qiezi, melitzana, varutina, alberenjena.

**SCURT ISTORIC:** Nu s-a stabilit exact originea, dar planta era cunoscută încă din Preistorie în China, India și Africa. Cea mai veche mențiune scrisă provine din China, în tratatul de agricultură intitulat Qimin Yaoshu, scris în anul 554 îen. Alte surse consideră că este originară din India și Sri Lanka. În zona Mediteraneană a pătruns în secolul al VIII-lea, prin Spania, cu denumirea arăbească, semn că în Arabia era deja o cultură tradițională. O mențiune scrisă despre cum se cultivă această plantă apare în tratatul lui ibn Al-Awwam, din secolul al XII-lea. În Anglia, prima mențiune este în secolul al XVI-lea, într-un tratat de botanică, unde se spune că planta crește în Egipt, aproape în orice loc. Din cauza culorii și a gustului amar, mult timp s-a crezut că este toxică, iar în Italia, în secolul al XIII-lea se credea că produce nebunie. În limba Latină este menționată în secolul al XIII-lea într-o lucrare despre plantele medicinale a lui Matthaeus Platearius, intitulată Circa Instans. Carl Linaeus este cel care a propus numele speciei în anul 1753.

**DESCRIERE:** Este o plantă tropicală, perenă, herbacee, apropiată de tomate, din aceeași familie cu cartoful și piperul. Planta dezvoltă un sistem de rădăcini laterale până la adâncimi de maximum 80 - 120 cm, dar majoritatea rădăcinilor se găsesc în primii 40-45 cm. Tulpina este erectă, ramificată, crește până la înălțimi de 0,4-1,5 metri, este de obicei spinoasă, cu frunze mari, lobate, lungi de 10-20 cm și late de 5-10 cm. Florile sunt solitare, de culoare violet-purpuriu, cu o corolă formată din cinci petale și stamine galbene (seamănă cu cartoful). Fructul este de tip bacă, în formă de ou, cărnos, cu dimensiuni începând de la 3 cm (la planta sălbatică) și mergând până la 20-30 de cm la soiurile selecționate, având în interior numeroase semințe mici, albe, moi, cu diametrul de circa 2 milimetri. Când fructul este tăiat, miezul alb și semințele se oxidează rapid spre o culoare maroniu ruginie. Există multe soiuri, cu coaja fructului albă, roșietică, sau violet închis, vinețiu. Câteva soiuri cultivate în România sunt: Violetta di Firenze, Black Beauty, Zaraza, Monstreuse de New York, Dourga, Carina, Japaneze Pickling, Jilo Tingua Verde, Tudela, Aragon, Vinete albe Romanița, Drăgaica, Pana Corbului, Luiza, White egg, Long Purple.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Fructul crud conține circa 92 % apă și aduce un aport energetic de 25 kCal/100 g,

rezultate din 5,88 % carbohidrați, 1 % proteine și 0,18 % lipide. Dintre vitamine sunt în concentrații semnificative: niacina (B3 0,649 mg), acidul pantoteic (B5 0,281 mg), vitamina B6 (0,084 mg), tiamină (B1, 0,039 mg) și Vitamina C (2,2 mg). Aportul de minerale constă din potasiu (229 mg), fosfor (24 mg), magneziu (14 mg), calciu (9 mg). O porție de vinete asigură circa 5 % din necesarul zilnic de fibre vegetale, magneziu, vitamină B6 și tiamină. Planta conține și o serie de antioxidanți, printre care anthocianine (nasunin, lutein, zeaxanthin). Vânăta fiartă, sau coaptă aduce în jur de 35 kCal/100 g, din circa 9 % carbohidrați. Prăjită în ulei, se îmbibă cu lipide și devine un fel de grăsime vegetală, cu valoare nutritivă mare.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Pentru vânăta crudă, prețul internațional oscilează între 0,5 și 2 Euro/kg, iar pentru vânăta curățată, ambalată și congelată, prețul este în jur de 6 Euro/kg. Vânăta albă și soiurile exotice sunt la circa 3 Euro/kg. În SUA, prețul mediu oscilează între 2 și 4 dolari/kg (2 dolari/lbs). Pentru vânăta curățată și deshidratată (gata de umplut) prețul este în jur de 22 dolari/kg. În România, vânăta se vinde la un preț mediu cuprins între 8 și 12 lei/kg (2-3 Euro).

**GENETICĂ:** Garnitura cromozomială este formată din 12 perechi de cromozomi ( $2n=24$ ). S-a izolat întregul genom pentru soiul HQ-1315, o linie parentală utilizată frecvent pentru derivarea celorlalte soiuri. Întreaga bază de date măsoară 5,26 Mb. S-au izolat un număr de 36 582 de gene implicate în sinteza de proteine. Secvențele de ADN repetitiv formează aproximativ 70 % din genom. Pentru analizele comparative între diferitele specii s-au ales un număr de 646 de gene, specifice fiecărei specii. Alte gene sunt implicate în rezistența naturală față de dăunători sau bacterii, sau în sinteza de acid clorigenic. Genele pentru polifenol oxidază au aceeași distribuție cromozomială ca la tomate sau cartof. Comparând harta genetică cu cea a tomatelor s-au identificat 223 de markeri genetici comuni, diferind însă prin 28 de rearanjări și 5 translocații, corespunzând la 0,19 mutații genetice/cromozom la fiecare un milion de ani. Printre succesele ingineriei genetice se numără soiurile cu fructe fără sămânță și cele adaptate la condiții extreme de climat.

**REPRODUCERE:** Florile sunt perfecte și se autopolenizează chiar și în absența insectelor. La fel ca floarea de cartof, atrage doar bondarii și gândacii de dimensiuni asemănătoare. Fiecare floare trebuie să producă un fruct, pentru ca producția să fie mulțumitoare. Hibridizarea este relativ ușor de făcut, deoarece florile sunt de mari dimensiuni și staminele sunt ușor de emasculat, pentru ca polenizarea să se facă apoi manual. Hibridizarea naturală apare mai ales în caz de sterilitate masculină naturală. Creșterea rezistenței naturale se obține prin formarea unor hibrizi cu soiuri sălbatice, iar creșterea producției prin combinarea soiurilor selecționate.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Există soiuri de dezvoltare rapidă în 60-65 de zile, dar în medie planta necesită 100-120 de zile pentru maturare completă. Răsadurile se pornesc cu circa 10 săptămâni înainte de data presupusă pentru plantare (cam la jumătatea lui Februarie). După răsădire, înflorește și leagă fructe după 6-8 săptămâni, și are nevoie de încă 3-4 săptămâni pentru maturarea fructelor.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Planta este iubitoare de temperaturi mai ridicate decât cartoful sau tomata, motiv pentru care nu se transplantează în aer liber decât la sfârșitul lunii Aprilie, până în luna Iunie. Temperaturile optime pentru dezvoltare sunt la fel ca pentru pepenele roșu. Pentru dezvoltare optimă are nevoie de circa 100-135 de zile cu temperaturi între 25 și 30 de grade Celsius, adică un total în jur de 3000 de grade Celsius (Mai - August). Planta nu rezistă la îngheț, iar la temperaturi nocturne sub 15 grade Celsius rămâne de dimensiuni mici. Dacă temperaturile sunt scăzute în perioada de înflorire, polenizarea va fi scăzută și viabilitatea fructelor formate va fi mai mică. Crește pe aproape orice sol nutritiv, dar preferă solul lutos, afânat, bine drenat, adânc de peste o jumătate de metru. Planta este foarte sensibilă la fungi, deci trebuie evitate solurile inundate. Tolează soluri ușor acide, până la un pH între 5,5 și 6,8, germinația fiind în jur de 8-12 zile.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Greutatea medie a unui fruct este de circa 300-500 g, cu limite extreme între 250 și 750 de grame (sub 100 g la soiurile sălbatice). O singură plantă poate produce între 8 și 20 de fructe (soiurile sălbatice), dar majoritatea soiurilor cultivate produc între 2 și 6 fructe, pentru o producție medie între 1,5 și 4 kg/plantă. Din media producției mondiale de 30 tone/ha, rezultă însă doar o producție medie de 3 kg/m<sup>2</sup>, adică 1 kg/plantă. Cu cât crește densitatea plantelor cu atât producția per plantă scade.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** În secolul trecut, producția medie era între 10 și 15 tone/ha. Producția medie globală a anului 2020 este între 25 și 30 tone/hectar (2,85 kg/m<sup>2</sup>), dar se pot obține și recolte de mai multe zeci de tone la hectar. Cel mai mare randament la producția medie este raportat de Mexic cu 6,75 kg/m<sup>2</sup> și Spania cu 6,5 kg/m<sup>2</sup>. Pe suprafețe izolate se pot obține însă producții mult mai mari, în special în solarii și spații climatizate, sau în sere, unde se pot obține până la trei serii de producție pe an. Fertilizatorii naturali sau chimici pot forța producția până la 50-60 tone/ha. În cultură hidroponică se pot obține 2-3 serii a câte 50-60 tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România, producția medie obținută este între 26 și 47 tone/ha, în funcție de sol și soiul cultivat. Producțiile maxime raportate au fost de peste 60 tone/ha, la soiul Violetta di Firenze, pentru o densitate de 45 000 plante/ha. La densități de 35 000 plante/ha s-au obținut producții de 50 tone/ha, iar la densități de 45 000 plante/ha producția a scăzut cu circa 10 tone/ha. În anul 2009, producția totală a fost de 154 000 tone.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** În anul 2011 s-au cultivat peste 1,8 milioane de hectare pentru o producție globală de peste 57 milioane de tone. Aproximativ 93 % din producție este în Asia, și aproximativ 63 % din producție aparține Chinei. Țările cu cele mai mari producții de vinete sunt (în milioane de tone): China (36,6), India (12,8), Egipt (1,3), Turcia (0,8), Indonezia (0,6).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Vânăta crudă este amară, astringentă, dar devine delicioasă fiartă, coaptă sau prăjită. Rețete: salată de vinete, vânăta coaptă, vânăta umplută, musaca de vinete, zacuscă de vinete, gulaș cu vinete, ghiveci de vinete, sos de vinete pentru paste, pizza cu vinete, vinete gratinate, dulceață de vinete albe. Rețete internaționale: Ratatouile, Parmigiana di melanzane, Escalivada, Baba ganpush, Caviar de auberdine, Escalivada, Musaca, Mutabal, Ali Nazâc, Imam bayildi, Karniyarik, Maghmour, Yuxiang qiezi, Hasamiyaki, Banchan, Jeon, Tortang talong, Minang, Baingan bharta.

**DĂUNĂTORI:** Leptinotarsa decemlineata (Gândacul de Colorado), omida fructificațiilor, acarienii, păianjenul roșu, Lygus Lineolaris, Empoasca fabae, Epitrix cucumeris (gândacul cartofului), Epitrix tuberis (gândac), Ostrinia nubilalis, Agriotes (viermi), Globodera rostochiensis (nematod), Pratylenchus penetrans (nematod), Meloidogyne hapla (nematod)

**BOLI:** Phytophthora infestans (mana), Alternaria solani (alternarioza), Phytophthora erythroseptica (rugina), Fusarium (putregai uscat), Phytium, Rhizoctonia solani, Helminthosporium solani, Streptomyces scabie, Pectobacterium carotovorum, Mosaic virus.

**DEPOZITARE:** Vânăta este o legumă delicată, fragilă. Trebuie manevrată ca un ou. Dacă este intactă, nestrivită, se poate păstra la temperaturi între 4 și 8 grade Celsius (la frigider) timp de 7-10 zile, dacă umiditatea este între 90 și 95 %. Vânăta curățată, vidată și congelată, se poate păstra la -20 grade Celsius timp de câteva săptămâni. Vânăta curățată și deshidratată are termen lung de garanție (12 luni) fie că este vorba despre rondele pentru miez, cubulețe, sau coajă pentru umplut.

**UTILIZĂRI:** Vinetele se utilizează aproape exclusiv în alimentație. Din coajă se poate extrage pigmentul și o serie de alcaloizi, pentru preparate cosmetice sau farmaceutice. În medicina tradițională vinetele s-au utilizat pentru a trata diabetul zaharat, astmul bronșic, sau pentru a preveni apariția cancerului. Cojile de vânăta și

resturile de la procersare, fierte sau prăjite pot fi consumate fără restricții de către animalele de fermă (porci, vite, cai). Semințele sunt un deliciu pentru păsări, în special pentru cele mici (canar, papagal, porumbel, pui de găină).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Plantulele se dezvoltă din semințe în sere, apoi se răsădesc la începutul lunii Iunie, la distanța de 740-80 cm una de alta, și la 70-90 de cm între rânduri. Este important ca temperatura solului la adâncime de 15 cm să fie de minimum 15 grade Celsius. Pământul trebuie arat, discuit și erbicidat ca pentru orice altă cultură. Rădăcinile se dezvoltă spre lateral până la 30-40 cm, astfel că o densitate prea mare îngreunează dezvoltarea, în special în condiții de secetă. Nici frunzele nu primesc suficientă lumină la densități prea mari. În primii 30 de cm adâncime, planta dezvoltă până la 300 de rădăcini laterale, pentru a adsorbi apă și nutrienți. Densitatea plantelor poate fi între 3 și 6 plante/m<sup>2</sup> (35-60 000 plante/ha). La 5-7 zile după plantare se completează golurile și se face o primă prașilă. Cultura necesită circa 8-10 udări cu 400-500 m<sup>3</sup>/ha. Susținerea plantelor se practică în sere, cu ațe verticale, sau în grădini cu par din lemn. Tăierea lăstarilor secundari (copilitul) se face înainte de înflorire. După înflorire se taie frunzele inferioare (nesolarizate) și cele care acoperă florile. Recoltarea se poate face atât timp cât coaja este netedă, lucioasă. Când devine mată, semințele din interior se colorează și se amăresc. Recoltarea se face manual, în etape, până la maturarea ultimelor fructe.



**DEZAVANTAJE:** Fructele și semințele sunt comestibile, dar planta în sine este toxică, nu trebuie să fie consumată de animale. Conține diferiți alcaloizi, printre care și solanina, în cantități apreciabile. Solanina poate produce greață, vărsături, diaree, tulburări de ritm cardiac, insuficiență renală. Alergia la vânăta este rară, dar posibilă, față de diferiți compuși proteici. Vânăta conține mult oxalat (la fel ca tomatele) și poate augmenta o litiază renală.

**DIVERSE:** Denumirea în limba Engleză (eggplant) provine de la forma sa, asemănată de primii botaniști cu un ou de lebedă. În limba Română denumirea se referă la culoarea fructului, spre a se deosebi de tomate. Culoarea vineție se datorează unei antocianine antioxidantă, denumită nasunină (cumarol rutinosid glucosid), utilizată în nutriție ca pigment natural lipsit de toxicitate sau reacții alergice. Cel mai puternic antioxidant din compoziția vinetelor este însă acidul clorogenic, denumit și caffeoylquinat, un ester între acidul caffeic și acidul hidroxil quinic, adică un fel de amestec de cafea și chinină. Acidul clorogenic este responsabil de colorarea rapidă a semințelor și miezului în contact cu oxigenul. În cantități mari, acidul clorogenic are efecte asemănătoare cu intoxicația cu cafea. În Brazilia și Etiopia există o varietate de vinete de culoare verde smarald, denumită Gilo (scarlet eggplant) cu denumirea științifică *Solanum aethiopicum*. Fructul copt devine portocaliu-roșu, dar se recoltează când este încă verde. Prin altoire se pot obține fructe cu greutate mare și conținut scăzut în oxalați. Vânăta se pretează foarte bine la cultura de tip hidroponic, cu o producție de 5-6 kg/m<sup>2</sup> la fiecare 12-20 de săptămâni..

#### BIBLIOGRAFIE:

horticultorul .ro                      Vinetele (*Solanum melongena*)

|                     |  |
|---------------------|--|
| agro.basf.ro        | Sfaturi utile despre plantarea și îngrijirea vinetelor                               |
| Andrada Ienciu      | Cercetări privind influența unor factori tehnologici asupra producției de vinete     |
| Joyce Gemmell       | Eggplant   |
| eggplant-hq.cn      | Eggplant Genome Database   |
| Dandan Li et all    | A High-quality genome assembly of the eggplant                                       |
| S. Doganlar et all  | A Comparative Genetic Linkage Map of Eggplant  |
| N. Butler et all    | Eggplant health benefits and tasty tips  |
| A. Kumar et all     | Heterosis Breeding in Eggplant: Gains and Provocations                               |
| L. Ferrara et all   | Nasunin, an antioxidant anthocyanin from eggplant peels as natural dye.              |
| S. Curuk et all     | Grafted eggplant yield, quality and growth   |
| E. Omami et all     | Effect of organic and inorganic fertilizer on growth and yield of eggplant           |
| H. Bozorgi et all   | Effects of Vermicompost Application on Fruit Yield of Eggplant in Iran               |
| M. Aminifard et all | Responses of Eggplant to different rates of Nitrogen under field conditions          |
| F. Mahjoor et all   | Interaction effects of water salinity and hydroponic growth medium on eggplant yield |
| D. Savvas et all    | Effects of NaCl on growth, yield and composition of eggplants grown in rockwool      |
| H. Singh et all     | Selection of Fertilizer and Cultivar of Eggplant for Hydroponic Production           |
| F. Schroder         | Alternative Vegetables Grown in Hydroponic Systems                                   |
| G. Hochmuth et all  | Eggplant Yield in Response to Potassium Fertilization on Sandy Soil                  |
| G. Dias et all      | Growth, yield and postharvest quality in eggplant produced under foliar fertilizer   |

## 17. Ceapă

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Allium cepa* (Plantae / Viridiplantae / Streptophyta / Spermatophytes / Asparagales / Amaryllidaceae / Allioideae / Alliae/ Allium)

**DENUMIRI POPULARE:** arpagic, ceapa de arpagic, cepa, tseapă, ceaclama, parpagica, țepoi, hocegi, orceag, hasma, cepușcă, caba, cepușoară, ciacnama, hajma. Denumiri în limbi străine: onion, oignon, Zwiebel, kapia, qepe, ceba, cebola, cebolla, cipolla, chive.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice provin din Afganistan, Turkmenistan, Pakistan, Iran și Egipt, cu circa 7000 de ani în urmă. În China, cele mai vechi urme arheologice datează cu ciorca 5000 de ani în. În Egiptul Antic, ceapa era considerată simbol al vieții eterne, era oferită zeilor dar și lucrătorilor de la piramide. Au fost identificate urme de ceapă în mormântul lui Tutankhamon. O tăbliță cu inscripții cuneiforme, conținând și Codul lui Hammurabi, conține descrieri de ogoare cultivate cu castraveți și ceapă. La romani, ceapa era un aliment nelipsit din dieta legionarilor, astfel că s-a răspândit în întreaga Europa. Pliniu cel Bătrân scrie în lucrarea sa despre beneficiile aduse de ceapă pentru artrite, mușcături de câine sau disenterie. În Evul Mediu ceapa nu lipsea din amuletele purtate pentru protecție împotriva ciumei. În America de Nord ceapa a fost dusă de coloniștii Europeni, unde indienii nativi utilizau și ei o plantă înrudită, denumită *Allium tricoccum* (usturoi sălbatic). Potrivit registrelor coloniale, primele culturi de ceapă au fost sădite la Plymouth, Massachusetts, de către coloniștii Pilgrim (pelerini).

**DESCRIERE:** Ceapa este o specie erbacee bienală, în primul an formează bulbul și înflorește, în cel de al doilea an fructifică. Ceapa de arpagic este chiar trienală, în primul an formează arpagicul, în al doilea bulbi mari și în al treilea produce sămânța. Rădăcinile sunt fibroase, filamentoase, mici și scurte, pătrund în sol doar câțiva centimetri. Bulbul comestibil se formează prin îngroșarea zonei bazale a frunzelor. Frunzele interioare sunt cărnoase, suculente, iar cele exterioare, prin uscarea, devin subțiri, pergamentoase. La interior

bulbul are 1-3 muguri, prinși pe disc, din care se dezvoltă planta următoare. Bulbul este de obicei de culoare galbenă, roșie sau albă. Frunzele, de culoare verde închis, sunt comestibile, tubulare, cărnoase, cilindrice, aplatizate pe o față, cresc în evantai, lungi de 15-45 cm. Tulpina floriferă este fistuloasă, înaltă de până la un metru. Florile sunt alb verzui, hermafrodite, formând inflorescențe globuloase, din câte 300-800 de flori. Fructul, semi-dehiscent, este o capsulă trilobată, conține 3-6 semințe, negre, tetraedrice. Soiuri de ceapă românești de sămânță: Cometa, Toluca, Roșie de Făgăraș, Roșie de Arad, Ancuța, Arieșana, Brilliant, De Buzău, Delicioasa, Perieți, Rubiniu. Arpagic: Alexandra, Enigma, Liliana, Filofteia, Auriu Stuttgarter.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Ceapa crudă conține 90 % apă și aduce un aport caloric de 40 kCal/100 g, rezultate din 9,5 % carbohidrați, 1 % proteine și 0,1 % grăsimi. Dintre vitamine sunt importante: Vitamina C (7,5 mg), Vitamina B3 (0,12 mg), Vitamina B5 (0,12 mg), Vitamina B6 (0,12 mg). Dintre minerale sunt semnificative: potasiu (146 mg), fosfor (29 mg), calciu (23 mg), magneziu (10 mg), fier (0,2 mg). Ceapa conține însă mult ADN, adică mult material pentru sinteza de acizi nucleici și ATP. Ceapa galbenă conține de 11 ori mai mulți flavonoizi (și implicit gust), iar ceapa roșie este bogată în pigmenți de tip antocianine. Ceapa prăjită se îmbibă cu ulei și aduce un aport caloric de 132 kCal/100 g, rezultate din 10,8 % lipide, 7,86 % carbohidrați și 1 % proteine. Ceapa deshidratată conține 349 kCal/100 g din 83 % carbohidrați, 9 % proteine și 0,5 % lipide. Inelele de ceapă pane conțin 348 kCal/100 g din 40 % carbohidrați, 19,5 % lipide și 4,3 % proteine.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Pentru anul 2022, prețul mediu la ceapă a fost 1,55 dolari/kg, cu valori extreme oscilând între 0,22 dolari/kg (Norvegia) și 6,82 dolari/kg (Filipine). Câteva țări de referință sunt (în dolari/kg): Japonia (4,85), Mexic (2,85), Canada (2,41), China (2,16), Elveția (2), Australia (2), Brazilia (1,78), Suedia (1,6), România (1,5), Austria (1,5), Spania (1,45), Italia (1,38), Germania (1,38), Rusia (1,17), Franța (1,08), Polonia (0,9), Bulgaria (0,82), Grecia (0,82), India (0,77), Turcia (0,67), Belarus (0,44). În România, prețul de piață este însă variabil, între 3 și 11 lei/kg (0,6-2,2 dolari/kg), ceapa verde este în jur de 2 lei legătura (0,4 Euro). Cea murată se vinde la circa 4 lei/100 g (8 Euro/kg). Ceapa uscată se vinde la 18-20 lei/100g. Ceapa verde se vinde la 1-3 lei/legătură.

**GENETICĂ:** Garnitura cromozomială este diploidă formată din opt perechi de cromozomi ( $2n=16$ ). Ca volum însă, o celulă de ceapă conține de 12 ori mai mult ADN decât o celulă umană (deoarece ADN-ul este și o moleculă macroergică, cu lanțuri polizaharidice). Genomul are dimensiunea de peste 16 400 Mb, comparabil cu cel al orzului și grâului, dar peste 95 % sunt secvențe repetitive. Spre comparație, genomul tomatei are doar 850 Mb. Cele mai apropiate specii din punct de vedere genetic sunt usturoiul și asparagusul. De exemplu, un număr de 4034 de markeri genetici sunt comuni pentru ceapă și usturoi. Au fost izolate un număr de 47 000 de gene, dintre care un număr mare sunt pseudo-gene (nu sunt perfect complementare cu proteina) sau copii non-funcționale. Au fost izolate câteva gene responsabile pentru rezistența naturală față de fusarioza rădăcinii și față de virusul dungării galbene.

**REPRODUCERE:** Înființarea culturii de ceapă se poate face fie prin semințe, semănate direct în câmp, sau

prin răsaduri crescute în sere. Ceapa crește mai repede din bulb de ceapă încolțit, tipic din cepe mici denumite arpagic. Gameții masculini și cei feminini din florile de ceapă se dezvoltă diferit, astfel că polenizarea se face aproape exclusiv încrucișat, prin insecte. Floarea este deschisă timp de o lună, iar principalii polenizatori sunt muștele, deoarece albinele nu vizitează ceapa. Ceapa se poate reproduce și asexuat, din părți ale plantei, cum sunt frunzele, rădăcina sau tulpina. Ceapa se mai poate multiplica și prin înfrățire (lăstărire)

**DURATA VEGETAȚIEI:** Din arpagic, ceapa matură se dezvoltă în circa 110-130 de zile. Semănată direct în câmp, perioada de vegetație se extinde la 130-150 de zile. Pentru înmulțire prin sămânță este necesar un ciclu de 2-3 ani. Ceapa verde produsă în solar se recoltează la 50 zile de la plantarea arpagicului.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Ceapa este o plantă nepretențioasă față de temperaturi, încolțește de la temperaturi de 3-4 grade Celsius, crește bine la 18-20 grade Celsius și formează bulbul la 25-30 grade Celsius. Rădăcina fiind superficială, ceapa este însă foarte sensibilă la apă, necesită sol cu umiditate de 80-90 % în perioada de creștere și 70-80 % în timpul formării bulbilor (în grădini trebuie udată zilnic). Pentru întreaga perioadă de vegetație aportul total de apă necesar este în jur de 330-350 mm. Este o plantă de lumină, nu crește bine la umbră, are nevoie de 14-16 ore de lumină/zi (suportă însă bine umbra parțială). Preferă solul nisipos-lutos, cu o capacitate optimă de reținere a apei. Crește optim în solarii și sere, în condiții de climatizare.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Dimensiunea medie a bulbilor de ceapă este de 5-6 cm, iar greutatea medie este de 100-150 g. Un fir de ceapă verde cântărește între 15 și 30 de grame, iar o legătură între 75 și 150 de grame. Arpagicul are diametrul mediu de 1-2 cm și greutatea de 8-14 grame. Un kilogram de arpagic ajunge pentru a planta 38 metri lineari sau o suprafață de 7-8 metri pătrați, pentru o recoltă de de circa 30-40 kg de ceapă. Tipic, producția este între 2 și 5 kg/m<sup>2</sup>.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Producția medie este de 20-30 tone/ha, dar în condiții optime se obțin și 35-40 tone/ha. Au fost raportate însă și producții în câmp de 95-105 tone/ha (10 kg/m<sup>2</sup>). Pe soluri mai slabe, sau în condiții de deficit de apă, producție medie nu depășește 12-15 tone/ha. La ceapă verde, producția poate atinge chiar 15-20 kg/m<sup>2</sup> (150-200 tone/ha), dar producție medie este între 4 și 10 Kg/m<sup>2</sup>. Pentru producția de arpagic, media este de 8-9 tone la hectar, cu producții maxime raportate de până la 13-18 tone/ha.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2022 România a cultivat 16 300 hectare cu ceapă, pentru o producție totală de 357 000 tone, adică o medie de 22,5 tone/ha. Consumul anual este de 20,7 kg/cap de locuitor, adică în jur de 400 000 tone. Suprafața totală a solariilor este de 3000 de hectare, în mare parte cultivate cu ceapă.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Se cultivă ceapă pe circa 6,6 milioane de hectare, în 175 de țări. Pentru anul 2004 producția globală a fost de 53,6 milioane de tone. Cei mai mari producători de ceapă au fost (în milioane de tone): China (18), India (5,5), Rusia (3,5), SUA (3), Turcia (1,8), Pakistan (1,7), Iran (1,5), Japonia (1,2), Mexic (1,2), Brazilia (1,1), Spania (1). La ceapă verde, cele mai mari producții au fost obținute de (în milioane de tone): Mexic (1,1), China (0,7), Japonia (0,5), Coreea de Sud (0,5).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Ceapa se consumă crudă, fiartă, coaptă, prăjită, gratinată sau împesmetată, fiind un ingredient comun în numeroase rețete, în special în cele gătite la cazan. Preparate exclusiv din ceapă sunt mai puține: stufat, salată de ceapă, supă de ceapă, supă cremă, inele de ceapă gratinate, ceapă murată, sos de ceapă gratinată.

**DĂUNĂTORI:** Hylemia antiqua (musca), Delia platura (musca plantulelor), Trips tabaci (trips), Ceitorhynchus surturalis (gărgărița), Ditylenchus dipsaci (nematodul tulpinilor), Rhizoglyphus echinopus (paianjenul bulbilor), Myzus ascalonicus (Păduchele verde), Acrolepiopsis assectela (molie)



**BOLI:** Peronospora destructor (mana), Alternaria porri (pătarea purpurie), Puccinia porri (rugina), Urocystis cepulae (tăciunele), Yellow virus (dungarea galbenă).

**Boli de depozit:** Sclerotinium cepivorum (putregaiul alb), Erwinia carotovora (putregaiul umed), Botrytis allii (putregaiul cenușiu), Fusarium oxysporum (fusarioza), Pyrenochaeta terrestris (putregaiul roz).

**DEPOZITARE:** Ceapa din gospodărie se poate păstra la loc uscat și rece (6-10 grade Celsius), timp de 4 săptămâni. Dacă se păstrează împreună cu fructe sau legume, extrage apă din acestea și se degradează. Ceapa îngheață la temperaturi mai mici de 1 grad Celsius. În absența ventilației, sau dacă este expusă direct la soare, se alterează mai repede. Cel mai bine se păstrează în containere metalice perforate, în lăzi din plasă metalică sau în saci. Ceapa deshidratată se păstrează în ambalajul original (folie sau borcan).

**UTILIZĂRI:** În primul rând în alimentație, pentru gust sau pentru afânarea cărnii. Sucul de ceapă se utilizează în medicina tradițională împotriva răcelilor, ca stimulent general, sau pentru poftă de mâncare. Prin conținutul bogat în vitamina C, previne scorbutul și anemia feriprivă. Uleiul de ceapă se utilizează ca pesticid împotriva musculițelor de morcov, sau ca soluție tonifiantă pentru păr. Cojile de ceapă uscată se utilizează ca pigment alimentar netoxic. Ceapa conține o serie de substanțe antioxidante, recomandate în tratamentul diabetului zaharat.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Ceapa este cea mai ușoară cultură agricolă, la îndemâna copiilor. Terenul se pregătește prin arătură, discuire, afânare, fertilizare și erbicidare. Arpagicul se seamănă toamna, iar răsadurile se plantează primăvara, în perioada 10-20 Martie. Pe suprafețe mici se plantează manual, cu un plantator din lemn, pe suprafețe mari se seamănă cu cultivatorul. Arpagicul se plantează la 3-4 cm adâncime, 10 cm între plante și 30 cm între rânduri. Sunt necesare în medie 600-1300 kg. La semănarea directă, cu cultivatorul, sunt necesare 4-5 kg de sămânță, la 2-3 cm distanță, pentru o densitate de 1 - 1,25 milioane de plante/ha. Dacă densitatea este prea mare, plantele se răresc până sunt la 3-4 cm una de alta. Pe timp de secetă în perioada de creștere, sunt necesare 5-8 udări, cu norme de 300-350 m<sup>3</sup>/ha. Recoltarea se face la începutul lunii August, când frunzele s-au veștejit și s-au culcat la pământ. În solarii și sere se practică și plantarea prin răsaduri, la adâncime de 2 cm, când răsadul are 3-4 frunze, o înălțime de 15 cm și diametrul de 0,5 cm, la o distanță de 6-8 cm între plante.



**DEZAVANTAJE:** Printre flavonoizii din suc de ceapă este și quercetina (32 mg/100g), un pigment natural cu gust amar, izolat pentru prima dată din coaja de stejar, de unde și numele, prezent însă și în capere, ridiche, mărar sau hrean. Quercetina are efect antioxidant, deci imunosupresor și are efect inhibitor asupra protein kinazei, deci scade siteza proteinelor. Ceapa este toxică pentru câine, pisică, hamster și numeroase alte animale de laborator. Există persoane cu alergii la ceapă, manifestată prin: dermatite, prurit, rino-conjunctivite, astm, transpirații. Iritația ochiului produsă de ceapa proaspăt tăiată se datorează aerosolilor cu propanetil-oxid, un compus organosulfurat ce stimulează terminațiile nervoase din nas și pleoape.

**DIVERSE:** Denumirea provine din limba Latină, de la cuvântul cepa. În limba Greacă veche se utiliza

termenul de kapia. Ceapa se poate cultiva cu ușurință și în mediu hidroponic, unde ceapa verde se dezvoltă în 21-30 de zile. Dacă se plantează câte cinci fire, fiecare ghivechi va produce o legătură de ceapă. Cultura hidroponică este rentabilă doar în mediu urban, cu populație densă și spații limitate, unde pe un singur hectar se pot dezvolta până la 20-30 de hectare de sere supraetajate (zgârie nori). Cultura hidroponică este de 5-10 ori mai scumpă decât cultura tradițională, dar și producția este de 5-10 ori mai mare. În cultură aeroponică, sau verticală, suprafața de cultură crește și mai mult. Dacă se scad cheltuielile de transport și depozitare, calculele pot fi interesante. În plus formează locuri de muncă în mediul urban. Există și produse software pentru calculul predictiv al prețurilor viitoare, în funcție de prognoza meteorologică pentru volumul de precipitații. Alte aplicații calculează predictiv producția finală în funcție de indicii de vegetație (gradul de dezvoltare).

#### BIBLIOGRAFIE:

- horticultorul.ro Ceapa comună (Allim cepa): descriere  
 horticultorul.ro Cultura de ceapă verde în solar: iarna-primăvara  
 agro.basf.ro Cultura de ceapă: înființare, condiții optime, întreținere și recoltare  
 seminteplante.ro Cultivarea cepei. Tehnologia de cultură la ceapă și la ceapa verde  
 R. Finkers et all Insights from the first genome assembly of Onion  
 Jinkwan Jo et all Development of a Genetic Map for Onion  
 C. Cramer et all Recent Advances in Onion Genetic Improvement  
 J. Enciso et all Onion Yield and quality response to two irrigation scheduling strategies  
 A. Kadayifci et all Crop water use of onion in Turkey  
 R. Meranzova et all Evapotranspiration of long-day onion, irrigated by microsprinklers  
 N. Palilov et all Storage of onion - The biological bases of onion storage  
 R. Rahmat et all Red onion growth monitoring system in hydroponics environment  
 M. Pascual et all Vertical Farming Using Hydroponic System  
 E. Santos et all Establishment of hydroponic nutrient solution to the cultivation of green onion  
 A. Selvi et all Onion Yield Prediction Based on Machine Learning  
 S. Marino et all Hyperspectral vegetation indices for predicting onion yields spatial variability  
 Wanhyun Cho et all Prediction of Weights during Growth Stages of Onion Using Agricultural Data  
 J. Stastny et all Agricultural data prediction by means of neural network  
 J. Mitra et all Onion Dehydration: a review

## 18. Roșii

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Solanum lycopersicum* (Plantae / Tracheobionta / Magnoliophyta / Magnoliopsida / Asteridae / Solanales / Solanaceae / Solanum)

DENUMIRI POPULARE: tomate, roșii, pătlăgea roșie, pătlăgică, porodici, paradise, galatana. Denumiri în alte limbi: tomato, pome d'amour, pomodoro, domate, paradajz, kamatis, pumata, rajcica, rajce, tomat, Tomate, tumatir, paradicsom, paradajka, domates,

SCURT ISTORIC: Planta sălbatică este originară din America de Sud, unde era utilizată de Azteci în alimentație. Cele mai vechi urme arheologice au fost identificate în Mexic, la indienii Pueblo. În Europa, planta a fost adusă de spanioli, fiind menționată în anul 1544 în ierbarul lui Pietro Andrea Mattioli. Tot

spaniolii au cultivat planta și în Insulele Filipine, de unde s-a răspândit apoi în Asia. În China, planta a ajuns în secolul al XVI-lea sub denumirea de fanqie (planta barbarilor). La început era strict o plantă ornamentală, fructele fiind mici și astringente. Primele rețete culinare cu roșii în compoziție au fost publicate la Napoli, în anul 1692, din surse spaniole. În Anglia, roșile au pătruns doar în secolul al XVII-lea, fiind considerate necomestibile. În secolul al XVIII-lea este însă amintită în Encyclopaedia Britanica ca ingredient pentru supe, sosuri și decorațiuni. În India, a pătruns în secolul al XVI-lea prin portughezi, sub numele de biliti begun (vânăta străinilor). În Turcia a pătruns prin englezul John Barker, consul la Aleppo între anii 1799-1825, iar în SUA a fost identificată pentru prima dată de botanistul William Salmon, în anul 1710, în Carolina de Sud.

**DESCRIERE:** Este o plantă perenă din aceeași familie cu vânăta și cartoful. Roșia este o plantă târâtoare (viță), cu tulpina de lungime medie de 1 - 1,8 metri. Planta moare la temperaturi mai mici de 3 grade Celsius, dar în sere trăiește până la trei ani. Rădăcinile sunt adventicee (dezvoltate din tulpină) și se dezvoltă în orice loc unde tulpina este îngropată în pământ. Rădăcinile se dezvoltă până la adâncimi de 150 cm, însă majoritatea lor sunt în primii 20 cm. Tulpina are un mugure de vârf din care se dezvoltă permanent, până când mugurele înflorește iar dezvoltarea continuă din mugurii laterali pentru a forma ramificații lae ytulpinei. Tulpina este pubescentă, adică este acoperită de perișori fini, din care se dezvoltă rădăcini atunci când sunt în contact cu solul umed. Frunzele sunt de obicei penat compuse (există și soiuri cu frunze simple), lungi de 10-25 cm, formate din câte 5-9 frunzulițe a câte 8 cm lungime, cu margini zimțate, acoperite cu perișori fini. Florile sunt curpate în inflorescențe de 3-12 flori mici, de circa 1-2 cm, galbene, asemănătoare cu floarea de cartof, cu o corolă formată din 5 sepale și 5 petale. Fructele sunt cămoase, formate din pericarpul ovarelor și conțin 3-5 cavități în care se dezvoltă semințele. Există însă și soiuri cu numeroase cavități, sau complet lipsite de cavități. Câteva dintre soiurile cultivate în România pentru consum sunt: Andrada, Angelina, Argeș, Buzău 1600, Carisma, Coralina, Crina, Edanur, Emiliana, Siriana. Soiuri cultivate pentru industrializare sau consum sunt: Cărășana, Buzău 4, Buzău 22, Elisabeta, Medeea, Ovidia, Măriuca, Romec 554, Ghittia.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Roșia proaspătă conține 95 % apă și aduce un aport energetic de 20 kCal/100 g, rezultate din: 4 % carbohidrați, 1 % proteine și 0,2 % lipide. Dintre vitamine sunt prezente: Vitamina C (14 mg), Vitamina B3 (0,6 mg), Vitamina E (0,54 mg) și Vitamina K (8 micrograme). Conține și beta caroten (449 micrograme), lutein zeaxantin (123 micrograme) ca precursori de vitamina A. Minerale utile sunt: potasiu (237 mg), fosfor (24 mg), calciu (10 g), magneziu (11 mg), sodiu (5 mg). Pasta de roșii conține 75 % apă și aduce un aport energetic de 88 kCal rezultate din: 19 % carbohidrați, 2 % proteine, 1,4 % fibre, 0,5 % lipide și 2,5 % sare. Roșia deshidratată aduce un aport energetic de 258 kCal/100 g, rezultate din 56 % carbohidrați, 14 % proteine, 3 % lipide și 12 % fibre.

**VALOARE ECONOMICĂ:** În Europa, în anul 2022 prețul mediu al roșiilor proaspete a oscilat între 0,9 și 2,1 Euro/kg, cele mai mici prețuri fiind întregitsate în Spania și cele mai mari în Franța (până la 4 Euro/kg). În restul lumii prețuri orientative sunt (în dolari/kg): Coreea de Sud (5,8), Australia (5), Japonia (4,8), USA (4,5), Noua Zeelandă (3,7), Canada (3,6), Uruguay (2,6), Rusia (2,4), Israel (1,89), Ucraina (1,6), Brazilia (1,5), Mexic (1,4), Argentina (1,3), China (1,3), Indonezia (1), Turcia (0,96), Pakistan (0,6), India (0,5), Egipt

(0,28). În România prețul mediu la roșii proaspete este de 1,8 dolari/kg (8 lei), cu oscilații între 5 și 20 lei/kg (1-4 Euro). Roșiile cherry se vând la 5-8 lei/250 g (20-30 lei/kg). Pasta de roșii se vinde între 30 și 35 lei/kg (6-7 Euro). România importă anual roșii în valoare de 113 milioane de Euro și exportă în valoare de circa 1 milion de Euro.

**GENETICĂ:** Garnitura cromozomială se compune din 12 perechi de cromozomi (2n-24), pentru un genom de circa 950 Mb, cu peste 35 000 de gene. Pentru roșie s-au dezvoltat până în prezent peste 15 000 de marker genetici, pentru diverse analize. Roșia a fost prima plantă de cultură pentru care s-a generat o hartă a markerilor genetici. Principalele mutații genetice la soiurile selectate se referă la dimensiunea și forma fructelor. Majoritatea soiurilor sunt auto-sterile. Principalele intervenții se fac prin polenizare încrucișată și selectarea exemplarelor valoroase pentru sămânță. Există însă și metode de cultivare in vitro pentru propagare clonală. Prin inginerie genetică au fost produse linii transgenice cu rezistență crescută față de stress-ul termic sau unele dintre îmbolnăviri. Prin analize genetice se poate evalua întreaga evoluție de la soiul sălbatic la soiurile actuale cu fructe de circa 100 de ori mai mari. Analiza genetică poate evalua și prezența sau absența unora dintre cei peste 400 de compuși aromatici volatili ce determină aroma fructelor.

**REPRODUCERE:** La soiurile cultivate florile pot fi autopolenizate, dar majoritatea cultivatorilor se bazează pe bondari sau pe vânt (ventilație în sere) și scuturare mecanică a florilor. Pentru a germina, semințele trebuie să fie recoltate din fructe mature, ușor fermentate, pentru a se debarasa de stratul gelatinos ce le înconjoară înainte de a fi uscate. Alternativ, se poate semăna tomata coaptă, intactă. În sere sau în cultură hidroponică, vegetația este continuă, iar planta se înmulțește asexuat, prin lăstărire. Pentru polenizare controlată, emasacularea florilor se face cu o zi înainte de înflorire, când corola își schimbă culoarea din galben deschis spre galben închis. Fiecare fruct obținut astfel poate conține până la 200 de semințe.

**DURATA VEGETAȚIEI:** De la plantarea răsadului până la recoltarea primelor fructe trec 55-95 zile la soiurile extratimpurii, 95-120 zile la soiurile timpurii, 120-130 zile la soiurile semi-târzii și peste 130 zile la soiurile tardive.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Plantarea răsadurilor în câmp se face când temperatura solului este de circa 10-12 grade Celsius (între 10 și 20 Mai). Tomatele cresc optim la temperaturi între 10 și 30 grade Celsius. La temperaturi peste 30 grade Celsius polenul nu germinează. Necesită multă lumină, în absent acesteia se produce avortarea florilor. Ca toate legumele au necesități mari de apă, dar apa în exces provoacă dezvoltare accelerată și crăparea fructelor. Umiditatea solului trebuie să fie permanent între 60 și 70 %.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Roșia cherry are între 15 și 20 de grame (în medie 17 g). O roșie mică are circa 90 de grame, o roșie medie are circa 125 de grame iar o roșie mare cântărește peste 180 de grame, până la 500 grame. Cea mai mare roșie obținută până în prezent, din soiul Delicious, a cântărit 3,5 kg (Oklahoma 1986). Cea mai mare plantă, din soiul Sungold, a atins o lungime de 19,8 metri (Lancashire, 2000). Recordul la producție este deținut de o plantă cu 32 000 de fructe (roșii cherry), în greutate totală de 522 kg (o viță cu câteva mii de fructe pe an). O plantă normală produce în medie 18 fructe, cu valori maxime între 20 și 90 de fructe. Pentru o plantă susținută pe araci, producția medie este de 3,5-4 kg, dar soiurile selecționate produc până la 6-9 kg. La roșiile cherry, producția medie este de 135 de fructe, cu o medie de 20 fructe per mănunchi.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Producție medie globală este între 30 și 35 tone/ha. Producții record au fost raportate în Olanda, în sere, cu 476 tone/ha, urmată de Belgia cu 463 tone/ha și Islanda cu 429 tone/ha. În câmp, soiurile de calitate pot produce în condiții optime între 50 și 75 de tone/ha, iar în condiții de seră simplă producția poate crește până la circa 120 de tone/ha. În serele mediu tehnologizate, producția medie este între 200 și 250 tone/ha. În serele înalt tehnologizate producția este între 250 și 600 tone/ha. Producțiile maxime se obțin prin culturi hidroponice. Cele mai mari producții/m<sup>2</sup> sunt în: Olanda (50), Franța (12,4),

SUA (9,7), Maroc (8,8), Spania (8,5), Brazilia (7,9), Polonia (7,8), Turcia (6,7), China (5,9), Mexic (5).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România se cultivă în jur de 40 000 de hectare cu o producție globală de 740 000 de tone, adică 18,5 tone/ha sau 1,8 kg/m<sup>2</sup>. Suprafața de sere în România este de circa 340 hectare, în majoritate destinată răsadurilor.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Suprafața totală cultivată este în jur de 4,8 milioane de hectare, pentru o producție totală de 161,8 milioane de tone. Pentru anul 2020 producția globală a fost de 187 milioane de tone. Principalele țări producătoare au fost (în milioane de tone): China (65), India (20), Turcia (13,2), SUA (12,2), Egipt (6,7), Iran (5,8), Italia (5,7), Spania (5), Mexic (4,5), Brazilia (4,1), Rusia (2,9), Ucraina (2,3). Cei mai mari importatori de tomate (în milioane de tone) sunt: SUA (1,9), Germania (0,75), Franța (0,5), Rusia (0,4), Marea Britanie (0,33).

În Europa, producția anuală este de circa 7 milioane de tone roșii pentru consum și 10 milioane de tone roșii pentru procesare și conservare.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Roșiile pot fi consumate crude, murate, fierte, coapte, prăjite, gratinate, sotate, uscate și rehidratate. Câteva preparate comune sunt: supa de roșii, supă cremă, supa Minestrone, bulion, pastă de tomate, ketch-up, salată de roșii, roșii umplute, ghiveci de legume, sos de roșii, roșii murate, piure din roșii uscate, pizza. Preparat internațional: Tomato soup, Tomato salsa, Caprese salad, Gazpacho, Pan con tomate, Lecso, Guyash, Tomato Chutney, Tomato tart, Tomato chowder, Tomatito and ricotta, Ratatouille, Tomato rasam, Tomato rice, Tomato pachadi.

**DĂUNĂTORI:** Polyphagotarsonemus latus (paianjenul lat), Myzus persicae (păduchele verde), Tuta absoluta (Molia minieră), Helicoverpa armigera (omida fructelor), Deroceras agreste (Limaxul cenușiu), Delia platura (musculița), Gryllotalpa gryllotalpa (coropișnița).

**BOLI:** Pythium ultimum. (putrezirea răsadului), Dydimella lycopersici (putregaiul tulpinii), Leveillula taurica (făinarea), Phytophthora infestans (mana), Alternaria spp (Alternarioza), Botryotinia fuckeliana (putregaiul cenușiu), Leveillula taurica (făinarea), Septoria lycopersici (septorioza), Colletotrichum coccodes (antracnoza)

**DEPOZITARE:** Pentru a preveni alterarea, roșile se culeg înainte de a fi complet coapte și se sortează cu atenție. Pentru protecție împotriva drojdiilor se pot trata cu etilen, etanol, gelatină 4 % sau acid boric 0,3 %. Se depozitează cu pețiol, în cutii sau lădițe, fără a fi strivite, eventual în cuiburi individuale, învelite în hârtie sau rumeguș, la temperaturi între 2 și 12 grade Celsius și umiditate de 80-90 %. În depozite, roșiile se păstrează în rafuturi cu câte 1500 de cutii de roșii. În condiții optime se pot păstra până la trei luni. Roșile verzi se depozitează la întuneric absolut sau acoperite cu rumeguș. Pentru a deveni roșii se transferă timp de trei zile într-o încăpere caldă (20 grade Celsius) și luminoasă. În bucătărie, roșiile nu se păstrează mai mult de 4-5 zile, preferabil în cutii speciale pentru roșii.

**UTILIZĂRI:** Roșiile se consumă proaspete, sau preparate termic ori conservate (bulion, ketchup, pastă de tomate). Conțin un antioxidant puternic, denumit licopen (lycopene 42 mg/100g), vitamine și zaharuri. Din semințele de roșie se mai extrag și alte substanțe valoroase, precum: carotenoizi, compuși cu nucleu fenolic, vitamine, proteine, uleiuri esențiale. Din tomate se poate extrage auxin, un important hormon de creștere utilizat apoi pentru culturi.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Răsadurile se pregătesc în sere prin semănarea sămânței în perioada 10-15 Februarie, folosind circa 200-25 g sămânță pentru un hectar. Din răsadnițe, plantulele se transferă apoi în ghivece, sau cuiburi nutritive. Pregătirea solului se face prin arătură, discuire și afânare. Urmează modelarea terenului în straturi înălțate cu lățile la coronament de 95-105 cm. Înființarea culturii în câmp se face prin

răsaduri cu vârsta de 55-65 zile, produse în ghivece sau cuiburi nutritive, după ce solul a atins temperatura de 10-12 grade Celsius. Plantarea se poate face manual sau mecanizat, la distanță de 25-30 cm între plante și 50-80 cm între rânduri, pentru o densitate de 45-55 000 de plante/ha (4-5 plante/m<sup>2</sup>). În primele 5-10 zile se înlocuiesc plantele uscate și se face o udare cu 100-150 m<sup>3</sup>/ha, sau 2 udări pentru fiecare plantă în parte (10-15 litri/m<sup>2</sup>). Urmează 5-7 prașile mecanice sau manuale. Lucrările de îngrijire constau din: palisare (legare pe sârmă sau spalier), copilit (tăierea lăstarilor neproductivi), cârnit (ruperea vârfurilor pentru stimularea polenizării și grăbirea maturării fructelor), defoliere (îndepărtarea frunzelor uscate sau de la bază). Irigarea se face pentru ca umiditatea solului să se mențină între 60-70 % (nu se face zilnic). Norma de udare este de 4000 m<sup>3</sup>/ha în 10-12 udări la soiurile timpurii și 6000 m<sup>3</sup>/ha în 15-20 udări, la soiurile tardive. Recoltarea începe când fructele ating gradul de maturare dorit și se face manual sau mecanizat. În solarii lucrările sunt asemănătoare dar se lucrează în două cicluri: Ciclul 1 - plantare în luna Martie și recoltare în luna Mai Iunie. Ciclul 2 - plantare în luna Iunie și recoltare în luna August Septembrie. Densitățile sunt ceva mai mici în solar, între 30 000 și 45 000/ha (3-4 plante/m<sup>2</sup>). Irigarea se practică pe rigole, prin aspersie, în saci nutritivi sau prin picurare în saci cu turbă. Recoltarea se face eșalonat, pentru producții în sere până la 50-50 tone/ha în ciclul scurt și 55-70 tone/ha în ciclul lung.



**DEZAVANTAJE:** Roșia conține 22 mg de oxalați la 100 de grame, adică între 50 și 100 mg la o porție de salată de roșii. Această cantitate este normală pentru o persoană sănătoasă, dar este un factor de agravare pentru bolnavii cu litiază renală sau biliară. Pe lângă acidul oxalic, roșia conține acid citric și acid malic, iar în cantități mari stimulează secreția gastrică și poate produce gastrită. Au fost raportate și reacții alergice cutanate sau dureri articulare în conexiune cu consumul constant de tomate. Majoritatea substanțelor iritante sau toxice se denaturează prin preparare termică, dar se menține potențialul pentru iritația chimică. Au fost semnalate și focare de dizenterie (Salmoneloză) după consum de roșii nespălate.

**DIVERSE:** Denumirea de tomată își are originea în cuvântul *tomati* utilizat de indienii din Mexic, preluat apoi de spanioli ca *tomate* și de englezi ca *tomatoe*. Denumirea științifică, *Lycopersicum* a fost utilizată pentru prima dată în anul 1753 în lucrarea *Species Plantarum* a lui Carl Linnaeus, în forma sa grecească *Lykopersikon*, cu semnificația de piersic-lup. În anul 1768, botanistul Philip Miller a format un gen propriu, denumit *Lycopersicon esculentum*. La tomate există și procedee de altoire, prin care productivitatea poate crește cu până la 37 %, păstrând rădăcinile viguroase ale unui soi mai rezistent la boli. Carotinoizii din compoziție au un puternic rol antioxidant dar în concentrații mari reprezintă un hazard pentru sănătate. Culoarea roșie este dată de licopen (*lycopene*), o hidrocarbură carotenoidă prezentă și în pepenele roșu, căpșuni sau cireșe. Prin expunere la lumină substanța se izomerizează în compuși stabili, de culoare roșie. Licopenul este mai bine asimilat în intestin în combinație cu grăsimi, sau dacă este denaturat termic. Culoarea închisă (neagră) a foliilor de plastic utilizate pentru acoperirea solului în sere crește productivitatea în raport cu cele albe sau transparente. Electro conductivitatea soluțiilor nutritive este importantă în cazul culturilor hidroponice de tomate, unde densitățile pot atinge 8-12 plante/m<sup>2</sup>. Popularea bacteriană este prezentă și în culturile hidroponice, unele dintre bacterii fiind însă favorabile prin inhibarea competitivă a celor patogene (asemănător cu flora saprofită).

**BIBLIOGRAFIE:**

- horticultorul.ro Tomatele (*Lycopersicum esculentum*): descriere, soiuri  
 agro.basf.ro Cultura de tomate în grădină și solarii. Plantare, semănare, îngrijire și dăunători  
 Ep Heuvenlink Tomatoes  
 A. Agarwal et all Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases  
 Damtew A. Fentik Review on Genetics and Breeding of Tomato  
 Tao Lin et all Genomic analyses provide insights into the history of tomato breeding  
 M. Martina et all The Genetic Basis of Tomato Aroma  
 A. Barone et all Structural and Functional Genomics of Tomato  
 Maya Ibrahim et all Extraction and formulation of valuable components form tomato  
 W. Judkins et all The Extraction of Auxin from Tomato Fruit  
 B. Skowera et all The Effects of Hydrothermal Conditions During Vegetation Period on Tomatoes  
 C. Bobinas et all Effect of Transplant Growth Stage on Tomato Productivity  
 Hussey et all Growth and development in young tomato  
 A. Tomescu et all An overview on fungal diseases and pests on the field tomato crops in Romania  
 Van Ploeg et all Influence of sub-optimal temperature on tomato growth and yield  
 R. Hurd et all Some effects of air and root temperatures on the yield and quality of tomatoes  
 M. Grieneisen et all Yield and fruit quality of grafted tomatoes  
 R. Decoteau et all Mulch Surface Color Affects Yield of Fresh-market Tomatoes  
 Suhandy, Diding The Effect of EC Levels of Nutrient Solution on Growth, Yield, Quality of Tomatoes  
 F. Cardoso et all Yield and quality of tomato grown in a hydroponic system  
 S. Lee, J. Lee Beneficial bacteria and fungi in hydroponic systems  
 R. Rodriguez et all Water and fertilizers use efficiency in two hydroponic systems for tomato production

**19. Ardei**

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Capsicum annum* (Plantae / Magnoliophyta / Magnoliopsida / Asteridae / Solanales / Solonaceae / Solanoideae/ Capsicum)

**DENUMIRI POPULARE:** ardei, ardei gras, ardei capia, gogoșar, ardei iute, ardei corn de taur, ardei conic alb, ardei decorativ, chili, paprica, pipăruș, chipăruș, boia, piper turcesc. Denumiri internaționale: soetrissie, piper zile, bibar, paprika, bell pepper, sweet pepper, kaprisco, poivron, Paprika, peperone, Piman, varpine, Pimentao, bel cabe, bolgarskiy perets, dolmalik biber, perets, chayenne pepper. Pentru ardeiul iute: chile pepper, chiles,ajies, paprika, cayenne, pimiento, pepper.

**SCURT ISTORIC:** Cele mai vechi urme arheologice au fost datate în Peru și Mexic, în jurul anului 5000 îen. În Europa, ardeiul iute a fost adus de Cristofor Coumb, în cea de a doua sa călătorie, în anul 1493. Planta s-a aclimatizat repede în Europa, Africa și Asia, devenind astfel un condiment mult mai accesibil decât piperul sau scorțișoara, aduse din India. În America era cunoscut sub denumirea de xilli sau chilli, dar în Europa a fost denumit pepper (piper), prin analogie cu planta *Piper Nigrum* (piperul) din India, cu care concura în privința gustului aprins. Prin selecții succesive, s-au dezvoltat treptat soiuri cu fructul din ce în ce mai mare și mai puțin iute, până la soiurile de ardei gras din prezent.

**DESCRIERE:** Este o plantă erbacee, sub formă de tufă globuloasă, înaltă de 40-50 cm și lată de 30-40 cm, cu tendință la lemnificare în a doua parte a perioadei de vegetație. Este o plantă perenă în zona tropicală, dar majoritatea soiurilor cultivate sunt plante anuale. Sistemul radicular este notoriu de slab dezvoltat, dar unele rădăcini pot atinge adâncimea de 90 cm. Crește drept și stufos. Frunzele sunt lanceolate, lucioase, alterne, de culoare verde închis. Florile sunt albe, cu diametrul de circa 2,5 cm, în formă de clopot. Fructele pot fi de culoare verde, portocaliu, roșu, galben, purpuriu, negru sau alb. Fructele pot fi globuloase, sau alungite în formă de corn de capră. Cele de culoare roșie sunt cele mai dulci, urmate de cele galbene și cele verzi. Câteva soiuri de ardei cultivate în România sunt: Anaheim, Aurora, Beaver Dam, Black Hungarian, Blockpaprika, Cayenne, Cubanelle, Jalapeno.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Ardeii roșu crud conține 92 % apă și aduce un aport nutritiv de 27 kCal/100 g, rezultate din: 4,7 % carbohidrați, 0,9 % proteine și 0,13 % lipide. Dintre vitamine sunt bine reprezentate: Vitamina C (142 mg), Vitamina E (1,58 mg), Vitamina B3 (1 mg), Vitamina B5 (0,317 mg), Vitamina B6 (0,3 mg), Vitamina B2 (0,142 mg), beta-Caroten (1624 micrograme). Minerale: potasiu (213 mg), fosfor (27 mg), magneziu (11 mg), calciu (6 mg), sodiu (3 mg). Ardeii uscat aduce un aport energetic de 242 kCal/100g, rezultate din 48 % carbohidrați, 7,5 % proteine, 0,9 % lipide. Ardeii iute este apreciat pentru gustul picant dat de alcalioidul capsaicină. Iuțeala se măsoară în unități Scoville, cu valori de la 0 la 16 miliarde. Ardeii și ardeii iute au între 10 000 și 2,3 milioane de unități Scoville. Spray-ul utilizat de poliție are 2,5-5,3 milioane de unități.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul la ardei gras pe piața din SUA oscilează între 3 și 7 dolari/kg. Majoritatea ardeilor, au în jur de 200 de grame, prețul la bucată fiind între 0,75 și 2 dolari, cu valori extreme între 0,5 și 4 dolari/buc. Față de anul 1985 (2 dolari/kg) prețul a crescut de circa trei ori până în anul 2020 (5-6 dolari/kg). După anul 2021 prețul a crescut cu 67 % într-o singură săptămână. În Europa, prețurile încep de la 0,50 Euro/kg (la ardeii verde) și merg până la 4 Euro/kg (la ardeii iute). În România, prețurile încep de la 4 lei/kg (0,8 Euro) la ardei gras verde și merg până la 15 lei/kg (3 Euro) la ardeii Kapia roșu. Ardeii copt se vinde la 14-18 lei/borcan de 670 g. Boiaua de ardei este la 20-25 lei/100 g.

**GENETICĂ:** Genul *Capsicum* se compune din circa 30 de specii, dintre care sunt domesticite speciile: *C. annum*, *C. frutescens*, *C. chinese*, *C. baccatum* și *C. pubescens*. Materialul genetic este organizat în 12 perechi de cromozomi ( $2n=24$ ) cu un genom de circa 3,3-3,6 Gb. Modelul de lucru este asemănător cu cel pentru tomate, o parte din gene fiind comune, distribuite pe aceiași cromozomi. Majoritatea studiilor s-au concentrat pe genele responsabile pentru culoarea și rezistența fructelor la îmbolnăviri. Cele peste 30 000 de gene analizate au demonstrat că ardeii cu aspect asemănător sunt și strâns înrudiți genetic. Lipsa de culoare (ardeii alb) este dată de o singură genă recesivă. Studiile a peste 10 000 de gene au permis reconstituirea traseului urmat de plantele originare din America spre tot globul.

**REPRODUCERE:** Florile se deschid la 2-3 ore după răsărit și rămân deschise o singură zi, sau două. Reproducerea se face prin semințe, dar la soiurile valoroase se pot produce și butași din ramuri semimature,



lungi de 10-15 cm, tratate apoi cu hormon de înrădăcinare în compost pentru înrădăcinare. Semințele uscate se pot păstra până la 3 ani, înainte de germinare. Semințele se seamănă proaspăt recoltate, cele uscate având un procent de germinare mult mai scăzut. Temperatura optimă a solului în timpul germinării este între 21 și 29 de grade Celsius. Plantulele răsar după 8-25 de zile, și pot fi transplantate după alte 14-21 de zile, când au două rânduri de frunze. Soiurile productive se altoiesc.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Semințele germinează în 8-21 de zile, planta înflorește după 70-80 de zile de la semănarea semințelor. În funcție de soi poate fi: timpuriu (45-50 zile), semitimpuriu (60-70 zile), semitardiv (80 zile), tardiv (90 zile).

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este pretențios față de căldură. Germinează optim între 20 și 25 grade Celsius, preferă temperaturi între 18 și 30 grade Celsius, dar suportă și temperaturi mai înalte. Nu se dezvoltă sub 8 grade Celsius. Iubește lumina dar este afectat de temperaturi excesive sau expunere la soare intens (trebuie umbrit în solar). Necesită multă apă, la fel ca restul legumelor, pentru o umiditate a solului de 70-80 %, asigurată preferabil prin picurare permanentă. Preferă sol nutritiv (humus 4-5 %), afânat, bine structurat, nisipos-lutos, cu pH între 5,5 și 6,5. Crește cel mai bine pe sol aluvial, brun roșcat de pădure, sau cernoziom levigat.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Ardeiul are de la câțiva cm și câteva grame, până la 20-25 cm lungime și 250-300 g/fruct. O singură plantă de ardei gras poate produce în medie 5-6 fructe pe fiecare tulpină, adică 10-12 fructe/plantă/sezon, dar la un moment dat nu sunt mai mult de 2-4 fructe/plantă. Există însă specii de ardei iute, minuscul, cu peste 100 de fructe/plantă (Banana Pepper, Jalapeno, Serrano, Thai Pepper, Habanero, 7-Pot Pepper). În medie, la ardeiul gras producția este de 1-1,5 kg/plantă (3,6 lbs).

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Producția medie pentru majoritatea soiurilor oscilează între 6 și 12 kg/m<sup>2</sup> (60-120 tone/ha), în sere sau solarii. În condiții de stress hidric producția scade drastic, de la 5 kg/m<sup>2</sup>, la 2 kg/m<sup>2</sup> sau chiar 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Pentru irigare sunt necesare volume totale de 250-400 mm apă/sezon. În câmp, în condiții de irigare prin picurare, producția medie este în jur de 20 tone/ha (între 10 și 40 tone/ha) cu producții maxime de 35-40 tone/ha pentru ardeiul gras și de 10-15 tone/ha pentru ardeiul iute. Densitatea optimă este de 80 000 plante/ha (25 cm între plante). La ardeiul Capia, producția este de circa 3-4,5 tone/ha. Recordul este deținut de Olanda cu 27 kg/m<sup>2</sup>, pe o suprafață de 1300 hectare, cu o producție totală de 355 000 tone. Alte exemple sunt (în kg/ha): Spania (6,2), Israel (6,5), Maroc (4,7), Turcia (2,78), China (2,36), Mexic (2,16).

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România se cultivă anual circa 15-20 000 de hectare. Pentru anul 2020, România s-a clasat pe locul 15 mondial, cu o suprafață cultivată de 18 000 hectare și o producție de 230 000 tone, cu o productivitate medie de 1,28 kg/m<sup>2</sup> (13 tone/ha).

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2020 producția mondială a fost de 36 milioane de tone de pe suprafețe ce depășesc 1,9 milioane de hectare, cu o producție medie de 1,85 kg/m<sup>2</sup>, adică 15-20 tone/ha. Principalele țări producătoare au fost (în milioane de tone): China (18), Mexic (3,5), Turcia (2,5), Indonezia (2,5), Spania (1,2), Nigeria (0,7), Egipt (0,7). În ce privește suprafețele cultivate, în top sunt: China (770 000 ha), Indonezia (300 000 ha), Mexic (156 000 ha), Nigeria (98 000 ha), Turcia (92 000 ha). În Europa se cultivă peste 135 000 de hectare: Spania (23 000), Bulgaria (23 000), România (15-20 000), Ungaria (16 000).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Ardeiul se consumă crud, fiert, copt, prăjit, gratinat, murat sau conservat, sub formă de sos, ketch-up sau pastă de ardei. Câteva rețete tradiționale sunt: ardei copt, ardei umplut, gulaș de ardei, salata de ardei cu roșii, tocăniță de ardei, zacuscă de ardei, pastă de ardei, supă de ardei cu morcov, supă cremă de ardei copt, dulceață de ardei. Rețete internaționale cu ardei: stuffed bell peppers, Roasted bell

peppers, Bell Pepper Nachos, Bell Pepper Pizzas, Ratatouille, Caponata, Muhammara, Curry, Gazpacho, Fajitas, Gumbo, Enchiladas, Vegetarian Chili.

**DĂUNĂTORI:** *Trialeurodes vaporariorum* (musca albă), *Agrotis ipsilon* (nocturnul), *Liriomyza trifolii* (omida mineră), *Helicoverpa armigera* (omida fructelor), *Tetranychus urticae* (paianjenul roșu)

**BOLI:** *Fusarium oxysporum* (fusarioza), *Verticillium dahliae* (verticilioza, ofilirea), *Xanthomonas campestris* (pătarea ardeilor), *Alternaria solani* (alternarioza), *Phytophthora capsici* (mana), *Colletotrichum piperatum* (antracnoză), *Erwinia carotovora* (putregaiul umed), *Botrytis cinerea* (putregaiul cenușiu)

**DEPOZITARE:** La temperatura camerei ardeiul se poate păstra maxim 3-4 zile. În frigider, ardeiul se poate păstra circa 7 zile, maxim 14 zile. Curățat și congelat, preferabil în pungă vidată, ardeiul congelat la -20 grade Celsius se poate păstra până la 6 luni. Ardeiul copt și conservat se poate păstra până la 2 ani. Ardeiul uscat, deshidratat la soare, se poate păstra câteva luni (până primăvara). Sub formă de pudră (boia) se poate păstra câteva luni fără a-și pierde din aromă. Culoarea și aroma ardeiului deshidratat se păstrează mai bine dacă este pretratată cu metabisulfid de potasiu (KMS 0,25-0,5 %). Fructele proaspete se păstrează mai bine dacă sunt tratate cu compuși celulozici netoxici, de tip caseinat de sodiu, proteine din grâu sau caseinat de sodiu și ceară de albine.

**UTILIZĂRI:** Ardeiul se utilizează aproape exclusiv ca aliment, în primul rând pentru aromă, dar și pentru aportul de vitamina C, carotenoizi, tocoferoli (Vitamina A și E), flavonoizi și capsainoizi. Capsantina se utilizează în spary-urile iritante împotriva animalelor sau agresorilor umani. Din capsantină și capsorubină se extrag pigmenți naturali și oleoresine pentru industria alimentară și farmaceutică. Gustul dulce este dat de fructoză, glucoză, sucroză, acid malic, acid citric și acid ascorbic. Aromă și mirosul sunt date de derivați fenolici, alcani superiori, terpeni, terpenoizi, acizi saturați și derivați lipidici. Dintre aceștia: acid butanoic, hexadecan, pentadecan, heptenal, hexenal, terpinolene, acid hexanoic, safranal.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Răsadurile se produc în sere sau solarii, din semințe pregerminate, începând cu luna Februarie (semănat), se transferă în ghivece în luna Martie și se plantează în luna Iunie, după ce au fost expuse timp de o săptămână la soare direct. Pentru răsaduri se folosesc 1,2 -1,5 kg de sămânță pentru un hectar, la distanțe de 2-3 cm între semințe și 8-10 cm între rânduri, pentru o densitate de 400-500 fire/m<sup>2</sup>. Altoiul se seamănă cu 5-6 zile după portaltoi. Momentul pentru altoire este la 30-40 zile după răsărire, când au 2-3 frunze adevărate și diametrul de 1,6-1,8 mm. Se taie ambele răsaduri la un unghi de 30 grade deasupra primei frunze adevărate și se fixează cu o clemă elastică din silicon pentru o suprapunere perfectă. Pentru cultura în câmp sămânța se poate semăna și direct. Pregătirea terenului se face prin arat, discuit, afânat, fertilizare și erbicidare. Răsadurile se plantează la vârsta de 60-65 zile, când temperatura a depășit 20 grade Celsius în aer și 15 grade Celsius în sol (la începutul lunii Mai). Răsadurile se plantează la 15-20 cm (65-85 000/ha) pentru ardeiul gras, 20-25 cm (55-65 000/ha) pentru gogoșar, la 15 cm (90 000/ha) pentru ardeiul lung și la 10 cm între plante (80-130 000/ha) pentru ardeiul iute. Distanța dintre rânduri să fie de 60-75 cm, pentru densități ale plantelor de 5-10/m<sup>2</sup>. În fiecare cuib se poate adăuga îngrășământ organic, pentru a stimula prinderea răsadului. Folia de protecție crește temperatura și umiditatea solului. La o săptămână se completează golurile, apoi se efectuează 3-4 prașile mecanice și 2 prașile manuale. Norma de udare este de 250-300 m<sup>3</sup>/ha la fiecare 7-10 zile, pentru umiditate a solului de 80-85 %, sau prin monitorizare și picurare continuă. În sere și solarii se udă local fiecare plantă cu 0,5-1 litru de apă, cu 18-20 de udări în perioada de vegetație. Recoltarea se face manual, în funcție de varietate, eșalonat, începând cu luna Iulie și până în luna Octombrie.



**DEZAVANTAJE:** Capsaicina provoacă o senzație intensă de arsură, în concentrații mari provoacă dureri severe, inflamații, umflături, roșeață. Ardeiul în general și ardeiul iute în special se contraindică la bolnavii cu gastrită, ulcer gastric sau duodenal, hepatită sau sindrom dispeptic. Ardeiul este extrem de sensibil la stressul hidric sau la suprapopulare. Apa de irigare trebuie aplicată la presiuni mici (25 kPa), sau mai bine prin picurare. La densități mari scad atât numărul de fructe per plantă cât și greutatea fructelor. Producții mari nu se obțin decât din răsaduri altoite, din semințe se dezvoltă doar plante pentru portaltol, sau cu productivitate mică. Soiurile productive în schimb sunt extrem de sensibile la stress și îmbolnăviri.

**DIVERSE:** Ardeiul gras este frecvent cultivat în grădini și sere, deoarece este foarte versatil pentru preparatele culinare, iar producția este mare. Dacă se cultivă în containere, acestea trebuie să fie de cel puțin 50 cm în înălțime, dar este preferabil să fie de peste 75 cm înălțime, cu un diametru cât mai larg. O plantă mare sănătoasă este mai productivă decât mai multe plante mici. Rădăcinile cresc accelerat în prima perioadă (zilele 0-60). În cultura aeroponică, rădăcinile continuă să crească și în perioada de fructificație (zilele 60-90), când majoritatea resurselor plantei se concentrează în fruct, dar mult mai puțin. Creșterea este din nou accelerată după maturarea fructelor (zilele 110-170). Productivitatea este corelată strâns cu volumul rădăcinilor. Salinitatea apei afectează negativ creșterea rădăcinilor. În mediu hidroponic, producția medie este de până la 100 tone/ha/serie. Foliile de plastic de culoare neagră de pe sol reflectă mai puțin radiațiile infraroșii, solul este mai cald și producția este mai mare la culturile din solarii.

#### BIBLIOGRAFIE:

- horticultorul.ro Ardeiul (*Capsicum annum*)  
 horticultorul.ro Altoirea ardeilor - tehnologie completă  
 agro.basf.ro Cultivarea ardeilor: Plantare, îngrijire și recoltare  
 Ran Erel et all Root Development of Bell Pepper as Affected by Water Salinity and Sink Strength  
 P. Eggink et all A taste of pepper: Genetics, biochemistry and prediction of sweet pepper flavor  
 HB Jeong et all Fruit Color Locus C1 Corresponds to PRR2 in Pepper (*Capsicum frutescens*)  
 A. Ferrara et all Flowering, growth and fruit setting in greenhouse bell pepper under water stress  
 S.M. Sezen et all Effect of drip irrigation regimes on yield and quality of field grown bell pepper  
 P. Stroffella et all Plant Population Influences Growths and Yields of Bell Pepper  
 R. Sharma et all Effect of pre-treatments and drying methods on quality of sweet bell-pepper powder  
 V. Galvez et all Effect of air drying temperature on the quality of rehydrated dried red bell pepper  
 D. Decoteau et all Bell Pepper Plant development over Mulches of diverse Colors  
 C. Mendoza et all Bioactive compounds and antioxidant activity in different varieties of bell pepper  
 S. Shearer et all Color and defect sorting of bell peppers using machine vision  
 J. Krochta et all Edible Coating Effects on Postharvest Quality of Green Bell Peppers  
 M. Albaho et all Evaluation of hydroponic techniques on growth and productivity of bell pepper  
 W. Schnitzler et all A Low-Tech Hydroponic System for Bell Pepper Production

## 20. Gulii

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Brassica oleracea var gongyloides (Plantae / Magnoliophyta / Magnoliatae / Brassicales / Brassicaceae / Brassica)

**DENUMIRI POPULARE:** gulie, gulioară, cărălabă, carilabi, nap, curechi, pere de pământ, rapiță, broajbe, rutabaga. Denumiri internaționale: kohlrabi, stern turnip, turnip cabbage, cavolo rapa, chou-rave, couve rabano, kalarepa, kalam qomi, su hao, ol kopi, monji, kedlubna.

**SCURT ISTORIC:** Din aceeași familie cu varza, compatibilă pentru polenizare încrucișată și apariția de hibridi spontani, gulia era cunoscută în Sudul Europei încă din timpul Imperiului Roman, în special în Sicilia, Spania și Sudul Franței. Pliniu cel Bătrân a descris o varietate de gulie sub denumirea de "varză de Pompei". Cultura s-a extins spre Nordul Europei în secolul al XV-lea, când a cuprins Germania sau Irlanda. Prima descriere științifică a fost făcută în anul 1544 prin botanistul italian Pietro Mattioli, cu specificația că este originară din Italia. Până la sfârșitul secolului al XVI-lea cultura s-a răspândit în Austria, Germania, Anglia. În România se cultivă mai ales în Banat și Transilvania, unde a moștenit tradiția austriacă. Cele mai vechi mărturii scrise aparțin cărturarului Otman, Evlia Celebi.

**DESCRIERE:** Gulia este o specie erbacee, bianuală. În primul an formează tulpina îngroșată, comestibilă, în cel de al doilea an formează inflorescențele și semințele. Rădăcina este pivotantă, bine ramificată, concentrată în primii 20-25 de cm, se dezvoltă până la 30-35 cm. Tulpina se îngroșă acumulând substanțe nutritive, pentru a forma un organ comestibil (tulpină-fruit), de formă sferic turtită sau ovală, de culoare alb-verzuie sau purpurie. Frunzele sunt lung pețiolate, cu marginea dințată, se prind în jurul tulpinii îngroșate. Frunzele pot fi de culoare verde sau purpurie. Tulpina floriferă poate atinge până la 1-1,2 metri înălțime și poartă flori galbene din care se dezvoltă apoi fructe, de tip silicvă, conținând 5-6 semințe. Semințele sunt sferice, de culoare maro închis. Soiuri de gulioare cultivate în România: Ligana, Neisse, Siba, Productiv, Korist. Soiuri de gulie: Albastru de Iernut, Ziridava, Korvit, Korist, Kolibri, Gigant, White Delikatess, Delicatezzo violetto, White Vienna, Grand Duke, Purple Danube, White Danube. Soiuri de câmp: Dworsky, Kupa.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Gulioara crudă conține 91 % apă și aduce un aport energetic de 27 kCal/100g, rezultate din: 6,2 % carbohidrați, 1,8 % proteine și 0,1 % lipide. Vitamine semnificative sunt: Vitamina C (62 mg), Vitamina E (0,42 mg), Vitamina B3 (0,4 mg), Vitamina B5 (0,15 mg), Vitamina B6 (0,15 mg). Minerale semnificative sunt: potasiu (350 mg), fosfor (46 mg), calciu (24 mg), sodiu (20 mg), magneziu (19 mg).

**VALOARE ECONOMICĂ:** Gulioara se vinde la prețuri cuprinse între 0,5 și 1,7 dolari pe kilogram, sau la bucată la prețuri între 22 și 35 dolari/24 bucăți (1-1,5 dolari/bucată). În Marea Britanie prețul este de 1-1,3 lire sterline/buc sau 2-2,5 lire sterline/kg. În Turcia, prețul este în jur de 0,5 dolari/kg. În România, prețul este între 3 și 5 lei/bucată (0,8-1 Euro). Semințele se vând în pliculețe de 20 de grame, la 5,80 lei sau la 69 lei pentru 1000 de semințe. Sunt 250-340 de semințe într-un gram (144 000/lb sau 342 000/kg).

**GENETICĂ:** Grupul Brassicaceae face parte din familia Cruciferelor și cuprinde 338 de genuri cu peste 3700 de specii. Cele mai multe specii vegetează în Asia de Sud-Vest (900 de specii) și în America de Nord și Centrală (973 de specii) în zona Mediteraneană fiind întâlnite circa 630 de specii. Diversitatea este mai mică în America de Sud (3767 specii), Africa (110 specii) și Australia (120 de specii). Materialul genetic este structurat în 9 perechi de cromozomi ( $2n=18$ ). Pentru diferitele specii s-au izolat din genom între 20 000 și 40 000 de gene responsabile pentru sinteze proteice. O bancă de date și colecții de material genetic se pot obține în Europa de la Centre for Genetic Resources (CGN), Wageningen, Olanda. Hibridi F1 bazați pe sterilitate masculină cu productivitate crescută sunt: Kossak, Kolibri F1 sau Grand Duke.

**REPRODUCERE:** Florile sunt bisexuate, regulate, tetramerice, cu un pedicel lung de 2 cm, sepale oblongate, lungi de 1 cm, erecte, petale ovalare de 1,5-2 cm, galben pal sau albe, 6 stamine, un ovar superior, cilindric, un stigmat globulos. Polenizarea se face exclusiv încrucișat, prin insecte, eventual și cu varză, conopidă sau broccoli, dacă există culturi învecinate. Florile se dezvoltă doar în cel de la doilea an, ca la varză. Semințele germinează la 1-3 cm adâncime în sol, formează o rădăcină pivotantă și rădăcini laterale, un hipocotil lung de 3-5 cm, fără epicotyl, cotiledoane cu pețiol lung de 1-2 cm. Pentru înmulțire se selectează minimum 30 de exemplare frumoase, păstrate la temperatură scăzută (0-2 grade Celsius), sau lăsate pe loc (dacă temperaturile externe nu scad sub -7 grade Celsius). Semințele de gulioară își păstrează capacitatea de a germina timp de 5 ani, uneori chiar și 10 ani.

**DURATA VEGETAȚIEI:** La soiul extra-timpuriu Cindy, perioada de vegetație este de 45-50 zile (plus 40-50 pentru răsad). Pentru soiurile timpurii (Blue Vienna) este de 100-120 de zile (40-50 zile pentru răsad și 65-90 de zile de vegetație). Pentru soiurile târzii perioada de vegetație se extinde la 130-140 de zile, iar la guliile pentru sămânță vegetația se extinde pe doi ani consecutivi.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este puțin pretentioasă față de temperatură, germinează începând de la temperaturi de 10 grade Celsius, preferă temperaturile între 12 și 18 grade Celsius, suportă temperaturi extreme între 5 și 26 grade Celsius, este puternic afectată de îngheț. Cerințele pentru lumină sunt ridicate dar tolerează și semiumbra, preferă zilele lungi de 12-14 ore. La lumină slabă tulpina nu acumulează nutrienți. Cerințele sunt ridicate față de apă, irigarea prin picurare fiind aproape obligatorie pentru o producție constantă. Cerințele față de sol sunt moderate, preferă însă solurile nisipoase lutoase, aluviale. Suportă și solurile grele, compacte, argiloase sau argilo-lutoase. Vegetează la pH între 5,5 și 8, dar preferă solurile cu pH între 6 și 6,7.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** O gulioară verde, tânără, cu diametrul de 5-8 cm cântărește în medie 300-400 de grame. Gulioara purpurie cu diametrul de 8-10 cm cântărește între 600 și 750 de grame. Guliile mari, adulte, cu diametrul de 12-14 cm cântăresc până la 700-900 de grame/bucată. Există și o varietate mică (minor) cu greutate între 100 și 200 de grame. Exemplarele cele mai mari de gulie roșie pot atinge până la 3 kg/bucată.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Producția medie este între 10 și 15 tone/ha la soiurile timpurii și între 15 și 30 tone la soiurile târzii. Producția variază însă în limite destul de largi, în funcție de soiul cultivat și de dimensiunea guliilor recoltate. Pentru guliile cu diametrul de 8 cm, cu greutatea medie de 350 g, producția medie este de 20 tone/ha, la care se adaugă 6-7 tone de frunze (130 grame/bucată). La guliile mari, adulte, cu greutate de peste 900 g/buc, se pot obține și recolte de 100 tone/ha. Producția totală de masă verde, cu frunze

cu tot, poate fi între 70 și 110 tone/ha.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România se cultivă pe suprafețe limitate, în special în solarii și sere. Nu sunt date statistice publicate. Producția medie raportată este între 10 și 15 tone/hectar. Prima seră verticală din România, pentru răsaduri, a fost înființată de Ultragreens și Kaufland.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Nu există date statistice publicate referitor la producția mondială. În Europa dintre cele circa 100 000 tone, mai mult de jumătate (56 000 tone sau 130 milioane de bucăți) se produc în Germania, pe circa 1800 de hectare (30 tone/ha).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Gulioara se poate consuma crudă, blanșată la abur, fiartă, coaptă, gratinată. Câteva rețete tradiționale: gulioare umplute, mâncare de gulioare, supă de gulioare, piure sau gulioară rasă, Preparate internaționale: Kohlrabi Apple Slaw, Kohlrabi Warm Dip, Roasted Kohlrabi, Spicy Kohlrabi Noodles, Pickled Kohlrabi.

**DĂUNĂTORI:** Mamestra brassicae (buha verzei), Pieris brassicae (fluturele alb), Delia brassicae (musca verzei), Trialeurodes vaporariorum (musculița de seră), Aleyrodes brassicae (musculița albă a verzei), Brevicoryne brassicae (păduchele cenușiu), Myzus persicae (păduchele verde), Gryllotalpa gryllotalpa (coropișnița).

**BOLI:** Pythium ultimum (căderea plantulelor), Albugo candida (rugina albă), Peronospora brassicae (mana verzei), Erysiphe communis (făinarea cruciferelor), Alternaria brassicae (pătarea neagră), Phoma lingam (putregaiul uscat), Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu)

**DEPOZITARE:** Gulioara proaspătă se păstrează câteva zile la 0-4 grade Celsius și umiditate de 98-100 %. În condiții optime se poate păstra până la 50-60 de zile. Curățată și congelată la -20 grade Celsius se poate păstra cu ușurință timp de câteva săptămâni. În pământ, planta tolerează temperaturi de până la -7 grade Celsius, astfel că în zonele cu ierni ușoare planta poate continua ciclul vegetativ, sau poate fi recoltată selectiv primăvara.

**UTILIZĂRI:** Gulioarele tinere se utilizează aproape exclusiv în alimentație. Guliile bătrâne sunt mult mai voluminoase, dar sunt fibroase, se utilizează mai mult pentru hrana animalelor, împreună cu frunzele și resturile rămase după procesare, atunci când gulia este exploatată industrial.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea terenului se face la fel ca pentru varză: arătură, discuire, pat germinativ, fertilizare, erbicidare. În România se cultivă exclusiv din răsaduri, semănate la sfârșitul lunii februarie. Sunt necesare circa 500-700 grame de semințe pentru un hectar (în câmp cu 1-2 lbs/acru, sau 1-2 kg/ha). Se folosesc 4-6 grame pentru fiecare rampă. Pentru a stimula gemația, semințele se tratează hidratează timp de 25-30 minute în apă caldă, la 50 grade Celsius. După o săptămână plantuele se răresc sau se transferă în ghivece. Plantarea în câmp sau solarii se face când plantele au 5-6 frunze (la 40-50 zile după semărare). Pentru soiurile timpurii, răsadurile se plantează la 25 de cm pe rând și 25 cm între rânduri, iar la cele târzii la 40 cm pe rând și 40 cm între rânduri. Recoltarea soiurilor timpurii începe la 50-60 de zile de la plantare, când tulpina are 5-8 cm în diametru. Soiurile tardive se recoltează toamna, când guliile au 10-12 cm în diametru și greutate dublă.



**DEZAVANTAJE:** Pe măsură ce se dezvoltă, vasele liberiene din tulpină se lignifică astfel că fructul-tulpină devine fibros, așa cum este și la baza gulioarelor tinere. Gulia roșie, la fel ca varza roșie, conține în cantități semnificative flavonoizi de tipul antocianină, coloranți naturali hidro-solubili, de culoare purpurie, lipsiți de toxicitate, dar al căror impact asupra organismului este încă incomplet cunoscut. Acidul oxalic și calciul din compoziție pot acutiza o litiază renală sau biliară.

**DIVERSE:** Gulia este recomandată în meniul adultului sănătos și al vârstnicului în special, pentru conținutul bogat în fibre vegetale fragede (reglează tranzitul intestinal) și minerale (sodiu și potasiu). În plus, conține substanțe antioxidante, contribuie la reglarea tensiunii arteriale, menține sănătatea sistemului nervos. Nu trebuie însă consumată mai mult de 2-3 zile la rând, deoarece conține și acid oxalic. Prin coacere la cuptor electric (ohmic cooking) timpul de coacere pentru gulioare se reduce cu 88-92 %, prin comparație cu un cuptor normal sau un cuptor cu microunde fără a altera proprietățile nutritive ale principiilor nutritivi, dar cu creșterea concentrației de fier, acid ascorbic, fenoli și substanțe anti-oxidante. Analiza spectroscopică a identificat în gulioare circa 45 de metaboliți și 11 antocianine, dintre care 16 sunt aminoacizi proteinogenici, în majoritate fiind derivați de glutamat (glutamină, arginină, GABA, proglutamat), iar 19 sunt amino-acizi esențiali.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |  |   |
|--|---|
| Panaite Ionică<br>horticultorul.ro<br>semplus.ro<br>agrimedia.ro<br>G. Kalloo<br>A. Smychkovich<br>M. Hileman et all<br>Y. Zhang et all<br>J. Uddin et all<br>G. Macleod et all<br>R. Gong et all<br>H. Jung et all<br>A. Biesiada et all<br>Y. J. Lee et all<br>F. Salehi et all<br>A. Farahnaky et all<br>C. Park et all | Standarde, Cerințe Minime de Calitate și Caracterizarea Tehnologică a Guliei<br>Gulia (Brassica oleracea)<br>Totul despre cultura guliei<br>Tehnologia de cultivare a guliilor și gulioarelor<br>Kohlrabi<br>Yield and Nutrient Concentrations of Kohlrabi Bulbs Affected by Transplanting Dates<br>Kohlrabi<br>Anthocyanin Accumulation and Correlated Genes in Purple Kohlrabi<br>Plant characters and yield of kohlrabi as affected by different organic manures<br>The glucosinolates and aroma volatiles of green kohlrabi<br>Uptake of cationic dyes from aqueous solution by biosorption onto kohlrabi peel<br>Anti-diabetic and anti-inflammatory effects of green and red kohlrabi cultivars<br>Effect of flat covers and plant density on yielding and quality of kohlrabi<br>Antioxidant and anti-adipogenic effects of kohlrabi and radish sprout extracts<br>Color changes kinetics during deep fat frying of kohlrabi<br>Effect of ohmic and microwave cooking on bioactive compound of kohlrabi<br>Metabolic profiling of pale green and purple kohlrabi |
|--|---|

## 21. Sfeclă

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Beta vulgaris* (Plantae / Viridiplantae / Streptophyta / Spermatophytes / Caryophyllales / Amaranthaceae / Betoidae / Beteae / Beta)

**DENUMIRI POPULARE:** sfeclă, sfeclă roșie, napi, sfeclă de borș, sfeclă de masă, sfleche, teglă, tulgă, pangale, rapa, sfeclă de zahăr, sfeclă furajeră. Denumiri în alte limbi: beet, garden beet, beetroot, red beet, mangold, mangelwurz, betterave, chukandar, hong cai tou, judhur alshamandar, bitoruto, svekla, tselko, Rote Beete, raiz de remolacha, cekla, rodbet, burak, cervena repa, pankar koku.

**SCURT ISTORIC:** Sfecla a fost domesticită în Antichitate în Orientul Apropiat, la început doar pentru frunzele sale comestibile, utilizate pentru borșuri sau pentru hrana animalelor. Cele mai vechi urme arheologice au fost identificate în Egiptul antic, Grecia și Imperiul Roman. A început să fie cultivată și pentru rădăcină în Epoca Romană. Începând cu Evul Mediu, sucul proaspăt de sfeclă a început să fie utilizat ca panaceu pentru diverse îmbolnăviri digestive sau ale sângelui (anemii). Gastronomul renescentist Bartolomeo Platina, recomanda sucul de sfeclă pentru a îndepărta mirosul de usturoi din respirație. Începând cu secolul al XIX-lea, sucul de sfeclă roșie s-a utilizat pentru a colora vinul. Sfecla furajeră este excelentă pentru hrana animalelor, în special crește producția de lapte la bovine, ovine și caprine. În Anglia, sfecla furajeră se utilizează și pentru un sport denumit mangold hurling (aruncarea sfeclei). O carte de bucate din Scoția, publicată în anul 1830, include o rețetă de bere produsă din sfeclă furajeră.

**DESCRIERE:** Este o specie erbacee biennială, la care tulpinile florifere, florile și fructele apar în cel de al doilea an. Rădăcina comestibilă este sferică, sferic turtită, cilindrică, conică, conic alungită, pivotantă, cu diametrul de 5-15 cm și lungimea de 10-30 cm, de culoare bordo, cu pulpa bordo, suculentă, cu aromă specifică. La sfecla de zahăr rădăcina este pivotantă, groasă, gălbuie la exterior și albă în interior. Rădăcina se formează din hipocotil și din rădăcina principală. Frunzele sunt dispuse într-o rozetă la polul superior, sunt mari, lung pețiolate, de culoare verde cu nervuri roșii sau roșu bordo, ovate, cordate. Tulpina floriferă este înaltă de 0,5-1,3 metri, este puternic ramificată, cu flori și frunze mici, lanceolate, sesile, fără pețiol. Florile sunt mici, albe verzui, grupate în glomerule. Florile au câte 5 sepale, 5 stamine și un pistil, nu au petale. Înflorește în intervalul Iulie-August. Fructele sunt 2-3 nucule de tip glomerul, cu câte o sămânță în interior. Soiuri de sfeclă roșie cultivate în România: Rubiniu (60 zile), Reta, Regat, De Arad. Soiuri internaționale: Action, Albino, Alto, Betollo, Bona, Chioggia, Pablo, Boro, Roket, Detroit, Lorette, Akela, Carillon, Zeppo, Biborhenger, Rubin, Red Hawk, Kestrel, Cardeal, Early Wonder, Golden Beet, Ruby Queen, Solo, Wodan.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Sfecla crudă conține circa 88 % apă și aduce un aport energetic de 43 kCal/100 g, rezultate din: 9,5 % carbohidrați, 1,6 % proteine și 0,17 % lipide. Dintre vitamine, este în primul rând bogată



în: Vitamina C (4,9 mg), Vitamina B3 (0,334 mg), Vitamina B5 (0,155 mg), Folați (Vit B9 109 micrograme), Beta-Caroten (20 micrograme). Minerale prezente sunt: potasiu (325 mg), sodiu (78 mg), fosfor (40 mg), magneziu (23 mg), calciu (16 mg), fier (0,8 mg). Sfecla de zahăr conține între 10 și 18 % carbohidrați, în funcție de soi.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul mediu de piață la sfecla roșie este între 0,5 și 1 Euro/kg, pentru comezi en gross de 10-20 tone. La sfecla de zahăr, prețul mediu a oscilat între 60 și 70 dolari/tonă, dar în Germania prețul scade uneori până la 40 Euro/tonă, dar prețul mediu este între 55 și 86 dolari/tonă. Germania este cel mai mare exportator din Europa, cu 6-15 milioane de dolari obținuți din vânzări (circa 100-150 000 de tone). În România, sfecla roșie se vinde la prețuri cuprinse între 4 și 10 lei/kg (0,8-2 Euro), iar sfecla murată sau marinată la 10 lei/borcan de 800 g. Prețul mediu de achiziție la sfecla de zahăr a fost între 130 și 160 lei/tonă (30 Euro). Semințele pentru sfecla de zahăr se vând la 230 lei/kg. Semințele de sfeclă roșie sunt la 140- 192 lei/kg (în pachete de 250 g) sau 50 000 semințe la 175 lei.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este structurat în 9 perechi de cromozomi ( $2n=18$ ). Fiecare dintre diferitele tipuri de sfeclă (roșie, de zahăr, furajeră, pentru frunze) are o evoluție genetică proprie, cea mai mare variabilitate genetică fiind întâlnită la sfecla roșie, unde prin selecție intensivă s-au diferențiat cele mai multe soiuri. Fiecare areal geografic are un anumit pattern genetic. Dintre acestea, zona Mediteraneană găzduiește specii importante, precum: *B. vulgaris maritima*, *B. macrocarpa*, *B. patula* și ruda lor sălbatică donatoare de gene pentru rezistență, *Patellifolia patellaris*, *P. procumbens*. Rezistența la stress și dăunători poate fi agumentată prin poliploidie. De exemplu, Beta macrocarpa tetraploidă obținută din *B. maritima* și *B. macrocarpa* diploidă. Schimbul de gene poate avea loc și în sens invers, de la speciile cultivate spre cele sălbatice. Studiile citogentice se fac utilizând markeri de ADN și analize flow-citometrice. Genomul sfeclei de zahăr se compune din circa 750 megabaze și include o triplicare a genomului antic cu alte plante eudicotiledonate. Au fost identificat 27 421 de gene implicate în sinteze proteice și peste 7 milioane de poziții diferite ale acestor gene în genom.

**REPRODUCERE:** Florile sunt hermafrodite, dar staminele eliberează polenul înainte de maturarea ovarului, astfel că sunt auto-sterile. Polenizarea este încrucișată, se face prin vânt sau insecte. Polenizarea încrucișată cu speciile sălbatice este posibilă, având ca rezultat schimbul de fragmente cromozomiale și recombinări homologe, dar majoritatea hibridilor astfel obținuți sunt sterili. Pentru a evita polenizarea încrucișată între două soiuri diferite se lasă un spațiu de minimum un kilometru între cele două culturi, sau 500 de metri dacă există o barieră naturală împotriva vântului. La culturile pentru semințe, distanța trebuie extinsă la peste 7 kilometri.

**DURATA VEGETAȚIEI:** 60-140 de zile, în funcție de soi. În ghivece și sere durata de vegetație poate fi extinsă la mai mult de doi ani. Astfel au fost menținute plante timp de 859 de zile, pentru un total de 14 200 de grade Celsius acumulate, iar rădăcina a crescut permanent până la recoltare. Concentrația maximă de zahăr s-a obținut între 3400 și 5000 de grade Celsius, apoi a scăzut progresiv. Pentru soiurile timpurii se utilizează răsaduri, semănate în sere cu 3-4 săptămâni înainte de plantarea în teren sau în grădină.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Planta este puțin pretențioasă față de temperatură, vegetează la temperaturi începând de la 5 grade Celsius, dar temperaturile optime sunt între 10 și 25 de grade Celsius, cu limite extreme între 4 și 35 grade Celsius. Are nevoie de circa 2400-2900 grade Celsius în primul an (100 zile la 24-29 grade Celsius) și alte 1800 grade Celsius în cel de al doilea an. Are cerință ridicată față de lumină, crește bine cu 14 ore de lumină/zi, se dezvoltă slab la mai puțin de 12 ore de lumină/zi. Cerințele față de umiditate sunt medii, cu 600-800 mm în perioada de vegetație. Preferă solul reavăn, permanent umed, dar fără umiditate în exces, deoarece este sensibilă la îmbolnăviri. Crește pe aproape orice sol, dar preferă solul humic, bogat în materii organice, afânat, bine drenat, umed. Crește bine pe soluri aluvionare, lutoase, luto-argiloase, luto-nisipoase, cu pH între 6 și 7, dar cu limite extreme între 5,5 și 7,5.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Sfecla roșie are o greutate medie de 110 grame, cu limite între 50 și 500 de grame. La sfecla de zahăr, greutatea medie este de 1-2 kilograme, cu limite între 0,5 și 3 kilograme. Sfecla furajeră poate atinge și greutăți de 5-6 kilograme/bucată. Recordul absolut raportat este însă de 70 kilograme.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** La sfecla roșie producția medie este între 50-70 tone/ha, dintre care rădăcina uscată reprezintă circa 15-30 tone/ha. La sfecla de zahăr, producția este similară, cu circa 10-20 tone rădăcină uscată/ha (plus frunzele). Cele mai mari producții se obțin la sfecla furajeră, unde producții de 50-75 tone/ha sunt obișnuite, dar se pot obține producții de peste 100 tone/ha, chiar 160 tone/ha (Imperial Valley, California). Din producția totală de biomasă frunzele verzi reprezintă între 20 și 48 de tone/ha. Cele mai mari producții medii au fost raportate de Chile, cu 87 tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** La sfecla de zahăr în ultimii 5 ani suprafața cultivată a fost între 23 000 și 28 000 de hectare, pentru o producție totală de între 780 000 și 1 200 000 de tone, cu o producție medie între 34 și 42 tone/ha. Din sfeclă s-au produs între 115 000 și 180 000 tone de zahăr. Importul de sfeclă de zahăr a oscilat între 345 000 și 500 000 tone, iar exportul între 17 000 și 38 000 tone. Pentru sfecla roșie și sfecla furajeră nu există date statistice publicate.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Sfecla este între primele 10 cele mai importante culturi agricole, iar 68 % din producție este în Europa. Anual se produc peste 280 milioane de tone de sfeclă de zahăr. Circa 20 % din producția mondială de zahăr (peste 168 milioane de tone) se obține din sfeclă. Principalii producători sunt (în milioane de tone): Rusia (54), Franța (38), Germania (29), USA (26), Turcia (19), Polonia (14), China (12), Egipt (10), Ucraina (10), Marea Britanie (7,7), Olanda (6,6), Iran (5,2), Belgia (5), Belarus (5), Japonia (4).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Sfecla roșie se poate consuma crudă, fiartă, coaptă, friptă, gratinată sau murată. Frunzele sunt și ele comestibile, dacă sunt fierte în supe și borșuri. Frunzele tinere se adaugă ca ornament la salate. Preparate tradiționale: borș de sfeclă, sfeclă coaptă cu miere, salată de sfeclă, sfeclă coaptă cu smântână, sfeclă gratinată, sfeclă pane (stintzel vegetarian), sfeclă murată. Rețete internaționale: borscht, cwikla, cvekla, botvinya, svekolnik, svyokolnik, beet tart, pickles, beet salad with lemon, honey beet bread, beet fries, roasted beet, red flannel stew, roasted beet hummus, beet juice.

**DĂUNĂTORI:** *Aphis fabae* (păduchele), *Myzus persicae* (păduchele verde), *Chaetocnema tibialis* (puricele), *Mamestra brassicae* (buha verzei), *Scrobipalpa ocellatella* (molia), *Agriotes spp* (viermi), *Bothynoderes punctiventris* (gărgărița), *Ditylenchus dipsaci* (nematod)

**BOLI:** *Cercospora beticola* (cercosporiaza), *Peronospora schachtii* (mana), *Erysiphe betae* (făinarea), *Fusarium spp* (fusarioza), *Phytium spp*, *Aphanomyces cochlioides*.

**DEPOZITARE:** Sfecla roșie depozitată trebuie să fie cu coaja intactă, curată, uscată, fără semne de îmbolnăvire. La sfecla pentru sămânță se taie frunzele imediat după recoltare, lăsând pețiolii lungi de 2 cm. Rădăcina trebuie lăsată intactă, chiar dacă este lungă. Temperatura ideală pentru depozitare este de 0-3 grade Celsius, la o umiditate de 90-92 %. Se poate depozita în cutii, saci, pe rafturi sau în grămezi, preferabil fără ca fructele să se atingă reciproc. În cutii se toarnă nisip cu cretă sau var (2 kg var/100 kg nisip), rumeguș sau argilă. La sfecla de zahăr, principala problemă este menținerea zahărului acumulat, respectiv prevenirea proceselor de fermentație și a formării de compuși carbohidrați ne-extractabili (invertoze, rafinoze, polizaharide, corpi cetonici). Tehnicile de recoltare, transport și depozitare trebuie să reducă la maximum stress-urile mecanice. Înainte de depozitarea în siloz se pot aplica tratamente cu *Lactobacillus brevis* sau *Lactobacillus fermentum*, pentru ca prin producția lor de acid lactic să inhibe procesele de fermentare ale drojdiilor și speciilor de Clostridia. Digestibilitatea enzimatică poate crește cu până la 35 %. Cu și fără tratament, zahărul din pulpă scade rapid în primele 14 zile, iar pH-ul scade sub 4,5.

**UTILIZĂRI:** Sfecla roșie se utilizează aproape exclusiv în alimentație. Sfecla de zahăr este în primul rând materie primă pentru industria zahărului, iar melasa rezultată din procesare se utilizează ca furaj pentru vite sau în industria alcoolului și a combustibililor bio-diessel. Sfecla furajeră este pentru vite la fel ca bomboanele pentru copii, un deliciu. Se introduce în dietă treptat, începând de la 5 kg/zi/cap de vită, crescând progresiv până la 10-14 Kg/zi/cap împărțită în 2-3 mese. Din sfecla roșie se poate extrage un pigment natural pentru uz alimentar.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Arătura se execută la 28-30 cm adâncime, apoi se pregătește patul germinativ, adânc de 4 cm, cu cultivatorul. Se utilizează sămânță cu putere germinativă de minimum 75 %, preferabil sămânță drajată, adică acoperită cu o peliculă formată din straturi de liant și produse fito-sanitare (insecticide, fungicide, erbicide, biostimulatori, substanțe nutritive, microelemente). Semănatul poate începe când temperatura din sol a depășit 4 grade Celsius. Densitatea se calculează pentru 60 000-110 000 de plante la hectar (6-10 plante/m<sup>2</sup>). Distanța dintre plante este de regulă 45 de cm, iar cantitatea de sămânță utilizată este între 8-12 kg la soiurile plurigerme și 5-8 cm la soiurile monogerme. Adâncimea de semănat este de 2-4 cm. Primele udări se fac în luna Iunie (la nevoie), cu o normă de udare de 500-600 m<sup>3</sup>/ha. Se recomandă 5-7 udări pe toată perioada de vegetație, pentru un total de 3-5 000 m<sup>3</sup>/ha. Recoltarea se face când rădăcina a ajuns la maturitate, sau când frunzele sunt de culoare verde deschis și încetează formarea de frunze noi.



**DEZAVANTAJE:** Cultura sfeclei de zahăr sărăcește solul mai mult decât orice altă cultură agricolă. Circa 9 tone de sol/ha se pierd anual prin cultivarea sfeclei. În mod obișnuit, sfecla de zahăr se cultivă doar pe o rază de 50-100 Km până la fabrică, pentru a reduce cheltuielile de transport și depozitare. Consumul ridicat de zahăr cristalizat crește riscul unor afecțiuni pecum: pancreatita cronică, obezitatea, diabetul zaharat, afecțiuni cardio-vasculare, boli ce atrag anual costuri estimate în miliarde de dolari.

**DIVERSE:** Denumirea antică, în limba latină, era Beta iar denumirea beetroot este probabil Celtică, derivată din Old English, sau Old Norse, prin adăugarea termenului de rădăcină, rot. Sfecla de zahăr se transportă de preferință din câmp direct la fabrica de prelucrare, unde este spălată, tăiată, mărunțită și apoi trecută în camere de difuziune, unde glucidele sunt extrase în apă fierbinte. O rafinărie de zahăr modernă are o capacitate de prelucrare de până la 17 000 de tone/zi, durata unui ciclu de extracție fiind de circa 90 de minute. Melasa rezultată are în conținut 95 % apă, și foarte puțină sucroză rămasă. În urma presării, umiditatea scade la 75 %, iar melasa este servită ca furaj pentru vite, oi sau cai. Zahărul se extrage apoi din lichidul de difuziune, iar rezidurile precipitate (vinasse), bogate în elemente minerale, se utilizează ca îngrășământ agricol (conțin calciu, potasiu, sulfati, fosfați și magneziu). Pentru fiecare tonă de zahăr extras se consumă: 10 000 litri de apă, 110 Kg de cărbune cocsificat și 36 kg de calcar.

#### BIBLIOGRAFIE:

horticultorul.ro Sfecla roșie (Beta vulgaris)  
botaniștii.ro Sfecla de zahăr, informații despre înființare, tehnologia de cultură și recoltare

|                     |  |
|---------------------|--|
| P. Galewski et all  | Genetic diversity among cultivated beets                                       |
| F. Monteiro et all  | Genetic and Genomic Tools to Assist Sugar Beet Improvements                    |
| J. Dohm et all      | The genome of the recently domesticated crop plant sugar beet                  |
| A. Cureton et all   | Genetic structure and gene flow in wild beet populations                       |
| C. Matthew et all   | Fodder beet revisited  |
| M. Khogali et all   | Productivity of fodder beet cultivars affected by nitrogen and plant spacing   |
| P. Fasahat et all   | Sucrose Accumulation in Sugar Beet   |
| F. Stagnari et all  | Water stress effects in growth, yield and quality traits of red beet           |
| S. Akan et all      | Red beetroot: Health benefits, production techniques and quality maintaining   |
| B. Akhiyarov et all | Yield and Quality of Table Beet Depending on Cultivation Technology Elements   |
| L. Campbell et all  | Sugar Beet Quality Improvement   |
| L. Campbell et all  | Storage  |
| E. El-Sarag         | Maximizing Sugar Beet Yield, Quality and Water Use Efficiency                  |
| Yi Zheng et all     | Effectys of ensilage on storage and enzymatic degradability of sugar beet pulp |
| K. Schnepel et all  | Effect of Extending the Growing Period on Yield Formation of Sugar Beet        |
| George Coons        | Some Problems in Growing Sugar Beets   |

## 22. Țelină

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Apium graveolens* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicote / Asteride / Apiale / Apiaceae / *Apium*)

**DENUMIRI POPULARE:** țelină de rădăcină, telar, celină, clon, celer, achiu, salină, talar, selar, singirel. Denumiri în alte limbi: celery, celeriac, Knollensellerie, celeri-rave, selino, apioa, api, selleri, zeller, sedano, selerija, salierai, selderay, zelena, kereviz, seldr.

**SCURT ISTORIC:** Se pare că este originară din Asia Mică, din zona Munților Caucaz. În Antichitate a fost cultivată de egipteni, greci și romani, fiind considerată un simbol al bucuriei, frumuseții, victoriei și triumfului. Ghirlandele din mormântul faraonului Tutankhamun conțineau și flori de țelină. Hippocrates a fost primul care a descris țelina printre plantele cu proprietăți abortive. Aulus Cornelius Celsus (25 îen - 50 en) în lucrarea sa intitulată *Artes*, descrie folosirea unui decoct din semințe de țelină ca tratament împotriva inflamațiilor. Este reprezentată artistic în basoreliefuluri, în coșurile agricultorilor, ca simbol al abundenței. În China, este menținată în înscrisuri începând cu secolul al V-lea. În Franța, prima mențiune scrisă este din timpul lui Charlemagne (800 en) sub denumirea de *olisatum*, ca plantă medicinală. În Anglia, prima atestare documentară este din anul 1664, prin John Evelyn, un nobil de la Curtea Regală cu pasiune pentru grădinărit. Prima descriere științifică aparține lui Carl Linnaeus, în primul său volum din *Species Plantarum*, publicat în anul 1753. În America, prima mențiune este din anul 1806, în *American Gardener's Calendar* publicat de Bernard McMahon.

**DESCRIERE:** Este o specie bienală, în primul an dezvoltă rădăcina comestibilă iar în cel de al doilea produce tulpina floriferă, florile și fructele. Rădăcina este globuloasă, turgescență, îngroșată, puternic tuberizată, cu diametrul până la 10-15 cm, de culoare alb-cenușie la exterior și cu pulpa albă, cu miros și aromă specifică. Frunzele sunt mari, dispuse în rozetă, dublu penate la bază și penat sectate la vârf, rombice, de 3-6 cm lungime și 2-4 cm lățime, de culoare verde închis, lucioase, lung pețiolate, cu aromă specifică. Tulpina floriferă se dezvoltă doar în anul al doilea, este înaltă de 1-1,3 metri, striată, bine ramificată, goală la interior (fistuloasă). Florile mici (2-3 mm) și albe, formează o inflorescență umbreliformă compusă. Înfloreste în

intervalul Iulie-August. Fructele sunt dicariopse mici (1,5-2 mm), oval-rotunde, turtite lateral, glabre, de culoare brună. Soiuri cultivate în România: Dacia, Bistrița, Maria. Soiuri internaționale: Hegykoi, Gigant Prague, Helos, Zefir. Câteva soiuri internaționale de țelină sunt: Conquistador, Gigant Red, Golden Pascal, Monterey, Nan Ling Cutting, Tall Utah, Tango Hybrid, Par Cel, Safir, Flora



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Rădăcina de țelină crudă conține 95 % apă și aduce un aport caloric de 16 kCal/100g, rezultate din 3 % carbohidrați, 0,7 % proteine și 0,17 % lipide. Dintre vitamine, în cantități semnificative sunt doar: Colina (6 mg), Vitamina C (3 mg), Vit B3 (0,32 mg), Vit B5 (0,25 mg), Vitamina E (0,27 mg), Folați (36 micrograme), Vitamina K (30 micrograme), Vitamina A (22 micrograme). Minerale utile sunt: potasiu (260 mg), sodiu (80 mg), calciu (40 mg), fosfor (24 mg), magneziu (11 mg). Țelina are însă valoare nutritivă prin volumul mare de fibră vegetală, necesară pentru formarea scaunului. Aroma se datorează unor compuși aromatici precum butilftalida (butil-benzofuran) și sedanolida (butil-tetrahydro-benzofuran). Frunzele de țelină și pețiolul (lung de 30 cm) au o compoziție similară cu rădăcina, dar un conținut mai bogat în carbohidrați și acid ascorbic. Semințele de țelină conțin 6 % apă și aduc un aport caloric de 392 kCal/100g, rezultate din 41 % carbohidrați, 18 % proteine și 25 % lipide.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Pe piața internațională, țelina se vinde la prețuri între 0,75 și 1,25 dolari/kg (0,34-0,57 dolari/lbs). În Germania, prețul este între 1 și 1,5 dolari/kg. În ultimii 10 ani, prețul a crescut în medie cu 20-40 %. În Serbia, prețul oscilează între 0,8 și 2 Euro/kg. În România, prețul de magazin este între 5 și 8 lei/kg (1-1,5 Euro). Semințele de țelină se vând la 6 lei/gram (5000 de semințe). Pentru soiuri selecționate, prețul semințelor profesionale este între 100 și 360 lei pentru 10 000 de semințe. Semințele drajate ajung până la 1130 lei (240 Euro) pentru 10 000 de semințe.

**GENETICĂ:** Familia Apiaceae include 3820 de specii, dintre care morcovul, pătrunjelul și chimenul sunt comestibile, iar altele, precum cucuta, sunt toxice. Genomul țelinei este structurat în 11 perechi de cromozomi ( $2n=22$ ) și se extinde pe aproximativ 3,3 Gb, mult mai mult decât al altor specii de legume cultivate. Pentru întreaga secvență au fost necesare 68 de biblioteci, cu date filtrate dintr-un volum total de peste 600 Gb. Aproximativ 70 % dintre fragmentele analizate sunt însă secvențe repetitive. S-au identificat 34 277 de gene implicate în sinteze proteice, cu o dimensiune medie de 3200 perechi de baze nucleotidice. Dintre acestea, 27 549 au putut fi grupate în 15 164 cluster familiare, iar alte 6728 de gene nu au prezentat secvențe homoloage. Dintre cei 1698 factori implicați în transcripție, 184 sunt factori specifici pentru țelină. Au fost identificate un număr de 201 gene implicate în rezistența față de dăunători sau factori de mediu. Analiza filogenetică a sugerat că țelina și morcovul s-au separat genetic în urmă cu aproximativ 35 milioane de ani, iar o mutație recentă a avut loc în urmă cu 1,9 milioane de ani.

**REPRODUCERE:** Țelina se poate reproduce și asexuat, când lăstărește din tulpină, la sfârșitul verii, pentru a forma o plantă nouă în primăvara următoare. Înmulțirea sexuală se face prin semințe. Polenizarea este aproape exclusiv autogamă, deoarece florile sunt mici, grupate în inflorescențe umbreliforme, polenul fiind distribuit în imediata vecinătate. Din acest motiv, hibridii sunt foarte greu de obținut, de obicei prin utilizarea

unor soiuri cu sterilitate masculină, determinată genetic sau citoplasmatic. Alternativ, polenul plantei poate fi spălat cu jeturi de apă, pentru a poleniza ovarele cu polenul recoltat de la soiul dorit.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Întreaga durată de vegetație se extinde în primul an pe 140-180 de zile, dintre care 8-10 săptămâni (60-70 de zile) în răsadnițe. De la sămânță și până la recoltarea următoarelor semințe, ciclul vegetativ complet este de 500-520 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Semințele germinează după 40 de zile cu temperaturi mai mari de 5 grade Celsius, temperaturile optime fiind cele între 15 și 20 de grade Celsius. Suportă însă și temperaturi până la 26 grade Celsius. Pentru a înflori are nevoie de vernalizare, adică trebuie să treacă printr-o perioadă cu temperaturi mai scăzute, între 5 și 14 grade Celsius. Cerințele față de lumină sunt moderate, crește și în semi-umbră. Cerințele față de umiditate sunt ridicate, dar umiditatea excesivă sau apa bălțită favorizează îmbolnăvirile. Irigarea ternului este însă obligatorie. Preferă soluri reavene, fertile, afânate, bine drenate, cu structură lutoasă, luto-nisipoasă, argilo-nisipoasă. Crește la pH între 5,5 și 8,3, dar preferă solurile slab acide cu pH 6-6,8.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Țelina tânără cântărește între 300 și 400 de grame. Greutatea medie la țelina de depozit este între 600 și 800 grame/plantă fără frunze și între 900 și 1300 grame/plantă cu frunze. Lungimea frunzelor este în medie între 30 și 35 cm, iar diametrul rădăcinii este între 8 și 12 cm. Dacă terenul este irigat prin picurare, greutatea medie este între 600 și 1000 de grame/plantă fără frunze și între 1200 și 2000 grame/plantă cu frunze. Greutatea pentru 1000 de semințe este între 0,4 și 0,8 grame (2200-2800 semințe/g). În teren se produc circa 100 g de semințe/m<sup>2</sup>, adică 1 tonă/ha.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** La țelina tânără producția este de 3-4 kg/m<sup>2</sup> (30-40 tone/ha). Producția medie la țelina de iarnă este între 6 și 9 kg/m<sup>2</sup> (60-90 tone/ha) pentru rădăcină și între 8 și 14 kg/m<sup>2</sup> (80-140 tone/ha) pentru producția totală de biomasă (cu frunze și rădăcini). Dacă terenul este irigat, se pot obține și producții totale de masă verde de peste 200 tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția medie este între 30 și 50 tone la hectar. Nu sunt date publicate referitor la suprafețele cultivate. România exportă anual circa 1000-1100 kg de semințe selecționate (cam cât producția unui hectar).

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Nu sunt date publicate referitor la producția de rădăcină și frunze proaspete. Cel mai mare consum/locuitor este în Franța. În SUA producția anuală de țelină frunză este în jur de 0,8 milioane de tone, dintre care 0,75 milioane de tone se produc în California, pe o suprafață de 28 200 acri (14 000 ha). Volumul exporturilor de semințe selecționate a fost dominat de următoarele țări (în milioane de kilograme): SUA (117), Spania (96), Mexic (36), China (15), Israel (11), Italia (8), Uniunea Europeană (7,8), Olanda (7), Belgia (7), Australia (6), Canada (5,5), India (5,5), Germania (2,6).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Țelina se poate consuma crudă (rasă), fiartă, coaptă, friptă, gratinată sau murată. Câteva rețete tradiționale sunt: salată de țelină cu maioneză, musaca de țelină, țelină la cuptor, supă cremă de țelină, țelină murată, piure de țelină, țelină umplută, salată beuf, suc de țelină. Preparate internaționale: celery soup, celery gratin, celery juice, fennel celery salad, cream celery soup, Kombu celery, celery Caesar salad, celery Guacamole, celery and lemon juice, celery slaw.

**DĂUNĂTORI:** *Dysaphis crataegi* (păduchele păducelului), *Piophyla heraclei* (musca țelinei), *Liriomyza trifolii* (musca minieră), *Aphis gossypii* (păduchele verde), *Psila rosae* (musca morcovului).

**BOLI:** *Fusarium* spp. (ofilirea vasculară), *Erysiphe umbelliferarum* (făinarea), *Cercospora apii* (cercosporiaza), *Septoria apiicola* (septorioza), *Phoma apiicola* (râia țelinei), *Erwinia carotovora* (putregaiul

moale), *Sclerotinia sclerotinorum* (putregaiul alb), *Plasmopara apii* (mana), *Botrytis cinerea* (putregaiul cenușiu), *Rhizopus stolonifer* (putrezirea apoasă).

**DEPOZITARE:** Țelina frunză se poate păstra spălată, mărunțită și congelată la -20 grade Celsius, eventual în amestec cu frunze de pătrușel și mărar. Țelina rădăcină se curăță de pământ și frunze înainte de depozitare, se îndepărtează cele tăiate sau atinse de îmbolnăviri. În condiții optime, la temperaturi între 0 și 2 grade Celsius, se păstrează bine până la 6-7 săptămâni, dar la temperatura camerei se ofilește după 3-4 zile. Țelina curățată și uscată, sau congelată la -20 grade Celsius se păstrează timp de câteva luni.

**UTILIZĂRI:** Rădăcina și frunzele se utilizează în alimentație. Din semințe se extrage un ulei aromat, utilizat și în industria parfumurilor. Semințele măcinate, amestecate cu sare, produc un condiment aromat utilizat pentru frăgezirea cărnii. Semințele de țelină conțin 15 % acizi grași (dintre 25 % lipide) reprezentați prin: acid petroselenic (64 %), acid oleic (8,1 %), acid linoleic (18 %), acid linolenic (0,6 %), palmitic acid (urme). Restul de lipide se compune din limolene (60 % și selinene (20 %). Limolene și acidul petroselenic se utilizează în industria cosmetică sau ca ulei pentru mecanisme fine.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea terenului începe toamna, prin fertilizarea cu îngrășăminte organice, în doză de 50-50 tone/ha. Îngrășămintele se încorporează în sol simultan cu arătura la 25-39 cm și discuitul. Înainte de plantarea răsadurilor, se pregătește terenul printr-o lucrare cu freza. Semințele se seamănă în sere sau solarii încălzite, în luna februarie, în pat germinativ, la distanță de 1-2 cm și 6 cm între rânduri. Se asigură temperaturi de minim 16 grade Celsius. Răsadul se plantează manual, după 50-60 de zile, la distanțe de 30 cm între plante și 60 cm între rânduri (40-50 000 de plante la hectar). La câteva zile de la plantare se completează golurile rămase prin plantele uscate. După cum este nevoie, se aplică fungicide, insecticide și se execută prașile mecanice sau manuale. Irigarea se face prin picurare, pentru a menține o umiditate constantă a solului de 60-70 %. Se pot face 8-10 udări, cu 200-250 m<sup>3</sup>/ha, în funcție de volumul de precipitații. Opțional se pot efectua și fertilizări foliare, sau radiculare, cu produse specifice. Recoltarea începe în lunile August Septembrie pentru frunze și țelina tânără iar țelina pentru depozitare se recoltează în lunile Octombrie și Noiembrie.



**DEZAVANTAJE:** Uleiul extras din semințe poate produce dermatite de contact, mai ales prin expunerea pielii la soare (fotosensibilitate). Uleiul conține o substanță denumită apiol (benzodioxol), un ulei esențial iritativ, asemănător cu ricinul, utilizat în medicina populară pentru tratamentul amenoreei, sau ca substanță abortivă. Uleiul și consumul de țelină sunt de evitat și în timpul sarcinii, ca urmare a posibilelor reacții alergice sau vasculare. Țelina conține și nitrați în concentrații semnificative, așa că trebuie evitată în cazul bolilor cu insuficiență respiratorie. Extractele din semințe de țelină au efect hipolipemiant. În cazul curelor de slăbire cu astfel de extracte s-a documentat o creștere a activității glandei tiroide, având ca efecte secundare greață, palpitații și tulburări de vedere.

**DIVERSE:** Din țelina uscată și măcinată se produce făina de țelină, utilizată drept condiment, sau conservant

pentru unele preparate din cane, cum sunt crenvuștii și bacon-ul. Proprietățile antibacteriene se datorează concentrației mari (până la 2,75 %) în nitrați, transformați apoi în nitriți. Fertilizarea solului cu îngrășământ organic sau cu azotați contribuie la creșterea concentrației în nitriți și afectează negativ concentrația compușilor aromatici (țelina va avea mai puțin gust). Alternativ s-a încercat îmbogățirea solului prin amendamente biologice (vezi Tanwar et al), cu diferite specii de fungi (Arbuscular mycorrhizal) sau bacterii (*Pseudomonas fluorescens*). Productivitatea crește dacă se aplică fertilizări cu fosfor (superfosfat), între 50 și 200 kg/ha, dar numai dacă îngrășământul este împrăștiat uniform și apoi discuit, înainte de plantarea răsadurilor. Dacă se plasează în bandă, la suprafața solului, efectul este nul. Țelina se pretează foarte bine și la cultură hidroponică, cu două cicluri de producție pe an (circa 4 kg/m<sup>2</sup>/ciclu).

#### BIBLIOGRAFIE:

- horticultorul.ro Țelina de rădăcină (*Apium graveolens* ver. rapaceum)  
 botaniștii.ro Țelina, informații despre tehnologia de cultură  
 agrimedia.ro Tehnologia de cultivare a țelinei pentru rădăcină  
 Suresh Malhotra Celery  
 S. Bruznican et al Celery and Celeriac: A Critical View on Present and Future  
 X. Song et al The celery genome sequence reveals sequential paleo-polyploidizations  
 Kai Feng et al The genome sequence of celery, an important leaf vegetable  
 Q.Cheng et al Complete Mitochondrial Genome Sequence in Celery  
 O. Ochoa et al Techniques for Water Emasculation and Cut Seedstalk Pollination in Celery  
 A. Najda et al Effect of length of vegetation on yielding and soil mulching of celery  
 A. Navarro et al MediumTerm Influence of Organic Fertilization on Quality and Yield of a Celery Crop  
 S. Breschini et al Drip Irrigation Management Affects Celery Yield and Quality  
 N. Golubkina et al Yield, Growth, Quality, Biochemical Characteristics of Plant Parts of Celery  
 P. Dirinck et al Effect of Nitrogen Fertilizers on Celery Volatiles  
 A. Tanwar et al Biological Amendments on Growth, Nutritional Quality and Yield of Celery  
 L. Espinoza et al Celery Yield Responds to Phosphorus Rate But Not Phosphorus Placement  
 E. Takele et al Costs and profitability analysis for celery production  
 Enguang Nie et al Uptake and metabolism of <sup>14</sup>C-triclosan in celery under hydroponic system  
 Dong Yan et al Strontium Uptake and Effects in Hydroponically Cultivated Celery  
 H. Sowbhagya Chemistry, Technology and Nutraceutical Functions of Celery

## 23. Morcov

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Daucus carota* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicote / Asteridae / Apiales / Apiaceae / *Daucus*)

DENUMIRI POPULARE: morcov, rădăcină dulce, carotă, marcov, muroci, morcoghei, bala, merlin, morcoi, morcozi. Denumiri în alte limbi: carrot, Karotte, carotte, azenarioa, morkvy, pastanaga, mrkva, gulerod, wortel, porgand, sargarepa, carota, marchewka, cenoura, curran, zanahoria, morot, kok, huluobo, havuci, kaşir.

SCURT ISTORIC: În Afganistan a fost documentată cultivarea morcovului încă din Epoca Bronzului, cu circa 900 de ani înaintea erei noastre. Din Asia, cultura a pătruns în Orientul Mijlociu, Africa de Nord și apoi în Spania, în secolul VIII. În Elveția și Germania au fost identificate însă semințe de morcov datate pentru circa 2000-3000 de ani înaintea erei noastre. Prima mențiune scrisă datează din secolul întâi al erei noastre, sub



denumirea de pastinaca. În secolul al VI-lea morcovul este amintit în Codex-ul Juliana Anicia de la Constantinopol, apoi în Codex Neapolitanes din secolul VII. După secolul al X-lea au pătruns din Persia primele soiuri de morcov purpuriu. În secolul XI, învățatul evreu Simeon Seth a descris soiurile de morcov roșu și galben, prezentate apoi în secolul al XII-lea și de agricultorul arab Ibn al-Awwam. În China, morcovul a fost descris pentru prima dată în secolul al XII-lea, iar în Japonia în secolele XVI-XVII. Morcovul portocaliu a fost ameliorat de horticultorii din Olanda din morcovul galben, pentru a avea gust și consistență, dar și pentru a se asorta cu culoarea de pe drapelul național al lui William de Orange. În America, morcovul a pătruns în secolul al XVII-lea. În secolul al XIX-lea, horticultorul francez Louis de Vilmorin a obținut soiurile nantes și Chantenay.

**DESCRIERE:** Este o specie erbacee bienală, în primul an dezvoltă rădăcina, în cel de al doilea tulpina floriferă, florile și fructele. Rădăcina principală este pivotantă, comestibilă, turgescență, bine dezvoltată, de culoare portocalie, albă, galbenă sau violetă. În funcție de soi, rădăcina poate fi cilindrică, tronconică, rotundă. Partea îngroșată se continuă în sol cu încă 50-60 de centimetri, ramificată sau nu. Frunzele, în număr de 15-20, dispuse în rozetă, sunt penat compuse, lung pețiolate, formate din foliole fidate cu lobi lanceolați, ascuțiți. Tulpina floriferă este înaltă de 1-1,5 metri, cilindrică, bine ramificată, goală la interior (fistuloasă). Florile sunt grupate în inflorescențe umbeliforme, compuse din flori mici albe, plăcut mirositoare, frecventate de insecte. Înfloreste în intervalul Iunie-Septembrie. Fructele sunt dicariopse, ovoide, alcătuite din două mericarpii cu perișori. Recoltarea rădăcinilor se face când au atins un diametru de minim 1,5-2 cm. Soiuri de morcov din România sunt: Nabuco, Bucovina, Astral, Ceahlău, pusa red, Cosmic Purple, Lunar White, Red Beauty, Black Nebula.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Morcovul crud conține 88 % apă și aduce un aport caloric de 41 kCal/100 g, rezultate din: 9,6 % carbohidrați, 0,93 % proteine și 0,24 % lipide. Morcovul este renumit prin aportul de caroten (8285 micrograme) ca precursor de Vitamina A, la care se adaugă Vitamina C (5,9 mg), Vitamina E (0,66 mg), Vitamina K (13,2 micrograme), Vitamina B3 (0,98 mg), Vitamina B5 (0,273 mg), Vitamina B6 (0,138 mg), folați (19 micrograme). Dintre minerale este bogat în: potasiu (320 mg), sodiu (69 mg), fosfor (35 mg), calciu (33 mg), magneziu (12 mg), fier (0,3 mg). Morcovul fiert conține 91 % apă și aduce un aport caloric de 35 kCal/100 g, rezultate din 8,2 % carbohidrați, 0,7 % proteine și 0,18 % lipide. Este valoros și aportul de fibre vegetale: celuloză, hemiceluloză, lignină, amidon.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețurile la morcov diferă în funcție de țară, de la 0,29 dolari/kg în Pakistan, până la 5,57 dolari/kg în Japonia. Câteva exemple reprezentative sunt: Coreea de Sud (3,82), Israel (2,27), Germania (2,27), SUA (2,16), Spania (2,9), Australia (1,67), Brazilia (1,63), Austria (1,49), Canada (1,36), Ungaria (1,23), China (1,18), Franța (1,18), Bulgaria (0,98), Turcia (0,79), India (0,66), Ucraina (0,62), România (0,59), Rusia (0,54), Anglia (0,54), Polonia (0,52), Egipt (0,36). În România, morcovii vrac au prețuri între 2,60 și 5,99 lei/kg (0,4-1,2 Euro). La baby morcovi congelați, prețul este de 7,65 lei/450 grame, adică 17 lei/kg (3,5 Euro). La morcovul deshidratat, pentru piureuri, prețul este de 26 lei/kg (5,1 Euro). Semințele selecționate se vând la prețuri între 6,20 și 199,99 dolari în funcție de soi și cantitate. În România

plicurile cu 25 000 de semințe se vând la prețuri între 88 și 170 de lei (17-35 Euro), iar plicurile cu 100 000 de semințe la prețuri între 300 și 588 de lei (60-115 Euro).

**GENETICĂ:** Conținutul celular în acizi nucleici este structurat în 9 perechi de cromozomi ( $2n=18$ ), iar dimensiunea genomului este estimată la circa 473 Mb (perechi de baze), aproximativ de mărimea genomului la orez. Au fost identificate mai mult de 32 000 de gene implicate în caracterele fenotipice ale diferitelor soiuri, dintre care 3267 sunt gene reglatoare. Pentru tipizări sunt în uz mai mult de 2075 de markeri genetici specifici. În majoritate, genomul se compune din secvențe repetitive, circa 86 % din materialul genetic fiind inclus în circa 50 de super-rețele ancorate de 9 pseudomolecule (cromozomii), iar 46 % sunt secvențe repetitive. Speciile de ARN mesager sau de transport au fost grupate în 46 de familii. În ce privește soiurile, au fost identificate 35 de varietăți genetice, cele mai importante fiind: C1-C14, Sp1-Sp4, Spp1-Spp5, W1-W8 și I1-I4. Analizele filogenetice comparative față de alte 13 plante indică o separare din trunchiul comun în urmă cu 113 milioane de ani și separare în rândul familiei Apiales în urmă cu 43 milioane de ani. Celulele de morcov sunt utilizate în laborator pentru studii experimentale de inginerie genetică, inclusiv cu gene editate prin transformarea unor protoplaști, fără inserarea de material genetic străin în ADN-ul nativ.

**REPRODUCERE:** O inflorescență conține până la 50 de umbrele mici, fiecare dintre acestea formată din 25-50 de flori mici, albe sau galbene cu câte 5 petale, cinci stamine și un calyx. Staminele se deschid de obicei înainte ca stigmatul să fie receptiv la polen, astfel că polenizarea este exclusiv încrucișată. Staminele florilor masculine degenerază înainte ca florile femele să se deschidă. Există și flori cu sterilitate masculină, la care staminele sunt înlocuite prin petale. Florile își pot schimba sexul în cursul dezvoltării, și uneori eliberează polen, apoi devin receptiv pentru polenizare. Florile se dezvoltă centripet, cele mai vechi la exterior, cele mai noi în centru. Planta înflorește timp de 30-50 de zile, dar o inflorescență nu durează mai mult de 7-10 zile. Nectarul atrage numeroase insecte, astfel că polenizarea este de obicei facilă.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Este diferită în funcție de soi: 80-110 zile la soiurile timpurii (Berlicum, Baltimore, Bangcor, Nantes, Tempo, Bilbo, Carvora) 110-130 zile la soiurile semi-timpurii (Dorgogne, Soprano, Texto, Senator, Tino, Carazzo) 130-150 de zile la soiurile semi-târzii (Carboli, Nebula, Chartenay) și 150-200 zile la soiurile târzii (Flakkee, Florida, Berlicum, Kamaran)

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Morcovul este puțin pretentios față de temperatură, germinează începând de la temperaturi de 5 grade Celsius, dar preferă temperaturile de 10 grade Celsius pentru a germina în trei săptămâni. Se dezvoltă bine la temperaturi între 15 și 24 grade Celsius, suportă și temperaturi extreme între 3 și 30 de grade Celsius, dar cu impact asupra dezvoltării. Pentru a înflori și fructifica, are nevoie de vernalizare, adică de 30-40 de zile la temperaturi de 5-10 grade Celsius. Cerințele sunt ridicate față de lumină, nu crește la umbră sau semi-umbră. Cerințele sunt ridicate și față de apă, irigarea sau udarea permanentă fiind obligatorii. Umiditatea excesivă însă duce la îmbolnăviri și crăparea rădăcinii. Necesită sol fertil, bine drenat, afânat, reavăn, ușor sau mijlociu. Preferă solul lutos-nisipos, nisipos sau aluvial, cu pH între 5,8 și 6,8 dar suportă și soluri cu pH între 4,2 și 8,3.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Rădăcina poate avea un diametru cuprins între 1 și 10 cm, iar lungimea poate fi între 5 și 50 cm. Semințele sunt mici, între 500 și 1000 de semințe la un gram. O singură plantă poate produce câteva mii de semințe. Pentru morcovii timpurii, greutatea medie este între 50 și 250 grame/bucată, cu o medie de 150 g pentru morcovii timpurii. Morcoveii mici (baby carrot) pot avea însă între 5 și 10 grame, iar morcovii cei mai mari pot depăși un kilogram. Cel mai mare morcov înregistrat în Cartea Recordurilor, avea 10,17 Kg (22,44 lbs), cultivat de Christopher Qualley (2017), urmat de cel de 8,61 kilograme (18.985 lbs) cultivat de John Evans (2009).

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Pentru culturi de câmp timpurii, producția medie este de 10-15 tone/ha, iar la culturile tardive este de 25-40 tone/ha. În zonele tropicale, producția medie este de 20-30 tone/ha. la culturile

tardive există și soiuri foarte productive cu 4-7 kg/m<sup>2</sup> (40-70 tone/ha) sau chiar cu 10 kg/m<sup>2</sup> (100 tone/ha). În general, producția crește paralel cu densitatea plantelor, dar profitul scade prin volumul de apă consumată și sărăcirea solului. În cazul suprafețelor neirigate, producția este strict dependentă de volumul precipitațiilor.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția globală este în jur de 120 000 de tone, de pe o suprafață cultivată de 7570 de hectare, cu o productivitate medie de 16 tone/ha. În cadrul Uniunii Europene, România ocupă locul al zecelea, fiind depășită și de țări mai mici, precum Olanda, Belgia și Danemarca. În anul 2021, România a importat 40 000 de tone de morcovi, în valoare de 17 milioane dolari și a exportat 1000 de tone, în valoare de 225 000 de dolari.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2018 a fost raportată o producție mondială de 41 milioane de tone. Principalele țări producătoare sunt (în milioane de tone): China (18,1), Uzbekistan (2,9), SUA (1,6), Rusia (1,4), Indonezia (0,7), Kazakhstan (0,6), Japonia (0,6). În Europa, principalele țări producătoare sunt (în milioane de tone): Polonia (0,82), Germania (0,64), Olanda (0,6), Franța (0,58), Italia (0,53).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Morcovul se poate consuma proaspăt (ras sau suc), fiert, copt, prăjit, gratinat sau murat. Câteva rețete tradiționale sunt: morcov fiert, morcov copt, supă de morcov, supă cremă de morcov, piure de morcov, sos de morcov, morcov sote, tocăniță de morcov, morcov murat, prăjitură cu morcov, chiftele din morcov, morcovi pai prăjiți. Câteva rețete internaționale sunt: roasted carrot, buttered baby carrots, vegan carrot cake, carrot hummus, carrot salad, carrot fries, carrot gnocchi, pickled carrots, coleslaw, carrot soup, steamed carrots, carrot hot dogs.

**DĂUNĂTORI:** Meloidogne hapla (nematodul galicol), Semiaphis dauci (păduchele verde), Phytoecia icterica (croitorul), Myzus persicae (păduchele verde), Psila rosae (musca morcovului), Graphosoma lineatum (ploșnița vârgată), Papilio machaon (fluture). Cele mai supărătoare sunt daunele aduse rădăcinii, de insectele din sol. Cea mai eficientă metodă este de a îngropa în sol, la o adâncime de peste 50 cm, o plasă din plastic, cu ochiuri de 1 mm, care să formeze un fel de cutie, în care se vor planta apoi răsadurile.

**BOLI:** Alternaria dauci (pătarea neagră), Cercospora carotae (cercosporioza), Erysiphe heraclei (făinarea morcovului), Plasmopara dauci (mana), Septoria carotae (septorioza), Sclerotinia sclerotiorum (putregaiul alb al rădăcinilor), Erwinia carotovora (putregaiul moale), Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu), Rhizopus stolonifer (putrezirea apoasă).

**DEPOZITARE:** De la recoltare până la depozitare în spații frigorifice nu trebuie să treacă mai mult de 24 de ore, preferabil sub 12 ore. Majoritatea producătorilor spală și tratează morcovii înainte de depozitare. Morcovii se păstrează bine la temperaturi între 0 și 4 grade Celsius, la frigider, sau îngropați în nisip sau rumeguș. Umiditatea optimă este în jur de 95-98 %. Microclimatul trebuie monitorizat permanent, iar eventalii morcovi alterați trebuie îndepărtați permanent. Prevenirea îmbolnăvirilor în depozite se poate face prin stropire cu soluții netoxice, prin tratamente termice, ventilare cu hidrogen sulfurat sau iradiere cu lămpi pentru ultraviolete. Se poate păstra astfel câteva luni. Morcovul congelat la -20 de grade Celsius se păstrează optim, preferabil în ambalajul original.

**UTILIZĂRI:** Morcovul se utilizează în primul rând în alimentație. După lapte, este primul aliment introdus în dieta nou născutului (supa de morcovi), și poate face parte din dietă indiferent de vârsată sau îmbolnăviri, până la cele mai adânci bătrânețe. Frunzele de morcov fac deliciul iepurilor de casă și rozătoarelor mici. Morcovul este un excelent stimulent și pentru dresura sau manejul de cai. Cu doi trei morcovi pe zi, câștigați un aliat de nădejde. Beta-carotenul extras din morcov este un colorant alimentar utilizat pentru portocale și mandarine sau pentru margarină.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea terenului începe toamna, prin arătură, discuire și fertilizarea terenului.

Încorporarea îngrășămintelor se face simultan cu arătura, la 20-30 cm. Semănatul semințelor poate începe când temperatura solului a crescut peste 5 grade Celsius, dar este preferabil să depășească 10 grade Celsius. Semințele se seamănă manual sau mecanic, la 1-3 cm adâncime, cu 0,6-7 kg de semințe la hectar, la 5-6 cm distanță una de alta, în pat germinativ, la 25 de centimetri între rânduri, sau în funcție de soi și destinație. Pentru morcovii târzi, de iarnă, norma de semănat este între 600 000 și 900 000 de plante la hectar (60-90/m<sup>2</sup>). Pentru morcovii comuni, timpurii, norma de semănat este între 900 000 și 1 500 000 de plante la hectar (90-150/m<sup>2</sup>). Pentru morcoveii mici (baby carrot), norma de semănat este de 2-3,5 milioane de plante la hectar (200-350 plante/m<sup>2</sup>). Dacă se utilizează semințe drajate, norma de semințe este de 3-4 kg/ha. Pentru industrializare se seamănă și cu 10-15 kg/ha. În grădină sunt necesare până la 50 grame pentru 100 de metri pătrați. În primele săptămâni se execută două prașile, manuale sau mecanizate. Rărirea trebuie făcută când plantele au 4-5 frunze, pentru a asigura o distanță de 4-5 cm între plante pe rând. Irigarea inițială se face cu 80-100 m<sup>3</sup>/ha, apoi repetată de 5-6 ori cu 300-400 m<sup>3</sup>/ha. Dacă precipitațiile sunt abundente, sunt suficiente 2-3 udări, pentru a menține umiditatea optimă a solului în jur de 60-75 %, respectiv 80 % în perioada de germinație. Recoltarea poate începe când diametrul rădăcinilor a depășit 1,5-2 cm.



**DEZAVANTAJE:** În câmp sau în depozit, morcovul este puternic atacat de insecte și de rozătoare mici. Melcii sunt o adevărată mană pentru morcovul tânăr. Cultura este foarte sensibilă și la îmbolnăviri sau la secetă. Morcovul este foarte pretențios față de sol. Crește și în sol mai puțin nutritiv, dar este subțire, strâmb sau ramificat, cu nodozități, fibros, cu puțin caroten și fructoză. Morcovul purezește rapid la temperaturi de peste 4 grade Celsius, mai ales dacă este în contact cu alte legume sau fructe. Consumul exagerat de morcovi poate duce la colorarea pielii în portocaliu (carotenodermia). Există și alergii la polenul de morcov.

**DIVERSE:** Denumirea provine din limba Latină, de la carota, devenită carotte pentru francezi și carrot pentru englezi. Termenul inițial se pare ca a fost cel Indo-Persan ker-horn, preluat apoi de greci karoton. Tot din Indo-Persia a provenit și denumirea de moru, sau more, preluată apoi de slavi ca morkov și de germani ca Mohre. Consumul de morcov nu contribuie la îmbunătățirea vederii, decât atunci când există un deficit de Vitamina A, corectat prin acest aport. Totuși, piloții britanici au consumat intensiv morcovi, pentru augumentarea vederii de noapte (prin refacerea rhodopsinei), astfel că în anul 1942 producția de morcovi a crescut cu peste 100 000 de tone. Morcovul crește foarte bine și în vată minerală, în cultură hidroponică, cu o perioadă de vegetație de 90 de zile (4 culturi/an) și morcovi cu greutatea între 30 și 120 de grame/buc.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                    |  |
|--------------------|--|
| horticultorul.ro   | Morcovul ( <i>Daucus carota</i> ssp. <i>sativus</i> ): descriere |
| agro.basf.ro       | Cultura morcovului: Condiții optime, întreținere, recoltare      |
| agrobiznes.ro      | Tehnologia de cultivare a morcovilor                             |
| scrigroup.com      | Cultura de Morcov - Tehnologia de cultură                        |
| botaniștii.ro      | Morcov - înființare, tehnologia de cultură, recoltare            |
| Starke Ayres       | Carrot production guidelines                                     |
| M. Northolt et all | Parameters for Carrot Quality                                    |

|                      |  |
|----------------------|--|
| M. Iorizzo et all    | A high quality carrot genome assembly provides insight into asterid genome evolution |
| C. Meyer et all      | Efficient production of transgene-free, gene-edited carrot plants                    |
| S. Zeipina et all    | The effect of watering on yield and quality of carrots                               |
| J. Poberezny et all  | Effect of biostimulant application and long term storage on carrot                   |
| F. Venter et all     | Nitrate contents in carrots as influenced by fertilization                           |
| E. Sikora et all     | Nitrate and Nitrite levels in carrot roots   |
| H. Hirai et all      | Hydroponic cultivation of carrots using modified rockwool blocks                     |
| F. Adachi et all     | Growing carrots hydroponically using perlite substrates                              |
| M. Wada et all       | Effect of Partial excision of Early Taproots on Growth of Hydroponic Carrots         |
| D. Mortley et all    | Nutritional, Physical and Sensory Evaluation of Hydroponic Carrots                   |
| L. Maldaner et all   | Carrot Yield Mapping Based on Machine Learning                                       |
| V. Rubatzky et all   | Carrots and related vegetable Umbelliferae   |
| J. Stolarczyk et all | Carrot: History and Iconography  |

## 24. Pătrunjel

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Petroselinum crispum* ()

DENUMIRI POPULARE: pătrunjel, pătrunjel de rădăcină, găgăuț, pătrunjică, pătlăgele, petersil, mirodea. Denumiri în alte limbi: parsley root, persley radix, Petersilie, Paseri, perejil, persil, prezzemolo, Petroselini radix, salsinha, karafs, hamem, magdanoz, julivert, heung choi, bagdunis, seledri, petrzzelen.

SCURT ISTORIC: Planta este nativă din zona Mediteraneană: Levant, Turcia, Italia, Grecia, Spania, Portugalia, Maroc, Alger, Tunis. Cele mai vechi urme arheologice au fost identificate în Sardinia, datând din secolul al III-lea îen. Hipocrates a fost primul care a descris planta, în rândul buruienilor abortive. Se spune că Hercules a fost împodobit cu o cunună din frunze de pătrunjel, ca semn al puterii sale neobișnuite. În Roma Antică se utiliza ca deodorant al încăperilor, sau pentru a masca mirosul de usturoi. Cunoscut de greci și latini, planta s-a răspândit în întreaga Europa. Charlemagne și Caterina de Medici au fost printre primii nobili care au cultivat pătrunjel în grădinile lor. Carl Lineus a fost primul care a publicat o descriere științifică a plantei. În medicina tradițională se folosea împotriva otrăvirilor, ca anti-reumatic sau pentru prevenirea și tratamentul litiazei renale. Denumirea provine de la numele în limba latină, petroselinum, devenită persil în limba Franceză sau Petersilie în limba Germană.

DESCRIERE: Este o plantă erbacee înrudită cu morcovul, bienală, în primul an dezvoltă rădăcina, în cel de al doilea tulpina floriferă, florile și fructele. Rădăcina de culoare albă este pivotantă, turgescență, partea îngroșată fiind lungă de 10-30 cm, cu diametrul între 2 și 5 centimetri la polul superior. Rădăcina poate fi conică, tronconică alungită sau cilindrică. Frunzele, în 15-30 de perechi, sunt dispuse în formă de rozetă, lung pețiolate, dublu sau triplu penate cu lobii dințați, de culoare verde intens, cu aromă specifică. Tulpina se formează doar în anul al doilea, înaltă de 1,3-1,5 metri, cilindrică, striată, ramificată, goală la interior (fistuloasă). Florile sunt mici, de culoare alb verzuie, grupate în inflorescențe umbeliforme. Florile sunt hermafrodite, asemănătoare cu cele de morcov. Înfloreste în lunile Iunie-August. Fructele sunt dicariopside, ovale, fără perișori, cu 5 coaste longitudinale, lungi de 2-3 milimetri și conțin un ulei esențial denumit apiol. Soiuri din România: Zaharat, Oltis, Arsem, Gospodina, Fresca. Soiuri internaționale: Felhosszu, Hamburg, Gigante di Italia, Gigante di Napoli, Aphrodite, Riccio Verde, Mitsuba, Halflange, Long Oberlanger, Arat, Atika, Curly.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Rădăcina crudă de pătrunjel conține 90 % apă și aduce un aport energetic de 36 kCal, rezultate din 6,5 % carbohidrați, 3 % proteine și 0,8 % lipide. Dintre vitamine, în cantități semnificative sunt: Vitamina C (133 mg), Vitamina E (0,75 mg), Beta caroten (5054 micrograme), lutein zeaxantin (5561 micrograme), Vitamina K (1640 micrograme), folați (152 micrograme), Vitamina B3 (1,3 mg), Vitamina B5 (0,5 mg), Vitamina B1 (0,09 mg), Vitamina B6 (0,09 mg). Dintre minerale sunt bine reprezentate: potasiu (554 mg), calciu (138 mg), fosfor (58 mg), sodiu (56 mg), magneziu (50 mg), fier (6,2 mg). Pătrunjelul crud conține și 215 mg/100 g de apigenin, iar pătrunjelul uscat conține până 45 mg/gram.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Frunzele verzi de pătrunjel se vând la legătură sau la caserolă cu prețuri între 1 și 2 dolari/porție. Pătrunjelul vrac se vinde uneori la kilogram, la 9-12 lei kilogramul (1-2 Euro). Pătrunjelul rădăcină se vinde însă cel mai frecvent la legătură, la 1-2 dolari, împreună cu morcovi, sau în caserole cu zarzavat de supă, împreună cu morcov, țelină și ceapă la 1-2 dolari/pachet. Semințele de pătrunjel se vând la 5-6 lei/5 grame sau 55 de lei/50 grame. Frunza uscată de pătrunjel se vinde la 7-8 lei/60 grame. Pătrunjelul uscat intră în componența diferitelor pachete cu amestec de legume (bază de legume).

**GENETICĂ:** Materialul genetic este aglomerat în 11 perechi de cromozomi ( $2n=22$ ), dintre care 5 perechi sunt metacentrice, 5 perechi sunt sub-metacentrice și o pereche sunt acrocentrice. Pentru studiul polimorfismului moleculelor de ADN s-au utilizat diferiți markeri moleculari, bazați pe reacția enzimatică a polimerazei de lanț (PCR). Din analiza variabilității, s-a putut deduce răspândirea geografică a diferitelor soiuri de pătrunjel sălbatic, sau selecționat. Studii exhaustive au izolat un număr de 26 149 de gene unice, clasificate ontologic în 3 categorii și 61 de grupuri funcționale. Grupul dominant (22 %) a fost cel al componentelor celulare, urmat de cel celular (21 %) și cel al organelor celulare (19 %). În ce privește funcționalitatea, 43 % dintre gene au controlat polimerizări, iar alte 37,5 % activități catalitice. În categoria proceselor biologice, 14 % au controlat procese celulare, 13 % procese metabolice și alte 10 % răspunsul față de stimuli. Referitor la clusterelor genetice, 10 % din gene au fost implicate în replicări și recombinări de AND, iar alte 9 % în transcriptii. Cele 1569 de gene pentru factori de transcripție au fost repartizate în 58 de familii, cele mai multe fiind în legătură cu biosinteza de flavonoizi și cu răspunsul față de stress (secetă, salinitate, temperaturi extreme).

**REPRODUCERE:** O inflorescență conține până la 50 de umbrele mici, fiecare dintre acestea formată din 25-50 de flori mici, albe sau galbene cu câte 5 petale, cinci stamine și un calyx. Staminele se deschid de obicei înainte ca stigmatul să fie receptiv la polen, astfel că polenizarea este exclusiv încrucișată. Staminele florilor masculine degenerază înainte ca florile femele să se deschidă. Există și flori cu sterilitate masculină, la care staminele sunt înlocuite prin petale. Florile își pot schimba sexul în cursul dezvoltării, și uneori eliberează polen, apoi devin receptive pentru polenizare. Florile se dezvoltă centripet, cele mai vechi la exterior, cele mai noi în centru. Planta înflorește timp de 30-50 de zile, dar o inflorescență nu durează mai mult de 7-10 zile. Nectarul atrage numeroase insecte, astfel că polenizarea este de obicei facilă.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Este între 180 și 200 de zile, dintre care 21-25 de zile pentru germinație, 90-100 de zile de dezvoltare până la primele plante recoltate. Dacă se plantează răsaduri, recoltarea poate începe după 60-70 de zile. Durata completă de vegetație se întinde însă pe doi ani 500-600 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este puțin pretențios față de temperatură, germinează în 30 de zile, după ce solul a atins temperatura de 10 grade Celsius. Preferă temperaturile între 10 și 30 de grade Celsius. Are temperament de lumină, dar suportă și umbră parțială. Cerințele sunt ridicate față de umiditate, dar în apă bălțită se dezvoltă îmbolnăviri prin fungi. Preferă solul reavăn, afânat, bine drenat, fertil, ușor sau mijlociu, lutos nisipos, nisipos sau aluvial. Tolerează un pH al solului între 5,5 și 8,3 dar preferă solurile slab acide, între 6 și 7. Crește însă în orice sol, sau în ghivece, fiind o bună cultură școală pentru copii sau începători.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Greutatea medie a rădăcinii este între 50 și 80 de grame, dar nu sunt rare nici plantele cu greutate de 120-150 de grame, până la 200 de grame. Semințele sunt asemănătoare cu cele de morcov, circa 650-700 de semințe într-un gram. La o producție de 1 tonă de semințe/ha, revin circa 2 g de semințe/plantă (circa 1300-1500 de semințe). Semințele au o putere de germinație medie între 50 și 65 %.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie raportată pentru tot globul este între 4 și 12 tone la hectar (20-60 cwt/acru) dar la soiurile selecționate, producția totală (rădăcină plus frunze) este între 14 și 45 de tone la hectar. Pentru soiuri foarte productive, cum sunt Italian Gigant, Neapolitan și Plain Leaf, în ferme experimentale s-au obținut producții între 60 și 166 tone/ha.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția medie este între 14 și 25 de tone la hectar. Nu sunt date publicate referitor la suprafețe sau producția totală. În anul 2022 România a exportat un singur transport de semințe și a importat trei.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Nu există date statistice privitor la producție, dar principalii exportatori în anul 2022 au fost: China (22,5 %), Spania (13 %), Belgia (12 %), Mexic (10 %), Polonia (5 %). În ce privește exportul de semințe, principalii exportatori au fost (în număr de expediții): India (202), SUA (50), Franța (45), Italia (35), Australia (34), Egipt (11), China (8), Mexic (7), Belgia (6), Turcia (6), Thailanda (4). Principalii importatori au fost (în număr de transporturi): India (88), SUA (73), Filipine (36), Marea Britanie (23), Indonezia (20), Iraq (16), Brazilia (15), Vietnam (15), Egipt (14), Franța (13), Peru (13)

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Frunzele verzi se utilizează pentru a decora și aromatiza salate, supe, ciorbe sau garnituri de legume fierte. Rădăcina se poate consuma crudă (rasă), fiartă, coaptă, prăjită sau gratinată. Nu prea sunt rețete bazate exclusiv pe pătrunjel dar poate fi inclus în orice rețetă cu mix de legume, tipic alături de morcov, țelină și cartof. Câteva preparate cu pătrunjel rădăcină: piure de legume, supă cremă de legume, supă clară de legume, salată beuf, salată de legume. Rețete internaționale: persillade, parsley sauce, salsa verde, bollito misto, gremolada, cheiro verde, tabbouleh, ghormeh sabzi.

**DĂUNĂTORI:** Meloidogne hapla (nematodul galicol), Semiaphis dauci (păduchele verde), Phytoecia icterica (croitorul), Myzus persicae (păduchele verde), Psila rosae (musca morcovului), Graphosoma lineatum (ploșnița vărgată), Papilio machaon (fluture). Prin uleiurile sale aromatice este mult mai puțin sensibil decât morcovul la atacul insectelor, nu necesită măsuri speciale de protecție.

**BOLI:** Alternaria petroselini (pătarea neagră), Plasmopara dauci (mana), Septoria petroselini (septorioza), Sclerotinia sclerotiorum (putregaiul alb al rădăcinilor), Erwinia carotovora (putregaiul moale), Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu), Rhizopus stolonifer (putrezirea apoasă).

**DEPOZITARE:** Frunzele de pătrunjel se pot ține în apă, timp de maximum 24 de ore. Uscate sau congelate la

-20 de grade Celsius, frunzele se pot păstra mai multe săptămâni. Rădăcina se păstrează bine la frigider în pungi de plastic închise, pentru a menține umiditatea. Congelat la -20 de grade Celsius se poate păstra câteva luni. Pentru depozite engross, condițiile sunt la fel ca pentru morcov, pătrunjelul fiind ceva mai puțin sensibil la bolile de depozit.

**UTILIZĂRI:** Este utilizat în primul rând ca plantă aromatică și legumă, dar și ca plantă medicinală. Apigeninul extras din pătrunjel uscat este un colorant natural galben, utilizat în vechime pentru a vopsi lâna. În medicina tradițională sucul sau ceaiul de pătrunjel este un fel de panaceu universal, utilizat ca: anti-inflamator, diuretic, antiagregant plachetar, antioxidant, antidiabetic, antihipertensiv, antispasmodic și pentru tratamentul litizei renale, tulburărilor gastro-intestinale, tulburărilor de vedere.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Lucrările de pregătire încep toamna, prin arătură la 28-30 cm adâncime și fertilizare cu superfosfat și sare potasică. Primăvara se pregătește patul germinativ cu combinatorul și se fertilizează cu azotat de amoniu. Semințele se seamănă direct în câmp, pregerminate sau după ce au stat 24 de ore în apă. Se poate semăna și după prima recoltă de ridichi, ceapă verde sau salată, dar nu mai târziu de 10-15 iunie. Norma de semănat este între 800 și 1000 de grame la hectar, pentru 500 000 de plante (50 plante/m<sup>2</sup>). Dată fiind puterea de germinație de 50-65 %, practic se seamănă între 1 și 3 kg/ha, iar alții recomandă chiar 5-6 kg/ha. Alternativ se pot planta răsaduri. Uneori se asociază o a doua cultură, cu rol de erbicid. Densitatea optimă este ca la morcov, pentru 40-70 de plante/m<sup>2</sup>, adică la 5-6 cm între plante și 25 cm între rânduri. La fiecare 4 rânduri se lasă un spațiu de 60 cm pentru utilajele agricole. Pe suprafețe mari se seamănă mecanizat, în grădini se seamănă manual. Prașila se face mecanizat, de 3-4 ori și manual de 2 ori, iar udarea se poate face cu aspersoare cu debit de 8-10 litri pe oră. În lipsa precipitațiilor se pot face 4-5 udări, cu 300-400 m<sup>3</sup> de apă la hectar. Recoltarea pentru frunze se face când diametrul rădăcinii depășește 0,5 cm, iar recoltarea de toamnă se face mecanizat, între 15 Octombrie și 15 Noiembrie. În al doilea an de vegetație se rocoltează doar frunze, păstrând tulpinile florifere.



**DEZAVANTAJE:** Pătrunjelul conține substanțe luteo-trope cu efect asupra endometrului. Consumul excesiv trebuie evitat la femeile însărcinate și la cele cu metroragii de orice cauză. Semințele conțin o rezină, denumită apiol, toxică, iritativă, asemănătoare cu ricinul, utilizată în medicina tradițională ca substanță abortivă. Consumul de pătrunjel este contraindicat și la bolnavii cu anemie, hepatită cronică, nefrită, diabet zaharat, sau înaintea intervențiilor chirurgicale, deoarece scade coagulabilitatea sângelui. Există și reacții alergice la pătrunjel (dermatite de contact). La temperatura camerei, în mediu umed, frunzele fermentează foarte rapid, cu gust și miros neplăcut.

**DIVERSE:** Pentru a reduce costurile cu lucrările de discuire, plivire mecanică și erbicidare, pătrunjelul poate fi cultivat împreună cu plante care înlătură buruienile prin competiție naturală, cum este de exemplu muștarul alb. Se pot obține producții de pătrunjel rădăcină de 25-27 tone/ha, iar muștarul alb rămâne pe sol pentru a fi încorporat apoi prin arătură ca îngrășământ organic. Alternativ, în răsadnițe se pot face tratamente cu



fungicide biologice, cum sunt: Polyversum WP (*Pythium oligandrum*), Rizocore (*Trichoderma harzianum*, *Bacillus megaterium*), Serenade ASO (*Bacillus subtilis*) sau AQ10 (*Ampelomyces quisqualis*). Tot în răsadnițe se pot utiliza ca antibacteriene și uleiuri vegetale de cimbru sau chimen. Pentru germinare, semințele se pot menține în ghivece, în spații protejate, unde pot fi supuse la o perioadă de vernalizare între 30 și 45 de zile, la 5 grade Celsius, pentru creșterea calității semințelor, după care se transferă în sere, la 15-20 de grade Celsius. Vernalizarea nu este esențială dar crește puterea de germinație.

#### BIBLIOGRAFIE:

- horticultorul.ro Pătrunjel de rădăcină (*Petroselinum crispum* var *tuberosum*)  
 agrobiznes.ro Tehnologia de cultivare a pătrunjelului  
 C. Agyare et al Petroselinum crispum: a Review  
 V. Kumar et al Herbs: Composition and Dietary Importance - *Petroselinum crispum*  
 G. Kalloo et al Parsley and turnip-rooted parsley  
 C. Rogers et al Role of dietary spices in modulating inflammation and oxidative stress - Parsley  
 D. Charles et al Parsley - Introduction and description  
 Meng-Yao Li et al Suitable Reference Genes for Accurate Gene Expression Analysis in Parsley  
 A. Boutsika et al Evaluation of parsley germplasm diversity from Greek Gene Bank  
 Hua-Wei Tan et al De Novo Transcriptome Assembly Related to Stress in Parsley  
 M. Burgett et al Pollination of Parsley Grown for Seed  
 D. Jadcak et al Yield and Biological Properties of Leaf Parsley  
 A. Borowy et al Growth and Yield of Hamburg Parsley under No-Tillage Cultivation  
 R. Karkleliene et al Productivity and nutritional value of dill and parsley  
 S. Podlaski et al The Effect of parsley seed hydration treatment and pelleting on seed vigour  
 J. Nawrocki et al The effect of selected preparations on parsley health during growing season  
 C. Martins et al Floral induction, production and seed quality of parsley cultivars due to vernalization

## 24. Păstârnac

DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ: *Pastinaca sativa* (Plantae / Tracheophytes / Angiosperme / Eudicote / Asteride / Apiales / Apiaceae / Pastinaca)

DENUMIRI POPULARE: păstârnac, patarnat, posarnap, pascanat, păstrânac, postârnac, păstârnep. Denumiri în alte limbi: parsnip, Pastinak, panais, chirivia, pastrnak, pastinak, apio de campo, zanahoria blanca, pastenade, grand chervi, pasztinak, nipa, plasternakka, yabani havuci.

SCURT ISTORIC: Împreună cu morcovul și pătrunjelul, păstârnacul a fost cultivat în Asia și Asia Mică din cele mai vechi timpuri, dar descoperirile arheologice și palinologice sunt rare. Primele informații scrise provin din Grecia și Roma Antică, fiind descris drept morcov alb, sub denumirea de pastinaca. Împăratul Tiberius a acceptat ca o parte a tributului plătit de triburile germanice să fie în păstârnac, semn că era cultivat și la Nord de Dunăre. În Europa, sucul de păstârnac a fost utilizat în vechime ca sursă pentru zahărul candel. La anul 1288, este inclus de Bonvesin da la Riva în cartea sa *Minunile Milanului*, fiind una dintre plantele iubite de locuitorii ducatului său. Prima descriere științifică aparține lui Carl Lineus, în anul 1753. În America de Nord a fost introdus în jurul anului 1600, iar în Canada, prin coloniștii francezi. În SUA a fost o principală sursă de amidon, până în secolul al XIX-lea, când a fost detronat de cartof. În Anglia, cultura a fost impulsionată în anul 1859 prin botanistul James Buckman, de la Royal Agricultural College.

**DESCRIERE:** Este o plantă erbacee bianuală, asemănătoare cu pătrunjelul, în primul an dezvoltă rădăcina comestibilă, în cel de al doilea tulpina floriferă și fructele. Rădăcina este pivotantă, turgescență, de culoare albă, lungă până la 40 de cm, cu un diametru la polul superior între 3 și 6 cm. Pulpa este albă cu gust dulceag și aromă specifică. Frunzele sunt lung pețiolate, lungi de 50-70 cm, dispuse în rozetă, penat sectate și penat lobate, cu lobi dînțați, lucioase pe fața superioară cu peri fini pe fața inferioară. Tulpina floriferă atinge până la 1,2-1,5 metri, este striată, ramificată, goală la interior (fistuloasă). Florile mici și galbene sunt grupate în inflorescențe umbeliforme, cu miros puternic, sunt vizitate de insecte. Înflorește în luna Iulie. Fructele sunt dicariopse, oval turtite, costate, cu margini aripate, de culoare maronie. Peste 20 de subspecii au denumire în limba Latină, ca sursă pentru formarea de noi soiuri selecționate. Soiuri din România: Semilung, Alb lung, Rotund. Soiuri internaționale: Bejo, White Gem, White Spear, Doouhbily, Van Guernsey, Pastarnac, Gladiator, Tender and true, Albion, Warrior.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Păstârnacul proaspăt conține 80 % apă și aduce un aport caloric de 75 kCal/100 g, rezultate din 18 % carbohidrați, 1,2 % proteine și 0,2 % lipide. Fibrele vegetale digerabile reprezintă 5 %. Vitamine în concentrații utile sunt: Vitamina C (17 mg), Vitamina E (1,5 mg), Vitamina B3 (0,7 mg), Vitamina B5 (0,5 mg), Vitamina B1 (0,09 mg), Vitamina B6 (0,09 mg), Vitamina K (22 micrograme). Minerale utile sunt: potasiu (375 mg), fosfor (70 mg), calciu (36 mg), magneziu (29 mg), sodiu (10 mg). Alte substanțe utile din compoziție sunt: antioxidante, celuloză, hemiceluloză, lignină.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul de piață oscilează între 1 și 5 Euro/kg. Se comercializează uneori vrac, dar cel mai frecvent preambalat, în pachete de 300-500 grame, la prețuri între 0,5 și 2 Euro/pachet. Păstârnacul uscat (fulgi) se comercializează perambalat, la prețuri între 18 și 25 Euro/kg. În România, păstârnacul proaspăt se vinde la prețuri între 7 și 16 lei/kg (1,5-3 Euro). Păstârnacul deshidrat se vinde în ambalaje de 50 grame la 4,1-4,5 lei, adică 82-90 lei/kg (16-18 Euro/kg). Semințele de păstârnac se vând la 280 lei/25 000 semințe, sau la 385 de lei/25 000 semințe drajate și pregerminate. Alternativ sunt pachete de semințe la 9 lei/10 grame până la 1420 lei/10 kilograme.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este structurat în 11 perechi de cromozomi ( $2n=22$ ). Sudiile genetice asupra păstârnacului sunt rare și s-au concentrat asupra determinismului genetic în ce privește prezența și metabolismul furanocumarinelor. Majoritatea studiilor s-au concentrat asupra familiei Apiaceae în general. Familia Apiacea se compune din 434 de genuri și 3780 de specii, printre care morcovul, pătrunjelul, țelina, feniculul și coriandrul. Multe dintre specii sunt plante medicinale, plante aromatice sau flori ornamentale. O caracteristică a acestei familii o reprezintă compușii aromatici cu nucleu fenolic.

**REPRODUCERE:** Este asemănătoare cu morcovul sau pătrunjelul, prin polenizare încrucișată. Emascularea sau polenizarea manuală sunt aproape imposibile. Polenizarea se face însă ușor introducând câte două inflorescențe într-o pungă, împreună cu musculițe de carne (blowflies).

**DURATA VEGETAȚIEI:** Durata medie între semănat și recoltare este între 110 și 130 de zile, dar există și soiuri timpurii cu recoltare după 95-100 de zile. Pentru soiurile tardive vegetația se poate extinde până la 140-180 de zile. Când este cultivat pentru sămânță, vegetația se întinde pe doi ani, până la 500-600 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este puțin pretențios față de temperatură, preferă însă temperaturile între 15 și 21 de grade Celsius. Are temperament de lumină, se cultivă în locuri însorite, cu expunere directă la Soare. Se dezvoltă optim în condiții de peste 12 ore de lumină/zi. Cerințele sunt ridicate și față de umiditatea solului, dar se îmbolnăvește dacă solul este bălțit. Irigațiile sunt obligatorii pentru producții optime. Cerințele față de sol sunt moderate, preferă solul lutos-nisipos, lutos sau aluvial. Crește optim în sol slab acid, cu pH între 6 și 6,8 dar tolerează și sol cu pH între 5,8 și 8,3.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Greutatea medie a unei rădăcini este între 110 și 200 grame. Nu sunt însă rare nici rădăcinile de păstârnac de 500-1000 de grame. Recordul absolut este deținut de David Thomas din Marea Britanie cu o plantă de 7,85 Kg (17 lb 4.9 oz). Cel mai lung păstârnac, aparținând lui Joe Atherton, tot din marea Britanie, a măsurat 655 cm (6,5 m). O mie de semițe cântăresc în medie 3 grame. Sunt între 200 000 și 300 000 de semițe la un Kilogram. O plantă poate produce până la un gram de semițe.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie este între 20 și 30 tone/ha. Producția depinde în primul rând de soi, și de adâncimea solului nutritiv, deoarece dezvoltă o rădăcină foarte lungă. În plan secundar depinde și de densitatea plantelor pe metru pătrat. La desități mici diametrul este mai mare (frunzele primesc mai mult soare), la desități mari producția este mai mare dar rădăcina este subțire.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** La soiurile Alb lung și Semilung producția variază între 35 și 40 tone/ha. Nu sunt date publicate referitor la suprafețele cultivate.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Nu sunt date statistice publicate. Țările cu cele mai mari producții la rădăcinoase sunt: China, Olanda, Italia, SUA și Spania. Importul și exportul de păstârnac se referă aproape exclusiv la pudra deshidratată de păstârnac sau la fulgi de păstârnac.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Păstârnacul se poate consuma crud (ras), fiert, copt, prăjit, gratinat, sau copt la microunde. Se consumă în amestec cu alte legume, sub formă de: piure, supă cremă, legume fierte, salată de crudități, legume coapte, legume gratinate, panadă, umplutură pentru patiserie, găluște, salată beuf, borș rusc, ciorbă a la grec, musaca de păstârnac, sufle, murături. Rețete internaționale: tartiflette, roast parmesan parsnips, muffins, parsnip mash, pilaf, pudding, parsnip soup, honay baked parsnip, pancakes, parsnip cake, hash browns, parsnip curry.

**DĂUNĂTORI:** Meloidogne hapla (nematodul galicol), Disaphis crataergi (păduchele păducelului), Disaphis apiifolia (păduchele verde), Phytoecia icterica (croitorul), Myzus persicae (păduchele verde), Psila rosae (musca morcovului), Graphosoma lineatum (ploșnița vărgată), Papilio machaon (fluture), Contarinia pastinaceae (musculița).

**BOLI:** Alternaria petroselini (pătarea neagră), Plasmopara pastinaceae (mana), Septoria petroselini (septorioza), Sclerotinia sclerotiorum (putregaiul alb al rădăcinilor), Erwinia carotovora (putregaiul moale), Botrytis cinerea (putregaiul cenușiu), Rhizopus stolonifer (putrezirea apoasă), Fusarium (ofilirea vasculară).

**DEPOZITARE:** Păstârnacul se poate păstra în condiții optime între 4 și 6 luni, la 0-1 grade Celsius și umiditate între 98% și 100 %. Principalele defecte apar prin uscarea, colorare spre maroniu, gust amar, infectare cu fungi, mucegaiuri sau bacterii. Congelat la -20 grade Celsius, sau deshidratat și vidat, păstârnacul se poate păstra timp îndelungat fără alterarea calității.

**UTILIZĂRI:** Este utilizat aproape exclusiv în alimentație, împreună cu morcovul sau chiar înlocuind morcovul în unele preparate. Dulce, moale, pufos, aromat, este un component de neegalat în supele dulci de legume, în tocănițe și pireuri. Nu rare ori se utilizează însă și pentru deserturi: prăjitură, plăcintă, clătite, check, creme, înghețată.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Lucrările de pregătire încep toamna, prin arătură la 28-30 cm adâncime și fertilizare cu superfosfat și sare potasică. Primăvara se pregătește patul germinativ cu combinatorul și se fertilizează cu azotat de amoniu. Semințele se seamănă direct în câmp, pregerminate sau după ce au stat 24 de ore în apă. Se poate semăna și după o primă recoltă de ridichi, ceapă verde sau salată, dar nu mai târziu de 10-15 iunie. Se seamănă între 2 și 4 kg/ha, dar alții recomandă chiar 5-6 kg/ha. Alternativ se pot planta răsaduri. Densitatea optimă este ca la morcov, pentru 40-70 de plante/m<sup>2</sup>, adică la 5-6 cm între plante și 25 cm între rânduri. La fiecare 4 rânduri se lasă un spațiu de 60 cm pentru utilajele agricole. Prașila se face mecanizat, de 3-4 ori și manual de 2 ori, iar udarea se poate face cu aspersoare cu debit de 8-10 litri pe oră. În lipsa precipitațiilor se pot face 4-5 udări, cu 300-400 m<sup>3</sup> de apă la hectar.



**DEZAVANTAJE:** Păstârnacul sălbatic este o buruiană invazivă, cu distribuție pe toate continentele și risc major de contaminare a culturilor pentru semințe. La multe dintre soiuri, rădăcinile mature sunt fibroase, cu multă lignină, greu sau imposibil de pasirat. Seva din frunze și lăstari conține furanocumarine și alte substanțe potențial toxice ce pot produce dermatite alergice. Concentrația maximă de furanocumarine este în semințe, cu potențial toxic dacă sunt consumate de păsări.

**DIVERSE:** În Roma Antică se consuma în primul rând pentru aromă, dar și ca afrodisiac. Semințele de păstârnac germinează greu, iar planta este mult mai sensibilă la dăunători decât pătrujelul. Cele mai bune rezultate se obțin în sere și solarii, cu plante cultivate din răsaduri. Sursa semințelor este esențială pentru calitatea producției. Păstârnacul nu crește în ghivece și containere, deoarece rădăcinile lui sunt foarte lungi. În câmp are nevoie de sol cu strat humic foarte gros, de peste un metru. Păstârnacul reprezintă un adevărat miraj pentru insecte din toate felurile, motiv pentru a proteja cultura cu folii transparente și plasă îngropată împotriva melcilor și viermilor, ca pentru morcov.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                  |   |
|------------------|---|
| horticultorul.ro | Păstârnacul ( <i>Pastinaca sativa</i> )                                     |
| agrimedia.ro     | Tehnologia de cultură a păstârnacului                                       |
| botaniștii.ro    | Păstârnac, informații despre tehnologia de cultură                          |
| Winifred Warning | Anatomy of the Vegetative Organs of the Parsnip                             |
| X. Wang et all   | Origin, evolution, breeding and omics of Apiaceae                           |
| T. Jogesh et all | Patterns of Genetic Diversity in the Globally Invasive Species Wild Parsnip |
| G. Kalloo        | Parsnip - Genetic Improvement of Vegetable Crops                            |
| K. Gupta et all  | Parsnip - Salad Crops   |
| S. Tanumihardjo  | Vegetables of Temperate Climates: Carrot, Parsnip and Beetroot              |

|                     |  |
|---------------------|--|
| M. Edelenbos et all | Roots: Parsnip   |
| M. Penfield et all  | Parsnip - Changes during Cooking and Processing                  |
| V. Shattusk et all  | Commercial Parsnip Production in Ontario                         |
| L. Pusik et all     | Preservation of Parsnip Root Vegetable and Storage Techniques    |
| A. Khareba et all   | Influence of sowing periods on root weight of parsnip            |
| K. Averill et all   | Wild Parsnip: A Troublesome Species of Increasing Concern        |
| J. Bleasdale et all | The Effects of Plant Density on the Yield of Parsnips            |
| A. Zangheri et all  | Genetic Control of Seed Chemistry and Morphology in Wild Parsnip |

## 26. Ciuperci

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** *Agaricus Campestris* sau *Agaricus Bisporus* (Eucariote / Fungi / Bradisiomycota / Agaricomycetes / Agaricales / Agariceae / *Agaricus*)

**DENUMIRI POPULARE:** Champignon, ciuperca de bălegar. Denumiri internaționale: common mushroom, cultivated mushroom, champignon, mogu, zampion pestovany, boule de neige, Kulturchampignon, prataiolo coltivato, pieczarka, shampinon, hongo campesino, svamp.

**SCURT ISTORIC:** Ciupercile comestibile sunt cunoscute din Antichitate, primele mențiuni fiind făcute de Pliniu cel Bătrân și de Discorides. Să nu uităm nici că primul mesaj trimis de Regele Decebal către Împăratul Dioclețian a fost scrijelit pe un hrib de pădure uriaș. În România sunt cunoscute peste 2500 de soiuri de ciuperci, dintre care mai mult de 500 sunt comestibile, iar 5-6 soiuri sunt cultivate și comercializate industrial: champignon, gălbiori, hrib, pleurotus, lăptuci. Prima mențiune despre cultivarea acestei ciuperci în scop comercial aparține botanistului francez Joseph Pitton de Tournefort, în anul 1707. Prima descriere științifică aparține însă lui Carl Lineus, în anul 1753, în lucrarea sa *Species Plantarum*. Botanistul francez Lucien Quelet, în lucrarea sa *Les champignons du Jura et des Vosges*, din anul 1872, a propus denumirea de *Psalliota campestris*, preluată apoi de diverși autori. În anul 1893, Institutul Pasteur din Paris a produs primele culturi sterilizate spre a fi cultivate în compost și bălegar de cal. Primele ciuperci Champignon erau ușor maronii la culoare. Varietatea albă a fost selectată pentru comerț în anul 1925 de către fermierul Louis Ferdinand Lambert, din Coatesville, Pennsylvania.

**DESCRIERE:** Pălăria are un diametru de 6-10 cm, este cărnoasă, acoperită de un văl parțial, prezentând uneori niște solzi. Globuloasă inițial, pălăria se aplatizează repede devenind aproape plană la bătrânețe. Lamelele sunt lungi, aglomerate, neaderente la picior, inițial albe-roz acoperite de o cortină groasă alburie, apoi roz, roșiatic, iar la bătrânețe sunt maronii negricioase, aproape negre. Piciorul, este înalt de 3-7 cm, lat de 1-3 cm, alb, plin cilindric, ușor umflat la bază, prezentând o manșetă simplă, albă, membranoasă. Carnea este compactă și tare, devenind însă moale pe măsura înaintării în vârstă, albă, decolorându-se în jurul lamelelor spre roz. Buretele are un gust dulceag, savuros, cu miros de ciuperci. Sporii sunt netezi și rotunjori până la slab elipsoidali, cu dimensiune cuprinsă între 6-9 x 5-6 micrometri, de culoare maroniu purpurie. Carnea buretelui se colorează cu anilină spre slab galben măsliniu, cu pirogalol spre brun portocaliu, cu tinctură de Guaiacum spre verde-albăstrui. Lamelele se colorează cu naftol în roșu, iar coaja piciorului se colorează cu sulfat de fier spre portocaliu. Poate fi confundată ușor cu alte specii din genul *Agaricus*, printre care: *A. abruptibulbus*, *A. albolutescens*, *A. arvensis*, dar toate aceste specii sunt inofensive, cu excepția *Agaricus xanthodermus*, cu miros de iod și fenol, cu gust neplăcut, iar cu anilină se colorează în portocaliu. Specii cu

adevărat otrăvitoare sunt însă *Amanita phalloides*, *Amanita verna*, *Amanita virosa* sau *Inocybe erubescens*. Alte specii de ciuperci comerciale sunt: *Boletus estivalis* (hrib de vară, mânătarcă), *Cantharellus cibarius* (gălbior, burete galben), *Lactifluus piperatus* (Lăptucă iute, bureți iuțari), *Pleurotus cornucopiae* (burete cornet).



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Crude, ciupercile Champignon conțin 93 % apă și aduc un aport caloric de 22 kCal/100 g, rezultate din: 3,26 % carbohidrați, 3 % proteine și 0,34 % lipide. Principalele vitamine din compoziție sunt: Vitamina B3 (niacină 3,6 mg), Vitamina C (2,1 mg), Vitamina B5 (1,5 mg), Vitamina B2 (riboflavină 0,4 mg), Vitamina B6 (0,1 mg), Folați (17 micrograme). Minerale utile sunt: potasiu (318 mg), fosfor (86 mg), magneziu (9 mg), sodiu (3 mg). Nu se consumă pentru calorii și principii nutritive ci doar pentru gust și stimularea secrețiilor digestive.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul mediu pentru ciupercile proaspete este în jur de 6 Euro/kg, iar pentru conserve prețul este între 8 și 11 dolari/cutie. Pentru ciupercile uscate și preambalate, prețul mediu este de 60 dolari/kg (30 dolari/lbs). În România, prețul mediu pentru ciupercile Champignon proaspete este în jur de 18 lei/kg, preambalate în caserole de 500 grame. Conservate se vând la circa 50 lei/kg, în borcane sau conserve de 330 grame la 17 lei. Cele mai ieftine conserve sunt la 15 lei/800 grame. Ciupercile uscate se vând la circa 530 lei/kg, în ambalaje de 500 grame la 267 lei. Se estimează că valoarea economică globală a ciupercilor Champignon este în jur de 4 miliarde de dolari/an.

**GENETICĂ:** Genomul ciupercii Champignos se compune din circa 30 milioane de perechi de baze nucleotidice aranjate în 13 perechi de cromozomi ( $2n=26$ ). S-au selectat un număr de 92 de markeri genetici pentru diferitele caracteristici morfologice, cel mai mare fragment genetic cu semnificație fiind în jur de 50 000 de perechi de baze nucleotidice, iar distanța medie dintre gene fiind de circa 33 000 de perechi de baze nucleotidice. Numărul total de gene implicate în sinteze proteice a fost estimat la circa 11 300. Filogenetic, genul *Agricales* s-a separat de *Boletales*, *Russulales* și *Polyporales* în urmă cu aproximativ 100 milioane de ani. În contact cu ciuperci sălbatice, ciupercile de cultură pot suferi mutații, urmate de sinteza unor substanțe indigeste sau chiar toxice.

**REPRODUCERE:** Ciupercile au un ciclu de viață homothallic, adică fiecare individ include structurile reproductive ale ambelor sexe. Fiecare individ este capabil de a se auto-reproduce, pentru a forma colonia, dar este posibilă și reproducerea heterozigotă, sau încrucișată, atunci când doi indivizi diferiți contribuie la formarea zigotului. Întregul sistem reproducător este controlat de gene situate pe primul cromozom. Meioza are loc în celule specializate (basidia) situate pe lamele, unde câte doi nuclei haploizi se unesc pentru a forma un spor. După o primă diviziune, fiecare basidie produce câte doi spori. Rare ori, basidiile produc trei sau patru spori. Majoritatea soiurilor cultivate industrial provin din câteva linii comune, dezvoltate în jurul anului 1980.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Un ciclu de cultură în spații protejate se desfășoară pe o perioadă de 100 de zile,

dintre care circa 60 de zile sunt de producție. Deci sunt circa trei cicluri de recolte pe an.

**NECESITĂȚI** (sol, apă, solarizare, nutrienți): Ciupercile Champignon sunt pretențioase în ceea ce privește temperatura (10-15 grade Celsius), umiditatea (60-85 %) și oxigenarea aerului (CO<sub>2</sub> mai mic de 3000 ppm, preferabil mai mic de 1000 ppm). Substratul pentru dezvoltare trebuie să fie din paie de cereale macerate, amestecate cu turbă sau humus sterilizat. Este foarte pretențioasă față de conținutul solului în carbon și hidrați de carbon. Tradițional se dezvoltă în gunoi de grajd, dar în cultură se utilizează doar compost pasteurizat sau sterilizat, produs în condiții standardizate.

**PRODUȚIE PER PLANTĂ:** Ciupercile cele mai bune pentru consum sunt cele cu diametrul pălăriei între 3 și 5 cm, cântărind între 15 și 25 de grame. Un pachet tipic de 500 g conține minimum 20 de ciuperci. Ciupercile adulte pot crește până la peste 100 g/buc, dar gustul lor este mai iute și mai amar.

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Randamentul mediu este de 8-10 kg de ciuperci/m<sup>2</sup>, în circa 5-6 valuri a câte 3-5 recoltări la intervale de 2-3 zile (60 de zile de producție/ciclu). În condiții optime se pot obține chiar 15-30 kg/m<sup>2</sup>, adică 30-80 kg/m<sup>2</sup>/an. Pentru ciupercile de pădure, în condiții optime se pot recolta până la 2 tone de ciuperci la hectar, dar în medie producția este mult mai mică. Un culegător parcurge mulți kilometri pentru o recoltă de 200-300 kg/zi.

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** Nu sunt date centralizate în ceea ce privește producția. Exportul de ciuperci proaspete sau uscate a crescut însă constant în ultimii ani astfel (în milioane de Euro): 2015 (0,84), 2016 (0,81), 2017 (1,97), 2018 (1,94), 2019 (1,96), 2020 (3,14).

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** Producția industrială mondială este estimată la circa 12 milioane de tone, fără a include ciupercile sălbatice sau cele cultivate de particulari. Principalii producători (în milioane de tone) sunt: China (8,94), Japonia (0,47), SUA (0,36), Polonia (0,36), Olanda (0,30), Franța (0,2), Spania (0,2). În Europa producția anuală globală este în jur de 1,5 milioane de tone. Producția mondială de ciuperci în general (toate soiurile) este în jur de 30 milioane de tone, circa 3 kg/cap de locuitor al planetei.

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Ciupercile Champignon pot fi consumate fierte, fripte, prăjite, gratinate sau murate. Câteva preparate tradiționale: ciulama, vită cu ciuperci, umplutură pentru plăcinte, prăjite în unt cu verdețuri, la grătar, pălării umplute cu carne la tavă, pizza, zacuscă cu ciuperci, mămăligă cu ciuperci. Preparate internaționale: mushroom pasta, chicken with mushrooms, beef Stroganoff, mushroom risotto, mushroom lasagna, mushroom quesadillas, mushroom farro soup, mushroom pizza, mushroom ragu, mushroom tacos, mushroom creamish soup, grilled mushrooms, tofu and mushrooms, brothy beans and mushrooms, polenta with roasted mushrooms, veggie burger.

**DĂUNĂTORI:** Sciaria Fenestralis (țânțarul ciupercilor), Megaselia Nigra (muștele ciupercilor), Mycophila Fungicola (muștele cecid), Hypogastrura manubrialis (puricele ciupercilor), Megaselia nigra (musca gheboasă)

**BOLI:** Mycogone pernicioasa (putregaiul moale), Verticillium constantinii (putregaiul uscat), Hypomyces rosseus (boala pânzei de paianjen), Pseudomonas tolaasi (bacterii), Lecanicillium fungicola (fungi- putregai uscat), Trichoderma sp. (mucegaiul verde), Coprinus sp. (ciupercile cerneală).

**DEPOZITARE:** Ca urmare a contactului cu pielea în timpul recoltării, transportului sau depozitării, diversele specii microbiene pot iniția procese de oxidare a compușilor fenolici la quinolone, având ca rezultat o colorare spre maroniu și scăderea valorii comerciale. Recoltarea și ambalarea trebuie să se facă utilizând mănuși de cauciuc. Ciupercile proaspete, sau gătite, pot fi păstrate la frigider maximum 3 zile. Curățate și congelate la -20 de grade Celsius pot fi păstrate câteva săptămâni, preferabil nu mai mult de 3 săptămâni.

Ciupercile uscate și vidate sau ambalate steril, pot fi păstrate timp de mai multe luni, preferabil nu mai mult de un an. Ciupercile conservate au termen de valabilitate până la 2 ani, dar este bine să nu fie mai vechi de 6 luni (se îngălbenesc prin oxidare).

**UTILIZĂRI:** Ciupercile de cultură se utilizează pentru sosuri, supe, tocănițe, panade, salate și conserve, fiind încadrate ca alimente aperitive. Ciupercile de calitate inferioară, fragmentate sau deteriorate la transport se pot utiliza pentru hrana animalelor (porc, pasăre), sau pentru îmbogățirea compostului din cultura succesivă (după sterilizare). Ciupercile Champignon reprezintă circa 90 % dintre ciupercile consumate de om, în rețete omologate. Din ciuperci în general, se extrag numeroase substanțe organice cu efect bactericid sau citotoxic, în majoritatea lor aflate însă doar în stadiu experimental (cu regim de substanțe toxice).

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Ciupercile pot fi cultivate în spații special amenajate, sau în spații deja existente reamenajate: locuințe vechi, subsoluri, pivnițe, garaje, grajduri, depozite, sere, solarii. Pregătirea spațiului constă din izolare, igienizare și dezinfectare cu sodă calcinată 5 % și formaldehidă 2-5 %. Suprafața se poate mări prin rafturi sau stelaje din beton sau metal, astfel proiectate încât grosimea stratului de compost să fie de 25-30 cm, cu cel puțin un metru spațiu pentru operare. Se repartizează circa 80-100 kg de compost/m<sup>2</sup>. Spațiul trebuie ventilat permanent, pentru evacuarea aerului viciat. În ciupercăriile mari se utilizează exclusiv compost sintetic. Compostul produs artizanal prezintă riscul unor mutații spre specii patogene și al suprainfectării cu fungi și bacterii. Însămânțarea se face cu micelii, norma de însămânțare fiind de 1 kg micelii/100 kg de compost. După însămânțare, temperatura trebuie menținută la 20-24 grade Celsius, iar umiditatea aerului la 80 %. La 7-8 zile după însămânțare se acoperă straturile cu turbă, compusă din: 3 părți turbă sau pământ de țelină, 1 parte nisip și 5 % cretă furajeră sau praf de cărbune. Concentrația bioxidului de carbon trebuie să fie menținută între 300 și 1000 ppm (0,03-0,1 %), prin ventilație permanentă cu 0,5-1 m<sup>3</sup> aer/m<sup>2</sup> de cultură/oră. Straturile se acoperă cu hârtie, permanent udă prin stropire. După acoperire, temperatura poate să scadă la 18-20 grade Celsius cu umiditate de 85 %. După 10-12 zile se formează primele fructificații, iar recoltarea începe după 30-35 de zile de la însămânțare. Ciuperca *Agaricus bisporus* suportă temperaturi până la 10 grade Celsius, iar *Agaricus edulis* preferă temperaturi de 24-26 grade Celsius. Între două culturi succesive se face igienizare și dezinfectie cu formaldehidă 0,5 %.



**DEZAVANTAJE:** Nu se recomandă consumul de ciuperci din alte surse, decât din comerț, deoarece soiurile gustoase sunt ușor de confundat cu soiuri toxice sau chiar otrăvitoare. Anual se înregistrează numeroase decese după consum de ciuperci. La ciupercile Champignon din comerț se recomandă curățarea pieluței superficiale (produce disconfort intestinal) și limitarea porțiilor la maximum 100 g/persoană. Chiar dacă nu sunt toxice, ciupercile pot declanșa o pancreatită acută, prin exces de secreție pancreatică, sau sindromae dispeptice bilio-duodenale, prin mecanisme enzimatice reflexe (iduc un reflex secretor foarte puernic).

**DIVERSE:** Suplimentarea dietei la șobolani de laborator cu ciuperci Champignon a condus la o creștere a randamentului în rezolvarea unui labirint, pentru a ajunge la hrană, echivalată cu creșterea memoriei. Cele mai bune rezultate s-au obținut atunci când rația zilnică a reprezentat 0,5 % din hrană, adică echivalentul unei



porții de 30-50 grame pentru un adult sănătos. Producția de ciuperci în condiții de cultură a crescut cu până la 38 %, atunci când cultura a fost stropită cu cheratină extrasă din coarne de berbec, măcinate și apoi hidrolizate chimic (5 litri de soluție 2 %/m<sup>2</sup>). Deși pare caraghios, o astfel de soluție pentru subprodusele de abator adaugă un surplus de proteine, azot, cenușă, minerale, zaharuri, și ceva lipide plus aminoacizi. Din ciupercile uscate s-au izolat 56 de compuși aromatici responsabili pentru gustul și mirosul ciupercilor, în principal fiind vorba despre acizi grași nesaturați, alcoolii organici nesaturați cu lanț din opt atomi de carbon și respectiv cetonele acestor alcoolii.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Ioan Puiu                   Cultura ciupercilor de bălegar Champignon  
 scridoc.com               Cum se cultivă ciupercile Champignon ? Când se recoltează ?  
 botaniștii.ro              Bolile și dăunătorii din cultura ciupercilor  
 Daniel Royse              A global perspective on the: Agaricus, Pleurotus, Lentinula, Auricularia, Flammulina  
 E. Morin et all            Genome sequence of the button mushroom Agaricus bisporus,  
 A. Sonnenberg et all    Developments in breeding of Agaricus bisporus  
 C. Raper et all            Genetic Analysis of the Life Cycle of Agaricus Bisporus  
 Lee Mi-Ae et all         Varietal characteristics of new white button mushroom in Agaricus bisporus  
 J. Xu                        Analysis of inbreeding depression in Agaricus bisporus  
 Daniel Royse              Effects of supplementation of compost on mushroom (Agaricus bisporus) yield  
 P. de Groot et all        Biochemical and molecular aspects of growth of the mushroom Agaricus bisporus  
 A. Weijin et all         Melanin biosynthesis pathway in Agaricus bisporus mushrooms  
 M. Miller et all         Daily supplementation with mushroom improves working memory in aged rats.  
 H. Sharma et all         Mushroom (Agaricus bisporus) compost quality factors for predicting yield  
 E. Kurbanoglu et all    The influence of ram horn hydrolyzate on the crop yield of Agaricus bisporus  
 M. Andrade et all        Yield of four Agaricus bisporus strains in three compost formulations  
 Funda Atila et all        The Nutritional and medical benefits of Agaricus Bisporus: a review  
 E. Feofilova et all        Germination of Basidiospores of Agaricus bisporus  
 T. Misharina et all      Formation of flavor of dry champignons (Agaricus bisporus)

## 27. Dovleac

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Cucurbita maxima (Plantae / Magnoliophyta / Magnoliopsida / Cucurbitales / Cucurbitaceae / Cucurbita)

**DENUMIRI POPULARE:** dovleac, dovlecel, bostan, berbeniță, curcubetă, buba buroasă, dolofani, dovlete, duleți, harbuz, ludan, ludaie, pepene, zbaca. Denumiri în limbi străine: pumpkin, squash, Kuerbis, potiron, citrouille, zucca, zucchini, pampoen, karasafra, kraa, dyne, nangua, graeske, kukurbo, pompoen, pepon, kaddu, cucurbita, patha, dynia, tikba, calabaza, pompa, kabak, ludaja.

**SCURT ISTORIC:** În Nordul Mexicului și în Sudul SUA au fost identificate urme palinologice vechi de circa 7000-9000 de ani, semn că planta era cunoscută încă din Epoca Neolitică. Indienii americani nu cultivau însă dovleacul pentru semințe ci pentru carnea tare și dulce. A ajuns în Europa, la scurt timp după anul 1500, când este menționat într-o carte de rugăciuni scrisă pentru Ducesa Anne de Bretagne. Shakespeare face referire la "pumpion" (pumpkin) în comedia sa Merry Wives of Windsor. Nu mai puțin celebră este prezența dovleacului în basmul Cenușăreasa. Una dintre primele rețete de preparare a dovleacului a fost publicată de John Josselyn, în jurul anului 1670, în revista New Englands Rarities Discovered. Rețeta era pentru un piure

de dovleac copt la ceaun, timp de o zi, apoi aseasonat cu unt și condimente. Femeile s-au întrecut apoi în prezentarea de noi și noi rețete. Cea mai veche rețetă pentru plăcintă de dovleac datează din jurul anului 1800. În anul 1819, Washington Irving includea povestea felinarelor din dovleac scobit în povestirea sa *The Legend of Sleepy Hollow*. Cel mai vechi festival dedicat dovleacului datează din anul 1903, când a fost inaugurat *Circleville Pumpkin Festival*, din Ohio, SUA.

**DESCRIERE:** Este o plantă anuală, cu tulpina flexibilă și agățătoare, lungă de până la 5 metri, acoperită de perișori.. Rădăcina se dezvoltă în adâncime până la adâncimi de 3 metri, pentru a exploata toate resursele energetice și rezervele de apă. Frunzele sunt cordiforme (inimi), pentalobulate, de mari dimensiuni, cu nervuri bine marcate, cu pilozitate abundentă. Florile sunt mari, galbene și cărnoase, în formă de pâlnie, formată din cinci petale reunite. Florile masculine sunt grupate câte 1-3 și au pedunculul lung, iar cele femele au pedunculul scurt și se deschid în urma celor masculine. Fructul poate fi ovoidal sau sferic, de culoare verde sau portocaliu intens. Pulpa fructului este galbenă portocalie, densă, cu gust dulce. Fructul conține la interior numeroase semințe, ovale, convexe, netede, lungi de 2-3 cm, cu miezul alb sau verzui, comestibil. Fructul are în mod normal diametrul cuprins între 25 și 40 de centimetri și greutate între 3 și 8 kilograme, dar există și fructe mult mai mari. Există numeroase varietăți, printre care: dovlecel, dovleac plăcintar, bostan clasic. Câteva soiuri cultivate internațional sunt: Big max, Butternut, Atlantic Gigant, Galeux de Eisines, Jarrahdale, Kabocha, Musquee de Provence, Seminole pumpkin, Styrian, Sugar pumpkin.



**VALOARE NUTRITIVĂ:** Dovleacul crud conține 92 % apă și aduce un aport energetic de 26 kCal/100 g, rezultate din: 6,5 % carbohidrați, 1 % proteine și 0,1 % lipide. Vitamine importante sunt: Vitamina C (9 mg), Vitamina B3 (0,5 mg), Vitamina E (0,45 mg), Vitamina B5 (0,3 mg), Vitamina B2 (0,11 mg), beta Caroten (3100 micrograme), lutein zeaxantin (1500 micrograme). Minerale utile sunt: potasiu (340 mg), fosfor (44 mg), calciu (21 mg), magneziu (12 mg), sodiu (1 mg), fier (0,8 mg). Semințele de dovleac prăjite conțin doar 2 % apă și aduc un aport caloric de 574 kCal/100 g, rezultate din: 15 % carbohidrați, 49 % lipide și 29,8 % proteine. Vitaminele sunt și ele în concentrație mai mare, dar sunt denaturate, inactive. Crește mult concentrația mineralelor: potasiu (788 mg), fosfor (1174 mg), magneziu (550 mg), sodiu (256 mg), calciu (52 mg), fier (8 mg). Semințele crude de dovleac conțin 41 % apă și aduc un aport caloric de 264 kCal/100 g, rezultate din 2 % carbohidrați, 28 % proteine și 29 % lipide. Făina de dovleac conține 6 % apă, 79 % carbohidrați, 3,7 % proteine și 1,4 % lipide.

**VALOARE ECONOMICĂ:** În SUA dovleacul se vinde la bucată, la prețuri între 4 și 6 dolari/buc sau la 1,5 dolari/pound (3 dolari/kg). În Europa, prețul mediu este de 1124 dolari/tonă (1,1 dolari/kg) dar oscilează între 0,11 și 0,63 Euro/kg (Polonia) și 1,35 dolari/kg (Germania). În România, dovleacul plăcintar se vinde la 8 lei/kg (1,6 Euro) dar prețul în câmp începe de la 1 leu/kg (0,2 Euro). Semințele de dovleac crude și decorticate se vând la 9,5 lei/100 g (preambulate). Semințele profesionale pentru însămânțat încep de la 6 lei/3 grame, sau 39 lei/100 grame dovleac Butternut, până la 325 lei pentru 500 de semințe Crown Prince.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este structurat în 20 de perechi de cromozomi ( $2n=40$ ), spre deosebire de

pepenele roșu (11 perechi) sau castravete (7 perechi). În prezent se consideră că este vorba despre o garnitură cromozomială diploidă, dar studii recente au arătat că în urmă cu 3-20 milioane de ani, două specii ancestrale de dovleac s-au combinat pentru a forma o garnitură tetraploidă ( $2 \times 2n=40$ ). Recent a fost tipizat întregul genom pentru Cucurbita pepo (dovlecel și zucchini). Au fost identificate 5710 gene cu specificitate pentru dovlecel și alte 1059 de gene specifice pentru zucchini. De exemplu, diferența dintre zucchini verde și galben este controlată prin 450 de gene distincte. Dintre acestea, au fost selectate un număr de 37 de gene de interes pentru horticultori, cu impact asupra dezvoltării frunzelor, perioadei de înflorire și a calității fructului. Pentru dovlecel există 8 tipuri morfogenetice definite ca soiuri cultivabile. Totalul secvențelor de ADN analizate a generat un genom de 76,37 Gb, compus din 4 917 694 de secvențe distincte. Mai multe specii sunt utilizate pentru dezvoltarea soiurilor cultivate, cele mai importante fiind: Cucurbita maxima, Cucurbita argyrosperma, Cucurbita ficifolia, Cucurbita pepo, Cucurbita moschata.

**REPRODUCERE:** Este sexuată, polenizarea fiind încrucișată, mediată de albine, viespi și bondari. Florile femele se deschid în urma celor masculine, astfel că autopolenizarea este rară. Florile sunt mari, ușor de polenizat manual pentru obținerea de hibrizi (cu un randament între 63 și 85 %). După polenizare apare ovarul, iar primele fructe se pot culege după 7-10 zile. De exemplu, hibridul dintre un soi cu o medie de 125 de semințe și unul cu o medie de 350 de semințe va produce circa 250 de semințe (30 de grame). Multiplicarea se poate face și în culturi de țesături, prin multiplicarea răsadurilor în mediu de cultură.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Este în medie între 90 și 140 de zile, de la germinarea semințelor și până la prima recoltă. Perioada optimă pentru cultură în câmp este între lunile Mai și Septembrie

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Are cerințe ridicate față de temperatură și lumină. Rezistă bine la secetă de scurtă durată, datorită rădăcinii foarte bine dezvoltate. Preferă solurile fertile, bogate în humus, afânate, cu pH neutru sau slab acid, eventual cu pânză freatică la mică adâncime. Se dezvoltă bine pe terenuri aluvionare, pe malul apelor și al lacurilor sau pe terenuri inundabile. Dacă solul este prea acid se pot face amendamente cu dolomită, calcar, wolastonit, cenușă de lemn sau silicat de calciu și magneziu.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Tipic, un dovleac mediu cântărește între 2 și 8 kilograme (în medie 4 kg). Recordul absolut însă este deținut de italianul Stefano Cutrupi cu un dovleac de 1226 kg (2702.8 pounds). Următorii din listă sunt: Stuart Patton (1204 kg), Mathias Willemijns (1190 kg), Stuart Paton (1176 kg), Travis Gienger (1161 kg), Scott Andrusz (1158 kg), Ruben Mendi (1157 kg), Don Crews (1151 kg), Steve Geddes (1146 kg), Ruben Mendi (1142 Kg). Dovlecelul tânăr cântărește în medie între 300 și 500 de grame, dar dovlecelul adult poate atinge 1-5 kg. Recordul este deținut de britanicul Alberto Marcantonio, cu un dovlecel lung de 1,6 metri. Un fruct mediu conține între 150 și 300 de semințe.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie este între 10 și 40 de tone la hectar (30 000 - 40 000 pounds/acre). Pentru soiuri selecționate producția poate crește până la 52/ha (Sztangret et al. 2001) sau chiar 72 tone/ha (Niemirów et al 1996). Producția medie de semințe la hectar este între 300 și 1000 de kilograme. În medie, 1000 de semințe cântăresc între 40 și 50 de grame.

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2016 în România s-au cultivat 1290 de hectare cu dovleac, pentru o producție totală de 12 350 tone, adică în jur de 10 tone la hectar. În anul 2022 producția totală s-a cifrat la 22 890 de tone.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2020, producția mondială a fost estimată la 28 milioane de tone. Principalii producători (în milioane de tone) sunt: China (7,4), India (5,1), Ucraina (1,3), Rusia (1,1), SUA (1,1), Spania (0,8), Turcia (0,59), Italia (0,56), Indonezia (0,52). În Europa, producători importanți sunt: Franța (248 000 tone), Germania (135 000 tone), Portugalia (93 000 tone), Polonia (89 000 tone), Grecia (66 000 tone), Belgia (53 000 tone), Moldova (50 000 tone), Ungaria (32 000 tone), Austria (27 000 tone).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Dovleacul se consumă copt la cuptor, fiert, fript la grătar, prăjit în ulei, gratinat sau copt la microunde. Câteva preparate tradiționale: dovleac copt, dovlecel umplut, supă de dovleac, piure de dovleac, risotto cu dovleac, plăcintă cu dovleac, tartă de dovleac, briose cu dovleac. Preparate internaționale: stuffed zucchini, mashed pumpkin, pumpkin bread, Chiffon cake, butter cake, sweet bread, pumpkin seed, spaghetti alla Nerano, stuffed squash, squash soup, pumpkin pie, pumpkin coconut custard, Ghapama, Hobak-juk, Kabak tatlisi, Marağ, Quibebe, Bundevara, poke, picarones, pumpkin jam, murabba.

**DĂUNĂTORI:** *Tetranychus urticae* (păianjenul roșu), *Semiaphis Dauci* (păduchele verde), *Frankliniella occidentalis* (tripsul comun), *Myzus persicae* (afide), *Spodoptera exigua* (omidă), *Acalymma vittata* (gândaci), *Anasa tristis* (paianjen).

**BOLI:** *Pseudoperonospora cubensis* (mana), *Sphaerotheca fuliginea* (făinarea dovleacului), *Pseudomonas syringae* (antracnoza dovleacului), *Erwinia tracheiphila* (ofilirea bacteriană), *Fusarium solani* (fungi), *Cercospora citrullina* (pătarea frunzelor), *Cucumber mosaic virus* (virusul mozaicului)

**DEPOZITARE:** În depozite, după sterilizare cu ultraviolete, dovleacul se poate păstra timp de câteva luni, la 0-4 grade Celsius. După 12 săptămâni de depozitare în condiții optime, nu intervine nici o modificare în ceea ce privește nutriția, sau compoziția chimică. Dovleacul crud tăiat, se poate păstra la frigider până la 5 zile. Dovleacul congelat la -20 grade Celsius se poate păstra timp de câteva luni, preferabil nu mai mult de 3 luni. Făina de dovleac se poate păstra timp îndelungat, preferabil nu mai mult de un an.

**UTILIZĂRI:** Se utilizează în alimentație ca garnitură pentru diferite preparate sau ca desert. Sucurile și compotul se utilizează în alimentația persoanelor cu probleme digestive. Din pulpa deshidratată se produce făină de dovleac, utilizată în alimentație (se gelatinizează la 90 grade Celsius), sau în formule de furajare. Semințele se consumă ca atare, crude, prăjite, sau sub formă de ulei. Dovleacul este un ingredient de neegalat în dieta porcului de gospodărie, dar este apreciat și de păsări, iepuri sau capre. Tradițional, semințele de dovleac s-au utilizat ca remediu antihelmintic, pentru eliminarea de tenii sau limbrici, iar în China s-au folosit și în tratamentul schistostomiazei. Sucul proaspăt de dovleac este bogat în substanțe antioxidante, cum sunt superoxid dismutaza și peroxidaza.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Toamna se fertilizează terenul cu gunoi de grajd și se încorporează prin o arătură pregătitoare la 28-30 de cm. Primăvara se pregătește patul germinativ cu combinatorul. Pe suprafețe mici, în grădini, se seamănă manual cu 2-3 semințe în fiecare cuib, sau se plantează răsaduri. Pentru semănatul mecanizat, adâncimea de semănare este la 3-4 cm. Densitatea de semănare este de 1 metru între două plante și 1,5 metri între două rânduri, pentru o densitate medie de 10 000 plante/ha (una/m<sup>2</sup>). Temperatura solului trebuie să depășească 15 grade Celsius, astfel că în emisfera nordică se seamănă la începutul lunii Iulie, după cereale, eventual în dublă cultură cu porumb. Sunt de preferat semințele pretratate cu fungicide. Simultan se poate efectua și o erbicidare a terenului. Dacă este cazul, plantele se răresc după apariția primei frunze, astfel încât să nu fie mai mult de două plante într-un cuib. Se efectuează 3-4 prașile mecanizate și 1-2 prașile manuale. La nevoie se aplică 2-3 udări cu 300 m<sup>3</sup>/ha. Pentru ca fructele să nu atingă pământul se pot utiliza folii sau mulci din paie. Se recoltează când fructele au atins maturitatea fiziologică, sau după prima brumă.



**DEZAVANTAJE:** Dovleacul consumă multă apă și nutrienți, sărăcește solul până la adâncime mare, în schimb menține umiditatea la suprafață, frunzele mari ținând umbră permanentă. În condiții adverse ale climei, până la 50 % dintre fructe se degradează în câmp, înainte de a fi recoltate. În depozite atrage mulți dăunători. Dacă este crăpat sau tăiat fermentează destul de repede. Semințele sunt uleioase și pot provoca sindroame dispeptice. Semințele crude decorticate se râncezesc repede. Dacă se consumă în cantități mari dovleacul produce tulburări de tranzit intestinal și flatulență.

**DIVERSE:** Tradițional, la țară, dovleacul se cultivă intercalat în lanul de porumb, unde frunzele sale late mențin umiditatea solului. Există însă și alte soluții pentru culturi duble, sau chiar triple. De exemplu, în Iran, profituri mari s-au obținut dintr-o cultură triplă de dovleac, pepene roșu și șofran (*Crocus sativus*). Cultura de bază a fost șofranul, cu o producție de 3,2 kg/ha, la care s-au adăugat însă 5200 Kg/ha de dovleac, 298 kg/ha de semințe și cantități variabile de pepene roșu. Dacă terenul este irigat corespunzător, producția de semințe poate crește până la 500-1000 kg/ha. Dacă se plantează răsaduri, producția crește cu până la 37 %, deoarece planta se dezvoltă mai repede și mai viguros iar tratamentele sunt mult mai ușor de aplicat în sere decât în câmp. Pentru o densitate de 10 000 plante la hectar și un cost de circa 0,4 Euro/răsad, se adaugă un cost de 4000 Euro/ha, adică 0,1 Euro/kg de producție. Combinații interesante se pot face și în mediu hidroponic, de exemplu o cultură combinată de somotel și dovleac, sau o cultură combinată de soia și dovleac.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| plantmaster.ro       | Dovleacul - tot ce trebuie să știi despre cultura de dovleac                    |
| botaniștii.ro        | Dovleac, informații despre tehnologia de cultură                                |
| botaniștii.ro        | Dovleac - tratamente, combatere boli, dăunători                                 |
| Pranab Hazra et all  | Breeding Pumpkin for Fruit Yield and Other Characters                           |
| Alexa Schmitz        | Pumpkin genomes sequenced, revealing uncommon evolutionary history              |
| I. Mellidou et all   | Whole genome resequencing of Cucurbita pepo                                     |
| M. Furnkrantz        | Promotion of growth, health and stress tolerance of Styrian oil pumpkins        |
| J. Niewczas et all   | Characteristics of Selected Quality Traits of Novel Cultivars of Pumpkin        |
| A. Koocheki et all   | Saffron-pumpkin/watermelon. A sustainable strategy for increasing economic land |
| M. Seymen et all     | Effect on Yield of Different Irrigation Levels in Edible Seed Pumpkin Growing   |
| O. Gulsen et all     | Status of Pumpkin Seed Production in Turkey                                     |
| F. Bavec et all      | Seedlings of oil pumpkins as an alternative to seed sowing                      |
| J. Kulaitiene et all | Chemical composition of pumpkin flesh flours used for food                      |
| A. Oladimeji et all  | Effects of different growth media in a catfish-pumpkin aquaponics system        |
| S. Zhao et all       | Biotransformation of antioxidant enzymes in hydroponically cultured pumpkin     |
| J. Pongjanta et all  | Utilization of pumpkin powder in bakery products                                |
| A. Kulkarni et all   | Effect of replacement of wheat flour with pumpkin powder on quality of biscuit  |
| L. Torlon et all     | Silicon Soil Amendments for Suppressing Powdery Mildew on Pumpkin               |

## 28. Castravete

**DENUMIREA ȘTIINȚIFICĂ:** Cucumis sativus (Plantae / Magnoliophyta / Magnoliopsida / Cucurbitales / Cucurbitaceae / Cucumis)

**DENUMIRI POPULARE:** castravete, cornișon, cucumar, crastavete, scartavete, cistraveți, ogarcău. Denumiri în limbi străine: cucumber, Gurke, concombres, cetriolo, kastravec, huanggua, krastavac, okurka, agurk, komcommer, angouri, uborka, kyuri, timun, xiyar, cucumis, ogorek, ogurets, kumare, salatalik.

**SCURT ISTORIC:** Cunoscut în India și Egipt de peste 3000 de ani, castravetele a ajuns în Europa în timpul Imperiului Roman. Împăratul Tiberius dorea castraveți la fiecare masă, astfel că se cultivau tot timpul anului în niște vase mari, în spații încălzite iarna. Plinius cel Bătrân amintește castravetele ca remediu pentru otrăviri și înțepătura de scorpion, dar și pentru a îndepărta șoarecii din hambare. În Franța se cultivau castraveți în grădinile regelui Charlemagne, iar în Anglia au fost descriși pentru prima dată în secolul al XIV-lea. În America au ajuns în anul 1494, prin Cristofor Columb. În anul 1535, exploratorul Jacques Cartier descria niște castraveți imenși cultivați în zona orașului Montreal. În secolul al XVII-lea s-a răspândit zvonul că legumele crude răspândesc îmbolnăviri (real în cazul legumelor nespălate) astfel că în Anglia castravetele a fost degradat ca plantă furajeră (cowcumber). Au fost raportate în cursul istoriei mai multe cazuri de deces după consum de castraveți (probabil prin spori anaerobi).



**DESCRIERE:** Face parte din familia Cucurbitaceelor, alături de dovleac, pepene galben și pepene verde. Are o rădăcină pivotantă, lungă de până la 1,2 metri și rădăcini subțiri ramificate, lungi până la 60 de cm. Planta este o viță târătoare, lungă de 1-2 metri, cu cârcei prin care se agață de alte plante sau structuri fixe. Frunzele sunt mari, în formă de inimă, lungi și late de 12-20 cm, cu 5-7 nervuri și 3-5 lobi triunghiulari, dentați, cu pețiol lung de 8-20 cm, asemănătoare cu cele de brusture. Floarea este gabenă, în formă de pâlnie, formată din cinci sau șase petale reunite, asemănătoare cu floarea de dovleac. Fructul este cilindric, alungit, până la 60 cm, cu un diametru între 2 și 10 cm. Soiuri din România: Castraveți Cornișon (Codruț, Cornistar, Slănic, Octopus, Sirius, Triumf, Levina, Ekol, Rytm, Mirabelle), Castraveți cu fruct semilung sau lung (Select, Rustic, Joker, Raider, Bagheera, Tiffany, Saldo, Loustik).

**VALOARE NUTRITIVĂ:** Castravetele crud conține 95 % apă și aduce un aport energetic de 16 Kcal/100 g, rezultate din: 3,63 % carbohidrați, 0,65 % proteine și 0,11 % lipide. Nici conținutul în vitamine nu este prea bogat, singurele valori semnificative fiind pentru: Vitamina C (2,8 mg, Vitamina B5 0,25 mg și Vitamina K

16,4 micrograme). Minerale prezente sunt: potasiu (147 mg), fosfor (24 mg), calciu (16 mg), magneziu (13 mg). Gustul și aroma sunt date de niște aldehide, cu lanț din 9 atomi de carbon (trans-cis-2-6 Nonadienal) prezente și în coaja de pepene verde. Castraveții murați au mai puțin de 10 kCal/100 de grame, dar în schimb un singur castravete conține până la 700 mg de sare, deci nu se pot consuma în exces. Semițele uscate de castravete aduc un aport caloric de 434 kCal/100 g rezultate din 80 % carbohidrați, 15 % proteine și 5 % lipide.

**VALOARE ECONOMICĂ:** Prețul de piață al castraveților oscilează între 0,60 Euro/kg (Moldova) și 4 Euro/kg (Polonia), cu valori medii de 1-1,2 Euro/kg. În SUA, prețurile oscilează între 1 și 3 dolari/kg. În România, prețul de magazin este între 7,5 și 12 lei/kg (1,5-2,5 Euro). Castraveții murați se vând la 5-7 lei în punji de 300-500 grame, sau la 10-12 lei în borcane de 800 grame. Semițele de castravete încep de la 20 lei/100 de semințe (cornichon Hektar) și merg până la 61 lei/500 semințe (conrichion Syngeta) sau 125 lei/500 semințe (cornichon partenocarpic Yuksel).

**GENETICĂ:** Familia Cucurbitacee se compune din 120 de genuri și 800 de specii. Garnitura cromozomială este formată din 7 perechi de cromozomi ( $2n=14$ ), în timp ce la alte specii de Cucumis este formată din 12 perechi ( $2n=24$ ). Din acest motiv încrucișarea accidentală cu alte specii de Cucumis nu este posibilă. Genomul castravetului a fost tipizat în anul 2009, și este format din 367 Mb, dintre care ADN-ul mitocondrial și extranuclear reprezintă 245 Mb. Dintre cei 995 de markeri genetici identificați, 49 % sunt comuni cu pepenele galben, 26 % cu pepenele verde și 22 % cu dovleacul. Dintre cele 23 800 de secvențe genetice analizate, un număr de 995 au fost selectate și proiectate pe cei 7 cromozomi pentru a reprezenta o hartă genetică a fragmentelor de interes științific. Circa 65 % dintre aceste fragmente au fost polimorfice, iar 250 dintre acestea au fost înalt polimorfice. Au fost identificate 61 de fragmente genetice asociate cu rezistența față de agenții patogeni. Dintre acestea 14 au fost în legătură cu activitatea lipoxigenazei.

**REPRODUCERE:** Florile sunt unisexuale. Cele masculine sunt fasciculate, lungi de 5-20 mm, cu corola formată din lobi lungi de 2-3 cm, au 3 stamine cu filamente scurte, anthere lungi de 3-4 mm. Florile femele sunt solitare sau fasciculate, cu un calyx lung de 1-2 cm, corola identică cu masculii, au câte trei ovare fusiforme, cu peri rigizi și scurți. Polenizarea se face încrucișat, ca la dovleac, prin albine și bondari. Spre deosebire de dovleac, la castravete există și soiuri partenocarpice, la care fructul se dezvoltă din ovar în absența polenizării, iar fructele dezvoltate sunt fără semințe. Aceste soiuri se cultivă aproape exclusiv în sere, deoarece polenizarea accidentală reduce valoarea produsului. Tipic plantele produc flori masculine și femele în număr egal, dar există și soiuri selecționate ce produc aproape exclusiv flori femele. Chiar și la acestea, schimbările de temperatură induc și formarea de flori masculine, suficiente pentru o polenizare efectivă.

**DURATA VEGETAȚIEI:** Este între 50 și 90 de zile de la plantarea răsadului până la recoltarea primelor fructe: extratimpuriu (sub 50 de zile), timpuriu (50-60 de zile), semitimpuriu (60-70 de zile), tarziu (peste 70 de zile). Timpul necesar formării fructului este de 3-4 zile la castravetele cornișon și 7-11 zile la castravetele lung. Perioada întreagă de vegetație se întinde însă pe 180-200 de zile.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Este foarte pretențios față de căldură și apă. Germinează și crește optim la temperaturi între 25-30 grade Celsius, dar suportă și temperaturi mai mari, însă formează fructe deformat, îngălbenite, maturate prematur, cu gust amar. Nu tolerează temperaturi mai mici de 15 grade Celsius. Este o plantă de lumină, dar la expunere prea intensă îmbătrânește prematur, motiv pentru care se plantează la semiumbră (printre arbori) sau se protejează în timpul verii cu plasă de umbră. Crește optim în solarii și sere. Fiind foarte pretențios față de umiditatea solului și a aerului, se preferă irigarea prin picurare, pentru ca solul să fie permanent reavăn. Solul bălțit conduce însă la putrezirea rădăcinilor. Preferă solul slab acid cu pH între 6 și 6,8. Tipic se cultivă pe marginea unei ape curgătoare, sau lângă o sursă de apă. Sunt necesare terenuri plane, nivelate, cu expunere sudică și textură ușoară, luto-nisipoase sau nisipos-lutoase.

**PRODUCȚIE PER PLANTĂ:** Greutatea medie a unui castravete lung este între 290 și 400 de grame și poate avea între 30 și 60 de cm lungime. Recordul este însă deținut de David Thomas din Marea Britanie cu un castravete de 12,9 kg. Pe o singură plantă se pot dezvolta până la 10 castraveți mari, sau 15 castraveți mai mici. Excepțional, o plantă poate produce până la 20 de castraveți. La castraveții mici, pentru murat, greutatea medie este între 50 și 100 de grame.

**PRODUCȚIE LA HECTAR:** Producția medie la hectar este între 15 și 25 tone la castravetele lung și între 8 și 10 tone la hectar la castravetele cornișon. Pe spaliere producția poate crește până la 25-50 tone/ha. În sere însă, producția poate fi permanentă, cu 5-6 cicluri, pentru o producție anuală între 120 și 300 tone la hectar. Olanda a raportat chiar producții de 70 kg/m<sup>2</sup> (700 tone/ha), fiind urmată de Spania (10 kg/m<sup>2</sup>), Grecia (8 kg/m<sup>2</sup>), Polonia (6 kg/m<sup>2</sup>), Turcia (5 kg/m<sup>2</sup>), Egipt (2,25 kg/m<sup>2</sup>)

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** Pentru anul 2016 producția s-a cifrat la 120 000 tone, pe locul 6 în Uniunea Europeană, după: Spania (631 000 t), Polonia (457 000 t), Olanda (370 000 t), Franța (136 000 t), Grecia (127 000 t). Suprafața cultivată a fost de 6 470 hectare, cu un randament mediu de 18,5 tone la hectar, adică 1,85 kg/m<sup>2</sup>.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2020 producția mondială a fost de 91 milioane de tone, principalele țări producătoare fiind (în milioane de tone): China (72,8), Turcia (1,9), Russia (1,7), Iran (1,2), Mexic (1,2), Spania (0,8).

**PREPARATE ȘI REȚETE:** Castravetele se consumă crud, fiert, copt, prăjit, gratinat sau mai ales murat. Câteva preparate tradiționale sunt: salată de castraveți, castravete umplut, castraveți murați, castraveți în oțet, supă rece de castraveți, castraveți cu iaurt, dulceață de castraveți. Rețete internaționale: tzatziki, sesame cucumber noodles, pineapple cucumber smoothie, salmon cucumber roll-ups, pickles, cucumber sorbet, cucumber salad, cucumber watermelon salad, cold cucumber soup, cucumber gazpacho, cucumber pizza.

**DĂUNĂTORI:** Polyphagotarsoemus latus (păianjenul lat), Myzus persicae (păduchele piersicului), Aphis gossypii (păduchele verde al castraveților), Deroceras agreste (limaxul cenușiu), Delia platura (musculița), Lasiopoda (țânțarul), Frankliniella occidentalis (tripsul comun).

**BOLI:** Botrytis cinerea (putregaiul), Didymella bryoniae (putregaiul tulpinii), Colletotrichum lagenarium (antracnoza), Pseudomonas assuringae (pătarea frunzelor), Pseudoperonospora cubensis (mana), Sphaerotheca fulginea (făinarea).

**DEPOZITARE:** Castravetele proaspăt se poate păstra la frigider timp de maximum o săptămână. Scufundați în apă curată, la 0-4 grade Celsius, în lipsa oxidării și a drojdiilor, castraveții rezistă bine până la trei săptămâni. Castravetele curățat și tăiat, congelat la -20 grade Celsius se poate păstra timp de mai multe luni. În depozite umiditatea aerului trebuie să fie între 85 și 95 % și staționarea cât mai scurtă cu putință (maxim 3-4 zile). Castraveții murați se păstrează bine peste iarnă, în condiții optime se pot păstra chiar până la un an.

**UTILIZĂRI:** Castravetele este utilizat aproape exclusiv în alimentație, mai ales murat, ca aperitiv. Salatele proaspete de castravete lung sunt însă foarte apreciate pentru cure de slăbire, deoarece aportul caloric este mic și nici nu prea încarcă organismul cu săruri. Este esențial însă să fie curățați de coaje. În zonele deșertice, castravetele este apreciat pentru rehidratare, deoarece aduce multă apă și un conținut de glucoză și săruri apropiat de soluția gesol. Este apreciat și de ierbivorele mari, dar este rare ori inclus în rețetele de furajare. Semințele de castravete sunt apreciate de păsări. Tradițional, masca de castraveți se utilizează pentru îngrijirea tenului, ca soluție hidratantă, după expunere la soare.

**LUCRĂRI AGRICOLE:** Pregătirea terenului se face toamna prin arătură la 25 cm pentru încorporarea



îngrășământului natural sau sintetic. Cultura se poate înființa primăvara, la sfârșitul lunii Aprilie, fie din răsaduri, fie din semințe. Temperatura trebuie să fie de minim 16-18 grade Celsius. Sunt necesare circa 20 000- 35 000 de semințe (1,5-2,5 kg) pentru un hectar (alții recomandă 4-6 kg/ha). Dacă se utilizează răsaduri, acestea trebuie să inițiate cu cel puțin 40 de zile înainte de a fi plantate. Sămânța se seamănă la adâncime de 3-4 cm, iar rásadurile se plantează în cuiburi săpate mecanizat. Densitatea este de 35 cm între plante și 2 metri între rânduri. După formarea primelor două frunze se poate aplica un îngrășământ special, radicular, simultan cu o udare. Pentru combaterea buruienilor se execută prașile mecanizate și manuale. După apariția primelor flori se poate aplica o nouă fertilizare cu îngrășământ organic și o stropire cu îngrășământ foliar, bogat în calciu și bor, pentru protejarea fructelor. Dirijarea fructificării se face prin ciupiri repetate, pentru a favoriza dezvoltarea de lăstari (cu excepția soiurilor partenocarpice). Irigarea se face zilnic în perioadele călduroase, sau la câteva zile, primăvara, preferabil prin picurare. Pentru menținerea umidității solului se poate realiza mulcirea cu folii speciale sau resturi vegetale. Conducerea pe verticală a plantelor se poate face prin palisare, rásucind planta pe firele de ață din trei în trei zile. Recoltarea se face manual sau mecanizat, imediat după maturarea fructelor.



**DEZAVANTAJE:** Cătravetele este foarte sensibil la îmbolnăviri și la fermentație prin drojdii. Consumat crud poate fi un vector pentru numeroase îmbolnăviri microbiene sau parazitare. Cultura de cătravete consumă multă apă și nutrienți, până la adâncimi mari. Cătravetele are valoare mică a mărții raportat la greutate, ridicând probleme legate de transport. Este rentabil dacă este produs în sere și consumat local. Coaja de cătravete conține ceară și substanțe cu potențial dispeptic. În cantitate prea mare, cătraveții produc: hipoglicemii, pancreatite, sindroame dispeptice, flatulență, prin stimularea secrețiilor digestive și autoliză.

**DIVERSE:** Pentru culturile pe spaliere se pot realiza densități mult mai mari de plante la hectar, între 38 000 și 50 000 pentru culturile în câmp, până la 70 000 (7 plante/m<sup>2</sup>) în grădini și gospodării mici. Spalierele se confecționează din lemn sau beton armat, cu o lungime de 1,5-1,6 metri și diametrul de 7-8 cm. Sunt necesare 800-850 de spaliere la un hectar. Sârma dintre spaliere să fie de 3-4 mm grosime (sunt necesare circa 300 kg/ha). Spalierele se instalează înainte de înființarea culturii (din răsaduri) și pot rămâne permanent, pentru rotația culturilor cu tomate sau fasole. Foliile de plastic transparente sunt mai eficiente decât cele negre în ce privește reducerea infecțiilor virale (reflectă radiațiile solare). Pentru soiul cornișon cu fructe mici, densitatea plantelor poate fi până la 130 000 sau 150 000 de plante/ha. În sere încălzite se obțin în medie 20-25 kg/m<sup>2</sup> (200-250 tone/ha). O creștere a producției cu 28 % a fost raportată atunci când s-a utilizat pentru irigații apă magnetizată. Productivitatea scade însă cu până la 25 % dacă salinitatea apei pentru irigații este crescută. Cătravetele este una dintre culturile de elecție pentru sistemul de cultivare hidroponic. Este important ca temperatura la nivelul rădăcinilor să fie în jur de 20 grade Celsius.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                  |   |
|------------------|---|
| horticultorul.ro | Cătravetele ( <i>Cucumis sativus</i> ) - descriere                      |
| botaniștii.ro    | Cătravete, informații despre tehnologia de cultură                      |
| basf.ro          | Cultura cătraveților: înființare, condiții optime și combaterea bolilor |

|                      |  |
|----------------------|--|
| M. Bohme             | Influence of closed systems on the development of cucumber                   |
| Yi Ren et all        | An Integrated Genetic and Cytogenetic Map of the Cucumber Genome             |
| S. Huang et all      | The genome of the cucumber, <i>Cucumis sativus</i>                           |
| Jing Lv et all       | Genetic diversity and population structure of cucumber                       |
| M. Selivanova et all | Effect of Growth Factors on the Cucumber Crops Grown in a Greenhouse         |
| L. Marcelis          | The Dynamics of Growth and Dry Matter Distribution in Cucumber               |
| Ayşe Gul et all      | Effect of nutrient sources on cucumber production in different substrates    |
| L. Bacci et all      | Critical yield components and key loss factors of tropical cucumber crops    |
| Zsuzsa Basky         | Effect of Reflective Mulches on Virus Incidence in Seed Cucumbers            |
| A. Al-Shrouf         | The Effect of Magnetic Treatment of Irrigation Water on Cucumber Production  |
| A. Wan et all        | Effect of saline water on cucumber yield and water use under drip irrigation |
| R. Tyson et all      | Effect of Water pH On Yield of Greenhouse Cucumber Grown in Hydroponics      |
| A. Daskalaki et all  | Solution Temperature and Uptake of Water By Cucumber in Hydroponics          |
| Q. Yan et all        | Effect of root-zone temperature on cucumber seedlings in hydroponics         |

## 29. Culturi hidroponice

SCURT ISTORIC: Cea mai veche descriere a unei culturi de plante fără pământ a fost publicată în anul 1627, în lucrarea *A Natural History* a Vicontelui Francisc Bacon, Lord Cancelar al Angliei. Ca rezultat, experimentele de cultură în apă au devenit mult mai frecvente. În anul 1699, naturalistul John Woodward, profesor de geologie la Universitatea Cambridge, a publicat experimentele sale despre menta cultivată în mediu apos. A constatat că plantele cresc mult mai bine în ape tulburi, decât în apă distilată. Până în anul 1842 au fost identificate cele 9 elemente chimice esențiale pentru dezvoltarea plantelor (N, H<sub>2</sub>O, C, K, S, P, Ca, Mg, Fe). Tehnicile de cultivare în mediu lichid s-au dezvoltat propriu zis între anii 1850-1875, prin truda botaniștilor germani Julius von Sachs, profesor la Universitățile din Dresda, Bonn, Freiburg și apoi Wurzburg, și Wilhelm Knop, profesor la Universitățile din Gottingen, Heidelberg și Leipzig. Soluția Knop propusă de ei se compunea din: KNO<sub>3</sub> (0.25 g/L), Ca(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> (1 g/L), MgSO<sub>4</sub> x 7H<sub>2</sub>O (0.25 g/L), KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (0.25 g/L). În scurt timp, acest tip de cultură a fost denumit cultură în soluții și a devenit o tehnică standard de cercetare agronomică. Începând cu deceniul 1920-30, nutriționiștii au început să studieze bolile plantelor și au cercetat factorii prezenți în sol, începând cu salinitatea. Printre pionierii acestui domeniu de cercetare s-a numărat profesorul Dennis Robert Hoagland, de la University of California at Berkeley, cel care a descris transportul activ din celulele vegetale și a formulat un prim mediu de cultură denumit soluție Hoagland. Soluția sa este similară cu soluția Knop, dar adaugă NH<sub>4</sub> și o serie de micronutrienți esențiali (B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl). Colegul său, profesorul William Frederick Gericke, a popularizat apoi termenul de "aquicultură", după ce a cultivat în soluție minerală viță de tomate lungă de 7,6 metri (25 feet), transformat apoi în anul 1937 în termenul de cultură hidroponică. William Gericke poate fi considerat părintele acestei științe, după ce în anul 1940 a publicat *The Complete Guide to Soilless Gardening*. Primul buletin agricol al acestor cercetări a fost *The Water Culture Method for Growing Plants Without Soil*, publicat în California începând cu anul 1938. Începând cu anul 1965, o nouă tehnică denumită Nutrient Film Technique a fost dezvoltată în Anglia, de către Allen Cooper de la Glasshouse Crops Research Institute din Littlehampton. Cercetările au continuat apoi în Europa, unde a fost dezvoltat termenul de cultură aquaponică, făcând referire la acele culturi în mediu acvatic în care mai mult de 50 % din substratul nutritiv al plantelor provine din dejecțiile unor organisme acvatice. Practic, în majoritatea cazurilor, plantele cresc pe seama dejecțiilor produse de o cultură piscicolă. Ca rezultat, un grup de 68 de cercetători din 29 de țări europene a publicat în anul 2019 o carte intitulată *Aquaponics Food Production Systems*.

**DESCRIERE:** Cultura hidroponică este un subtip de horticultură caracterizată prin cultivarea plantelor în medii minerale apoase, în absența solului ca substrat pentru nutrienți. Se pot cultiva astfel atât plante acvatice cât și plante terestre, rădăcinile lor fiind expuse la nutrienți dizolvați într-un lichid. Rădăcinile pot fi susținute sau nu mecanic de un suport solid format din perlit, pietriș sau vată minerală. Tipic, plantele se cultivă hidroponic în sere, sau în spații protejate închise, spre a fi complet ferite de îmbolnăviri și dăunători. Printre plantele care se pretează cel mai bine la mediul hidroponic se numără: tomatele, ardeii, castravetele, salata verde, zmeura și răsadurile de orice tip. Printre avantajele culturii hidroponice se numără: consum de apă mai mic, producție permanentă, spațiu mai mic prin supraetajare, absența îmbolnăvirilor, eliminarea cheltuielilor de transport. Deși investiția inițială este mare, amortizarea se poate face relativ repede. O seră de tip zgârie nor poate dezvolta pe o suprafață de un hectar culturi extinse pe 300 de hectare (100 de etaje cu 3-4 standuri supraetajate), ceea ce înseamnă că se pot dezvolta producții de până la o mie de ori mai mari (trei cicluri de producție). Există potențial ca în viitor cultura hidroponică să înlocuiască total producția din câmp, să se vorbească doar despre domeniul agricol urban.

Indiferent de mediul de cultură utilizat, există două tipuri de soluție pentru aportul de apă:

1. Sub-irigare - apa este distribuită la bază, timp de 10-20 minute, de unde este adsorbită spre straturile superioare, apoi este pompată înapoi în rezervoare spre a fi reutilizată. Metoda necesită numeroși senzori și tehnologie sofisticată, dar este complet automatizată și conservă nutrienții din mediul de cultură, fără drenaj spre straturile inferioare.

2. Irigare simplă - apa este distribuită deasupra mediului de cultură, în cantități controlate și se scurge gravitațional sau prin capilaritate spre straturile inferioare. Există mai multe metode de irigare, prin iundare simplă, stropire, prin picurare sau prin micro-irigare la presiuni foarte mici.

3. Culturi statice - soluția nutritivă este menținută permanent în niște containere, unde plantele își introduc rădăcinile printr-un orificiu situat la polul superior. Soluția este eventual aerată cu blândețe și este schimbată la intervale fixe, de exemplu săptămânal. Tipic, un senzor măsoară permanent conductivitatea electrică, pentru a determina momentul în care scăderea concentrației ionilor necesită înlocuirea mediului.

4. Metode prin curgere continuă - soluția nutritivă curge permanent pe lângă rădăcinile plantelor. Cea mai cunoscută metodă este cea denumită Nutrient Film Technique (NFT) în care soluția curge permanent prin niște tuburi de plastic, perforate pe fața superioară pentru inserția plantelor. Acest tip de cultură este cel mai ușor de automatizat, deoarece cu un număr limitat de senzori redundanți se poate corecta soluția pentru mii de plante. Se evită utilizarea unui senzor unic, pentru a evita dezastrele colective ale unei erori de citire. Ca recomandare generală, debitul de curgere trebuie să fie între 1 și 2 litri.minut. Tuburile nu trebuie să fie mai lungi de 10-15 metri, deoarece nutrienții scad prin utilizare și decantare cu cât distanța față de sursă este mai mare.

5. Sub-irigare pasivă - soluția nutritivă este adsorbită pasiv, prin capilaritate, de un mediu poros inert, cum este de exemplu perlitul, fibra vegetală (din coacă) sau vata minerală. Este metoda preferată pentru culturile de orhidee și ananas.

6. Inundare și drenaj - este o metodă de subirigare simplă bazată pe principiul fântânilor arteziene. La intervale regulate apa este pompată în bazinul de creștere a plantelor, de unde se scurge lent înapoi în rezervor. Automatizarea este simplă, dar filtrele de drenaj se înfundă permanent iar apariția fungilor și a mușcăturilor impun oxigenarea apei cu soluție de perogen, cu impact asupra rădăcinilor.

7. Drenaj prin supraplin - apa curge permanent în recipientul de cultură, de unde se scurge permanent la un anumit nivel, prin orificii de drenaj. Este cea mai rudimentară soluție, nu necesită senzori, dar nici nu oferă nici un fel de control asupra microclimatului de dezvoltare a plantei.

8. Plute pe apă - plantele susținute pe niște platforme plutesc permanent pe un mediu de cultură cu adâncime mare, soluția fiind în permanență oxigenată, pentru a inhiba dezvoltarea tuturor speciilor anaerobe.

9. Metode rotative - Plantele sunt cultivate în tuburi rotative, cu sursa de lumină în centrul tubului și aportul de apă și nutrienți la bază. Tipic, tubul face o rotație completă în 24 de ore, pentru a primi zilnic aportul de apă. Sursa de lumină fiind la câțiva centimetri distanță, se economisește curent electric.

10. Metode în aer liber - pentru filtrarea apelor uzate. În aceste sisteme, apele cu dejecții organice

provenind de la ferme zootehnice sunt captate în bazine, iar la suprafața lor se cultivă plante. Un astfel de sistem purifică întreaga apă uzată din Las Vegas. Dacă detergenții chimici ar fi înlocuiți cu detergenți biodegradabili, în mod similar s-ar putea purifica și apele uzate provenind din spații de locuit. Pasteurizarea și sterilizarea se pot face în instalațiile de încălzire a serelor, astfel că sunt gratuite.



**DURATA VEGETAȚIEI:** Este determinată de specia și soiul plantei cultivate. Spre deosebire de culturile în câmp, condițiile optime din sere determină o dezvoltare accelerată a plantelor, astfel că recoltarea poate începe uneori chiar cu săptămâni mai devreme decât în condiții naturale. În plus, temperatura poate fi menținută în tot cursul anului, fiind posibile 3-5 cicluri de cultură/an, astfel că producția pe metru pătrat se multiplică nu numai prin suprapunere, dar și prin triplare sau chiar multiplicare.

**NECESITĂȚI (substrat, apă, solarizare, nutrienți):**

1. Substratul, adică materialul de suport pentru susținerea plantei poate fi realizat din: vată minerală, argilă spongioasă, fibre de cocos, tărâță de orez, vermiculit, pumice (piatră ponce), nisip, pietriș, rumeguș, lână de oaie, granule de polistiren. Dintre acestea cele mai utilizate sunt cuiburile din vată minerală, cu condiția să fie tamponate la pH-ul potrivit. Bilele din argilă expandată sunt preferate deoarece sunt biodegradabile (se aruncă împreună cu resturile fiecărui ciclu de cultură). Nuca de cocos, perlitul și vermiculitul sunt preferate doar acolo unde formează o resursă locală, gratuită. Nisipul și pietrișul sunt cele mai ieftine, dar și cel mai puțin prietenoase cu planta. Granulele din polistiren biodegradabil sunt practice, dar unele dintre plante pot metaboliza moleculele de stiren ce poate trece apoi în produsul consumat, reprezentând un risc pentru sănătate.

2. Soluția nutritivă minerală trebuie astfel concepută încât să conțină absolut toate elementele necesare, în concentrații satisfăcătoare. Chimistul german Justus von Liebig a postulat legea potrivit căreia dezvoltarea unei plante nu este dictată de resursele existente în sol, ci de absența sau precaritatea unuia dintre factorii nutritivi, numit factorul limitativ. Solul natural conține numeroase minerale cu capacitatea de a funcționa pe post de schimbător de ioni, cu alte cuvinte acționează ca un tampon care echilibrează permanent soluția. În absența acestor minerale, oxigenul dizolvat, concentrația ionilor din soluție și implicit pH-ul se pot schimba mult mai rapid afectând dezvoltarea plantei. De exemplu, anionii de nitrat se consumă cel mai repede, soluția devenind bogată în cationi. Din acest motiv, soluțiile nutritive trebuie să fie monitorizate și împropățate permanent, sau trebuie să fie tamponate în exces, pentru a evita apariția unui factor limitativ. Majoritatea soluțiilor sunt astfel calculate încât nutrienții să reprezinte circa 2500-3500 ppm (2,5-3,5 la mie), cel mai bine reprezentați fiind ionii de amoniu și sulfat. Exemplu de formulă maximală (în ppm): NO<sub>3</sub> sau NH<sub>4</sub> (1000), K (400), PO<sub>4</sub> (100), Ca (500), Mg (100), SO<sub>4</sub> (1000), SiO<sub>3</sub> (140), Na (0-30), Fe (5), Zn (1), Cu (1), B(OH)<sub>4</sub> (10), MoO<sub>4</sub> (0.05), Cl (9), Al (10), SiO<sub>3</sub> (140), Ti (5), Co (0.1), Ni (1.5).

3. Soluția nutritivă organică se prepară din produse vegetale sau animale, dar nu poate fi utilizată discriminativ, deoarece fiecare stat are alte standarde și legislație referitoare la aceste produse. Prezintă avantajul de a valorifica dejecțiile animale de la ferme, purificând astfel apele uzate. Compoziția lor chimică este însă extrem de variabilă, prezintă riscul unor contaminări cu agenți patogeni, conțin frecvent reziduri

nedizolvabile și substanțe contaminante, emană mirosuri dezagreabile producând metan și hidrogen sulfurat, necesită oxigen suplimentar pentru digestia enzimatică, conțin enzime care pot ataca și îmbolnăvi planta. În schimb, toate aceste produse organice sunt bogate în azot, fosfat și oxizi de calciu sau magneziu. Dintre dejecțiile și sub-produsele de origine animală, cel mai frecvent sunt utilizate: sângele, oasele, carnele, făina de pește, lâna, tărâța, făina din insecte, pielea, găinațul de pasăre, gunoiul de grajd de oaie, capră, cal și vită. Soluțiile pot fi îmbogățite și cu fertilizatori organici, cel mai frecvent cu rumeguș și resturi de la industrializarea lemnului.

4. Aditivi. O serie de substanțe sau agenți biologici se pot adăuga în soluție pentru a capta substanțele nedorite, sau pentru a favoriza degradarea unor substanțe complexe spre nutrienți de bază. De exemplu, substanțele chelatoare se adaugă pentru a precipita metalele grele, iar celulaza se poate adăuga pentru a depolimeriza celuloza. Rhizobacteriile, Azospirillum și speciile de Azobacter sunt fixatoare de azot, iar specii de Bacillus, Pseudomonas sau Streptomyces leagă fosforul de molecule organice mult mai ușor de asimilat. O dată moarte, toate aceste specii microbiene formează un nutrient excelent pentru plante. Este însă esențial ca echilibrul ecologic să fie monitorizat, pentru a împiedeca apariția unor specii patogene de fungi sau bacterii, cu efecte devastatoare asupra culturii. Este exact aceeași situație ca pentru flora saprofită din organismul uman, dar speciile microbiene sunt radical diferite.

5. Bioxidul de carbon. Plantele valorifică bioxidul de carbon din atmosferă și o ușoară creștere a concentrației în bioxid de carbon este chiar favorabilă dezvoltării. Din acest motiv, aerul confiat, ventilat din spațiile rezidențiale, poate fi uneori o resursă pentru plante. Acest aer însă trebuie filtrat cu mijloace performante, pentru a împiedeca contaminarea cu fungi și agenți patogeni. În plus, astfel de sere trebuie să fie complet automatizate, atmosfera fiind incompatibilă cu personalul uman.

**ECHIPAMENTE:** Pentru orice cultură hidroponică este esențial să fie monitorizate în permanență: concentrația oxigenului și a bioxidului de carbon, pH-ul soluțiilor, temperaturile din apă și aer, conductivitatea electrică (concentrația ionică). Este recomandabil ca fermele mari să includă un laborator de biochimie și unul de microbiologie, cu personal specializat în cultura plantelor. Permanent trebuie analizate eșantioane de sol, soluții nutritive, precum și calitatea apei reziduale. Din acest motiv, este de preferat ca instalațiile de cultură hidroponică să fie de mari dimensiuni (zeci de hectare), pentru operații standardizate.

**RATA DE CONVERSIE:** Exprimată în grame/m<sup>2</sup>/zi este cea mai dinamică pentru: salată verde (226), castravete (226), roșie (113), fasole verde (113), cartof (57), ceapă (57), morcov (57).

**PRODUȚIE LA HECTAR:** Câteva valori orientative sunt (în tone/ha): grâu (5), ovăz (3), orez (12), porumb (8), soia (1,5), cartofi (70), sfeclă (20), varză (18), mazăre (14), roșii (180), conopidă (30), salată verde (21), fasole păstăi (42), castraveți (28).

**PRODUȚIE ÎN ROMÂNIA:** Dezvoltarea de sisteme de cultură hidroponice se poate face prin Hydroponic S.R.L. Romania, pentru o varietate de soluții orizontale, verticale, etajate, pentru producție de furaje, pentru răsaduri, sau în sisteme aeroponice. Pentru aparatură, senzori și sisteme de monitorizare soluții concrete sunt oferite de Hanna instruments. Un astfel de sistem funcționează de exemplu în comuna Toboliu (Bihor), pe o suprafață de 2500 m<sup>2</sup>, cu o investiție inițială de 700 000 Euro și o producție anuală de până la 100 de tone de roșii cherry. O seră experimentală de 160 m<sup>2</sup> funcționează și la Cristian (Sibiu), unde se produce o tonă de iarbă furajeră pe zi, exhalantul unei suprafețe de 7 hectare.

**PRODUȚIE MONDIALĂ:** La nivelul anului 2007, producția mondială obținută din culturi hidroponice s-a cifrat la circa 8 miliarde de dolari, o mare parte din producție fiind în țări dezvoltate economic, lideri fiind China și SUA. În restul țărilor, sistemele hidroponice sunt utilizate mai mult pentru educație și cercetare, pe lângă grădini botanice sau stațiuni experimentale.

**AVANTAJE ȘI DEZAVANTAJE:** Producțiile anuale sunt 3-10 ori mai mari decât cele din sisteme agricole în mediu natural. Culturile hidroponice pe verticală amenajate în centre urbane pot asigura resurse semnificative de hrană, permit restituirea de terenuri circuitelor naturale, valorifică o parte dintre dejecțiile produse de om, purifică apele uzate, utilizează profitabil spații abandonate, reduc contaminarea biologică din sistemul de canalizare, produc non stop în tot cursul anului, elimină herbicidele și pesticidele din lanțul de producție, reduc cheltuielile de transport și salarizare, crează un nou mediu în viața urbană. Montarea unei culturi implică însă costuri semnificative: chiria spațiului, construcția, renovarea sau transformarea unei clădiri, achiziținarea de containere, tubulatură, echipamente de control și monitorizare, instalația electrică pentru iluminat, materiale consumabile, eventual roboți pentru automatizate.

#### BIBLIOGRAFIE:

- William Gericke (1937) Hydroponics - crop production in liquid culture media  
 William Gericke (1940) The Complete Guide to Soiless Gardening  
 William Gericke (1945) The meaning of hydroponics  
 D. Hoagland et all (1950) The Water-Culture Method for Growing Plants without Soil  
 Cooper Allen (1979) The ABC of NFT (Nutrient Film Technique)  
 J. Muro et all (1997) Comparison of hydroponic culture and culture in peat/sand mixture  
 S. Goddek et all (2019) Aquaponics Food Production Systems  
 Jones J, B. Jr. (2004) Hydroponics: A Practical Guide for the Soiless Grower  
 Camille Boylan (2022) The Future of Framing: Hydroponics  
 J.S. Douglas (1975) Hydroponics  
 Bambi Turner (2008) How Hydroponics Works  
 M.E. Horn et all (2004) Plant molecular farming: systems and products  
 Anna Heiney (2004) Farming for the Future  
 J. B. DeKorne (2002) An Orchard of Lettuce Trees  
 R. Thayer (2002) Propagation in Rockwool  
 D. Sardare et all (2013) A Review on Plant Without Soil - Hydroponics  
 G. Barrett et all (2016) Achieving environmentally sustainable growing media for plant cultivation  
 Seungjun Lee (2015) Beneficial bacteria and fungi in hydroponic systems  
 S. Nisha et all (2018) Hydroponics as an advanced technique for vegetable production  
 I. Dumitru et all (2021) Opportunities and Challenges to Sustainability in Hydroponic Systems  
 hydroponicsystems.ro Hydroponic Systems  
 hannainst.ro Fertilizarea și hidroponia în România  
 fabricadeplante.ro Cultura hidroponică în serele USAMV București

### 30. Culturi aeroponice și aquaponice

**SCURT ISTORIC:** Cea mai veche referire la o astfel de cultură datează din secolul 8-7 îen, când despotul Nebchadnezzar a ordonat construirea grădinilor suspendate ale Babilonului. În Mexic, între anii 1150-1350, aztecii obișnuiau să cultive plante pe un fel de insule plutitoare, denumite "chinampa". În anul 1325 au construit celebra insulă de la Tenochtitlan, unde cultivau porumb, fasole, roșii, ardei și flori decorative. În China și Indochina, cultura orezului a fost combinată cu piscicultura de mai bine de 2000 de ani. În secolul al XIII-lea este descrisă în manualul agricol al lui Wang Zhen. Nu mai puțin celebre sunt podurile din rădăcini vii de arbori, vechi de mai bine de 500 de ani, construite în Nordul Indiei de populația Khasi. Numeroase sisteme fluviale au oferit de milenii un mediu natural pentru culturi aquaponice, cele mai mari fiind Delta

Amazonului, Delta Gangeului, Delta Nilului, Delta râului Congo, Delta Râului Volga, sau la noi, Delta Dunării. În anul 1911, botanistul rus Vladimir Artsikhovski a publicat un prim articol despre cultura plantelor în aer, iar în anul 1942 cercetătorul cercetătorul Walter Carter a descris cultivarea plantelor în cameră umedă, pentru a facilita examinarea rădăcinilor. Termenul de aeroponic a fost propus în anul 1957 de biologul olandez Frits Warmolt Went de la Earhart Laboratories în Pasadena. Apoi în anul 1976, Richard Zobel și colaboratorii săi de la Cabot Foundation Laboratories au dezvoltat metoda pentru a studia nodulii rădăcinilor la fasole. Prima instalație de cultură aeroponică a fost comercializată începând cu anul 1983 de către o companie intitulată Genesis Technology Incorporated, după un patent aparținând lui Richard Stoner. Primele vegetale produse aeroponic s-au comercializat începând cu anul 1986. Metoda hidro-aeroponică a fost inventată în jurul anilor 1980, în Israel, unul dintre pionieri fiind Dr. Hillel Soffer, cercetător la Volcani Institute at Ein Gedi. Între anii 1986-1988 a dezvoltat apoi metoda la University of California at Davis și a publicat primele rezultate. După anul 1990, în Europa, cultura aeroponică a fost promovată de grupul General Hydroponics Europe, finalizată prin sistemul Aerogarden. În Marea Britanie, o firmă denumită Nutriculture a dezvoltat un sistem propriu, denumit X-stream aeroponic propagator. Începând cu anul 1997, experimentele aeroponice au luat un nou avânt prin cercetările efectuate sub patronajul NASA. Un astfel de sistem denumit Advanced Plant Habitat este în funcțiune începând cu anul 2018, echipat cu 180 de senzori pentru controlul mediului.

**DESCRIERE:** Cultura aeroponică este procesul de creștere a plantelor în aer, ceață sau un mediu agregat, prin pulverizarea permanentă a rădăcinilor cu o soluție de nutrienți, fie prin stropire fie prin atomizare. Pentru plantele mari, agățătoare se utilizează spaliere pentru susținerea greutateii, iar plantele mici sunt suspendate pe un suport, având tulpina susținută doar de o spumă din polistiren. Mediul umed se formează cu ajutorul unor pompe de presiune înaltă (550 kPa) ce pompează nutrienții prin duze de 20-50 de micrometri. Dacă picăturile de soluție pulverizată sunt prea mari, rădăcinile nu vor mai avea contact cu oxigenul din aer și apare riscul putrezirii (prin germeni anaerobi). Dacă picăturile sunt prea mici (ceața este prea fină) rădăcina dezvoltă numeroși perișori fini, dar nu mai dezvoltă rădăcini laterale,, astfel că suprafața totală scade semnificativ. O variantă modernă de cultură aeroponică este cultura fogoponică (în ceață), inventată de NASA ca rezultat al unui set de experimente. În acest tip de cultură plantele sunt cultivate într-o atmosferă suprasaturată în vapori de apă (în ceață), produsă cu ajutorul unui generator de ceață ultrasonic amplasat într-o soluție de apă și nutrienți. Ca rezultat, rădăcinile plantelor sunt mult mai bine oxigenate, capabile însă să adsorbă apa și nutrienții necesari. Suportul mecanic pentru rădăcini este oferit tot de un cuib realizat din vată minerală, argilă expandată sau fibre vegetale. O altă versiune, denumită hidro-aeroponică, suspendă plantele deasupra mediului de cultură, iar un motor electric situat superior ridică permanent soluția și o pulverizează sub formă de spray pe rădăcinile plantelor. O metodă înrudită, denumită aquacultură sau aquaponics cuplează cultivarea plantelor în apă cu creșterea de animale acvatice, mai ales pește. Metoda constă din bazine de apă și plante suspendate pe suporturi deasupra acestor bazine, sau chiar plutind deasupra bazinelor. Plantele utilizează nutrienții din apă, contribuind astfel la detoxifiere, iar peștii produc material organic ce nutrește plantele. În sistem se introduc periodic substanțe alcaline, pentru a neutraliza acizii, iar apa este oxigenată permanent. Printre plantele care se pretează la acest sistem sunt: varza chinezească, salata verde, spanacul și busuiocul. Dacă densitatea peștilor este mare, se pot cultiva și legume precum: castravete, tomate, ardei, ceapă roșie, mazăre verde, fasole, varză, conopidă, broccoli.



**DURATA VEGETAȚIEI:** Ca urmare a stimulului aerian, prin oxigenare permanentă, în sistemul aeroponic dezvoltarea rădăcinilor este mai scurtă decât în cazul culturilor hidroponice, și mult mai scurtă decât dezvoltarea naturală, în câmp. Pentru cultura aquaponică sunt necesare câteva săptămâni doar pentru formarea florei microbiene, iar dezvoltarea este încetinită deoarece nutrienții sunt extrem de diluați. Nu toate plantele se pretează la sistemul aquaponic.

**NECESITĂȚI (sol, apă, solarizare, nutrienți):** Pentru cultura aquaponică o componentă esențială o reprezintă flora microbiană responsabilă pentru conversia amoniacului în nitrați. Această floră formează un biofilm pe toate suprafețe aflate în contact cu apa de cultură. Cu cât suprafața este mai mare, cu atât procesul de nitrificare este mai rapid. Din acest motiv, suprafețele nu trebuie să fie curățate de "mâzgă". Tipic, nivelul amoniacului este între 0,25-0,5 ppm (părți per milion), nitriții sunt între 0,00 și 0,25 ppm, iar nitrații sunt între 5 și 150 ppm. Sunt două tipuri de bacterii utilizate în aquaculturi: Nitrosomonas și Nitrobacter. La pornirea sistemului, durează câteva săptămâni până la debutul procesului de nitrificare, interval în care amoniacul poate atinge 6 ppm, iar nitriții pot atinge concentrații de 15 ppm. În timp, pH-ul soluției scade și poate fi corectat cu hidroxid de calciu sau hidroxid de potasiu. Hrana peștilor constă specii cu valoare inferioară, sau din plante simple, cum sunt cele din familia Lemnideae (duckweed), cum sunt Wolffia globosa și Spirodela Polyrhiza. Soluția nutritivă pentru plante este asemănătoare cu cea pentru culturile hidroponice, dar cu mai mult fier organic sau chelat cu EDTA. Mare parte din apă este recirculată, după filtrare și adăugarea de nutrienți astfel că în ansamblu se utilizează doar circa 2 % din cât ar fi fost necesar pentru a obține aceeași producție în câmp, prin irigație.

**RATA DE CONVERSIE:** În instalații tipice, pentru fiecare metru pătrat de bazin sunt necesari circa 40 litri de apă (10 galoane) și poate dezvolta 4-5 kg de pește, în funcție de eficiența sistemelor de aerare și filtrare a apei. Pentru fiecare kilogram de pește se pot produce între 13 și 23 kilograme de produse vegetale. Peștele crește cu circa 400 g în 120 de zile, adică cu circa 4 grame/zi, iar biomasa 6-7 kg în 120 de zile, adică cu circa 55 grame/zi.

**PRODUCȚIE PER METRU PĂTRAT :** Producția vegetală estimată în kg/m<sup>2</sup> este: amarant (30), busuioc (8-20), varză choi (18), salată verde (28), pătrunjel (18), spanac (18), sfeclă Elvețiană (52), spanac de apă (58), pepene galben (2,7), zucchini (7,6).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România singura cultură aquaponică semnificativă este Delta Dunării unde funcționează 940 de ferme de aquacultură, dintre care 257 pepiniere și 693 de crescătorii.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Câteva companii specializate în acest domeniu sunt: Urban Farming Company (Switzerland), European Aquaponics Association (Europa), EcoPonics (Islanda), Persatuan Akuakultur Malaysia (Malaezia), VertiFarms (New Orleans), Upward Farms (New York), Fusion Farms (Puerto Rico). Pentru anul 2020, piața mondială pentru produse aquaponice a fost estimată la 580 - 630 milioane de dolari, fără însă a lua în calcul sistemele aquaponice naturale. Pentru anul 2025 se estimează că piața mondială va fi



de peste un miliard de dolari.

**AVANTAJE ȘI DEZAVANTAJE:** Metoda aeroponică este mai eficientă energetic decât cea hidroponică, deoarece vaporii se apă sunt mai ușor de vehiculat decât volume mari de apă. În plus, expunerea rădăcinilor față de nutrienți este mai bună și plantele se dezvoltă mai rapid. Necesită mai puțină monitorizare, și mult mai puține intervenții, întregul sistem fiind controlat de un număr limitat de senzori. Consumul de apă este redus cu circa 50 %, iar cultura ocupă volumic mai puțin spațiu, deoarece nu necesită containere și sisteme sofisticate de țevi și pompe de drenaj. Fiecare plantă poate fi stropită separat și chiar cultivată într-un compartiment separat, astfel că se exclude aproape complet transmiterea de boli de la o plantă la alta. Metoda aeroponică permite controlul strict asupra mediului de dezvoltare a plantei fiind preferată pentru studii experimentale, fiecare parametru fiind ușor de evaluat. Metoda este preferată în special pentru studiile referitoare la morfologia rădăcinii. Metoda este celebră și pentru tehnica de clonare a plantelor din lăstari sau din fragmente de plantă. Investiția inițială mare, dar o dată pornit, sistemul de cultură nu necesită investiții ulterioare, cu excepția mediului de cultură. În medie, o mică afacere familială poate fi pornită cu o investiție inițială de 5 000-10 000 de Euro, pentru a obține între 20 și 50 kg/pește/an, respectiv 50-225 kg de plante.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| W. A. Carter (1942)     | A method of growing plants in water vapor to facilitate examination of roots |
| B. A. Briggs (1966)     | An experiment in air-rooting   |
| R. Zobel et all (1976)  | Method for Growing Plants Aeroponically                                      |
| I. Nir (1982)           | Apparatus and Method for Plant growth in Aeroponic Conditions                |
| K. Hubick et all (1982) | A Comparison of two techniques for growing minimally water stressed plants   |
| Richard Stoner (1983)   | Aeroponics Versus Bed and Hydroponic Propagation                             |
| R. Stoner (1989)        | Aeroponic Taxus Growth Experiment  |
| T. Halstead (1990)      | Experiments of plants in space   |
| T. Dreschel (1993)      | Physical Testing for the Microgravity Plant Nutrient Experiment              |
| L. Brooke (2002)        | Aero-Hydroponics: The Hydroponic Method of the Future                        |
| J. Rakocy (2006)        | Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics                |
| Elisabeth Royte (2009)  | Street Farmer  |
| M. Rakib et all (2012)  | Energy efficient smart indoor fogponics framing system                       |
| Eli Rogosa (2013)       | Organic Aquaponics   |
| H. Goldstein (2013)     | The Indoor Aquaponics Farm   |
| R. Thompson (2015)      | Commercial aquaponics production and profitability                           |
| Matt Simon (2017)       | The Hydroponic, Robotic Future of Farming in Greenhouses                     |
| D. Bailey (2017)        | Valuation of vegetable crops produced in UVI Aquaponic System                |
| Anna Heiney (2019)      | Growing Plants in Space  |
| V. Okomoda (2022)       | Aquaponics production System: A review                                       |
| lettusgrow.com          | History of aeroponics  |

### 31. Bovine

**CLASIFICARE:** Sub-familia Bovinelor membră a familiei Bovidae este compusă din 10 genuri de mamifere ungulate (paracopitate) ce includ: vita, bizonul, bivolul African, bivolul, diferite triburi de antilope. Principalele genuri sunt: Boselaphini (antilope), Boselaphus (antilope), Duboisia (antilope), Bubalus (bivol), Bos (vite, yak), Pseudoryx (antilopa), Syncerus (bivoli), Bison (bizoni), Pelorovis (extinct), Tragelaphus (antilope), Taurotragus (antilope).

DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ: *Bos taurus* (Animalia / Chordata / Mammalia / Artiodactyla / Ruminantia / Pecora / Bovidae / Bovinae / Bos)

DENUMIRI POPULARE: vaci, vite, văcuțe, viței, boi, tauri. Denumiri în limbi străine: koei, krava, vaca, ko, koe, bovino, lehm, vache, viel, Kuh, bef, tehen, kyr, lembu, mucca, sapi, sibir, celek, vitula, krava, ku, krowa, korova, cow, oxen, calf.

ISTORIC: Bovinele sălbatice, *Bos primigenius*, denumite și aurochs, au fost domesticite independent în Asia, Europa, Australia și Africa. În Europa, cele mai vechi urme, din epoca Paleolitică, au rămas sub forma unor desene rupestre, cum sunt cele din peștera Lauscaux (Franța), dar și sub forma de resturi de oase în siturile arheologice. Urme evidente de domesticire au fost identificate în Valea Indusului și în Anatolia, datate în jurul anilor 10 000 - 8 000 îen. În China, Mongolia și Coreea, urme ale comerțului cu taurine au fost datate în jurul anului 5000 îen, iar în Africa, în Algeria au fost identificate fragmente osoase datate în jurul anului 6500 îen. Boul este o prezență permanentă și în inscripțiile hieroglifice din marile piramide egiptene. Mitologia greacă spune că Zeus s-a transformat în taur pentru a răpi pe Europa, fiica unui rege din Fenicia și a fugit apoi cu ea în insula Creta, unde a dat naștere legendarului rege Minos. În anul 53 îen, Iulius Caesar a descris vaca sălbatică în lucrarea sa *De Bello Gallico*, spunând despre Germani că se împodobesc cu coarnele ei. Vaca sălbatică, aurochs, a supraviețuit în Polonia până în secolul al XV-lea, când era ocrotită prin decret regal în pădurea Jakotorwski, ultimul său refugiu continental. Vaca domestică este răspândită pe toate continentele, mai puțin în zonele deșertice și în tundra arctică. Fiecare țară are o lungă și bogată istorie comună cu acest animal domestic. Vaca domestică a ajuns în America prin Cristofor Columb, în cea de a doua sa expediție spre Hispaniola (Republica Dominicană). Pe continent existau însă imense turme de bovine sălbatice (bizoni), unele numărând aproape de un milion de capete. Amerindienii urmăreau transhumanța acestor turme și trăiau de pe urma lor, asemănător cu ceea ce europenii și asiaticii au denumit domesticire. Primele efective semnificative de vite sălbatice au fost importate din Anglia, în anul 1611, prin fondatorii coloniei Jamestown din statul Virginia. Pentru a pășii spre civilizație, indienii americani au primit vite domestice, pentru lapte și muncă, la schimb cu câte șase capete de lup pentru fiecare vită.

DESCRIERE: Vaca este un animal patruped, mare, cu copita despicate. Majoritatea raselor au coarne, uneori foarte scurte și boante, alte ori lungi și ascuțite. De exemplu, la rasa Texas Longhorn distanța dintre vârful coarnelor poate fi până la 2,4 metri. Corpul este acoperit cu păr scurt, în culori de alb, negru, gri cenușiu sau brun roșcat. Capul are urechi mobile, ochi mari și botul lung cu buze umede. Pe maxilarul inferior vaca are 6 dinți, iar pe cel superior o lamă cornoasă. Măselele, puternice, au pe suprafață creste de smalț în formă de semilună, pentru rumigație. Gâtul are în partea inferioară o cută de piele, groasă, denumită salbă. Trunchiul voluminos se termină cu o coadă lungă, cu peri în vârf. Pe partea ventrală atârână ugerul, o mamelă cu patru mameloane. Vaca este un ierbivor rumegător cu un sistem digestiv specializat: stomacul are 4 compartimente (burduf, ciur, foios, cheag), dintre care burduful are o capacitate totală de peste 90 de litri. Iarba depozitată în timp ce animalul paște, este regurgitată și mestecată insistent atunci când animalul se odihnește. Astfel procesată, hrana trece în următoarele compartimente, unde celuloza este descompusă la monozaharide și are loc absorbția nutrienților.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Pentru anul 2018, populația mondială a fost estimată la circa 1,5 miliarde de capete. Dintre acestea, aproximativ 300 de milioane de capete sunt sacrificate în fiecare an, pentru carne, cu o valoare economică cumulată de circa 130 miliarde de dolari, dintre care 30 de miliarde prin schimburi comerciale. Repartizată pe continente, populația bovinelor este (în milioane de capete): Asia (497), America de Sud (350), Africa (307), Europa (122), America de Nord (102), America centrală (47), Oceania (40). Țările cu cele mai mari populații de vite sunt (în milioane de capete): India (305), Brazilia (252), China (95), SUA (93), Uniunea Europeană (85), Argentina (53).

**GENETICĂ:** Materialul genetic al speciei este organizat în 30 de perechi de cromozomi ( $2n=60$ ) dintre care 58 autozomi și 2 sexuali. Genomul complet, format din 3 Gb (3 miliarde de perechi de baze) și peste 22 000 de gene, a fost publicat în anul 2009. Dintre acestea, 14 000 de gene sunt comune cu restul mamiferelor, iar 80 % dintre aceste sunt comune cu omul. Genetic, vita este mai apropiată de om decât șobolanul. Doar 1000 de gene sunt comune cu câinele sau cu șobolanul. Ca urmare a optimizării genetice, vaca de lapte din zilele noastre produce o cantitate dublă de lapte, față de vaca de lapte din anul 1957 (în parte și prin optimizarea nutriției).

**RASE** (greutate medie în kg): Autohtone: Bălțata românească, Roșia dobrogeană, Sura de stepă, Bruna de Maramureș, Mocănița, Bruna, Gertrude, Siementhal, Jersey. Străine: Simmental, Pinzgau, Holstein, Hereford, Chianina, Maremmana, Charolaise, Marchigiana, Sură Maghiară, Holstein Frisian, Montbeliarde, Angus negru, Albastră Belgiană, Highland, Limousin.

**RASE PENTRU LAPTE** (litri/zi): Holstein Friesian (53), Brown Swiss (30), Simmental (25), Ayrshire (24), American Milking Devon (23), Dairy Shorthorn (22), Montbeliarde (21), Guernsey (19), Jersey (19), Lakenvelder (18), Normande (18), Norwegian Red (18), Red Poll (15), Girolando (11,4), Estonian Red (11,2), Canadienne (11), Dexter (7,5)

**LAPTE:** Anual se produc circa 800 milioane de tone de lapte de vacă. Consumul de lapte pe cap de locuitor este: Australia (105 litri), SUA (75 litri), Europa (63 litri), Brazilia (55 litri), India (40 litri), China (9 litri). Consumul de brânză pe cap de locuitor este de: Europa (17 kg), SUA (15 kg), Australia (12 kg), Brazilia (4 kg). Cei mai mari producători (în milioane de tone) sunt: India (186), Uniunea Europeană (167), SUA (98), Pakistan (45), Brazilia (35), China (31), Rusia (31), Turcia (23), Noua Zeelandă (21). Laptele de vacă are în compoziție 3,9 % grăsimi (3,6-5,2 % în funcție de rasă), 3,2 % proteine și 4,8 % lactoză. Laptele de bivoliță conține: 8 % lipide, 4,5 % proteine și 4,9 % lactoză. Producția totală de lapte în România (vacă+oaie+capră) este de 5,37 miliarde de litri/an, adică 268 litri/cap de locuitor.

**GESTAȚIE:** Prin dirijarea reproducerii, vaca domestică dă naștere unui vițel o dată pe an (la un interval mediu de 390 zile), după o gestație de 9 luni. La fătare, vițelul cântărește între 25 și 45 de kilograme. Vacile reproducătoare ating o vârstă medie de 25 de ani, recordul fiind deținut de o vacă din Irlanda, Big Bertha (1945-1993) cu 39 de viței născuți în 49 de ani. În primul an de viață mortalitatea naturală a vițelilor este de 5

%. În cazul reproducerii naturale, vita intră în călduri mai ales la temperaturi scăzute, în lunile Decembrie-Februarie, dar monta este posibilă în toate lunile anului. După o fătare, vaca intră din nou în călduri după 4-7 săptămâni. Durata ciclului uterin la vacă este între 18 zile (420 de ore) și 24 de zile (576 de ore), cu o medie de 19-20 de zile.

**REPRODUCERE:** Metodele naturale pierd tot mai mult teren, deoarece întreținerea unui taur reproducător este prea laborioasă pentru gospodăriile individuale și nepractică în cazul fermelor mari. Tot mai mult se apelează la inseminarea artificială, după o planificare minuțioasă. La naștere, raportul dintre masculi și femele este în medie de 52/48 în favoarea masculilor, dar acest raport este influențat și de factorii de mediu, de alimentație sau de intervențiile hormonale. Taurii devin fertili la vârsta de 7 luni, iar fertilitatea este proporțională cu dimensiunea testiculelor. Fertilitatea începe când testiculele depășesc diametrul de 28 cm, iar la taurii adulți diametrul testiculelor poate atinge 40 de centimetri.

**GREUTATE:** Depinde de rasă, începând de la 300-500 kg pentru rasele de lapte (Dexter, Jersey) și mergând până la 640-1100 kg pentru rasele mari (Charolais, Marchigiana, Belgian Blue, Chianina). Rasele englezești au în medie 500-900 kg (Hereford, Angus, Shorthorn, Brună Elvețiană, Guernsey). Rasele românești au o greutate medie între 450 și 750 kg, dar taurii premianți depășesc 1000 de kilograme. Vițelul de carne crește în greutate după următorul grafic (în kilograme): 1 lună (40-55), 2 luni (60-80), 3 luni (90-110), 4 luni (115-130), 5 luni (135-170), 6 luni (150-200), 8 luni (250-300), 10 luni (300-350), 12 luni (350-400), 14 luni (400-450), 16 luni (500-550), 18 luni (550-600), 20 luni (600-650), 22 luni (650-700), 24 luni (700-750). Vițelul pentru rase de lapte (Jersey) crește după următorul grafic (în kg): 1 lună (50), 2 luni (60-75), 4 luni (100-110), 6 luni (140-150), 8 luni (170-175), 10 luni (200-250), 12 luni (250-260), 14 luni (275-285), 16 luni (300-320), 18 luni (340-350), 20 luni (375-380), 22 luni (400-410), 24 luni (425-435). Taurii sunt mai mario decât vitele și ating greutatea de peste 1000 de kilograme. La rasele mari taurii pot atinge 1400 kg (Angus, Hereford) sau chiar 1500 kg (Chianina), recordul mondial fiind de 1740 kg (Chianina, Donetto 1955).

**TEMPERAMENT:** Vitele recunosc persoanele familiare și au un comportament diferit decât față de cele străine. Temperamentul lor este multidimensional, caracterizat prin: sfială, simplitate, tendință spre explorare, prudență, activitate, agresivitate, sociabilitate. Reacționează depresiv la stress negativ. Starea emoțională se poate observa după poziția urechilor (ridicate când este atentă). Descărcările de adrenalină sunt masive și modifică mirosul urinei. Instinctul gregar este puternic, izolarea fiind considerată un stress negativ puternic, marcat prin descărcări de cortisol. În condiții naturale, vițelul stă lângă mama lui până la vârsta de 8-11 luni. Vițelul mic sugă de la mamă de 5 ori pe zi, la orele 7, 10, 13, 17 și 21, în total timp de circa 45 de minute. Taurii tineri încep să afișeze un comportament dominant după vârsta de doi ani. Agresivitatea masculilor nu depinde de vârstă, ci de diatanța dintre indivizi. Vitele cu coarne mari au tendința de a păstra distanțe mai mari între ele. Coarnele sunt un criteriu pozitiv de selecție pentru reproducere.

**PRODUCȚIE MONDIALĂ:** Circa 80 % dintre vite sunt menținute pentru lapte și creșterea șeptelului iar 20 % sunt sacrificate pentru carne. Cele mai mari producătoare de carne sunt (în milioane de tone): SUA (12), Brazilia (9), China (6), Argentina (2,5), Australia (2,4). Producția mondială de lapte pentru anul 2017 a fost de peste 830 milioane de tone (circa 100 litri/locuitor al planetei). Țările cu cele mai mari producții de lapte au fost (în milioane de tone): India (176), Uniunea Europeană (161), SUA (98), Pakistan (44), China (35), Brazilia (34), Germania (33), Rusia (31), Franța (25), Noua Zeelandă (21), Turcia (20), Marea Britanie (15), Olanda (14,5), Polonia (13), Italia (12), Mexic (12), Ucraina (10), Uzbekistan (10), Argentina (10), Australia (8,8), Canada (8), Spania (7,2).

**PRODUCȚIE ÎN ROMÂNIA:** În România există 1,19 milioane de crescători, pentru 1,73 milioane de vite, cu o medie de 1,46 vite/exploatație în sectorul privat. Înainte de 1989, șeptelul era de circa 6,2 milioane de capete, din care 2,45 milioane erau vaci și juninci, iar restul erau taurine. În anul 2003 efectivul a scăzut la 2,8

milioane de capete. Producția de lapte pentru anul 2009 a fost de 4,7 milioane de tone, adică 232 de litri pe cap de locuitor, cu o medie de 3,362 kg de lapte pe cap de vacă. Cifra de afaceri pentru produsele din lapte s-a ridicat la 3,4 miliarde de lei, asigurând locuri de muncă pentru 14 800 de angajați. Prețul mediu al unui litru de lapte este între 1-2 Euro. O vacă produce în medie între 6 000 și 12 000 litri de lapte per lactație.

**NUTRIȚIE:** Vițelul nou născut este hrănit cu colostru, între 4 și 8 litri/zi, pentru o creștere în greutate de 0,8-1 kg/zi. La prima gestație vaca secretă 7-8 litri de colostru/zi, la următoarele 8-9 litri/zi. Colostrul se poate pasteuriza la 60 grade Celsius pentru a fi congelat și păstrat la -20 grade Celsius timp de maximum un an. Nutrețul combinat pentru viței se introduce începând cu vârsta de 8 zile, pentru ca la vârsta de 50 de zile să ajungă la 0,7-0,8 Kg de furaj/zi (alături de 4 litri de lapte/zi), alături de fân la discreție. Nutrețul combinat starter constă din: porumb 55 %, orz 10 %, concentrat starter viței 25 %. După vârsta de 65 de zile, nutrețul combinat se poate obține din: porumb 40 %, grâu 20 %, orz 15 %, concentrat pentru viței 25 %. Baza furajeră într-o fermă de bovine constă din: nutreț combinat sau concentrate standardizate, suculete (porumb siloz, sfeclă, tăiței din sfeclă), fân (lucernă, lolium, borceag), masă verde (rapiță, lolium, lucernă, porumb, borceag) și grosiere (paie, tulei). Vaca de lapte și tăurașii consumă cu 15-20 % mai mult decât viței castrați. La pășunat, nevoile energetice sunt cu 20 % mai mari decât în staul. La temperaturi sub 0 grade Celsius, necesarul energetic crește cu 20 %. Pentru o creștere în greutate cu 0,9 kg/zi necesarul de nutrienți estimat în materie uscată, este în funcție de greutatea corporală, după cum urmează (în kg/zi): 150 kg (4,2), 200 kg (5,2), 250 kg (6,2), 300 kg (7,1), 350 kg (8), 400 kg (8,8), 450 kg (10,4), 500 kg (11,3), 550 kg (12,1), 600 kg (13), 650 kg (13,8). Pentru o vacă de lapte cu producție de 20 litri/zi necesarul este de 20 kg materie uscată/zi, iar pentru o vacă gestantă necesarul este de 14 kg substanță uscată/zi. Furajele cele mai frecvent utilizate conțin substanță uscată după cum urmează (în procente): Fân bine uscat (94), Boabe de grâu uscat (92), Paie de ovăz (91), Fân uscat la soare (91), Fân de lucernă uscat (90), Fân de trifoi uscat (88), Paie de grâu (88), Porumb uscat (88), Tăiței de sfeclă uscați (78), Iarbă crudă (45), Iarbă crudă din livezi (31), paie de secară crude (27). Estimată în calorii/zi necesarul energetic este după cum urmează (cal/zi): 150 kg (9900), 200 kg (12300), 250 kg (14600), 300 kg (16700), 350 kg (18800), 400 kg (20700), 450 kg (25200), 500 kg (27200), 550 kg (29100), 600 kg (30900), 650 kg (32700). În medie, o vacă necesită de 10 ori mai multe calorii/zi decât un om. Pentru vaca în lactație se poate utiliza nutreț combinat, obținut după rețeta: porumb 35 %, grâu 20 %, orz 25 %, tărațe 15 %, ovăz 5 %. Din acest amestec se pot administra 4-6 kg/zi, maximum 10 kg/zi pentru o vacă de 500-550 kg cu o producție de lapte de 20 litri/zi. Pe lângă nutrețul combinat rația zilnică mai poate include: 5 kg fân de lucernă, 5 kg paie de ovăz, sau siloz de porumb 20 kg. Opțional se adaugă în rețetele de furajare produse industriale rezultate din prelucrarea plantelor tehnice: floarea soarelui, rapiță, in, soia, bumbac, sfecla de zahăr, trestia de zahăr, fructe și legume. Pentru calculul stocurilor de furaje necesare, se poate calcula o medie de 10 kg de substanță uscată per cap de vită/zi, sau 3000 kg/an. Este important ca peste 8 % din substanța uscată să fie de natură proteică (proteină crudă), peste 12-16 % pentru vaca de lapte și în jur de 20 % pentru vaca gestantă. Vaca poate tolera până la maximum 25-30 % proteină crudă în rețeta de furajare, dar la concentrații mai mari se deshidratează. În funcție de vârsta animalului, cantitățile se pot estima astfel: viței 1-3 luni (fân la discreție 40-45 kg nutreț combinat), viței 3-12 luni (50 kg fân, 225 kg suculete, 70 kg nutreț combinat, 1 kg sare), viței 6-12 luni (180 kg fân, 450 kg suculete sau 1800 kg demasă verde, 240 kg siloz de porumb, 240 kg grosiere și 1,5 kg sare), viței 12-18 luni (180 kg fân, 750 kg suculete sau 2200 kg masă verde, siloz de porumb 240 kg, grosiere 500 kg și 2 kg de sare). Se recomandă ca vaca să primească zilnic toate tipurile de nutreț, aproximativ după schema: fân 20-40 %, grosiere 0-30 %, suculete 45-60 %, concentrate 40-45 %, pentru restul de necesar. La o vacă bine hrănită, între 2 și 5 % din furaje rămân neconsumate. Costul furajelor reprezintă peste 60 % din totalul costurilor, adică circa 1000-1500 Euro/an/cap de vită, adică 15-20 de lei/zi.

**NECESAR DE APĂ:** Apa se va asigura la discreție și în permanență. Orice limitare are un impact negativ asupra sănătății animalului. Necesarul minim începe de la 15-20 litri/zi, dar consumul mediu este în jur de 90-140 litri/zi (inclusiv apa din furaje). Atunci când consumă hrană uscată se adaugă în medie 3-5 litri de apă pentru fiecare kilogram de nutreț uscat (adică 10-20 litri/zi), iar la o vacă de lapte consumul de apă poate

crește cu până la 60-100 de litri/zi (20 kg furaje x 5). Estimativ se pot utiliza și formulele:  $\text{Apa necesară} = 12,3 + 2,15 \times \text{kg masă uscată/zi} + 0,73 \times \text{litri de lapte produși/zi}$ , sau  $\text{Apa necesară} = 15,99 + 1,58 \times \text{kg masă uscată/zi} + 0,9 \times \text{litri de lapte produși/zi} + 1,2 \times \text{temperatura minimă}$ . Apa trebuie însă să fie la discreție, non stop. Mai trebuie adăugată și apa necesară pentru igienizarea vitelor, a instrumentelor, containerelor și a spațiilor.



**TRADIȚII CULTURALE:** Constelația Taurus a fost cunoscută și reprezentată grafic încă din Paleoliticul Superior, când au fost cioplite și primele totemuri în formă de cap de taur, pentru a asigura succesul la vânătoare. În Egiptul Antic, piramidele conțin sarcofagele unor tauri de mari dimensiuni, mult mai impresionante chiar decât mormintele faraonilor. Cultul Mithraic, centrat de sacrificiul taurului, este una dintre cele mai vechi forme de respect față de această generoasă specie, hrana preferată a oamenilor încă din cele mai vechi timpuri. Sacrificiul animalului nu era un act profan, ci un act de justiție, împlinit după un ritual strict, pe altarul zeului Mithras (purtătorul de mitră), denumit Mithraeum. După sacrificiu, animalul era tranșat și distribuit membrilor comunității, în funcție de rang și de meritele personale, după o ordine precis stabilită. Tipic, sacrificiul era urmat de un banchet, sau o sărbătoare. Taurul este unul dintre cele 12 animale ale zodiacului Chinezesc, un semn al puterii și determinării. Credința Buddhistă sărbătorește ziua de naștere a lui Gutama Buddha atunci când Luna plină este în constelația Taurus (Vaisakha), printr-un festival al iluminării, când se recită versuri religioase timp de 24 de ore și se consumă doar preparate vegetariene. În Japonia, o jucărie în formă de vacă, denumită Akabeko, protejează copiii împotriva variolei sau a altor îmbolnăviri. Tradiția datează din secolul al VII-lea, când o vacă roșie a refuzat să părăsească templul lui Buddha și s-a transformat într-o statuie. În Africa, triburile Maasai cred că zeul lor Engai le-a acordat lor dreptul divin asupra tuturor vitelor de pe fața Pământului.

**HERALDICĂ:** Capul de bour este un simbol heraldic larg răspândit în întreaga lume, reprezentând valoare, magnitudine, curaj și generozitate. Pentru noi este stema Moldovei și sceptorul lui Ștefan cel Mare, dar nu deținem monopolul acestui semn. În primul rând, Polonia utilizează extensiv acest simbol, fiind prezent pe blazonul Caselor: Poniatowski, Bielsk Podalski, Ciolek sau Turek și al altor 20 de steme regionale. În vecina Ucraina, capul de bour este pe blazonul localităților: Bykova Hreblia, Turiatka, Veselse, Myhaylivka, Turatka, Alte exemple remarcabile sunt: emblema Indoneziei, regiunea Mecklenburg (Germania), Casa Wettberg (Germania), orașul Torino (Italia), orașul Kaunas (Lituania), orașul Siauliai (Lituania), provincia Bearn (Franța), Casa Borja Cevallos (Spania), Casa Balasa (Ungaria), Casa Holbein (Elveția), Casa Hastfer (Suedia), Casa Oxehufwud (Suedia).

**DIVERSE:** Mai există încă vite sălbatice în anumite zone naturale din Australia, America de Nord, Columbia, Argentina, Spania, Franța, Noua Guinee și Japonia. Favorizată de ecologiști, vita sălbatică însă nu este privită cu ochi buni de autoritățile Australiene, deoarece contribuie la degradarea terenului, intră în competiție pentru hrană cu vita domestică, poate răspândi îmbolnăviri. În Olanda însă, vitele sălbatice sunt protejate cu ajutorul unui gard pentru a forma o populație în jur de 1000 de capete. În India vita este venerată ca animal sacru, simbol al comunității, sacrificiul fiind interzis prin lege în mai multe dintre statele Uniunii Indiene. În India

sunt inteziși și burgerii produși de McDonald. În secolul la XIX-lea, în timpul Maharajah-ului Ranjit Singh, sacrificarea unei vite se pedepsea cu moartea. Mahatma Gandhi a spus despre vacă: "Mama vacă este în mai multe feluri mai bună decât mama care ne-a născut. Mama noastră ne dă lapte câțiva ani, apoi se așteaptă să o servim noi pe ea. Mama vacă nu ne cere nimic, decât iarbă verde și grăunțe."

#### BIBLIOGRAFIE:

|                      |   |
|----------------------|---|
| Kris Hirst           | Istoria domesticirii bovinelor  |
| Hannah Velten        | Cow   |
| D.N. Jha             | The Myth of the Holy Cow  |
| John Webster         | Understanding the Dairy Cow   |
| John Hammond         | The Physiology of Reproduction in the Cow                                   |
| msd-animal-health.ro | Cele mai populare rase de vacă din România                                  |
| vivabio.ro           | Creșterea și furajarea vacilor de lapte                                     |
| D. Berteaux          | Population studies and reproduction of the feral cattle of Amsterdam Island |
| P. Erickson et all   | Nutrition and feeding of diary cattle                                       |
| R. Van Saun          | Nutrition Requirements of Dairy Cattle                                      |
| Matt Herson          | Basic Nutrien Requirements of Beef Cows                                     |
| David Bohnert et all | Beef Cattle Nutrition Workbook Oregon State                                 |
| M.L. Eastridge       | Major Advances in Applied Dairy Cattle Nutrition                            |
| J. Drackley et all   | Major Advances in Fundamental Dairy Cattle Nutrition                        |
| Twig Marston et all  | Beef Cow Nutrition Guide  |
| D. Lalman et all     | Nutrient Requirements of Beef Cattle  |
| D. Berry et all      | Genetics and genomics of reproductive performance in diary and beef cattle  |
| D. Garrick et all    | The Genetics of Cattle  |
| T. Pritchard et all  | Understanding the genetics of survival in dairy cows                        |
| Peter Hansen         | Improving Dairy Cow Fertility through Genetics                              |

## 32. Cabaline

**CLASIFICARE:** Calul face parte din familia Equidae, membră a genului Equus, alături de alte mamifere imparicopitate, cum sunt: măgarul, catârul, zebra, onagrul sau kiangul. Au mai fost descrise alte 22 de specii din genul Equus, în prezent extincte, printre care: *E. alaskae*, *E. caromensis*, *E. fraternus*, *E. giganteus*, *E. lambei*, *E. lenensis*, *E. occidentalis*, *E. simplicidens*, *E. silvalensis*

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** *Equus Ferus caballus* (Animalia / Chordata / Mamalia / Perissodactyla / Equidae / Equus / Equus ferus)

**DENUMIRI POPULARE:** cal, armăsar, mânz, iapă, bidiviu  
Denumiri în limbi străine: Kali, at, zaldi, konj, cavall, kun, hest, paard, cevalo, hobune, cheval, cabalo, Pferd, lo, hestur, kuda, hesp, equus, kuda, kon, cavalo, poșav, kona, caballo, kinv, horse, mare, fowl.

**ISTORIC:** Pornind de la strămoșul său de talie mică, *Eohippus angustidens*, după o evoluție naturală de 45-55 milioane de ani, calul sălbatic a început să fie domesticit în urmă cu circa 6000 de ani, iar cele mai vechi desene rupestre au fost datate la circa 30 000 de ani. Cele mai vechi urme arheologice provin din așezări omenești datate în jurul anului 2000 îen, din Ucraina și Kazakhstan (cultura Petrovka, cultura Botai). Un cal primitiv este calul asiatic, mongol, cunoscut însă sub denumirea de Przewalski, respectiv Tarpan. În bazinul

Dunării, calul este semnalat începând cu anul 3500-3000 îen. Cele mai vechi reprezentări în piatră, în baseorelief, provin din Imperiul Assirian și din Egiptul Antic, un exemplu celebru fiind bătălia de la Kadesh din anul 1274 îen, între hitiți și egiptenii faraonului Ramses al II-lea. Pentru regiunea noastră, cea mai veche descriere se referă la o armată compusă din circa 500 de călăreți sciți, angajați de Regele Alexandru Macedon pentru campania sa din Asia. Nici unul dintre ei nu s-a întors în patria natală. Xenofon este primul autor care a scris un tratat despre trupele de cavalerie. În antichitate calul se folosea mai ales pentru trăsură sau car de luptă. În epoca primitivă a Imperiului Roman, cavalerii, denumiți Equites, erau recrutați inițial doar din rândul patricienilor. În jurul anului 400 îen romanii aveau deja 12 centurii (1200 călăreți), mare parte dintre aceștia fiind însă cetățeni de rând. În jurul anului 200 îen, toți cetățenii de rând erau deja recrutabili pentru trupele de cavalerie. În timpul Împăratului Augustus, cei circa 10 000 de equites formau alături de senatori elita Romei, ocupând aproape toate posturile administrative. În următorul mileniu, triburile nomade din Asia Centrală au fost cele care au pus cel mai pronunțat accent pe creșterea și domesticirea calului, armatele mongole și tătărești acoperind distanțe de zeci de mii de kilometri. Primele informații scrise despre arborele genetic al unor cai provin din Arabia. Trupele otomane de cavalerie s-au dezvoltat începând cu secolul al XIII-lea, în timp ce Europa a intrat sub semnul cavalerilor cruciați. Manejul și echitația s-au dezvoltat tot în Europa în epoca Renașterii, când s-a conturat și conceptul de cal prințesă, împodobit cu fundițe, răsfățat cu bunătați. În America de Nord calul primitiv a dispărut în timpul ultimei glaciațiuni, pentru a fi readus în secolul al XVI-lea prin conchistadorii spanioli. Timp de secole, calul a fost unitatea de forță și principalul mijloc de transport, cel mai important aliat al omului din întregul regn animal. În ciuda utilajelor moderne, în România, calul forestier este încă neprețuit, pentru a trage lemnul de pe pantele abrupte. În epoca modernă însă, doar calul de sport mai este în centrul preocupărilor umane.

**DESCRIERE:** Calul este un mamifer erbivor, patruped, copitat, de mărime considerabilă, diferită în funcție de rasă. Scheletul lui se compune din 205 oase. Picioarele suple, suportă întreaga greutate pe un singur deget, dezvoltat din degetul mijlociu, terminat prin copită întreagă. Caii sunt adaptați pentru deplasare pe distanțe mari, iar dantura lor este adaptată pentru păscut, cu incisivi foarte lați și măsele cu suprafața rugoasă, pentru măcinat fibrele vegetale. Dantura calului adult este formată din 40-42 de dinți, cu formula: 3 incisivi, un canin și 6-7 măsele, pe fiecare arcadă. Caii au capul lung, urechile mici, gâtul robust și arcuit. Ochii sunt expresivi, languroși, iar botul este ușor convex, cu maxilarul puternic. Pieptul este larg, puternic, muscular, coapsele (crupa) sunt mari musculoase, picioarele sunt puternice. Copitele sunt formate din straturi suprapuse de cheratină, de formă ovală, crescute în jurul unui os în formă de potcoavă. Corpul este acoperit de o piele groasă, cu păr scurt, aspru și lucios, de culoare în nuanțe de maro-roșcat și negru, cu sau fără pete. Există numeroase nuanțe intermediare, de gri, galben, cărămiziu sau alb (o varietate de gri). Coada este puternică, cu fire lungi de păr aspru. Aparatul lor digestiv include un stomac de proporții și un intestin voluminos, capabil de a procesa cele 7-11 kg de hrană consumate zilnic, la care se asociază 40-45 litri de apă. Nu sunt rumegătoare, astfel că stomacul lor este unic, mult mai mic decât la vacă. La pas, calul se deplasează cu 5-8 km/oră, la trap atinge viteze între 8 și 27 km/oră, iar la galop poate atinge viteze de 40-50 Km pe oră, recordul absolut fiind însă de 70,76 km/oră. Pentru caii de diferite vârste se utilizează următorii termeni: mânz (cal mai mic de un an), cârlan (cal mai mic de trei ani), noaten (cal între șase luni și trei ani), mânzoc (cal între doi și trei ani), iapă (cal femelă), armăsar (cal mascul), jugan (cal castrat de orice vârstă).





**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Cei mai mulți cai sunt pe continentul American, cu o populație de peste 30 milioane de calabine. Urmează Asia cu aproximativ 17 milioane de capete și Europa cu circa 7 milioane de capete. Africa are restul de aproape 6 milioane de cai, urmată de Australia, cu 670 000 de cai, dintre care 400 000 sălbatici și Oceania cu mai puțin de 500 000. În procente, repartiiția geografică este: America 53,3 %, Asia 25,9 %, Europa 11,2 %, Africa 9 %, Oceania 0,7 %.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este grupat în 32 de perechi de cromozomi ( $2n=64$ ), iar la măgari în 31 de perechi ( $2n=62$ ). Genomul este format din 2,7 Gb (2,7 miliarde de perechi de baze nucleotidice) și a fost publicat pentru prima oară în anul 2009. Circa 75 % dintre gene sunt comune cu omul, dar în ansamblu genomul este mai mic, deși numărul de cromozomi este mult mai mare. Studii extensive s-au făcut mai ales asupra cromozomului Y, pentru a identifica evoluția filogenetică a speciei. Au fost identificate peste 20 322 de gene implicate în sinteze proteice, dintre care 17 106 comune cu omul și alte mamifere, respectiv 15 027 sunt comune cu omul. Referitor la culoarea părului, genele responsabile sunt fie dominate (EE) pentru culoarea neagră, fie recesive (ee) pentru culoarea castanie, cu numeroase varietăți intermediare determinate de genele alele. Studiile gentice au demonstrat că majoritatea raselor moderne descind din o rasă sălbatică dezvoltată în bazinul dintre râurile Volga și Don.

**RASE:** În România sunt omologate 5 rase autohtone: Huțul (cal forestier), Semigreu Românesc (cal de muncă), Lipițan Românesc (cal pentru manej), Cal de Sport Românesc (cal de călărie) și Trăpașul Românesc (cal de tracțiune). Mai sunt alte 8 rase omologate: Pur Sânge Englez, Gidran, Ardenez, Nonius, Pur Sânge Arab, Shagya Arab, Furioso North-Star. Dintre cele peste 350 de rase internaționale, câteva rase de prestigiu sunt: Abtenauer, Akhal-Teke, Altai, Alter-Real, American Quarter Horse, American Paint Horse, Andaluz, Apaloosa, Austrian Warmblood, Bashkir, Belgian Trotter, Brabant, Batak, Camargue, Don, Feroez, Friesian, Frizon, Groningen, Gypsy Cob, Hackney, Hanoverian, Holsteiner, Islandez, Lipizaner, Lusitan, Mangalarga, Mustang, Pampa, Percheron, Peruvian, Sella Italiano, Selle Francais, Shire, Swedish Warmblood, Thoroughbred, Trakehner, Vladimir, Welsh Cob, Westphalian, Yakutian.

**GESTAȚIE:** Durează 11 luni (320-370 de zile). Mânzul proaspăt fătat este capabil să stea pe picioare și să alege. Calul atinge însă dezvoltarea musculară completă doar după vârsta de 5 ani, în timp ce speranța medie de viață este între 25 și 30 de ani. Cel mai bătrân cal cunoscut, denumit Old Billy, a trăit în secolul al XIX-lea și a atins vârsta de 62 de ani. În epoca modernă, cel mai bătrân ponei, Sugar Puff, a murit în anul 2007, la vârsta de 56 de ani. Mânzul începe să pască puțină iarbă verde începând de la vârsta de 4 săptămâni, dar depinde încă de laptele matern până la vârsta de 10-12 săptămâni. Tipic, înțărcarea se face la 4-8 luni, deși în sălbăcieie iapă îl alăptează până la vârsta de un an.

**REPRODUCERE:** Ciclul estrogen la iapă durează 19-22 de zile și intervine doar în anotimpul cald, de la începutul primăverii până toamna. Marea majoritate a iepelor nu intră în călduri pe toată durata iernii. Fiziologic, reproducerea este posibilă după vârsta de 18 luni, dar la calul domestic nu este permisă monta înainte de vârsta de trei ani. Iapa este declarată adultă abia la vârsta de patru ani, dar continuă să se dezvolte

fizic până la vârsta de șase ani. La caii de talie mare, oasele sunt mult mai mari și se dezvoltă mai încet. Calul domestic începe dresajul, sau muncile ușoare, de la vârsta de doi ani, iar calul de rasă începe dresajul doar după vârsta de patru ani, deoarece scheletul lui nu este încă bine consolidat. La calul de rasă genitorii se aleg cu maximă atenție, în funcție de arborele genealogic. Atunci când genitorii sunt din țări diferite, țara de origine este țara în care mânzul a fost fătat. Se consideră rude de sânge doar caii fătați de aceeași iapă. Pe lista de pedigree, arborele genealogic al masculului este în fruntea listei iar cel al femelei este la capătul listei. Iepele însărcinate se separă de restul cailor, pentru a fi mai ușor de urmărit și protejat.

**GREUTATE:** Dimensiunile calului depind de rasă și de nutriție. Caii ușori, de călărie, au înălțimea la greabăn de 142 - 163 cm și cântăresc 380-550 Kg. Caii mari de călărie au înălțimea la greabăn de 162 - 172 cm și cântăresc între 500 și 600 de kilograme. Caii cei mai mari, de tracțiune, au înălțimea de 163 - 183 cm și cântăresc între 700 și 1000 de kilograme. Cel mai mare cal cunoscut, pe nume Sampson, născut în anul 1848, avea 220 cm la greabăn și cântărea 1500 de kilograme. Caii cu înălțimea mai mică de 142 cm la greabăn sunt denumiți ponei și cântăresc 136-408 kg. Rasele de ponei se înregistrează seaparat de cele ale cailor de rasă, iar caii cu înălțimea mai mică de 100 cm la greabăn sunt înregistrați drept cai pitici, sau cai în miniatură și cântăresc 45-169 kg. Cel mai mic cal cunoscut, pe nume Thumbelina avea înălțimea de 43 cm și cântărea 26 de kilograme. În ordine descrescătoare, în funcție de rasă, caii cântăresc (în Kg): Percheron (850-950), Belgian (816-998), Suffolk Punch (750-900), Shire (700-1200), Ardennes (700-1000), Calul de tracțiune (700-850), Gypsy Vanner (590-725), Friesian (590-680), Hanoverian (550-650), American Warmblood (550-600), Fresian (550-635), Andaluz (550-590), Semigreu Românesc (500-600), Nonius (500-600), Polish Warmblood (500-635), Holsteiner (450-800), Westphalian (450-600), Cob (450-550), Thouroughbred (450-500), American Quarter (431-544), Lipizzaner (410-544), Lusitano (408- 500), Swedish Warmblood (399-549), Fjord (399-500), Pur Sânge Arab (360-450), Huțul Românesc (400 kg).

**TEMPERAMENT:** În fața unei amenințări calul fuge, dar se apără cu curaj dacă fuga este imposibilă. Sunt animale gregare, cu un pronunțat simț al ierarhiei, dominată de obicei de o iapă. Caii sunt animale sociabile, tolerează prezența altor specii și devin depresivi când sunt izolați. În sălbăticie formează clanuri familiale dominate de masculul cel mai puternic, dar conduse de o iapă bătrână, cea care cunoaște cel mai bine locurile de pășunat. Armăsarii adulți sunt rivali și se luptă între ei frecvent, motiv pentru care trebuie izolați unii de alții, pentru a reduce riscul accidentărilor grave. La concursuri și expoziții, trebuie păstrată o distanță de cel puțin o lungime de cal între exemplarele prezentate, mai ales între armăsari și iepe. Caii comunică între ei prin vocalize (nechezat), dar mai ales prin atingeri, miros și atitudini ale corpului. În special urechile și coada formează un adevărat limbaj nonverbal. Caii se odihnesc stând în picioare, sau întinși pe sol, și au nevoie de 2-2,5 ore de somn, în reprize scurte de 15-20 de minute. În medie se odihnesc între 4 și 15 ore pe zi, dintre care doar câteva minute întinși la pământ. Nutriția este cel mai puternic instinct, în libertate petrecând majoritatea timpului la păscut, puțin câte puțin. Parcurg distanțe foarte mari, doar pentru a alege iarba cea mai gustoasă. În captivitate se adaptează mai bine atunci când sunt hrăniți la ore fixe. Dacă sunt ținuti prea mult timp în grajd, sau fără hrană, dezvoltă tulburări psihice (vicii de stabulație): lovesc cu copita pereții, mușcă lemnul, leagănă capul permanent, se rotesc fără rost, scurmă cu copita, înghit hrana pe nemestecate.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** O statistică realizată de Food and Agriculture Organization a estimat populația mondială de cai la 58 832 221, la care se adaugă 42 761 905 măgari și 10 157 135 catări, pentru o populație globală de equide de 111 751 261. Țările cu cea mai mare populație de cabaline sunt: SUA (10 260 000), Mexic (6 355 000), China (6 027 000), Brazilia (5 450 000), Argentina (3 600 000), Mongolia (3 000 000), Etiopia (2 033 000), Kahahkstan (1 800 000), Rusia (1 400 000), Columbia (821 000), Sudan (788 000), Cuba (773 000), India (630 000), Mali (517 000), Venezuela (500 000), Bolivia (490 000), Chad (450 000), Indonezia (427 000), Canada (408 000), Australia (270 000), Turcia (132 000). În Europa cea mai mare populație este în România (548 000), urmată de Franța (408 000), Marea Britanie (390 000), Italia (390 000), Germania (372 000), Olanda (293 000), Polonia (276 000), Spania (250 000), Suedia (229 000).

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Cu o populație de 535 000 de exemplare, dintre care peste 450 000 sunt cai de muncă, România ocupă primul loc în Uniunea Europeană în privința creșterii și ocrotirii cabalinelor. În anul 1961, efectivele depășeau un milion de exemplare, iar în urmă cu două decenii erau încă în jur de 800 000. Cele mai mari efective se găsesc în județele: Iași (38 500), Vaslui (37 000), Olt (27 500), Buzău (19 250), Bacău (18 000), Harghita (16 500), Teleorman (16 400). În hergheliile de stat sunt circa 3 000 de cai de rasă, iar în mediul privat sunt alți circa 8 000 de cai de rasă. Cele 12 herghelii sunt: Beclean (Bistrița), Cislău (Buzău), Dor Mărunt (Călărași), Izvin Recaș (Timiș), Jegălia (Călărași), Lucina (Suceava), Mangalia (Constanța), Rădăuți (Suceava), Rusetu (Buzău), Sâmbăta de Jos (Brașov), Slatina (Olt), Tulucești (Galați). În Delta Dunării, în rezervația de la Letea trăiesc circa 4 000 de cai sălbatici.

**NUTRIȚIE:** Mânzul nou născut cântărește apogimativ 10 % din greutatea iepei și crește în greutate cu 0,9-1,1 kg/zi. La un an, mânzul atinge 50 % din greutatea sa finală, iar la doi ani atinge 90 % din greutatea finală. Stomacul calului fiind mai mic decât al vacii (circa 15 litri), preferă să se hrănească timp îndelungat, cu cantități mici de hrană vegetală, pentru a avea timp să digere fibrele de celuloză. În libertate, calul paște până la 18 ore pe zi. În captivitate, este bine să aibă permanent la dispoziție hrana adecvată, să se hrănească în ritmul dorit. Zilnic cantitatea de hrană ingerată este de circa 2-2,5 % din greutatea corporală, adică 10-15 kilograme/zi. Intestinul, lung de 15-20 metri, poate stoca 38-45 litri de hrană. Principala sursă de hrană o reprezintă iarba verde, fânul și grăunțele. Este important ca dieta lor să conțină minimum 8 % proteine, cu necesități sporite (12-16 %) în timpul gestației, lactației sau muncii fizice grele. Principala sursă de proteine o reprezintă concentratele, formate din boabe zdrobite de ovăz, porumb și orz. Exemple (kCal/kg, % proteină crudă): soia boabe (3000, 45), semințe de in (2600, 38), fân de lucernă (2000, 15), fân de trifoi (2000, 14,9), fân din iarbă (1800, 8-9), ovăz boabe (2700, 12), porumb boabe (2700, 9), orz boabe (2800, 12) Suplimente lipidice se pot asigura din boabe de soia, in, bumbac sau arahide. Taișaii de sfeclă (1-2,5 kg per rație) trebuie să fie umeziți în apă, timp de 3-4 ore, pentru a fi mai gustoși. Rația minimă pentru un cal se formează din 2/3 fân și 1/3 concentrate, respectiv 1,5 kg fân și 1 kg ovăz sau orz/100 kg greutate corporală, adică, în medie, 7,5 kg fân și 5 kg boabe/zi. Legumele și fructele sunt opționale, pentru un supliment de vitamine și minerale, iar prietenia va fi veșnică dacă adăugați la regim: morcovi, cartofi fierți, varză, gulioare rase, dovleac plăcintar și câteva mere. În ansamblu, rația trebuie să asigure 15 000 - 20 000 kCal/zi și 450-600 grame de proteină crudă. Iapa în lactație are nevoie însă de 32 000 kCal/zi și 1500 grame de proteină crudă. Majoritatea furajelor au 2000-3000 kCal/kg. Este recomandabil ca fânul să fie la dispoziție tot timpul zilei, iar concentratele și suplimentele să se distribuie o dată, sau de două ori pe zi, la ore fixe. Caii devin nervoși la orice schimbare de program.

**NECESAR APĂ:** Un cal mediu de 450-500 kg consumă zilnic 38-45 litri de apă. Necesarul crește în anotimpul cald sau când consumă hrană uscată. În condiții de muncă grea și pentru iapa gestantă sau în lactație necesarul poate crește de patru ori, ajungând la 120-150 litri/zi. Apa este consumată rapid, în 1-8 minute, divizate în 2-8 reprize. Deci, în medie, calul se adapă cam într-un minut. Este important să aibă permanent suficientă apă la dispoziție. Fără apă, se deshidratează ușor și are colici intestinale. Nu trebuie uitată nici apa pentru îngrijirea cailor și igienizarea spațiilor, a harnașamentelor și echipamentelor. Calitatea apei se estimează prin totalul părților solide dizolvate în apă, exprimate în părți per milion. Pentru apa din natură valorile satisfăcătoare se plasează între 1000 și 3000 ppm (1-3 grame la litru), valoarea maximă admisibilă fiind de 6500 ppm (6,5 mg la litru), în zonele aride cu deficit de apă. Apa proaspătă, potabilă, trebuie însă să conțină mai puțin de 500 ppm (0,5 grame/litru) particule solide.



**TRADIȚII CULTURALE:** Iubirea dintre om și cal nu a cunoscut margini în tot cursul istoriei. Sunt celebre mormintele tumulare ale mongolilor, sciților și hunilor din Epoca Bronzului, în care stăpânii erau îngropați împreună cu calul de călărie, sau chiar împreună cu o căruță și patru cai legați în atelaj. Cele mai vechi tradiții se păstrează și în prezent în Mongolia, unde o populație de peste două milioane de locuitori crește mai mult de trei milioane de cai. Mongolul fără cal este ca pasărea fără aripi. În Mongolia, calul paște în voie, vara și iarna și crește de cele mai multe ori în semi-sălbăticie, în condiții absolut naturale. Nu se folosesc potcoave, copitele cailor sunt permanent sănătoase. O turmă tipică se formează din 15-50 de iepe și un singur armăsar. Restul cailor masculi sunt castrați și folosiți pentru muncă. Se crede că spiritul armăsarului este în coamă, iar cel cu coama cea mai deasă este cel mai puternic (adevărat, părul arată sănătatea nutriției). La moartea unui armăsar, stăpânul păstrează coama (ca ață de cusut). Primul mânz născut în fiecare an poartă o fundă albastră, deoarece se crede că este simbolul recoltei. Fiecare turmă conține și un cal sacru, marcat cu o panglică albastră, pentru a fi sacrificat doar la ocazii speciale. La moartea lui Genghis Han au fost sacrificați 40 de astfel de cai. Laptele de iapă se utilizează pentru a sfinții pământul și apa, pentru purificare sufletului, sau pentru a asigura victoria în luptă. Se crede că spiritul calului îl poate urmări și răni pe stăpân chiar și dincolo de moarte. Calul este prezent în toate cântecele și legendele mongolilor. În limba Mongolă sunt 500 de cuvinte speciale cu referire la cai, dintre care 250 doar pentru a descrie culoarea și desenul petelor. În Mongolia, caii nu primesc nume ci sunt identificați după culoare și semnele particulare sau cicatricile de pe piele. O excepție este calul Arvaikheer, din secolul al XVIII-lea, cel care a învins 1000 de cai în diverse competiții. Capitala unei provincii este denumită după el.

**HERALDICĂ:** Calul este unul dintre cele mai utilizate simboluri în heraldică, atât ca temă centrală cât ca decor auxiliar sau pe coroană. Cele mai multe reprezentări pe un blazon național sunt în: Germania (168), Franța (111) și Rusia (108). Referitor la atitudine, calul poate fi reprezentat stând pe loc, mergând la pas, pascănd, nechezând sau alergând la galop. Cele mai multe reprezentări (334) sunt pentru calul ridicat pe picioarele din spate, sau stând pe loc. Culoarea este cel mai frecvent alb argintie, neagră, roșie sau aurie. Destul de multe (260) sunt și reprezentări doar ale capului, multe dintre ele cu un corn de inorog (64). Regiunea cu cele mai multe blazoane reprezentând un cal este Saxonia (203), dintre care 46 în Saxonia Inferioară. Câțeva exemple celebre sunt: Stema AustroUngariei, Speck Wappen Schaffhausen, Stemma del marchesato di Oristano, Wappen Zellerfeld, Coat of Arms of Luhansk, Coat of Arms of Cardiff, Coat of Arms of Dartford, Cutch State Coat of Arms, Reviczky család, Langenau Wurttemberg, Leipzig Reichsgericht Wappen, Coat of arms of Twistringhen, Preussische Provinzen Hannover, Blason Appoigny, Blason Arnaville, Blason fam Berthier de Lasalle, Blason Ville Cebazan, Blason Gournay, Blason Gresswiller, Blason le plesier saint just, Blason Ville Nouzilly, Blason Saint Georges, Blason Saint Jurs, Blason Saint Just, Blason Saint Martin, Blason Saint Vulbas, Coat of Arms of Abzelil, Copat of Arms of Barnaul, Coat of Arms of Biysk, Coat of Arms of Brasovsky, Coat of Arms of Bronnitsky, Coat of Arms of Tomsk Oblast, Coat of Arms of Kaslinsky, Coat of Arms of Krasnoyarsk, Coat of Arms of Novokuznetsk, Coat of Arms of Ryazan, District of Moscow, District of Tomsk. Calul sau potcoava mai sunt prezente și pe numeroase sigilii din epoca medievală, în special pentru breasla fierarilor.

**DIVERSE:** Întreaga populație mondială de cai sălbatici este mai mică decât 600 000 de exemplare, dintre care 400 000 în Australia, 90 000 în SUA, 5 000 în Argentina și 4 000 în Europa. Cei Australieni, denumiți brumby, sunt descendenți ai unor cai domestici scăpați în sălbăcie. Începând cu anul 2020, câteva mii de exemplare sunt ocrotite în parcuri naționale. Caii sălbatici trăiesc în turme, grupuri sau haremurii familiale dominate de un singur mascul. Turmele sunt de obicei formate din mai multe familii reunite. Singurii cai cu adevărat sălbatici sunt caii Przewalski, numiți și Dzungarian, originari din Mongolia, protejați în prezent în rezervația Khustain Nuruu. Acești cai au o preche de cromozomi în plus (33) și s-au despărțit genetic de calul domestic în urmă cu aproximativ 100 000 de ani. Înălțimea lor este între 122 și 142 de cm la greabăn și cântăresc în jur de 300 de kilograme. Numele provine de la colonelul Nikolai Przhevalsky (1839-1888) cel care a descris științific pentru prima dată această rasă în anul 1881. După anul 2000, s-au făcut eforturi pentru salvarea acestor cai, după ce numărul exemplarelor a scăzut până la 12. În prezent, câteva sute de exemplare sunt ocrotite în rezervații din China, Rusia, Kazakhstan și Ucraina.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                   |  |
|-------------------|--|
| J. Warren et all  | The Horse  |
| Elaine Walker     | Horse  |
| Bonnie Hendricks  | International Encyclopedia of Horse Breeds                                 |
| M. Hausberger     | A review of the Human-horse relationship                                   |
| John Clark        | The Medieval Horse and Its Equipement                                      |
| Cindy McCall      | Basic Horse Genetics   |
| J. Huang et all   | Analysis of horse genomics provide insight into the evolution of karyotype |
| C. Wade et all    | Genome sequence and population genetics of the domestic horse              |
| Deep Hollow Ranch | How Much Does a Horse Weigh ?  |
| Lon Lewis         | Feeding and Care of the Horse  |
| Tony Cunha        | Horse Feeding and Nutrition  |
| H. Hintz et all   | Nutrition of the horse   |
| D. Freeman et all | Rations for Horses: Nutrients, Feedstuffs and Safety                       |
| Craig Wood et all | Formulating Rations for Horses   |
| Marshall Jurgens  | Rations for Horses   |
| Kathy Anderson    | Basics of Feeding Horses: Reading the Feed Tag                             |
| horsetalk.co.nz   | World horse population likely to be over 60 million                        |
| herghelie.ro      | Evoluția efectivelor de cabaline în România                                |
| herghelie.ro      | Herghelele de stat și caii de rasă ai României                             |
| mobilmfarmvet.ro  | Hrănirea cailor  |
| agsira.ro         | Rații zilnice furajere orientative pentru cai                              |

### 33. Suine

**CLASIFICARE:** Suidele sunt o familie de mamifere unguulate (copitate) omnivore sau ierbivore, compusă din: porcul domestic, mistrețul și alți porci sălbatici (facocer, potamocer, babirus). În total sunt 19 specii, clasificate în 4-8 genuri. Dintre acestea, genul *Sus* include porcul domestic și numeroase specii de porc sălbatic: *Sus ahoenobarbus*, *Sus barbatus*, *Sus cebifrons*, *Sus celebensis*, *Sus domesticus*, *Sus oliveri*, *Sus philippensis*, *Sus scrofa*, *Sus verrucosus*. La acestea se adaugă alte 13 specii fosile

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** *Sus domesticus* (Animalia / Chordata / Mammalia / Artiodactyla / Suidae / Suinae / Sus)

**DENUMIRI POPULARE:** porc, purcel, scoafă, vier, godac, mistreț, grăsun. Denumiri în alte limbi: pig, swine, bour, derr, txerri, svinnia, svinja, porcu, prase, svin, varken, porco, Schwein, malac, muc, maiale, cuka, kiaule, gris, swinia, svinya, cerdo, domuz.

**ISTORIC:** Specia a fost cunoscută și apreciată de om încă din Epoca Paleolitică, cele mai vechi urme arheologice identificate fiind datate în jur de 13 000 de ani îen. În ce privește domesticirea porcului, cele mai vechi urme arheologice provin din China, cu aproximativ 6 000 de ani îen. Analizele genetice ale unor fosile sugerează că mistrețul a pătruns în Europa din Orientul Mijlociu, probabil în urma ultimei glaciațiuni. Porcii asiatici, au fost aduși în Europa abia în secolul al XVIII-lea. În America, porcul domestic a fost introdus în secolul al XVI-lea, prin conchistadorii spanioli, spre a nu se confunda însă cu speciile sălbatice autohtone.

**DESCRIERE:** Suidele au botul trunchiat, terminat cu un rât discooidal. Dantura este formată din 44 de dinți, cu formula dentară: 3-1-4-3 pentru fiecare arcadă. La masculul sălbatic, caninii pot forma colți. Ultimele trei măsele sunt adaptate pentru zdrobire. Ochii sunt mici, urechile lungi iar pielea este groasă, acoperită de păr aspru, sau complet lipsită de păr. Picioarele scurte, groase și puternice, se termină prin patru degete, învelite în copite, dar numai cele mijlocii ating solul. Trunchiul este gros și bombat, iar femelele au 3-6 perechi de mamele abdominale și pectorale. De la cap la coadă, porcul adult măsoară între 90 cm și 180 cm și cântărește între 50 și 350 de kilograme. Dimensiunile și greutatea depind în mare măsură de rasă. Recordul mondial este deținut de Big Bill, un porc crescut de Elias Butford Butler din Jacson (Tennessee USA) cu o greutate de 1158 kg.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Peste 50 % din porci sunt în Asia, 17,5 % în Europa, 17,5 % în America, restul de 15 % fiind distribuiți în Africa, Australia și Oceania. În ce privește consumul de carne de porc în Kg/cap de locuitor, topul anului 2022 este dominat de: Hong Kong (64), Belarus (41,8), Uniunea Europeană (41), China și Coreea de Sud (37), SUA (29,5), Vietnam (29), Canada (24), Rusia (24), Australia (23), Japonia (21), Mexic (19,9), Brazilia (17). Cel mai mare număr de porci sălbatici este în SUA, unde doar în Texas viețuiesc peste 2,5 milioane de exemplare. Populații semnificative mai sunt în Australia și Brazilia. Populații de mistreț au fost reimplantate în ultimele decenii și în Rusia (Siberia) sau Scandinavia.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este structurat în 19 perechi de cromozomi ( $2n=38$ ). Genomul este format din 2,8 miliarde de perechi de baze nucleotidice și conține aproximativ 21 640 de gene implicate în sinteza de proteine. Separarea genetică dintre porcul Asiatic și cel European s-a făcut în urmă cu aproximativ un milion de ani, probabil în timpul ultimei glaciațiuni. Simțul mirosului este extrem de bine dezvoltat la porc, iar gene implicate în procesul olfactiv sunt mai bine reprezentate decât la alte mamifere. Dintre mamifere, genomul porcului este cel mai apropiat de cel al omului, cu peste 172 000 de secvențe genetice convergente. Au fost identificate un număr de 112 poziții în molecula de ADN implicate în apariția unor boli comune cu omul, cum ar fi diabetul, obezitatea, boala Parkinson, boala Alzheimer. Porcul are de două ori mai multe gene

implicate în producția de interferoni, decât omul.

**RASE:** Cele mai cunoscute rase în România sunt: Bazna, Mangalița, Porcul Negru de Strei, Porcul Alb de Banat, Băltăreț, Stoel, Porcul Alb de Rușețu. Rase internaționale cunoscute la noi sunt: Aksai, American Yorkshire, Angeln Saddleback, Basque, Belarus Black Pied, Berkshire, British Saddleback, Duroc, Gascon, German Landrace, Hereford, Husumer, Large Black, Large White, Mangalica, Nero Siciliano, Big China, Tamworth, Urzhum.

Sunt recunoscute 16 sub-specii de porc mistreț, printre care: *S. scrofa* (Europa), *S. algira* (Africa de Nord), *S. attila* (Munții Carpați), *S. cristatus* (India), *S. davidi* (Asia Centrală), *S. leucomystax* (Japonia), *S. libycus* (Anatolia), *S. majori* (Italia), *S. meridionalis* (Spania și Italia), *S. moupinensis* (China), *S. nigripes* (Asia Centrală), *S. riukiuanus* (Japonia), *S. sibiricus* (Rusia Siberiană), *S. taivanus* (Taiwan), *S. ussuricus* (China), *S. vittatus* (Malaezia).

**GESTAȚIE:** Durează între 112 și 120 de zile. Purceii nou născuți au în jur de 1,5 kilograme, dar cresc foarte repede, la o săptămână ating 3 kilograme, iar la patru săptămâni ating peste 7 kilograme. Recordul mondial este deținut de o scroafă din Molborne (1993) cu 37 de purcei născuți vii, dintre care ulterior au supraviețuit 33. În cele două fătări, o scroafă produce în medie 22-24 de purcei (11-12/fătare) iar alte 50-60 de zile sunt necesare pentru refacerea organismului. În timpul gestației, circa 20-40 % din energia și aminoacizii din hrană se utilizează pentru produsul de concepție, iar restul de 60-80 % pentru necesități energetice. În timpul gestației scroafa nu crește în greutate decât prin produsul de concepție. Perioada de lactație durează doar 21 de zile, și are un puternic efect catabolic asupra scroafei, cu o semnificativă scădere în greutate.

**REPRODUCERE:** Femelele ating maturitatea sexuală la 9-12 luni și intră în călduri la fiecare 18-24 de zile, cât durează ciclul estrogenic. Primele manifestări sexuale apar însă la 5-8 luni pentru scroafe și 6-9 luni pentru vieri. Vârsta optimă pentru montă este însă în jur de 10 luni, când porcul a atins cel puțin 75 % din greutatea adultului. În captivitate, scroafele produc în medie 23 de purcei pe an (6-12 la o fătare), cu o mortalitate infantilă între 6 și 10 %, majoritatea deceselor fiind cauzate de prolaps uterin, micotoxine sau deficiențe de nutriție. Porcul sălbatic este monogam și se împerechează pe viață. În ferme, se practică însă împerecherea manuală sau inseminarea artificială. Cu materialul seminal recoltat de la un singur vier pot fi inseminate 100-150 de scroafe pentru a produce 2000-2500 de purcei/an.

**GREUTATE:** Într-un grafic aproximativ, defalcat pe săptămâni purcelul crește după cum urmează (Kg, crește în grame/zi, Kg hrană/zi): 4 săptămâni (7, 210, 0,35), 6 săptămâni (12, 400, 0,75), 8 săptămâni (21, 625, 1), 10 săptămâni (30, 655, 1,2), 12 săptămâni (40, 710, 1,4), 14 săptămâni (51, 805, 1,7), 16 săptămâni (65, 970, 1,9), 18 săptămâni (80, 1020, 2,2), 20 săptămâni (95, 1120, 2,4), 22 săptămâni (110, 1100, 2,65). În funcție de rasă, greutatea maximă atinsă este: Mangalița (România, 90-170 kg), Bazna (România, 125-135 kg), Negru de Strei (România, 140-180 Kg), Marele Alb (România, 120-200 Kg), Bentham (Germania, 180-250 kg), Aksai (Kazakhstan, 240-320 kg), Hereford (USA, 200-370), German Landrace (Germania, 250-320 kg), Tamworth (United Kingdom, 250-370), Large Black (United Kingdom, 270-360), Big China (240-290), Angeln (Germania 300-350 kg), Husum (Germania, 350 Kg). Câteva exemplare celebre au fost: Big Bill (1158 kg, USA Tennessee), Ton Pig (900 kg, China Shenyang), Big Norm (730 Kg, USA New York), Curly Boy (527 kg, USA Illinois), Hog Kong (520 kg, USA Florida), Coursey Hog (500 Kg, USA Georgia), Hogzilla (450 Kg, USA Georgia), Monster Pig (477 kg, USA Alabama).

**TEMPERAMENT:** Porcii au un puternic instinct gregar. Caută compania altor porci și le place să fie în contact fizic cu ei, dar în natură nu formează turme prea mari. Tipic, trăiesc în grupuri familiale formate din 8-10 scroafe și câțiva vieri tineri. Vara se tăvălesc în noroi, pentru a scăpa de muște și a scădea temperatura corpului. Petrec ore la rând căutând hrană, apoi se odihnesc câteva ore la rând cu reprize scurte de somn. În natură, principalele surse de hrană sunt: frunze, lăstari, rădăcini, insecte, pește, reptile, animale mici, fructe, semnițe și flori. Studiile psihologice au estimat că porcul este cel mai inteligent dintre animalele domestice, în

competiție doar cu câinele. Instinctual construiesc un adăpost pentru pui, format dintr-o scorbură în care adună material moale (frunze și fân) și formează un cuib. Puii sunt alăptați la fiecare 50-60 de minute. Au vedere panoramică și binoculară, iar simțul mirosului este foarte dezvoltat, de sute de ori mai fin decât la om. Mistrețul emite sunete caracteristice în caz de alarmă, pentru confruntare, sau pentru chemarea membrilor familiei. Adulții tineri se despart de familie după 8-15 luni, pentru a forma grupuri independente.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Se estimează că se măcelăresc anual în jur de 1,5 miliarde de porci. Efectivele în viață numără în jur de 850 de milioane de exemplare, dintre care peste 400 de milioane în Asia. Cei mai mari crescători de porci sunt în (milioane de capete): China (310), Uniunea Europeană (143), SUA (79), Brazilia (40), Rusia (24), Myanmar (22), Vietnam (20), Mexic (18,5), Canada (14,1), Filipine (13), India (10). În Europa, principalii producători sunt (milioane de capete): Spania (30), Germania (27,6), Franța (13,1), Danemarca (12,8), Olanda (12,3), Polonia (11,9).

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Efectivele de porcine existente la 1 mai 2022 au fost în jur de 3,5 milioane de capete, în scădere cu peste un milion de capete față de efectivele din anul 2015. Producția de carne de porc a diminuat cu 11 % față de anul 2021, de la 383 486 tone la 341 964 tone, în timp ce importurile au crescut la 500 000 tone. S-au sacrificat 3,8 milioane de porci, față de 4,5 milioane de porci în anul 2021. Sunt înregistrate 63 de societăți comerciale profilate pe activități de creșterea porcilor, cele mai importante fiind: Smithfield (Comtim Timiș) cu peste 500 000 de capete, Premium Porc (în 6 județe) cu peste 200 000 de capete, Suinprod Roman (Neamț) cu peste 200 000 de capete, Nutrientul Palota (Bihor) cu peste 80 000 de capete, Nutricom Oltenița (Giurgiu) cu peste 60 000 de capete.

**NUTRIȚIE:** Legislația Europeană a introdus începând cu anul 2018 un standard unic de nutriție pentru comercializarea cărnii cu titlul de produs organic. Îngrășarea porcului pentru carne și grăsime durează 8-9 luni, dintre care doar ultimele 2-3 luni sunt pentru grăsime. Loturile se formează astfel încât diferența de greutate dintre animale să nu fie mai mare de 10-15 kilograme. Hrănirea se poate face în trei mese, la ore fixe, sau la discreție. Obiectivul este o carcasă cu peste 56 % țesut muscular și un strat de grăsime de minimul 1,5 cm. Pentru fiecare kilogram de creștere în greutate sunt necesare în medie 3000 kCal și un aport proteic de 15-18 % din totalul nutrienților (20-23 % la porcii sugari). Necesarul energetic zilnic este de circa 100 kCal/kg corp, deci pentru un porc de 100 Kg este de circa 10 000 kCal/zi (de 5 ori cât omul adult). Pentru scroafa gestantă sau în lactație, necesarul energetic este între 120 și 200 kCal/kg corp, adică 12 000- 20 000 kCal/zi. Cantitatea de hrană crește progresiv, de la 0,35 Kg/zi (la sugar) până la 2,65 kg/zi (peste 100 kg). Pentru hrana zilnică se pot utiliza: cereale măcinate, furaje combinate, porumb, plante oleaginoase, legume, amidon, subproduse din industria alimentară, produse lactate, făină de pește, grăsimi animale. Exemplu de furaj combinat: 50 % porumb, 40 % orz, 6 % floarea soarelui, 3 % șrot de mazăre și 1 % sare. Exemplu 2 de furaj combinat: 55 % porumb, 20 % grâu, 10 % mazăre, 10 % șrot de soia, 4 % șrot de floarea soarelui, 1 % sare și vitamino-minerale. Făina prea fin măcinată produce ulcere gastrice la porc, motiv pentru care se recomandă ca uruiala să fie pentru particule cu granulația între 500 și 1600 microni. Deasemenea, se recomandă ca furajul să fie structurat sub formă de peleți, mai degrabă decât sub formă de piureuri (mămăligă), pentru a permite o mai bună impregnare cu suc gastric.

**NECESAR APĂ:** În medie, porcul are nevoie de 100 ml de apă potabilă pentru fiecare kilogram de greutate corporală. Astfel, la 4 săptămâni, are 7 kg și consumă 0,9 kg de lichide, la 6 săptămâni are 12 kg și consumă 2 litri de lichide, la 10 săptămâni are 30 kg și consumă 3 litri de apă, la 14 săptămâni are 51 kg și consumă 4,2 litri de apă, iar la 20 de săptămâni are 95 kg și consumă 6 litri de apă/zi. Necesarul de apă este însă condiționat nu numai de vârstă și greutate, dar și de tipul de hrană. Furajele combinate uscate necesită un supliment de câțiva litri de apă pe zi. Apa este însă bine să fie la discreție, în permanență, în instalații cu împrăștiere permanentă sau cu țâșnitoare. Trebuie să fie luată în calcul și apa necesară pentru igienizare, până la 100 de litri/cap de porc/zi.





**TRADIȚII CULTURALE:** Sacrificarea mistrețului a fost un prilej de sărbătoare încă din epoca Neolitică. Vânătorii purtau amulete în formă de porc, pentru a atrage vânatul. Toți eroii mitologici au ucis câte un mistreț, iar Odiseu a fost recunoscut de sclava sa Eurycleia după cicatricele de pe piept lăsate de un mistreț. Triburile germanice obișnuiau să trăiască în permanentă transumanță, la liziera pădurilor de stejar, principala pradă de vânătoare fiind mistrețul. Luptătorii germani obișnuiau să-și împodobească coiful cu o statueta în formă de mistreț. Mistrețul este omniprezent și în cultura celtică, reprezentat pe monede sau amulete. Titus Livius amintește un trib al mistrețului în Polonia, pe malurile Vistulei, iar Strabon spune că aceste triburi de bastarni s-au stabilit pe malurile Dunării. Mistrețul mai este prezent în mitologia Vedică și este un semn în zodiacul Chinezesc. În mitologia mongolă se crede că spiritul morților intră în capul mistrețului în timp ce scurmă după rădăcini, iar popoarele turcice refuză să mănânce porcul deoarece îl consideră o rudă prea apropiată de om. În Europa Medievală, capul de mistreț era un trofeu extrem de prețuit, deținând o poziție centrală pe panoplia armelor, semn al curajului și determinării.

**HERALDICĂ:** Încă din timpul Imperiului Roman, cel puțin trei legiuni aveau ca emblemă un mistreț: Legio I Italica, Legio X Fratensis și Legio XX Valeria Victrix. Mistrețul a fost emblema popoarelor Germanice și Scandinave în tot cursul istoriei. În Anglia, mistrețul alb apare pentru prima dată ca insignia regală pe blazonul Regelui Richard al III-lea (1483). În Serbia, despotul Stefan Dusan (1331-1355) avea pe blazon un mistreț săgetat, preluat apoi pe blazonul Serbiei începând cu anul 1701. Mistrețul este apoi prezent pe zeci de embleme ale unor regiuni, orașe sau familii dominante. Câteva exemple reprezentative sunt: Bishop Jean des Porcelets, Blason ville Picarreau, Blason ville Fos-sur-mer, Blason ville Boa Vista, Brasao de Santa Izabel, Brasao de Tapirai, Coa civita Milano, Coat of Arms MET, Wappen Darmstadt, Ecu Chateau Porcien, Escudo de Casas, DEU Toenisberg, Meistertafel Metzgerzunft, Blason Ville Poussan, Wappen Schweinberg, Bassewitz family, Kloster Eberbach, Eberl family, Coat of arms of Mulhausen, Armes du baron de Fronta, Brasschaat Wappen.

**DIVERSE:** În mod nejust, specia cea mai apropiată de om este prezentată în numeroase forme ale artei plastice, sau literaturii, drept un simbol al depășirii pragului dintre ceea ce este acceptabil și ceea ce este inacceptabil, dintre curățenie și necurățenie, dintre spațiul protejat și cel toxic, dintre civilizată și necivilizată. În realitate, porcul are un simț al mirosului mult mai puternic dezvoltat decât omul. Dacă nouă ne miroase urât cocina, cum trebuie să fie proiecția din mintea lui? Dar indiferent cum ar fi, porcul nu poate să-și igienizeze singur spațiul. În sălbăticie însă, porcul nu este cu nimic mai murdar decât ursul, lupul sau bursucul. Politica Europeană modernă insistă pe îmbunătățirea condițiilor de igienă, asociată cu prudență maximă în politica de administrare a antibioticelor și tratamentelor medicamentoase. Indiscutabil, porcul domestic este un animal hiper-stresat, apetitul și creșterea sa în greutate se datorează în bună măsură revărsărilor de cortisol.

#### BIBLIOGRAFIE:

Mihaela Habeanu Ghid privind creșterea sustenabilă a suinelor  
 Robert Blair Nutrition and Feeding of Organic Pigs  
 D.J.A. Cole et all Recent Developments in Pig Nutrition

|                      |  |
|----------------------|--|
| D.J. Morgan et all   | Energy Values in pig nutrition   |
| R. Ball et all       | Nutrient Requirements of Prolific Sows   |
| D. Vukomirovic       | Importance of feed particle size and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition |
| C. Whittenmore       | Whittenmore's Science and Practice of Pig Production                               |
| Z. Mroz et all       | Water in pig nutrition: physiology, allowances and enviromental implications       |
| L. Edwards et all    | Water quality and management in the Australian pig industry                        |
| M. Shaw et all       | Effect of diet composition on water consumption in growing pigs                    |
| Lee Chiba            | Sustainable Swine Nutrition  |
| Rex Walters          | The pig genome   |
| MAM Groengen         | A decade of pig genome sequencing  |
| M. Groenen et all    | Analyses of pig genomes provide insight into porcine demography and evolution      |
| S. Humphray et all   | A high utility integrated map of the pig genome                                    |
| ER. Miller et all    | The pig as a model for human nutrition   |
| O. Peltoniemi et all | Developments of reproductive management and biotechnology in the pig               |
| M. Schultze et all   | New trends in production management in European pig AI centers                     |
| R. Malcomson         | The English Pig - A History  |
| Brett Mizelle        | Pig  |
| agricultorii.ro      | Porcul domestic - totul despre rasele de porci                                     |
| gazetadeagricultura  | Alimentația porcilor   |

### 34. Ovine

**CLASIFICARE:** Ovinele sunt un gen de mamifere rumegătoare mici din subfamilia Caprinelor, ramură din marea familie a Bovideelor. Genul este format din șapte specii, extrem de sociabile denumite generic Ovis: *O. ammon*, *O. aries*, *O. canadensis*, *O. dalli*, *O. gmelini*, *O. nivicola*, *O. vignei*.

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** *Ovis orientalis/Ovis aries* (Animalia / Chordata / Mammalia / Artiodactyla / Bovidae / Caprinae / Caprini / Ovis)

**DENUMIRI POPULARE:** oaie, berbec, miel, muflon, batal, arete, mioară, mială. Denumiri în alte limbi: sheep, buck, ram, lamb, dhen, ardiak, ovca, ovța, ovella, ovce, far, schapen, lammas, mouton, skiep, Schaf, provato, juh, caorach, aita, avis, owca, ovtsa, oveja, far, vivtsya, koyun.

**ISTORIC:** În evoluția filogenetică, oaia domestică are un ancestor comun cu muflonul (*Ovis aries musimon*). Se estimează ca a fost primul animal domesticit de om, probabil în paralel cu domesticirea câinelui, în urmă cu 10 000-20 000 de ani. Cele mai vechi urme arheologice provin din Mesopotamia și Valea Indusului. Cele mai vechi statuete în formă de oaie provin din Iran, datate în jur de anul 6000 îen. În aceeași perioadă au fost identificate urme ale acestei specii în așezări Neolitice din Franța, lângă Marsilia sau din Turcia, la Catalhoyuk. Grecii și Romanii au fost primii care au descris și lăudat în scris această specie. În Istoria Naturală a lui Pliniu cel Bătrân există, de exemplu, o descriere amănunțită. Începând cu epoca marilor cruciade, Spania și Anglia au revendicat titlul de centre de producție Vest Europene, în timp ce în Estul Europei documentele sunt mai puțin revendicative. În Africa, oaia este o specie nativă, sau cel puțin extrem de veche. În Egiptul Antic există reprezentări artistice vechi de câteva mii de ani. În America Centrală, primele oi domestice au fost transportate de expedițiile lui Cristofor Columb și Hernan Cortes, iar în America

de Nord primul transport semnificativ a fost în anul 1607, spre Virginia, pe vasul Susan Constant comandat de Christopher Newport. Prima turmă de oi, formată din 70 de capete, a ajuns în Australia în anul 1788, transportată din Africa de Sud, de la Capul Bunei Speranțe. A urmat apoi o turmă de 30 de oi, transportate în anul 1793, de la Calcutta. În România, resturi de oase au fost identificate în stațiuni ale Paleoliticului Inferior (Valea Dârjovului, Ripiceni, Valea Lupului), Paleoliticului Mijlociu (Ohaba Ponor, Moldova, Chetrosu) și Paleoliticului Superior (Cioclovina, Boinești, Cuciulat). Oaia scito-dacică a fost probabil o varietate sălbatică sau semi-sălbatică de *Ovis vignei arkar*. Cea mai veche specie autohtonă este Țurcana, dezvoltată probabil din specia arkar.

**DESCRIERE:** Prin comparație cu alte mamifere copitate, oaia este relativ mică, rare ori depășind greutatea de 100 kg, cu extreme între 20 și 200 de kilograme. În lungime măsoară între 1,2 și 1,8 metri iar înălțimea la greabăn este între 65 și 125 cm. Ambele sexe au coarne, mult mai bine dezvoltate la masculi, uneori spiralate și lungi de peste 1 metru, cântărind la unele specii sălbatice până la 14 kilograme. Masculii sunt semnificativ mai grei decât femelele. În natură, dieta lor constă din ierburi, plante și licheni. Sunt rumegătoare, stomacul lor este împărțit în patru compartimente. Dantura lor se compune de 32 de dinți cu formula 0033 pe arcada superioară și 4033 pe arcada inferioară, cu un spațiu larg între incisivi și măsele. Corpul lor este acoperit cu păr gros și aspru. Culoarea lânii poate fi albă, brună, până la neagră. În sălbăticie, femelele trăiesc în grupuri formate din animale tinere, iar masculii trăiesc izolat. Se împerechează toamna, când au loc lupte între masculi.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** În milioane de capete șeptelul mondial este repartizat astfel: Asia (407), Africa (250), Europa (185), Oceania (164), America (90). Asia deține circa 42 % din populația mondială de oi, urmată de Africa cu 31 %. Europa deține 11 %, Oceania 8,5 % și America restul de 7,5 %. În Europa, principalul dezvoltator este Marea Britanie cu 25 milioane de capete, urmată de (milioane de capete): Spania (16), România (9,8), Grecia (8,5), Italia (7,2), Franța (6,8). Raportat la laptele de vacă (91 %) și bivoliță (5,9 %), laptele de oaie reprezintă doar 1,7 % din producția mondială de lapte, repartizată pe continente astfel: Europa (1,9 %), Asia (5,1 %), Africa (7 %), America de Sud (0,1 %).

**GENETICĂ:** Pentru diferitele specii de ovine, materialul genetic este structurat în 26 de perechi de cromozomi ( $2n=52$ ) (*O. nivicola*), 27 de perechi de cromozomi ( $2n=54$ ) (*O. dalli*, *O. Canadensis*, *O. aries*), în 28 de perechi de cromozomi ( $2n=56$ ) (*O. musimon*, *O. orientalis*) sau chiar în 29 de perechi de cromozomi ( $2n=58$ ) (*O. vignei*). Un număr de 48 de segmente cromozomiale sunt comune cu specia umană. Cu peste 1400 de rase domestice și șapte specii sălbatice, genomul grupului *Ovis* include numeroase variante funcționale. Genomul oii domestice (*O. aries*) este format din 2,61 Gb perechi de baze nucleotidice, publicat în anul 2015. Un studiu extensiv, realizat pe 248 de surse genetice diferite a generat un total de 237 Gb (miliarde de perechi nucleotidice) din care s-au izolat 91,8 milioane de fragmente neidentice, dintre care 12 milioane comune pentru rasele domestice și speciile sălbatice. Analiza distribuției geografice a demonstrat o probabilă origine comună în muflonul Asiatic, cu un număr semnificativ gene prezente la toate speciile analizate. Un număr de 261 gene au fost asociate unor anumite trăsături caracteristice: funcția reproducătoare,

rezistența la infecții, formarea osului, depunerea de grăsime, forma cozii. Prima oaie transgenică (cu gene adăugate prin inginerie genetică), denumită Peng Peng, a fost produsă în anul 2012 de oamenii de știință din China.

**RASE:** În România, cele mai cunoscute rase de oaie sunt: Țurcana (100-150 litri lapte/an, 2-6 kg de lână, 40-50 kg la 7 luni), Merinos de Palas (180-200 litri lapte/an, 38-45 kg oaia adultă), Țigaia (80-90 litri de lapte/an, 45-50 kg oaia adultă, 85-95 kg berbecii), Friza (300-600 litri lapte/an), Cap negru german (70-100 kg oaia adultă, 120-160 kg berbecii), Texel (65-75 kg oaia adultă, 80-90 kg berbecii), Suffolk (80-120 kg oaia adultă, 110-150 kg berbecii). Exemple de rase valoroase internaționale: Alpină Steinschaf (Germania), Arapawa (Noua Zeelandă), Askanian (Ukraina), Bergamesca (Italia), Berichon du Cher (Franța), Bond (Australia), Boreray (Scoția), Charmoise (Franța), Charollais (Franța), Devon (Anglia), Dorset (Anglia), Gotland (Suedia), Hampshire (Anglia), Han (China), Karakul (Mongolia), Karakaya (Turcia), Merino (Spania), Orkhon (Mongolia), Poll Merino (Australia), Poll Dorset (Australia), Racka (Ungaria), Rambouillet (Franța), Romanov (Rusia), Shetland (Shetland), Valachian (Cehia)

**GESTAȚIE:** Durează aproximativ 5 luni (140-160 zile), iar fătarea propriu zisă durează între una și trei ore. Majoritatea oilor produc unul sau doi miei. Imediat după fătare, mieii ies din sacul amniotic și sunt capabili să stea pe picioare după circa o oră. Recordul este deținut de o oaie din rasa Suffolk, aparținând fermierului Andrew Morgan din Scoția, cu 8 miei la o singură fătare. Este bine ca fermierul să țină o evidență strictă a numărului de fătări pentru fiecare oaie. În medie, o oaie produce 10 miei în 6 ani.

**REPRODUCERE:** În natură, dreptul la împerechere se obține prin lupte între masculi, în urma cărora se stabilește ierarhia. În general, femelele vor prefera masculii cu talia cea mai mare și cu coarnele cele mai mari. Nu rare ori, acești masculi omoară lupul împingând-ul de pe stânci. Femelele în călduri se separă de restul grupului și sunt mai lente în mișcări. Miei ating maturitatea sexuală la vârsta de 6 luni, cu variabilitate însă în funcție de rasă. Rasa Merinos, de exemplu atinge pubertatea doar la vârsta de 18-20 luni. Oaia intră în călduri la fiecare 17 zile, când emană un miros special, apreciat de berbeci. Capacitatea reproducătoare diferă de la un berbec la altul, dar în medie, un berbec produce anual între 30 și 50 de miei. Anual au loc și circa un milion de inseminări artificiale, cele mai multe în Australia și Franța. Fertilitatea este însă semnificativ mai scăzută în cazul inseminării artificiale. Oaia Dolly, un exemplar din rasa Finnish Dorset, a fost prima purtătoare a unor embrioni clonați, obținuți din celule somatice, iar urmașele ei Polly și Molly au fost primele exemplare clonate și modificate transgenic.

**GREUTATE:** Țurcană (3-4 kg la naștere, 9-10 kg la 30 de zile, 20-25 kg la 90 de zile, 30 kg la 150 zile, 40-50 kg la 7 luni), Merinos de Palas (crește zilnic 300-320 grame, 38-45 kg la 7 luni), Țigaia (18-30 kg la 3 luni, 45-50 kg la 7 luni), Cap negru German (crește 350-400 grame/zi, 75 kg oile adulte, berbecii ating 120-160 kg), Texel (65-75 kg oile adulte, 80-90 kg berbecii), Suffolk (15 kg la 42 de zile, 50 kg la 100 de zile, 80-120 kg oaia adultă, 110-150 kg berbecii). Rase internaționale pentru carne sunt: Bergamesca (80 kg oaia adultă, 110 kg berbecii), Berrichon du Cher (70 kg oaia adultă, 110 kg berbecii), Charmoise (55-65 kg oaia adultă, 80-95 kg berbecii), Charollais (90 kg oaia adultă, 135 kg berbecii), Dorset (70-90 kg oaia adultă, 100-125 kg berbecii), Hampshire (90 kg oaia adultă, 120 kg berbecii), Rambouillet (80-85 kg oaia adultă, 120-130 kg berbecii), Romanov (40-50 kg oaia adultă, 55-80 kg berbecii)

**LÂNĂ:** Rase renumite pentru lână lor sunt: Arapawa (alb, negru), Askanian (alb), Bond (alb, 7-8 kg de lână), Islandeză (alb), Karakul (negru), Karakaya (alb), Merino (alb, 3-6 kg), Poll Merino (alb), Orkhon (alb, 4-6 kg), Racka (maro, 3 kg), Rambouillet (alb), Shetland (alb, maro, negru, 1-2 kg)

**LAPTE:** Producția mondială de lapte de oaie este în jur de 8 milioane de tone, dintre care 4,3 milioane în zona Mediteraneană. Principalii producători (în mii de tone) sunt: China (1211), Turcia (1207), Grecia (945),

Siria (705), Algeria (592), Spania (556), Italia (481), România (426), Sudan (416), Somalia (406), Bulgaria (306). Producția de lapte per cap de oaie oscilează între 100 și 220 de litri/an, în funcție de rasă și vârsta oii, cu un record de 450-550 litri în Israel, pentru rasa Awassi. Laptele de oaie conține 6-9 % grăsimi, 4,5-6,6 % proteine și 4,25-5,6 % lactoză, în funcție de rasă și tipul de nutriție. Recordul este deținut de Grecia, cu 9 % grăsimi și 6,52 % proteine pentru rasa Vlahiki.

**TEMPERAMENT:** Oaia are un puternic instinct gregar, preferând să pască în turmă, urmărind un exemplar dominant. Oaia nu este un animal teritorial, dar în sălbăticie respectă un anumit teritoriu. Are tendința să mențină contactul cu alte exemplare și suferă atunci când este izolată de restul turmei. Nivelul de stress scade dacă este pusă în fața unei oglinzi. În cadrul turmei, relațiile sunt preferențiale față de membrii familiei și față de oile din aceeași rasă (în cazul turmelor mixte). În general oile fug în fața oricărei amenințări, dar dacă sunt încolțite pot deveni agresive, în special cele care au fătat recent. Hrana este o preocupare permanentă, iar oile domestice obișnuiesc să ceară hrană prin atitudini și sunete specifice. Masculii își stabilesc ierarhia prin lupte directe, sau pur și simplu prin dimensiunea coarnelor. Nivelul lor de inteligență este egal cu al vacilor, dar ceva mai mic decât al porcilor. Recunosc fața crescătorului, precum și fața a minimum 50 de oi, chiar și după doi ani de la despărțire. Țin minte dacă au fost agresate și de către cine. Își recunosc mieii după behăit, dar comunicarea vocală scade semnificativ după câteva săptămâni. Emit sunete diferite pentru frustrare sau nerăbdare, dar de obicei suferă durerea în tăcere. Au vederea foarte bună cu un câmp vizual cuprins între 300 și 320 de grade. Disting mai multe culori, printre care: verde, alb, maro, negru, roșu și galben. Simțul gustului este esențial, fiind dezvoltat mai ales pentru senzația de dulce sau amar. Simțul mirosului este important doar pentru semnalul reproducător.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Populația mondială de ovine a fost estimată pentru anul 2019 la circa 1,2 miliarde de exemplare, repartizate astfel (în milioane de capete): China (164), India (75), Australia (65), Nigeria (47), Iran (41), Sudan (41), Chad (36), Turcia (35), Marea Britanie (33), Mongolia (32). Prin raportare la populație, cea mai mare densitate este în Noua Zeelandă, cu 5,1 oi/cap de locuitor, urmată de: Mongolia (4,5), Australia (3,3), Țara Galilor (3), Uruguay (2,9), Mauritania (1,8), Islanda (1,2), Irlanda (1,1), Namibia (1,08). În jur de 540 milioane de capete sunt sacrificate anual pentru carne.

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** În anul 2017 efectivul a fost estimat la 9,8 milioane de capete, iar exporturile intra și extra comunitare s-au cifrat la 315 milioane de Euro din 67 137 tone de carne. În plus, România exportă anual circa 2 milioane de capete în țările Arabe. Pentru anul 2020 efectivele totale de ovine și caprine s-au cifrat la 12 094 000 de capete, dintre care oi, mioare și capre 9 218 000 de capete. Cu o densitate de 95,7 capete/100 ha de teren, România se situează pe locul al treilea în Europa, după Marea Britanie și Spania. Consumul mediu de carne de oaie este de 10 kg/cap de locuitor pe an, față de media UE de 18 Kg/cap de locuitor. În România sunt 3 534 de exploatații cu peste 500 de capete, cu un efectiv de 2,45 milioane de capete, 22 621 de exploatații cu 100-500 de capete, cu un efectiv de 3,8 milioane de capete și 215 379 de exploatații cu 1-100 capete, cu un efectiv total de 3 milioane de capete.

**NUTRIȚIE:** Oaia preferă iarba sau produsele vegetale cu fibră vegetală scurtă. Compartimentul cel mai mare al stomacului, numit rumen, are o capacitate de 19-39 de litri, unde fibrele vegetale sunt fermentate pentru a simplifica ruperea moleculelor de celuloză în dizaharide simple. În perioadele de repaos, oaia regurgitează și rumează bolul alimentar. Pe lângă iarba verde și trifoi, alimentația constă și din fân uscat, siloz, cereale (orz, ovăz, grâu), făină de soia, semințe de bumbac sau floarea soarelui, coji de soia, tărate de grâu, gluten sau siloz din porumb. Suculentele se pot adăuga sub formă de tăiței din: sfeclă furajeră, morcov, cartof, gulioară, varză, salată verde, dovlecel, dovleac, pepene, mere, cartof (brut sau fiert). În natură, oaia consumă și lăstari, sau ramuri tinere de salcie, măr, cireș, mesteacăn, frasin. Un exemplu de furaj concentrat (Macropremix tip C2) se compune din: șrot de soia 15 %, șrot de floarea soarelui 36 %, porumb 15 %, tărate grâu 20 %, porumb măcinat 9 %, macropremix-O 5 %, sare 1 %. Furajele concentrate de tip Purina, pentru îngrășarea mieilor, au formule cu concentrație diferită în proteina brută, între 14 și 35 % și un adaos de vitamine și minerale. Vara

oaia consumă în medie 10 kg de masă verde, suplimentate la nevoie cu 0-5 kg de furaje concentrate. Furajarea în timpul stabulației se face în funcție de starea fiziologică și greutatea animalului. Iarna, în medie, oile gestante consumă zilnic 1,5-2 kg de fân, 1-1,5 kg de furaje grosiere (coceni, vrej de leguminoase) și 2-2,5 kg de furaje suculente cu adaos de concentrate. Pentru mielul înțarcat de 65 zile, norma de păscut este de 2 kg masă verde și 100 grame nutreț combinat, iar iarna 0,5 kg fân și 100 grame nutreț combinat. Este bine ca hrana uscată să fie la dispoziție în permanență, dar suculentele trebuie administrate dozat, pentru a evita riscul balonării excesive. Și iarba umedă de rouă poate produce flatulență, uneori chiar mortală. Pentru creșterea mielului mai mare de 4 luni, necesarul energetic mediu este în jur de 70 kCal/kg corp/zi și 1,75 g/kg corp/zi proteină crudă. Astfel, cu o rație zilnică cuprinsă între 2100 kCal/zi (la mielul 30 de kg) și 3500 kCal/zi (la mielul de 50 kg) se obține o creștere în greutate de 200-300 grame/zi. Pentru mielul crescut la munte, consumul energetic este mult mai mare, astfel că este de așteptat o creștere în greutate doar de 80-100 grame/zi pentru mielul sub 30 de kilograme și 140-160 grame/zi pentru mielul de peste 40 de kilograme.

**NECESAR APĂ:** Cerințele minimale sunt de 4 litri/zi în timpul iernii, când consumă furaje uscate, și de 6 litri pe zi în perioada când alăptează. În perioada de creștere mieii consumă în medie până la 2 litri de apă pe zi. Apa este însă bine să fie la dispoziție în permanență, curată, proaspătă, ușor accesibilă, pentru a evita stresul negativ. Apa pentru igienizarea ugerului și a spațiilor este mai redusă volumic decât în cazul vitelor sau porcului.



**TRADIȚII CULTURALE:** Cea mai mare serbare câmpenească legată de păstorit, denumită Sâmbra Oilor, se desfășoară anual în luna Mai, pe hotarul dintre Țara Oașului și Maramureș, în Pasul Huta. Înainte de a urca pe munte, oile și stăpânii lor sunt stropiți cu apă sfințită și spălați cu roua plantelor. În cadrul sărbătorii are loc și Ruptul Sterpelor, adică separarea și numărarea oilor de lapte de cele sterpe, precum și măsurarea laptelui, apoi sâmbrașii se tocimesc pentru cotele de brânză. Oaia este și cel de al doisprezecelea semn din Zodiaca Chinezesc, unde este văzută sub auspicii favorabile, anul oii fiind o promisiune pentru bunăstare și prosperitate. Pentru aproape toate popoarele antice, berbecul era simbolul sacrificiului adus pe altarul zeilor, reprezentat pe vasele de tip rhyton, utilizate în timpul ceremoniilor de libație.

**HERALDICĂ:** Ca semn heraldic se utilizează capul de berbec, mielul sau oaia cu miel. Cel mai robust simbol este capul de berbec, câteva exemple celebre fiind pe blazonul orașelor: Berlin, Molles, Giebelstadt, Upen, Dedelsdorf, Bran, Ighiu, Unteni. Familii celebre cu berbec pe blazon sunt: Baggehufvud, Buseck, Gumsehuvud, Haugwitz, Lake, Arvillon, Lefebvre, Dunois, Mezimești, Kogălniceanu. Există apoi un semn heraldic al mielului pascal, unde mielul este reprezentat cu un nimb de înger, purtând un stindard cu crucea Sfântului Gheorghe. Câteva dintre orașele cu miel pascal pe blazon sunt: Viena, Rouen, Aussone, Beblenheim, Bouqueval, Saint Martin de Valamas, Xanrey, Carcassonne, Martonvasar, Mauchamps, Meze, Chengdu, Saint Mamert du Gard, Neiderrohrdorf, Schatstaedt, Dresden Meissen, Schaffhausen, Stuttgart. Sute de familii au ales ca simbol Agnus Dei, doar câteva exemple fiind casele de: Antonio Mennini, Cunningham, Bernhard Kohl, Bernadotte, Balogh, Brault, Luyte, Antonio Cipolini, Alberto Ortega, Gonsallo, Antonio Marino, Ibanez Martin, Betancourt, Douglas Parkes, Ortega Martin, Melchior von Meckau, Moleres,

Pascual. Doar lâna de oaie este simbolul principal al distinsului Ordin al Lânei de Aur, fondat la Bruges în anul 1430 de Regele Philip de Valoise, supranumit Cel Bun (1396-1467) și apoi implicit al Casei Regale a Spaniei, al Împăratului Leopold I al Romanilor, al Regelui Wlasdidlaus al Poloniei sau al Regatului Siciliei, plus alte peste 800 de reprezentări de rang mai scăzut.

DIVERSE: În credința creștină, Mielul Domnului este unul dintre titlurile purtate de Isus Hristos, așa cum este numit în Evanghelia după Sfântul Ioan: "Iată Mielul lui Dumnezeu, care ridică păcatul lumii.". În numeroase reprezentări artistice creștine, după ce este sacrificat, mielul se ridică și poartă ca un leu crucea victoriei, semn al renașterii, al reînvierii. În versiunea Latină, Mielul Domnului este denumit Agnus Dei, prezent în numeroase imnuri religioase celebre: Bach (Missa în Re minor), Beethoven (Missa solemnis), Schubert (Missa nr. 2), Mozart (Requiem), Verdi (Requiem). Printre cele mai vechi reprezentări artistice este mozaicul sub formă de frescă din basilica Santi Cosma e Damiano din Roma, unde Agnus Dei este înconjurat de 12 miei, pentru a-l simboliza pe Isus cu cei 12 apostoli. Exemple celebre sunt și pictura de pe tavanul Bisericii Sfânta Inimă din Berlin sau mozaicul din prezbiteriul basilicii San Vitale din Ravenna.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                      |  |
|----------------------|--|
| M. Ryder             | Sheep and man  |
| I. Maray et all      | New Techniques in Sheep Production   |
| G. Haenlein et all   | Sheep Milk   |
| R. Bencini et all    | The Quality of sheep milk: a review  |
| B.C. Yalcin          | Sheep and goats in Turkey  |
| Stephen. Morris      | Overview of sheep production systems                                       |
| Xin Li et all        | Whole-genome resequencing of wild and domestic sheep                       |
| L.Iannuzzi et all    | Comparison of the human with the sheep genomes                             |
| Song-Song Xu et all  | Whole genome Selective Scans Detect Genes With Phenotypic Traits in Sheep  |
| A. Cockett et all    | Analysis of the sheep genome   |
| H. Rezaei et all     | Evolution and taxonomy of the wild species of the genus Ovis               |
| A. Gibbons et all    | Technical recommendations for artificial insemination in sheep             |
| S. Kukovics et all   | Artificial Insemination of Sheep   |
| Georgiana Laitin     | Referat nutriție ovine   |
| A. Nudda et all      | Effects of nutrition on main components of sheep milk                      |
| M. Mendes et all     | Maintenance and Growth Requirements in Male Lambs                          |
| Kate Phillips        | Growing and finishing lambs for Better Returns                             |
| Tim Keady            | Finishing lambs from grazed pasture - The options and the facts            |
| G. Getachew et all   | The effect of forage legume on digestibility and body weight gain in sheep |
| Keithly Jones        | Trends in the U.S. Sheep Industry  |
| D. Shackleton et all | A review of the Social Behavior of Feral and Wild Sheep and Goats          |
| vivabio.ro           | Creșterea ovinelor   |

## 35. Caprine

CLASIFICARE: Caprinele sunt o subfamilie a rumegătoarelor Bovidae, împreună cu grupul Ovis. Multe dintre specii au dispărut încă din epoca glaciațiunilor, alte 13 specii sunt amenințate în prezent cu dispariția. În prezent mai sunt clasificate 14 genuri: Ammotragus (oaia barbară), Arabitragus (capra arăbească), Budorcas (bivol Hymalaian), Capra (caprele), Hemitragus (capra Hymalaiană), Nilgiritragus (capră indiană), Oreamnos (capră Nord Americană), Ovis (oile), Pseudois (oaia albastră), Rupicapra (capra neagră),

Capricornis (antilope din Asia), Nemorhaedus (antilope din India), Oribos (boul moscat), Pantholopos (antilopă tibetană).

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** Capra aegagrus hircus (Animalia / Chordata / Mammalia / Bovidae / Caprinae / Capra)

**DENUMIRI POPULARE:** capra, capră, țap, ied, Denumiri în limbi străine: goat, buck, kids, dhi, ahuntz, Kaza, koza, cabra, Jarac, koza, ged, geit, vuohi, chevre, Ziege, kecske, bode, kozel, get, keci.

**ISTORIC:** Cele mai vechi urme despre domesticirea caprelor au fost identificate în Iran și datează din jurul datei 8000 îen. Urme aproximativ la fel de vechi au fost descoperite și în: Palestina, Irak, Turcia sau Turkmenistan. Analizele genetice au identificat o origine comună pentru capra Nord Africană (Maghreb) și cea din zona Mediteraneană a Europei. Este probabil că domesticirea a avut loc oarecum simultan, pe diferitele continente ale globului. Cele mai multe urme în așezări neolitice sunt însă în Asia Mică și Iran. În zona Balcanică, cele mai vechi urme arheologice datează din jurul datei 6000 îen, în Grecia și Bulgaria. În bazinul Dunării capre domestice au fost identificate în așezări vechi din jurul datei 2500-2000 îen. În Nordul Africii și Egipt capra a fost domesticită în jurul anului 5000 îen. În America primele capre au fost transportate de coloniștii spanioli și portughezi. Conceptul de selecționare și formare a raselor s-a dezvoltat în Europa și America în urmă cu aproximativ 250 de ani. În prezent sunt descrise și omologate peste 300 de rase de capre

**DESCRIERE:** Capra este un mamifer rumegător cu coarne, de talie mai mică decât oaia, cu coarne arcuite și ascuțite, coada scurtă și părul mătăsos, drept. Majoritatea masculilor adulți au o bărbuță caracteristică și coarne mult mai mari. Stomacul lor are patru compartimente, cel mai mare fiind rumenul, de unde iarba este regurgitată spre a fi rumegată. Uterul femelelor are doar două țâțe, spre deosebire de alte specii apropiate lor. Tipic au două coarne, arcuite spre posterior, dar există varietăți genetice cu până la 8 coarne, sau complet lipsite de coarne. Părul lor poate fi fin sau aspru, drept sau ondulat, în diferite culori, cel mai frecvent: alb, negru, maro, roșcat, cu pete, în una, două sau trei culori diferite. Ochii au cel mai frecvent culoarea galbenă sau căprui. Vederea lor nocturnă este foarte bună, frecvent pasc și pe timp de noapte. Cele mai mici au 45 cm înălțime și 9 kg în greutate, cele mai mari ating înălțimi de 107 cm și greutatea de peste 110 kg. Intestinul lor are circa 30 metri lungime iar digestia ierburilor durează în medie 11-15 ore. Maxilarul este mai lat decât mandibula astfel că sunt necesare mișcări laterale pentru a mesteca hrana. Sunt nepretențioase și se hrănesc cu o mare varietate de plante și lăstari.

Principalele specii de capre sunt: Capra aegagrus (ibex), Capra caucasica (capra caucaziană), Capra falconeri (markhor din Asia), Capra hircus (capra domestică), Capra ibex (capra alpină), Capra nubiana (capra africană), Capra pyrenaica (capra spaniolă), Capra sibirica (capra siberiană), Capra walie (capră din Etiopia).



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Cele mai multe capre sunt în Asia (55,4 %) și Africa (38,7 %), urmate de America (3,8 %), Europa (1,7 %) și Oceania (0,4 %). Producția de lapte este repartizată astfel (în milioane de



tone): Asia (8,89), Africa (3,2), Europa (2,59), America (0,54). Raportat la laptele de vacă (91 %) și bivoliță (5,9 %), laptele de capră reprezintă 1,6 % din producția mondială de lapte, repartizată pe continente astfel (% din total lapte): Europa (1 %), Asia (5,2 %), Africa (10,4 %), America de Nord (0,4 %), America de Sud (0,1 %).

**GENETICĂ:** Capra are un set de cromozomi format din 30 de perechi ( $2n=60$ ), toți cromozomii fiind acrocentici, iar cromozomul Y extrem de mic. Genomul pentru capra hircus este compus din 2,9 Gb, dintre care s-au identificat 29 907 fragmente specifice, respectiv 21 361 de gene active în sinteza de proteine. Dintre acestea au fost selectate 271 de gene de interes economic. Circa 22 de perechi de cromozomi sunt compatibili pentru schimburi tranșenice cu material genetic ovin, dar embrionii produși prin încrucișarea celor două specii nu sunt viabili. Principalele experimente cu ADN editat au vizat creșterea și dezvoltarea masei musculare. S-au obținut mutații genetice pentru mușchi cu miofibrile îngroșate și respectiv creștere în greutate. La capră principalele studii s-au făcut asupra fibroblaștilor, având ca obiectiv creșterea producției de lapte.

**RASE:** Rase românești: Carpatina (30-40 kg femelele, 50-60 kg masculii, 240-260 litri de lapte), Alba de Banat (40-50 kg femelele, 50-70 kg masculii, 300-670 litri lapte). Rase internaționale: Saanen (lapte 740 litri), Toggenburg (lapte 700 litri), Alpină Franceză (lapte 700-2200 litri), Abaza (lapte, 200 litri), Anglo-Nubiană (carne 140 kg), Angora (lână mohair 1,2 kg), Appenzell (lapte 800 litri), Australian Cashmere (lână cașmir 1,2 kg), Bionda dell'Adamello (lapte 300-400 litri), Chamois (lapte 700 litri), Changthangi (lână cașmir), Chigu (lână cașmir), Dreznică (lapte 350-500 litri), Frisa Valtellinese (lapte 250-300 litri), Oberhasli (lapte 700-2100 litri), Valdostana (lapte 250 litri)

**GESTAȚIE:** Durata medie este în jur de 150 de zile (5 luni), după care urmează 3-4 luni în care alăptează. Iedul este capabil să stea pe picioare din primele minute după fătare, devine independent de laptele matern după 3-4 luni iar la 30 de luni este apt pentru reproducere. În sălbăticie speranța de viață este de 9-12 ani, iar pentru capra domestică speranța de viață este de 15-18 ani.

**REPRODUCERE:** Ating maturitatea sexuală la vârsta de 6 luni, ciclul lor durează 2 zile, la intervale de 21 de zile. Intră în călduri începând de la sfârșitul verii, cel mai puternic în intervalul Noiembrie-Ianuarie. În Africa și regiuni tropicale sunt în călduri în tot cursul anului. Sunt posibile două fătări într-un singur an, durata totală a sarcinii + alăptare fiind de circa 9 luni. Tipic însă se reproduc o singură dată pe an. Iezii au la naștere între 1,5 și 4,1 kilograme. Gemenii au cu circa 400 grame mai puțin, masculii cântăresc cu circa 200 grame mai mult. Gemelăritatea este frecventă, rar fată mai mult de doi iezi. Inseminarea artificială se practică doar de către crescătorii interesați în dezvoltarea unor rase.

**GREUTATE:** În funcție de rasă, greutatea începe de la 20-27 kg și poate ajunge până la 140 kg, cu o medie de 40-70 kg. Câteva exemple reprezentative sunt: Anglo-Nubiană (100-110 kg femelele, 120-140 kg masculii), Bionda dell'Adamello (55-60 kg femelele, 70-75 kg masculii), Chamois (55 kg femelele, 75 kg masculii), Dreznică (45-60 kg femelele, 65-80 kg masculii), Orobica (65 kg femelele, 80 kg masculii), Rusească albă (50-60 kg femelele, 60-75 kg masculii), Valdostana (65 kg femelele, 85 kg masculii), Sirohi (23 kg femelele, 50 kg masculii), Verata (70 kg femelele, 80 kg masculii), Zhongwei (25 kg femelele, 39 kg masculii)

**LAPTE:** Producția mondială de lapte de capră este de circa 15,2 milioane de tone/an. În funcție de rasă, o capră poate produce până la 3 litri de lapte/zi, o mare parte fiind necesar însă pentru iezi. La rasele de lapte producția maximă poate atinge 680-1800 litri/an (2-6 litri/zi). Principalii producători (în mii de tone) sunt: India (5 888), Bangladesh (2 671), Sudan (1 165), Pakistan (965), Franța (679), Turcia (554), Spania (523), Nigeria (407), Olanda (407). Laptele de capră are în compoziție: 3,8 % grăsimi, 3,5 % proteine și 4,1 % lactoză cu o valoare energetică de 70 kCal/100 ml. Proteine valoroase din lapte sunt: lactoferina (20-200

micrograme %), transferina (20-200 micrograme %), prolactina (44 micrograme %), imunoglobuline (30-80 micrograme %), lizozim (25 micrograme %), ribonuclează (425 micrograme %), xantin oxidaze (20-110 microlitri O<sub>2</sub>/h/ml). Sunt prezenți toți aminoacizii esențiali, cu accent pe acidul glutamic, lizină, leucină și prolină. Câteva zeci de sortimente de brânză de capră se produc în Franța, printre care: Banon, Crottin de Chavignol, Cabecou, Rigotte, Selles-sur-Cher, Vallengay, Chabicou, Picodon, Saint maure, Valencay

**TEMPERAMENT:** Caprele sunt animale foarte inteligente, curioase, cu tendința de a explora permanent ceea ce este nou în mediul lor. Comunică frecvent între ele prin sunete, în special pentru a chema ieziile lângă mama lor. Afective și blânde, caprele au fost alături de oaie printre primele animale domestice. În general sunt animale sociabile, dar independente și încăpățânate. Unele dintre ele sar până la 150 cm în înălțime. Se cațără pe picioarele din spate pentru a paște frunze din arbuști. Tipic se asociază în grupuri familiale, dar excepțional pot forma și turme mari, însă sunt mult mai greu de controlat decât oile.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2011 populația mondială a fost estimată la 924 milioane de capre, repartizată astfel (în milioane de capete): Asia (556), Africa (388), America (38), Europa (17), Oceania (4). Principalele țări producătoare sunt: China, India, Iran, Mongolia, Turcia, Algeria, Chad, Etiopia, Kenia.

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Numărul total de caprine matcă a fost în anul 2021 de 1,42 milioane de capete. Cele 103 472 de exploatații sunt structurate dimensional astfel: 97 827 de exploatații cu 1-50 de capete, cu un efectiv total de 854 611 capete și 5645 de exploatații cu peste 50 de capete, cu un efectiv total de 564 613 capete. Populația de caprine a fost în declin cu 14 % față de anul precedent. În Europa, România se clasează pe locul trei după Rusia și Spania, alte țări cu populații semnificative fiind Germania, Franța, Grecia și Italia.

**NUTRIȚIE:** Pe timp de vară, în natură, o capră adultă consumă cât o oaie mică, adică în jur de 8-10 kg de masă verde pe zi. Diferența constă în faptul că este amatoare și de frunze proaspete sau lăstari tineri. Necesarul energetic este tot în jur de 70 kCal/kg corp, adică între 2100 și 3000 kCal/zi. Pentru capra gestantă sau în lactație, necesarul energetic crește însă până la 4000, chiar 4600 kCal/zi. Pe timp de iarnă, hrana este alcătuită din furaje fibroase (2/4), siloz (1/4) și știuleți de porumb (1/4). Furajul se poate constitui din: fân uscat, siloz, cereale (orz, ovăz, grâu), făină de soia, semințe de bumbac sau floarea soarelui, coji de soia, tărâțe de grâu, gluten sau siloz din porumb. Suculentele se pot adăuga sub formă de tăiței din: sfeclă furajeră, morcov, cartof, gulioară, varză, salată verde, dovlecel, dovleac, pepene, mere, cartof (brut sau fiert). Furajul concentrat din boabe, uscat, nu trebuie să depășească 1 kg/zi pentru capre adulte și 500 grame/zi pentru iezi. Fânul poate fi la discreție, în permanență. În perioada de lactație au nevoie de hrană suplimentară, inclusiv suculente. Consumul de sare este în medie între 6 și 8 grame/zi, până la 10 grame/zi la capra gestantă. Caprele de lapte trebuie mulse după fiecare hrănire, de trei ori pe zi, la intervale de 6 ore. Necesarul minim de proteină crudă este în jur de 2,5-3 grame/kg corp/zi. În perioada de lactație trebuie adăugată proteina secretată în lapte, adică 35 de grame pentru fiecare litru de lapte muls, respectiv circa 1-2 grame de proteină crudă pentru fiecare kilogram corp. Pentru menținere în viață este suficient ca 10 % din energie să provină din proteine, adică sunt necesare circa 50 g proteină crudă/zi. Pentru o capră în lactație cu greutatea între 35 și 70 de kilograme, necesarul zilnic de proteină se ridică însă la 150-180 grame, adică de trei ori cât pentru un om adult.

**NECESAR APĂ:** Apa reprezintă 71-73 % din corpul caprei adulte, iar pentru menținerea homeostaziei au nevoie de un aport zilnic până la 40 % din greutatea coporală, în special în perioada de lactație. Cantitatea depinde de apa conținută în hrană și de climă. Pentru climatul temperat, în fara lactației, necesarul este de 100 ml/kg corp, adică între 3 și 5 litri/zi, iar pentru capra în lactație necesarul crește cu 25 %. Pentru fiecare litru de lapte produs necesarul crește cu 1,3 litri. Atunci când hrana constă din furaje uscate, necesarul de apă crește la temperaturi normale cu 3,15 litri pentru fiecare kilogram de hrană uscată, iar la temperaturi de peste 35 grade Celsius necesarul crește cu 4,85 litri pentru fiecare kilogram de hrană uscată. În total se poate ajunge

până la 10 litri/zi. Aportul minim se poate administra de două ori pe zi, dar este recomandabil ca apa să fie la discreție în permanentă. Apa pentru igienizare este relativ în cantități mici, (uger, vase, instrumente, unelte, spații) la fel ca în cazul ovinelor. Pentru apa din natură, valorile satisfăcătoare pentru particulele solide se plasează între 1000 și 3000 ppm (1-3 grame la litru), valoarea maximă admisibilă fiind de 6500 ppm (6,5 mg la litru), în zonele aride cu deficit de apă. Apa proaspătă, potabilă, trebuie însă să conțină mai puțin de 500 ppm (0,5 grame/litru) particule solide.



**TRADIȚII CULTURALE:** Un dans tradițional denumit "dansul caprei" se joacă în România în ajunul Noului An, ca simbol a prosperității în anul ce vine. Obiceiul a fost descris pentru prima dată de domnitorul Dimitrie Cantemir, în *Descriptio Moldaviae*. În Africa există obiceiul tradițional de a oferi miresei o capră în ziua nunții, ca semn al fecundității. În Mesopotamia, capra este menționată frecvent în tăblițele cuneiforme. Printre proverbele arăbești este următorul: Capra vorbește ca o femeie bătrână și înțeleaptă, dar se poartă ca un bărbat păcătos. Cornul caprei este simbolul agresivității, al intoleranței.

**HERALDICĂ:** Capra, țapul și ibexul sunt trei categorii importante de reprezentări heraldice, prezente în zonele montane pe blazonul unor localități din Franța, Polonia și Spania, sau al unor familii reprezentative. Numeric, cel mai bine este reprezentat capul de țap, simbol al familiilor: Van der Goes, Hovyne, Chevrue, Clebsattel, Whettnall, Brăești, Thomas Morton, Pawlowski, Kozle, Trevez, Xivry-Circuit, sau al localităților: Arreux, Audenge, Belin, Campile, Badonvilliers, Bannocourt, Chevrières, Cottance, Ceron, Eteigneres, Bouchemaine, Lacoste, Lezay, Villarejo del Valle, Navarredonda de Gredos, Nowogrodziec, Arpașu de Jos. Țapul întreg este prezent pe blazonul unor familii precum: Baiao, Bludowscy, Cabrera, Calvo-Sotelo, Leyniers, Embs, Rabeanau, Scheurl von Defersdorf sau al unor regiuni precum Wernigeroder Wappenbuch, British Columbia, Castell de Cabres, Halsingland, Szigetszentmiklos, Dolni Ujezd, Kozelets.

**DIVERSE:** Capra neagră (*Rupicapra rupicapra carpatica*) este o varietate de capră sălbatică prezentă pe teritoriul nostru, în munții Retezat, Făgăraș și Rodnei, ocrotită prin lege. Se cunosc 7 subspecii: *R. asiatica*, *R. balcanica*, *R. carpatica*, *R. cartusiana*, *R. caucasiana*, *R. tatica*. Trăiește în grupuri familiale mici, formate din 15-30 de capete, în regiunile muntoase din Europa: Alpi, Pirinei, Carpați, Caucaz, Tatra, Schwarzwald. Este o capră de talie medie, cu greutatea cuprinsă între 30 și 50 de kilograme, de culoare brun închisă spre roșcat pe timpul verii și neagră pe timpul iernii, cu alb gălbui pe burtă și picioare. Speranța ei de viață este între 15 și 20 de ani.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Tamsin Cooper        | Origins of Goat Domesticatio                                      |
| F. Pereira et all    | Tracing the History of Goat Pastoralism                           |
| B.C. Yalcin          | Sheep and goats in Turkey   |
| Y. Park et all       | Goat Milk Products  |
| Y. Park              | Goat Milk - Chemistry and Nutrition                               |
| D. Shackleton et all | A review of the Social Behavior of Feral and Wild Sheep and Goats |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| P. Lalds et all       | Sheep and Goat Genome Engineering: From Random Transgenesis to the CRISPR    |
| A. Z. Siddiki et all  | Goat Genomic resources: The Search for Genes Associated with Economic Traits |
| P. Morand Fehr        | Goat nutrition   |
| J. Lou et all         | Metabolizable protein requirements for maintenance and gain of growing goats |
| J. Brun-Bellut et all | Protein Nutrition and Requirements of Adult Dairy Goats                      |
| J.E. Huston           | Forage Utilization and Nutrient Requirements of the Goat                     |
| J.E. Huston at all    | Nutritional Requirements of the Angora Goat                                  |
| J. Kessler et all     | Mineral nutrition of goats   |
| S.G. Reverdin ety all | Water Metabolism and Intake in Goats   |
| B.A. McGregor         | Water quality and provision for goats  |
| Mitra Mazinani        | Population, World Production and Quality of Sheep and Goat Products          |
| Merida Roetes         | Goats in the Ancient Near East and Their Relationship with Mythology         |
| gazetadeagricultură   | Hrănirea și adăparea caprelor  |
| gazetadeagricultură   | rase de capre  |
| agrobiznes.md         | Sfaturi utile: furajarea caprelor  |

### 36. Avicultura

**CLASIFICARE:** Păsările sunt un grup mare de vertebrate cu sânge cald, aparținând de clasa Aves, cu un număr de 10 906 specii, împărțite în două grupuri mari: Paleognathae (păsări care nu zboară, ca struțul și emu) și Neognathae (zburătoare, printre care găina, rața, flamingo, porumbelul, barza, pinguinul, vulturul sau șoimul). Clasificarea păsărilor este un subiect aflat încă în dezbateri, pe baza analizelor genetice, iar întregul genom nu a fost tipizat decât pentru 542 de specii. Dintre păsările domestice grupurile cele mai importante sunt: Galliforme (curcani, găini, bibilici și alte 290 de specii) și Anseriforme (rațe, găște, lebede și alte 170 de specii de păsări de apă).

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** Gallus gallus domesticus (Animalia / Chordata / Vertebrata / Aves / Galliformes / Phasianidae / Pavoidea / Gallus)

**DENUMIRI POPULARE:** găină, cocoș, pui, cloșcă. Denumiri în alte limbi: chicken, oilasko, gaddina, piletina, kip, kanaliha, kana, poulet, hin, polo, Hahnchen, csirke, sicin, pollo, kylling, kurczak, frango, kuritsa, kura, kyckling, kurka, tavuk.

**ISTORIC:** Pasărea a fost pe lista de meniu a omului primitiv de pe toate continentele, dar cele mai vechi urme de domesticire par să fie cele din Asia de Sud-Est și Oceania. Primele domesticite par a fi cocoșul roșu din junglă (gallus gallus) și cocoșul gri din junglă (gallus sonneratii). Cele mai vechi urme arheologice de domesticire au fost estimate pentru cocoșul roșu, în jurul datei de 10 000-7 000 îen. În Egipt, ouăle de pasăre erau păstrate cu sfințenie în temple, pentru a fi la adăpost în timpul inundațiilor anuale ale Nilului, cocoșul fiind simbolul virilității. În Europa, cele mai vechi pictograme reprezentând un cocoș sunt pe fragmente ceramice din Corinth, estimate în jurul datei de 700 îen. Romanii erau mari iubitori de găini și au răspândit creșterea păsărilor pe tot teritoriul Imperiului Roman. Înainte de fiecare bătălie supravegheau apetitul cocoșilor, apoi citeau augurii examinând ficatul și intestinele. Potrivit lui Cicero, în anul 246 un general a refuzat să creadă în auspiciile nefavorabile citite de preot, dar a fost învins. Găina și cocoșul sunt amintite atât în Vechiul Testament cât și în Noul Testament, apostolul Matei amintind exemplul dat de Isus Hristos, despre cum își ocrotește cloșca puilor. Sfântul Petru a relatat că Isus urmează a fi trădat înainte de cântatul cocoșului, motiv pentru care Papa Nicolae I a decretat ca în vârful fiecărei biserici să fie amplasat un cocoș

din tablă. În America, cocoșul sălbatic este nativ, alături de curcani și rațe, dar primele ferme au apărut doar după sosirea coloniștilor europeni. Primul standard de rasă a fost publicat în anul 1874 de către American Poultry Association, pentru a sistematiza caracteristicile fiecărei rase. Începând cu anul 1990, carnea de pasăre a devenit în SUA cel mai consumat sortiment de carne, ca urmare a ratei foarte rapide de conversie a cerealei în proteină animală (4/1). În China, primul sortiment de pui prăjit tip KFC (Kentucky Fried Chicken) a fost inaugurat la Beijing în anul 1987, pentru ca în prezent cele peste 3000 de unități să fie mai profitabile decât în SUA.

**DESCRIERE:** Găina este o pasăre de talie medie cu greutatea de 3-4,5 kg pentru femele și 3,5-5 kg pentru cocoș. Corpul este acoperit cu pene, într-o variată culori, dar cel mai frecvent în combinații de alb cu negru sau roșcat cu negru. Ambele sexe au creastă, dar la unele specii este deosebit de proeminentă. Au aripi dar nu pot zbura decât pe distanțe de câțiva metri, cu o viteză de maximum 14 km pe oră. Picioarele se termină prin 4 degete, cu gheare puternice, iar cocoșul are și un pinten mare. Inima lor bate de 280-315 ori pe minut. Este o pasăre omnivoră, se hrănește cu semințe, ierburi, fructe, frunze, insecte, grăunțe. Pentru a mărunți hrana, stomacul are un perete muscular mult îngroșat, denumit pipotă, unde boabele sunt sfărmate prin abraziune cu nisip sau pietricele mici. Găinile au doar 316 papile gustative, comparativ cu câinii (1 706), pisicile (2 755), porcii (19 904) sau vacile (20 000), dar au totuși simțul gustului și refuză anumite arome, printre care xyloza sau zaharina.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Cele mai multe găini vii sunt în Asia (15,3 miliarde, 46,4 %) urmată de America de Nord (10,5 miliarde, 31,6 %), America de Sud (2,7 miliarde, 8,2 %), Europa (2,3 miliarde, 7,1 %), Africa (2 miliarde, 6,3 %) și Oceania (0,13 miliarde, 0,1 %). În Europa, cele mai multe găini de fermă sunt (în milioane de exemplare) în: Rusia (497), Franța (242), Ucraina (202), Polonia (182), Marea Britanie (172), Olanda (101), România (70), Belarus (46), Moldova (40), Ungaria (31), Bosnia și Herțegovina (16,6), Norvegia (16,4). În medie, pe glob sunt mai mult de 4 găini la fiecare locuitor al planetei și anual sunt sacrificate alte 8.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este structurat în 39 perechi de cromozomi ( $2n=78$ ), dar dintre aceștia doar primele 5 perechi au dimensiuni considerabile, alte perechi 5 sunt mici, iar restul sunt microcromozomi. Printre genele studiate se află cele care controlează forma și dimensiunea crestei, culoarea și desenul penelor (alb, roșu, negru), culoarea tibiei și a ghearelor (negru, alb, galben), culoarea pielii (alb, negru, albastru). Întregul genom are circa 1,1 Gb și conține cel puțin 22 000 de gene funcționale, majoritatea situate pe cromozomii mari. Se estimează că păsările au avut un ancestor comun cu mamiferele în urmă cu circa 310 milioane de ani. Prin comparație cu genomul uman, s-a constatat că doar 1/3 din gene sunt comune cu restul vertebratelor. Diferențele constau mai ale din pierderea unor gene, decât din apariția de gene noi. Penele sunt caractere atavice, prezente la ancestor, dar reprimite la mamifere. În ansamblu, genomul păsărilor este de trei ori mai mic decât cel uman și de două ori mai mic decât cel al șoarecelui. Puiul de găină reprezintă însă un model experimental foarte apreciat de geneticieni și o adevărată fabrică de proteine, în miniatură.

**RASE:** Rasele cele mai cunoscute rase de găini, în România, sunt cele din rasa Leghorn (1,8-2 kg, cocoșii 2,5-2,7 kg, 170-270 ouă pe an) și Gât golaș de Transilvania (3 kg, cocoșii 3,9 kg, 120-170 de ouă pe an). Câteva dintre rasele recunoscute internațional sunt: Australorp (2,2-3,1 kg, cocoșii 3,2-4,1 kg, până la 300 ouă/an), Altsteirer (1,8-2,2 kg, cocoșii 2,5-3 kg, 130-160 ouă/an), Braekel (1,8-2,2 kg, cocoșii 2-2,5 kg, 180 de ouă pe an), Malines (4-4,5 kg, cocoșii 5 kg, 140-160 ouă pe an), Black Shumen (1,5-1,8 kg, cocoșii 2-2,5 kg, 160-170 de ouă/an), Chantecler (2,9-3,4 kg, cocoșii 4,1 kg), Cochin (3,2-5 kg, cocoșii 3,6-5,9 kg), Bresse Gauloise (2-2,5 kg, cocoșii 2,5-3 kg, 150-200 ouă pe an), Marans (2,5-3 kg, cocoșii 3,5-4 kg, 150-200 ouă pe an), Bielefelder Kennhuhn (2,5-3,2 kg, cocoșii 3-4 kg, 160 de ouă pe an), Niederrheiner (2,5-3 kg, cocoșii 3,5-4 kg, 200 de ouă pe an), Ancona (1,8-2,1 kg, cocoșii 2,5-2,8 kg, 220 de ouă pe an), Robusta Lionata (2,8-3 kg, cocoșii 3,8-4,2 kg, 160-170 de ouă pe an), Valdarnese Bianca (2-2,5 kg, cocoșii 2,9-3,3 kg, 135 de ouă pe an), Noord-Hollandse Blauwe (2,8-3,25 kg, cocoșii 3,5-4 kg, 180-240 de ouă pe an), Orloff (3 kg, cocoșii 3,6 kg, 150 de ouă pe an), Sombor (2,5-3 kg, cocoșii 3,5-4 kg, 200-220 de ouă pe an), Catalana (2,3-2,7 kg, cocoșii 3,2-3,7 kg), Orpington (2,7-3,6 kg, cocoșii 3,6-4,5 kg, 175-200 ouă pe an), Sussex (3,2 kg, cocoșii 4,1 kg, 200-250 de ouă pe an), Buckeye (3 kg, cocoșii 4 kg, 150-200 de ouă pe an), Plymouth Rock (2,9 kg, cocoșii 3,4 kg, 200 de ouă pe an).

**GESTAȚIE:** Ciclul reproducător este de 21 de zile, timp în care pasărea clocește ouăle. Găina nu părăsește cuibul încă 2 zile după ce primul pui a ieșit din ou, timp în care puii se hrănesc cu resturile de membrană din ou. În funcție de rasă, speranța de viață este de 5-10 ani, recordul absolut fiind de 16 ani, pentru o găină domestică. Greutatea medie a unui ou este de 50 grame. O găină poate depune până la 227 de ouă pe an, aproape zilnic, dar după ce adună 10-12 începe să le clocească. În perioada clocitului nu depune ouă.

**REPRODUCERE:** Este controlată de sistemul neuroendocrin astfel că o dată cu vârsta scade și capacitatea reproducătoare. Găinile au un singur ovar, iar la unele dintre păsări testiculul drept rămâne nedezvoltat. Nici găinile, nici cocoșii, nu au organe genitale externe, procreația având loc prin atingerea orificiilor cloacale. Când găina depune un ou, uterul prolabează în exteriorul orificiului cloacal, astfel că oul nu intră în contact cu materii fecale. Fertilizarea ovulului are loc într-un interval de 30 de zile, dar găina depune ouă și dacă ovulul nu a fost fecundat, doar că nu mai formează embrionul. Stimulul care declanșează ovulația este lumina zilei (peste 12 ore/zi). În ferme, lumina este astfel controlată încât să fie permanent vară. Găina ajunge la pubertate la 18-24 de săptămâni și formează un ou în 26 de ore. Dintre acestea, 20 de ore sunt consumate doar pentru a forma coaja oului. În paralel, în ovar există alți foliculi ovarieni (alte ovule) în diferite stadii de dezvoltare. Uneori, două ovule sunt expulzate simultan în oviduct și se formează un ou cu două gălbenușe. Din astfel de ouă nu se dezvoltă pui viabili, deoarece albușul nu este suficient pentru doi embrioni.

**GREUTATE:** Puiul de găină crește în greutate cu 180-665 de grame pe săptămână, după următorul grafic (greutate în grame, hrana consumată în grame, creșterea în greutate în grame): săptămâna 1 (185, 167, 185), săptămâna 2 (465, 375, 280), săptămâna 3 (945, 550, 475), săptămâna 4 (1525, 945, 580), săptămâna 5 (2190, 1200, 665), săptămâna 6 (2850, 1435, 665). Greutatea medie a puiului adult este de 2,5-3 kg. În funcție de rasă, creșterea în greutate per săptămână poate fi diferită cu câteva zeci de grame. În fiecare zi puiul crește cu 20 g în prima săptămână, 38 de grame în a doua săptămână, 60 g în a treia săptămână și 80-95 de grame în următoarele săptămâni. În săptămânile 6-10, puiul de găină consumă alte 5 kg de furaje pentru a atinge greutatea de 4-4,5 kg. Câteva rase cu greutate mare sunt: Jersey Gigant (SUA, 5,9 kg), Cochin (China, 5,9 kg), Malines (Belgia, 5 kg), Croad Langshan (China, 5 kg), Orpington (Anglia, 4,5 kg), Robusta Lionata (Italia, 4,2 kg), Chantecler (Canada, 4,1 kg), Marans (Franța, 4 kg), Bielefelder Kennhuhn (Germania, 4 kg), Niederrheiner (Germania, 4 kg), Noord-Hollandse Blauwe (Olanda, 4 kg), Sombor (Serbia, 4 kg), Gât Golaș de Transilvania (Romania, 3,9 kg).

**OUĂ:** Pentru anul 2002 s-a estimat o producție mondială de 795 miliarde de ouă (circa 100 de ouă per cap de locuitor). În Uniunea Europeană se produc peste 114 miliarde de ouă, cele mai mari producătoare fiind: Franța (14 miliarde), Spania (12,6 miliarde), Germania (12 miliarde) și Polonia (10 miliarde). Turcia produce

circa 19 miliarde de ouă. În medie producția unei găini este de 240 ouă/an, există însă și crescătorii cu o medie de peste 300 ouă/an. Greutatea unui ou este de 55-80 grame. Exprimată în kilograme, producția mondială este estimată la circa 80 milioane de tone, principalele țări producătoare fiind (în milioane de tone): China (31), SUA (6,3), India (4,8), Mexic (2,8), Japonia (2,6), Brazilia (2,5), Rusia (2,5). Oul aduce un aport energetic de 155 kCal/100 g, rezultate din: 12,6 % proteine, 10,6 % lipide și 1,12 % carbohidrați. Principalele vitamine sunt: Colina (294 mg), Vitamina B5 (1,4 mg), Vitamina E (1 mg), Vitamina B2 (0,5 mg), Vitamina B6 (0,12 mg).

**TEMPERAMENT:** Sunt animale gregare, în natură trăiesc în grupuri familiale, individul dominant având prioritate asupra hranei și cuibului. Instinctul familial este puternic, adăugarea de păsări noi rezultă frecvent în lupte și răni grave. Izolarea față de grup produce depresie. Dacă sunt încolțite se apără, sunt citate cazuri în care au omorât vulpea. Coccoșul face vocalize pentru a-și marca teritoriul, găina pentru a anunța că s-a ouat, sau pentru a-și chema puii. Când face curte unei găini, cocoșul dansează în cerc în jurul ei, coborând aripa de pe partea ei și se umflă în pene. Mai multe găini pot depune ouă în același cuib, iar apoi sunt în competiție să le clocească. Găina care clocește nu mai depune ouă și își apără poziția cu stoicism. Găinile ouătoare de fermă nu clocesc, sau își părăsesc prematur cuibul.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Este estimată la circa 34 miliarde, cele mai mari țări producătoare fiind: SUA (9,22), China (5,06 miliarde), Indonezia (3,7 miliarde), urmate de Brazilia (1,5 miliarde), Pakistan (1,44), Iran (1 miliard), India (0,9 miliarde), Mexic (0,6 miliarde), Rusia (0,5 miliarde). Anual sunt măcelărite alte 72 de miliarde de păsări pentru consum. Dintre acestea în Europa sunt sacrificate anual 3,7 miliarde de păsări, principalele combinate de producție fiind (în milioane de păsări): LDC Group (Franța, 578), 2 Sisters Food Group (Marea Britanie, 520), MHP (Ukraina, 492), Plukon Food Group (Olanda, 468), Gruppo Veronesi (Italia, 350), PHW Group (Germania, 350), Gap Resurs (Rusia, 346). Consumul de carne de pasăre per cap de locuitor este de (în kilograme carcasă/an): SUA (50,1), Australia (50,5), Argentina (38,6), Brazilia (38,5), Africa de Sud (37,8), Canada (36,5), Mexic (31), Rusia (25,3), Uniunea Europeană (23,6), Japonia (19,1), China (14), India (2,4).

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Totalul păsărilor de fermă este de 82,4 milioane, dintre care 40,8 milioane găini ouătoare, 15 milioane pui pentru carne, 13,8 milioane găini tineret și cocoși, 4,9 milioane rațe, 3,1 milioane curcani, 2,9 milioane găște, 1,2 milioane prepelițe și alte păsări. Sunt 58 de mari exploatații agricole, cu peste 100 000 de păsări, cu un efectiv total de 17,8 milioane de păsări și alte 12 exploatații cu 50-100 000 de păsări și un efectiv total de 1,9 milioane de păsări. Restul sunt în 1365 de exploatații cu 100-500 păsări și în peste 7 milioane de gospodării individuale cu mai puțin de 100 de păsări, cu un efectiv total de 58 milioane de păsări. Producția anuală de ouă este între 5,4 și 5,5 miliarde (adică 275 ouă/cap de locuitor), în proporție de 75 % produse în gospodării individuale.

**NUTRIȚIE:** Puiul de găină poate fi hrănit cu mălai din prima zi după eclozare. În prima săptămână consumă circa 35 grame pe zi, 65 de grame/zi în săptămâna a doua, 105 g/zi în săptămâna a treia, 150 grame/zi în săptămâna a patra, apoi 180-240 grame/zi în săptămânile următoare. În total, puiul de 6 săptămâni a consumat 5,3 kg de furaje pentru a atinge greutatea de 2,7 kg. Femelele consumă și cresc în greutate cu circa 10 % mai puțin. Pentru o nutriție echilibrată nu sunt suficiente boabele de cereale, mazăre și rapiță ci sunt necesare și adausuri de soia, sare, vitamine și minerale. Furajul trebuie să conțină 3000 kcal/kg, rezultate din: 45 % carbohidrați, 23 % proteină crudă, 4,5 % lipide, 3,5 % fibre. În ferme se utilizează furaje standardizate, precalculate. Pentru gospodării individuale, câteva exemple de furaje produse artizanal sunt:

1. (pentru 100 kg) 58 kg făină de mălai, 17 kg făină de pește, 20 kg soia măcinată, 5 kg calcar, 180 g vitamine și minerale (premix) (în primele 4 săptămâni)
2. (pentru 100 kg) 44 kg făină de mălai, 34 kg soia integrală, 12 kg tărâțe, 7 kg coceni de porumb măcinați, 3 kg făină de oase, 250 grame vitamine (premix) (după săptămâna a patra)
3. (pentru 100 kg) 46 kg făină de mălai, 13 kg gris, 10 kg tărâțe de grâu, 25 kg șrot de floarea soarelui, 2,5 kg

făină de oase, 2,5 kg calcar, 70 grame sare, 40 grame vitamine (pentru primele 4 săptămâni)

4. (pentru 100 kg) 55 kg făină de mălai, 35 kg soia uscată, 10 kg tărâțe (plus sare, vitamine, minerale)

Furajele comerciale sunt sub trei forme: granule, peleți și hoaspe. Puii mici pot mânca doar granule, dar găinile mari preferă peleții. Câteva preparate comerciale sunt: Protemix Broiler Starter, Panto Mix L 522, Grani Mix, Agri Premio, Concentrat Prot-Vit-Min, Gold Mix, Purina 20, Furaj combinat complet pentru păsări NurtriSpor. Găinile ouătoare trebuie să aibă în permanență acces la cretă, făină de oase, făină de pește, nisip de râu spălat, verdeață. Iarna, la amestecurile obișnuite se pot adăuga și cartofi fierți, legume uscate tocate, ulei de pește și sare. Insectele proaspete, suculente, sunt un supliment extrem de apreciat în locul produselor din soia. Făina din insecte aduce un aport proteic important, dar este tot hrană uscată. Este recomandabil ca hrana să fie în permanență la dispoziție, la discreție. Stressul de aglomerație produce descărcări de cortisol și păsările cresc mai mult în greutate, ca urmare a competiției pentru hrană, dar nu depun carne ci grăsime. În ciuda prejudecăților, diferențele dintre puiul de fermă și cel crescut organic sunt minore, sau în favoarea celui de fermă, cu excepția situațiilor când a fost tratat medicamentos.

**NECESAR APĂ:** O găină adultă consumă zilnic 0,5 litri de apă. La aceasta se adaugă apa necesară pentru digestia furajelor uscate, adică între 0,9 și 1,4 litri de apă la 0,45 kg de furaje uscate/zi. Consumul crește cu temperatura ambiantă, cu circa 7 % pentru fiecare grad peste 21 de grade Celsius. Este recomandabil ca apa să fie rece și îmbogățită mereu, deoarece creșterea în greutate este cu 10 % mai mare atunci când apa are temperatura de 8 grade Celsius, comparativ cu apa la 29 grade Celsius. Aunci când apa este oxigenată și îmbogățită cu Vitamina C (500 mg/litru), sporul în greutate poate fi de până la 32 %. Consumul mediu poate ajunge astfel la 2 litri/pasăre/zi. În funcție de vârsta puilor, consumul de apă pentru fiecare 1000 de păsări este (în litri): săptămâna 1 (61), săptămâna 2 (106), săptămâna 3 (171), săptămâna 4 (237), săptămâna 5 (293), săptămâna 6 (336), săptămâna 7 (363), săptămâna 8 (374). Este bine însă ca apa să curgă în permanență, la discreție, în fâșnitoare speciale. Nu este de neglijat apa necesară pentru igienizarea spațiilor și a ustensilelor. Pavimentul se poate acoperi cu dale din mase plastice, de 2 x 2 metri (groase de 1 cm), spălate zilnic într-o instalație mecanizată, ca pentru spălătoria auto. Spațiile trebuie să fie și ventilate intensiv, cu un volum de minimum 4 metri cubi de aer/oră pentru fiecare kilogram de pasăre vie. De exemplu, pentru 40 000 de păsări, cântărind în total 75 000 kg, ventilația se face cu 83,3 m<sup>3</sup>/secundă. Umiditatea aerului trebuie să fie sub 84 %, dioxidul de carbon sub 0,5 %, amoniacul sub 20 ppm, particulele solide din aer sub 1 mg/m<sup>3</sup>.



**TRADIȚII CULTURALE:** O tradiție răspândită în toată lumea creștină este oul de Paște, respectiv ouăle înroșite de sângele lui Isus Hristos pe cruce. Începând cu anul 1610, ouăle de paște au fost asimilate cu simbolul reînvierii și binecuvântarea lor face parte integrantă din slujba de Paște. Pentru creștini, consumul de ouă era interzis pe întreaga durată a Postului Mare, pentru ca să asigure o generație robustă de puișori în fiecare primăvară. Tradițional, ouăle roșii nu se colorează cu vopsea, ci se fierb în coji de ceapă. A doua zi de Paște, flăcăii neînșurați trebuie să stropească fetele nemăritate cu apă, sau parfum, pentru a primi în schimb un ou încondeiat. Ouăle se ciocnesc apoi între membrii familiei iar cel care rămâne cu oul nesparg este flăcăul cel mai puternic. Începând cu anul 1725, din ordinul Regelui Lodovic al XIV-lea, au fost produse și ouă din ciocolată, cu sau fără ornamente din zahăr. Catolicii din statul indian Goa au inventat ouăle din marțipan. Nu



mai puțin celebre sunt ouăle Faberge, un set de 69 de bijuterii în formă de ou, comandate de familia țarilor Rusiei între anii 1885-1917. Fiecare dintre aceste ouă are o valoare actuală în jur de 10 milioane de dolari.

**HERALDICĂ:** Cocoșul este un simbol heraldic al curajului și perseverenței în luptă prezent în imagistica arsenalului militar încă de pe rimpul scuturilor holpiților. Cocoșii sunt ranumiți prin a fi vanitoși, agresivi, lacomi și zgomotoși, dar și pentru curajul lor în fruntea armatelor pe care le conduc. Câteva dintre localitățile cu un cocoș pe blazon sunt: Aldeanueva de Guadalajara, Ville Alleves, Adelaide of Saxe Meiningen, Augusta of Saxe Gotha, Berbengal, Commune de Vert, Ville Baudignecourt, Ville Baudremont, Beugneux, Bourdons sur Rognon, Cogolin, Grandvillars, La Gaude, Malancourt, Melicocq, Osches, Ououer sous Bellegrade, Pollestres, Ponthevrard, Theza, Troyon, Ville It Doues, Champetieres, Kostenice, Reftinsky, Santo Domingo de la Calzada, Sturovo, Kurnyky, Corcelles les Monts, Frankfur am Oder, Glozow, Dormans Marne, Ceska Trebova. Cocoșul a fost ales și de familii nobile precum: Alaior, Bibow, Schrottenberg, Gall, Hahn, Rinckenberg, Rosenhane, Spee, Watrang, Alacoque, Cheeke, Bela, Gaillard, Gaudemaris, Biousse du Plan, L'Hopital, Expilly, Geoffrenet, Jaupitre, Nicolau de Montriblon, Serrescudier, Baudignecourt, Leriche de Cheveigne, Polier, De Haan, Roccaguglielma, Cochin, Daniel Gookin.

**DIVERSE:** Populația mondială de păsări, de toate felurile, este estimată la circa 90 de miliarde de exemplare (între 30 și 130 miliarde). Dintre păsările sălbatice, cele mai numeroase sunt (în milioane de exemplare): porumbei (260), ciocănitari (216), sturzi (130), cuci (100), fazani (40), albatroși (23), pescăruși (22), pinguini (18), rațe (17), șoimi (5), lișițe (4), flamingo (3), bufnițe (2), pelicani (1). În România sunt inventariate 454 specii de păsări sălbatice, protejate în 148 de arii desemnate ca Arii de Protecție Specială Avifaunistică. Aproape în fiecare an însă sunt identificate noi specii. După modul în care se succed de-a lungul anotimpurilor, se disting patru categorii mari: sedentare, oaspeți de vară, oaspeți de iarnă și păsări de pasaj, restul fiind încadrate ca păsări accidentale. Cocoșul de munte trăiește în luminișul pădurilor de foioase sau conifere, populația europeană fiind estimată la circa 2 milioane de exemplare. Masculul atinge înălțimea de 1 metru și greutatea de 4-5 kilograme, chiar până la 7 kilograme. Femela are circa 60 de centimetri și 2,5 kilograme. Perioada de împerechere începe în Martie și durează până la începutul lunii Iunie. În perioada împerecherii, masculii sunt agresivi și pot ataca chiar și omul. Principalii săi prădători sunt: râsul, lupul, jderul, ursul brun, mistrețul, vulpea și omul.

#### BIBLIOGRAFIE:

- Annie Potts      Chicken  
M.L. Scott      Nutrition of the chicken  
D. Bell et all      Commercial Chicken meat and Egg Production  
C. Tallentire et all      Breeding for efficiency in the broiler chicken: A review  
I. Estevez et all      Broiler chickens: a tolerant social system ?  
J. Adler et all      How the Chicken Conquered the World  
Z. Huang et all      Evolutionary analysis of a complete chicken genome  
E. Tumova et all      Fat Deposition in the Broiler Chicken: A Review  
David Burt      Chicken genome: Current status and future opportunities  
K. Dickinson      Six Things You Didn't Know About Chicken Reproduction  
D. Chodova et all      Insects in chicken nutrition. A review.  
Michael Grashorn      Quality of Chicken meat from conventional and organic production  
V. Ferrante et all      Performance and reactivity in three Italian chicken breeds for organic production  
T. Pandurevic et all      Quality of chicken meat from conventional and organic production  
A. Fanatico et all      Organic poultry production in the United States: Broilers  
S. H. Esmail      Factors affecting water intake and its utilisation by chickens  
insse.ro      Exploatații agricole cu păsări și efectivele de păsări, pe clase de mărime  
gov.mb.ca      Basic Feeding Programs for Small Chicken Flocks  
agribusinesscoach.com      How To Produce Your Own Chicken Feeds: The Best Formula

poultryworld.net Getting ventilation right on broiler farms  
bussinessagricol.ro Studiu privind piața ouălor

### 37. Cunicultura

**CLASIFICARE:** Iepurele este un mamifer mic de câmp, membru al familiei Leporidae, alături de alte 70 de specii. Principalele genuri sunt: Pentalagus, Bunolagus, Nesolagus, Romerolagus, Brachylagus, Sylvilagus, Oryctolagus, Poelagus, Pronolagus, Caprolagus, Lepus, Serengetilagus, Aztlanolagus. Iepurele European face parte din genul Oryctolagus, alături de două specii fosile: *O. lacosti* (Franța) și *O. laynensis* (Spania). Subspecii sunt: *O. algirus*, *O. brachyotus*, *O. cnoissius*, *O. cuniculus*, *O. habetensis*, *O. huxleyi*. Sunt peste 305 soiuri de iepure domestic și câteva zeci de specii de iepure sălbatic.

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** *Oryctolagus cuniculus domesticus* (Animalia / Chordata / Mammalia / Lagomorpha / Leporidae / Oryctolagus) și *Lepus europaeus*

**DENUMIRI POPULARE:** iepure, iepuraș, urechiat, coconaș, șoldan. Denumiri în alte limbi: iepur, zec, conil, kralici, kanin, konijn, kani, lapin, Hase, nyul, coinin, coniglio, trusis, krolik, coelho, zajec, conejo, zaița, cwningen, tavșan, rabbit, hare, buck, doe, bunny.

**ISTORIC:** În Europa, cele mai vechi mărturi despre domesticirea iepurelui provin din scrierile lui Pliniu cel Bătrân și se referă la utilizarea unor cuști pentru capturarea iepurelui sălbatic. La Roma, iepurele era cultivat în colonii foarte mari, cu multiple galerii extinse sub pământ. Până în Evul Mediu, majoritatea informațiilor istoriografice se referă la iepure ca vânat. În Sudul Franței, călugării au început să încrucișeze iepurii începând cu secolul al XII-lea, pentru a forma primele soiuri domestice. Printre primele rase dezvoltate pentru blană a fost și Angora, apărută undeva în Munții Carpați, sau în Turcia. Rasa Angora a ajuns în Anglia în secolul al XVI-lea, în timpul domniei regelui Henric al VIII-lea. Iepurele a devenit o modă doar în secolul al XIX-lea, când au fost create majoritatea raselor existente în prezent. Iepurele ca jucărie vie pentru copii a început să fie la modă în Epoca Victoriană. În Australia iepurele a fost introdus în secolul al XVIII-lea, pentru ca în absența unor dușmani naturali să devină o adevărată mană pentru întreaga vegetație. În mai puțin de un secol, numărul iepurilor a crescut la peste 600 de milioane de exemplare și numeroase specii de plante au dispărut complet. Ca urmare, în anul 1950, cercetătorii au eliberat în populație o formă de Leporipoxivirus (*Myxoma virus*) iar populația a scăzut la sub 100 de milioane. În SUA, prima asociație de crescători a fost American Belgian Hare Association, fondată în anul 1888, pentru o rasă domestică de Iepure Belgian, importată din Anglia. A urmat apoi, în anul 1910, American Rabbit Breeders Association, cea care a perfectat standardul de rasă și a unificat sistemul de jurizare. Asociații de crescători au apărut apoi în întreaga lume, cu sute de concursuri și expoziții organizate anual. Franța, Germania și Scandinavia găzduiesc un mare număr de exemplare și crescători pasionați.

**DESCRIERE:** Este adaptat pentru deplasarea în mare viteză, cu membrele posterioare lungi și puternic flectate și membrele anterioare scurte. Are patru degete la membrele posterioare și cinci degete la cele anterioare, cu gheare și peri pe talpă, pentru a crește aderența cu solul. Sunt caracteristice urechile, lungi și mobile, sensibile la cel mai mic sunet. Ochii sunt mari, iar vederea nocturnă este bună, deoarece se hrănesc mai ales noaptea sau în lumină crepusculară. Lungimea lor este cuprinsă între 21 și 75 cm (la iepurele sălbatic), femelele fiind de regulă mai mari decât masculii. Iepurele European are între 38 și 50 de cm, la care se adaugă coada de 8-9 cm. Se hrănește cu iarbă și vegetale, frunze, muguri, rădăcini, scoarță de copac, fructe și semințe. Formula dentară este 2.0.3.3 pe arcada superioară și 1.0.2.3 pe cea inferioară, cu incisivi foarte

puternici și un spațiu larg între incisivi și măsele. Sunt adaptați la diverse condiții climatice, începând de la pădure, munte sau mlaștină și terminând cu deșertyuri sau tundră. În general își sapă în pământ o vizuină permanentă, a cărei formă diferă în funcție de specie.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Fiecare continent găzduiește specii de iepure sălbatic adaptate condițiilor climatice locale. Cele mai reprezentative exemple sunt: Europa (*Lepus europaeus*, *Lepus granatensis*, *Oryctolagus cuniculus*), Asia (*Caprolagus hispidus*, *Lepus timidus*, *Lepus tolai*, *Lepus oiostolus*, *Lepus peguensis*, *Lepus sinensis*, *Lepus tibetanus*, *Lepus nigricoliis*, *Lepus brachyurus*), Africa (*Lepus habessinicus*, *Lepus victoriae*, *Lepus capensis*), America de Nord (*Brachylagus idahoensis*, *Lepus othus*, *Lepus alleni*, *Lepus americanus*, *Lepus arcticus*, *Lepus californicus*, *Lepus townsendii*, *Sylvilagus audubonii*, *Sylvilagus floridanus*), America de Sud (*Sylvilagus tapetillus*, *Sylvilagus brasiliensis*), Oceania (*Oryctolagus cuniculus*).

**GENETICĂ:** La iepurele de casă materialul genetic este organizat prin 22 de perechi de cromozomi ( $2n=44$ ), iar la iepurele sălbatic (hare) prin 23 de perechi de cromozomi ( $2n=46$ ). Genomul iepurelui este în jur de 2,66 Gb, dintre care 154 489 de fragmente nucleotidice neidentice conțin secvențe de coduri genetice organizate pentru cel puțin 22460 de gene ADN, respectiv 1914 gene ARN. Între diferitele rase există o mare variabilitate a genelor alele, fragmentele comune pentru toate rasele reprezentând doar 48-54 %, iar caracterele fenotipice sunt determinate plurigenic. Iepurele este un animal preferat pentru experimente de inginerie genetică. Până în prezent au fost dezvoltate mai mult de 50 de modele experimentale pentru ADN editat, prin excluderea (knockout) sau includerea (knock-in) de gene. Modelele menționate au avut ca obiectiv studii referitoare la: boli cardiovasculare, imunologia cancerului, imunodeficiența dobândită, fibroza chistică, boli oculare, sau distrofia musculară.

**RASE:** Rase cunoscute în România sunt: Uriaș belgian (6-10 kg), Uriașul de Transilvania (4-9 kg), Iepurele de Cluj (3,5-5,5 kg), Iepurele Secuiesc (4-6 kg), Marele Alb (5,5-8 kg), Berbec francez (5-6 kg), Berbec englez (3,5-5,5 kg), Chinchila mic (5-6 kg), Albastru vienez (4 kg), Argintiu francez (3-4 kg), Rex (4 kg), Havana (2,5-3 kg), Argintiu englez (2,5-3 kg), Angora românesc (2,5-3,5 kg), Angora german (3,5-4 kg). Rase internaționale reprezentative sunt: Alaska (3,2-4,1 kg), American (4,1-5,4 kg), Belgian Hare (3,6-4,1 kg), Blanc de Bouscat (5-7 kg), Bourbonnais (3,2-5 kg), British Giant (5,7-11,3 kg), Californian (3,4-4,3 kg), Cashmere Lop (1,9-2,4 kg), Checkered Giant (5-11 kg), Chinchilla Giganta (3,9-5,4 kg), Czech Red (1,8-2,3 kg), Czech White (4-5 kg), English Lop (4,5-5 kg), Flemish Giant (6,4-11,3 kg), Giant Papillon (5-11,3 kg), Himalayan (2,7-3,6 kg), Meissner Lop (4,5-5,4 kg), New Zealand (4,1-5,4 kg), Palomino (4,5-5 kg), Silver Fox (4,1-5,4 kg), Thuringer (4,1 kg).

**GESTAȚIE:** Este diferită în funcție de specie, între 28 și 50 de zile. La iepurele domestic este între 28 și 36 de zile. Puii iepurelui deșertic se nasc acoperiți de blană, cu ochii deschiși, capabili să alerge din prima zi, în timp ce puii iepurelui de vizuină au ochii închiși în primele zile, fiind la adăpost de prădători, în vizuină. Tipic gestația este invers proporțională cu latitudinea, mai lungă spre poli și mai scurtă în regiunile

ecuatoriale. La o singură fătare poate face până la 12 pui (tipic 5-8), respectiv până la 60 de pui într-un singur an. Speranța de viață este de 12-13 ani, recordul fiind de 18 ani.

**REPRODUCERE:** Uterul femelei este bipartit, adică este divizat în două porțiuni tubulare, astfel că embrionul nu poate fi translocat dintr-o parte în alta. Femela nu are ciclu estrogen, ovulația fiind declanșată de împerechere. Maturitatea sexuală se atinge la vârsta de 8 luni, iar fătarea poate avea loc în orice perioadă a anului, pe durata întregii vieți. Fertilitatea scade însă pentru ambele sexe după vârsta de trei ani.

**GREUTATE:** Greutatea medie este de 4 kg, dar exemplarele mari ating ușor 6 kilograme. Exemplarele din rasele Giant ating însă și greutatea de 11,3 kg. La naștere, iepurele are între 40 și 50 de grame, iar la o săptămână are între 100 și 120 de grame. La două săptămâni atinge 200-220 de grame, iar la trei săptămâni 300-320 de grame. La o lună greutatea medie este între 400 și 420 g. Creșterea medie este de 100 g/săptămână, adică 14-15 g/zi. Iepurele gigant crește în greutate cu 20-45 de grame/zi, (cu o medie de 20-25 g/zi) după cum urmează (greutate în grame, creștere în grame/zi): la 35 de zile (700, 20-25), la 56 de zile (1400, 25-42), la 77 zile (1600-2000, 25-32), la 90 de zile (2100-2400, 25-30). Rata de conversie a furajelor este între 3,4 și 3,6 kg furaj/kg în greutate. Iepurele transformă în carne circa 20 % din proteinele consumate. Spre comparație cu alte specii: puiul de găină (22-23 %), porcul (16-18 %), vaca (8-12 %). Doar puiul de găină și porcul cresc mai repede în greutate.

**TEMPERAMENT:** Lepus este o specie precoce, puii se nasc cu blană, mobili, cu vedere bună, în timp ce la iepurele de casă puii se nasc orbi și fără blană. Iepurii sălbatici sunt mai degrabă solitari, trăiesc într-un cuib simplu, la suprafața solului. Cu cât există mai multă vegetație acoperitoare, cu atât vizuina este mai mică, sau chiar superficială. Musculatura și scheletul sunt adaptate pentru alergare în viteză. În absența efortului fizic suferă de osteoporoză. Urechile sunt bine dezvoltate iar auzul este fin. În climat cald urechile sunt mult mai mari, având un rol important în termoreglare. Dieta lor constă în mare parte din celuloză, mănâncă mult și rapid la început, apoi din ce în ce mai selectiv. Preferă activitatea vesperală și nocturnă, iar în timpul zilei doarme circa 8 ore pe zi. Dacă sunt atacați se ascund în vizuină sau aleargă în zig zag, iar când sunt capturați lovesc cu picioarele din spate, mușcă și zgârie. În captivitate, iepurele preferă cuștile spațioase și compania altor exemplare, decât cuștile restrictive.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Pentru anul 2020, populația mondială de iepuri domestici a fost estimată la 709 milioane de exemplare. Cei mai mulți iepuri domestici sunt (în milioane de exemplare) în: China (235), Uzbekistan (195), Korea (32), Italia (6), Egipt (5,6), Ucraina (5), Nigeria (4,5), Rusia (3,8), România (1,8), Algeria (1,6), Mexic (1,4), Ungaria (1,2), Argentina (1,1). În Europa sunt sacrificați anual peste 340 de milioane de iepuri domestici. Dintre speciile sălbatice, mai bine de jumătate sunt amenințate cu extincția. Mai multe specii de virus sunt pandemice, amenințând populația sălbatică de pe toate continentele (cei domestici sunt vaccinați). În Europa se estimează o populație între 0,5 și 10 iepuri/km<sup>2</sup>, adică între 5 și 100 de milioane de exemplare. În unele zone însă densitatea depășește 70 de exemplare/km<sup>2</sup>. În condiții favorabile, populația poate crește de 60 de ori pe an, motiv pentru care în zonele agricole iepurele este etichetat ca dăunător al culturilor. Exemplare de iepure European (*Oryctolagus*) au fost puse în libertate pe cel puțin 800 de insule din toate mările și oceanele, pentru sport sau ca hrană pentru alte specii.

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Populația de iepuri domestici este în jurul cifrei de 1,8 milioane de exemplare, iar cea de iepure sălbatic în jur de 1,1 milioane de exemplare, cu o cotă de recoltare anuală prin vânatoare în jur de 100 000 de exemplare. Efectivul de iepuri sălbatici este însă în permanentă involuție, în primul rând prin intervenția umană. În România, la Cluj, au fost create trei rase domestice autohtone: Uriașul de Transilvania, Iepurele de Cluj și Iepurele Secuiesc.

**NUTRIȚIE:** Pentru iepurele domestic opțiuni pentru hrană sunt: iarba proaspătă, lucerna, patlagina, fân, cartof fiert, sfeclă roșie fiartă, morcov, furaje concentrate din cereale (ovăz, porumb, grâu). Alternativ pot

consuma și alte legume sau fructe (varză, salată, conopidă, castraveți, dovleac, gulie, gulioară, țelină, praz, cartofi cruzi, trifoi, mere), dar în cantități mari acestea pot cauza tuburări digestive. Un exemplu de furaj combinat, produs artizanal, este (pentru 100 de kg): 20 kg porumb, orez sau grâu, 20 kg secară, sorg sau ovăz, 15 kg șrot de floarea soarelui sau arahide măcinate, 37 kg fân sau lucernă uscată, 5 kg melasă, 2,5 kg minerale și vitamine (Premix), 0,5 kg sare. Este recomandabil ca hrana să aducă un aport energetic de 240-260 kCal/100g, și conțină între 15 % și 18 % proteină crudă, dintre care minimum 10 % proteină digerabilă. În medie, un iepure de 4-5 kg consumă 150 g furaje concentrate/zi și 600 g de iarbă proaspătă. Iepuroaica în lactație are nevoie de 200 g furaje și 700 g iarbă proaspătă. Într-un interval de 24 de ore, un iepure cu acces liber la furaje mănâncă de circa 35-40 de ori, câte 4-5 grame de furaj combinat (în total 160-200 grame). Iepuroaica în lactație are nevoie de o rație dublă de hrană, adică 350-380 de grame. Timpul total consumat pentru hrană este de 90-120 de minute la un adult și 180 de minute pentru iepurii de 5 săptămâni. Tineretul consumă 110-130 grame/zi iar femelele gestante 150-180 grame/zi.

**NECESAR APĂ:** În medie un iepure consumă 50-150 ml de apă/kg corp/zi, adică între 250 și 750 ml de apă/zi. Iepurile în captivitate bea apă după fiecare masă, adică de 25-35 de ori pe zi, câte 5-10 ml. În absența apei consumă mai puțină hrană, iar după trei zile de însetare refuză să mănânce. Când hrana este uscată, sau temperatura depășește 28 de grade Celsius, necesarul de apă este crescut. În medie necesarul de apă este dublu față de cantitatea de hrană consumată. Apa trebuie să fie curată și limpede, preferabil disponibilă în permanență, în recipiente speciale imposibil de răsturnat sau din țâșnitoare.



**TRADIȚII CULTURALE:** Iepurașul de Paște ținea inițial de tradiția Luterană, unde era așteptat pe post de judecător al copiilor. Pentru copiii cuminiți aducea ouă colorate, dulciuri și jucării, pentru cei neascultători niuele elastice cu mătisoari. Tradiția este menționată pentru prima dată de botanistul Georg Franck von Frankenhau în anul 1682 (*De ovis paschalibus*), dar s-a răspândit în întreaga lume creștină. În tradiția Aztecilor, iepurele este simbolul fertilității, iar în Africa Centrală este descris ca farseor. În China, iepurele este semn zodiacal, cel mai norocos dintre animale, simbol al iertării, eleganței și frumuseții. În folclorul evreiesc, iepurele este asociat cu lașitatea, iar în cel vietnamez cu tinerețea și inocența. Iepurele este și un cunoscut personaj de desene animate (Bugs Bunny), renumit pentru farsele pe care i le face lupului. Piciorul sau coada de iepure au fost purtate ca amuletă, mai ales în timpul călătoriilor, ca purtătoare de noroc și protecție împotriva bolilor.

**HERALDICĂ:** În lumea creștină iepurele a fost frecvent asociat cu virginitatea, Fecioara Maria și Sfânta Treime, fiind reprezentat în biserici sub forma unui triunghi format din trei iepuri. Capul de iepure este cel mai frecvent simbol heraldic, câteva exemple reprezentative fiind: Wappen Reilingen, Wappen Unterowisheim, Wappen der Gemeinde, Kummerow, Ville Le Drenec, Maltzahn Wappen. Pe sigla comitatului Neuburg, iepurele este reprezentat în ghearele dragonului. Alte exemple de iepurași pe blazon sunt: Earl of Swinton, Escudo de Corella, Escudo de Gerena, Blason Ville Acqui-Empire, Blason Ambrines, Konigsweisen, Blason Ville Benac, Famille Fenech, Blason Ville Anjeux, Blason Ville Saint Benoist sur

Mer, Blason Ville Vileperrot, Budyne H znak, Family Kispalugyia-Boda, Coat of Arms Zaluzi, Konakovo, Fortunato Baldelli, John Winthrop, Mauro Giuseppe Lepori, Peter Stuyvesant, Wolfgang Haas, Durham Ushaw arms, Famille Erbiti, Famille Esquibel, Wappen Hasenfelde, Ville Hazebrouck, Wappen Herrieden, Galați Tecuci, Cornelis Konijn, Libochovice znak, Prosimerice, Philippe Ballot, Sint Maartensdijk, Wappen Hasenmoor, Wappen Neindorf, Zajeci znak, Znak Jana Zajice.

DIVERSE: O serie întreagă de plante sălbatice pot fi utilizate în alimentația iepurelui. Dintre acestea, câteva specii de elecție sunt: *Amaranthus* spp, *Arachis hypogaea*, *Azolla* spp, *Bauhinia variegata*, *Beta vulgaris* (sfecla), *Brachiaria mutica*, *Cajanus cajan*, *Celtis australis*, *Cocos nucifera*, *Cucurbita foetidissima*, *Daucus carota* (morcov), *Dendrocalmus hamiltonii*, *Eichhornia crassipes* (zambila), *Erythrina glauca*, *Grewia optiva*, *Gynura cusimba*, *Hibiscus Rosa*, *Indigofera arrecta*, *Ipomoea batatus* (cartoful dulce), *Lathyrus sativus* (măzăroi), *Lespedeza* spp, *Leucaena leucocephala*, *Manihot utilissima* (cassava), *Marremia tuberosa*, *Medicago sativa* (alfa alfa), *Mimosa pigra*, *Morus alba* (dud), *Musa* spp (banane și frunze), *Neotonia wightii*, *Opuntia ficus* (cactus), *Oryza sativa* (orez și paie de orez), *Panicum maximum* (iarbă de guinea), *Populus* spp (frunze de plop), *Prosopis chilensis*, *Pueraria phaseoloides* (glicină), *Robinia pseudoaccacia* (frunze de salcâm), *Saccharum officinarum* (trestie de zahăr), *Setaria* spp, *Solanum tuberosum* (cartof fiert), *Sorghum vulgare* (sorg), *Taraxacum officinale* (păpădie), *Trifolium alexandrinum* (trifoi), *Vicia* spp (lucernă), *Vigna sinensis* (mazăre sălbatică), *Zea mays* (porumb).

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| F. Lebas et all     | The rabbit - Husbandry, health and production                                       |
| Peter Cheeke        | Rabbit Feeding and Nutrition  |
| J. McNitt et all    | Rabbit production   |
| P. Cheeke et all    | Rabbit production   |
| C. Blas et all      | Nutrition of the rabbit   |
| S. Lukefahr et all  | Rabbit project development strategies in subsistence farming systems                |
| M. Carneiro et all  | Rabbit genome analysis reveals a polygenic basis for phenotypic change              |
| M. Ballan et all    | Genomic diversity and signatures in selecting meat and fancy rabbit breeds          |
| Lu Zhou et all      | RabGTD: a comprehensive database of rabbit genome and transcriptome                 |
| Jie Xu et all       | Gene Editing in Rabbits: Unique Opportunities for Translational Biomedical Research |
| D. Sogliani et all  | Feral rabbit populations in a peri-urban area: invasion dynamics and management     |
| S. Cabezas-Diaz     | Latrine counts to estimate wild rabbit density as a tool for biodiversity           |
| Yngve Melander      | The chromosome complement of the rabbit   |
| Laura Dixon et all  | The effects of spatial restriction on the behavior of rabbits                       |
| L. Lombardi et all  | Habitat use and spatial behaviour in the European rabbit                            |
| John Flux et all    | World distribution of the Rabbit <i>Oryctolagus funiculus</i> on islands            |
| gazetadeagricultură | Principalele rase de iepuri   |
| agri.shop           | Creșterea iepurilor: condiții speciale, hrănirea și îngrijirea lor                  |
| cartiagricole.ro    | Ghid de creștere a iepurilor de casă  |

## 38. Apicultura

CLASIFICARE: Albinele sunt insecte înrudite cu viespile și albinele, membre în genul *Apis*. Sunt cunoscute peste 20 000 de specii de albine, dintre care doar câteva sunt albine melifere: *Apis lithohermaea*, *Apis nearctica*, *Apis andreniformis*, *Apis florea*, *Apis dorsata*, *Apis laboriosa*, *Apis cerana*, *Apis koschevnikovi*, *Apis mellifera* și *Apis nigrocincta*.

**DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ:** *Apis mellifera* (Animalia / Arthropoda / Insecta / Hymenoptera / Apidae / Corbiculata / Apini )

**DENUMIRI POPULARE:** albină, trântori, regină matcă, albinuță. Denumiri în alte limbi: bee, blete, erlea, pcela, abella, ape, vcela, bi, bij, mesilane, abeille, Biene, melissa, meh, beach, ape, bite, pszczola, abelha, pchela, vcela, cebela, abeja, bszhola, bal arisi, ary. Pentru miere, în alte limbi se folosesc denumirile: honey, miel, mede, medd, medu, mjod, miodh, madh, milit, mez, mesi, mit, mitsu, mil, mel.

**ISTORIC:** Filogenetic se pare că toate speciile de albine au avut un strămoș comun în Asia de Sud și Sud-Est, inclusiv Insulele Filipine. Cele mai vechi urme arheologice ale unor albine melifere s-au descoperit însă în Europa, sub forma unor fosile datate la 34 milioane de ani vechime. În America de Nord, cele mai vechi fosile de *Apis neantarctica* datează de 14 milioane de ani, iar albina domestică a fost introdusă de Europeni. În America Centrală, populația Maya practica de secole apicultura, în mod tradițional. În Spania, un desen rupestru datat în jurul anului 6 000 îen, prezintă destul de sugestiv un culegător de miere înconjurat de albine. Apicultura avansată se practica în Egiptul Antic, la 2 500 îen, albinele fiind prezente într-un basoreliev din templul Soarelui, dar și în mormintele din acea epocă. Stupii egipteni erau din stuf, cilindrici, asemănători cu cei din zonele rurale din prezent. Herodot menționează în secolul al V-lea îen mulțimea albinelor la Nord de Dunăre. Alte vechi urme scrise sunt pe niște tăblițe cuneiforme descoperite în Anatolia, referitoare la amenzile pentru hoții de miere. În absența zahărului, timp de milenii mierea a fost cea mai râvnită trufanda, dreptul regilor. Aristotel (384-322 îen) a filozofat și el cu privire la viața albinelor, iar scriitorii latini precum Cato, Varro, Columella și Palladius au descris partea comercială a activității. Studii științifice asupra biologiei albinelor s-au făcut începând cu secolul al XVII-lea, iar apicultura modernă a început în jurul anului 1850. În România, stupii tradiționali erau împlețiți din nuiele și înveliți cu lut, cu un mic orificiu de intrare la bază.

**DESCRIERE:** În funcție de specie, albinele au dimensiuni cuprinse între 2 mm și 39 mm și cântăresc între 0,11 g (albina lucrătoare) și 0,18-0,2 g (regina). Corpul are grosimea de 3-5 mm, iar aripile au lungimea de 18-20 mm. Corpul lor este negru, acoperit cu peri foarte fini, iar abdomenul este la unele rase cu dungi transversale, alternative, de culoare galbenă și neagră. Speranța de viață este pe timp de vară între 21-60 de zile (până la 4-8 luni iarna) pentru albinele lucrătoare și 3-5 ani pentru albina Regină. Masculii trăiesc în medie 90 de zile, dar mor după zborul de împerechere. Albinele sunt insecte profund sociale, formează colonii, cu o singură albină reproducătoare (Regina), numeroși masculi (numărul diferă în cursul anului) și circa 20 000 - 60 000 de albine lucrătoare.



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Europa 300 000 tone, Asia 640 000 tone, America de Nord 150 000 tone, America de Sud 140 000 tone, Africa 140 000, Oceania 28 000 tone. În Nordul Europei predomină soiul *Mellifera*, în Centru soiul *Carnica*, iar în Est soiurile *Acervorum* și *Caucasica*. În Asia Mică predomină soiurile *Anatolia*, *Syriaca* și *Meda*, iar în Nordul Africii soiurile *Intermissa*, *Sahariensis*, *Lamarckii* și *Nubica*.

Pe celelalte continente, albina Europeană este mai puțin prezentă, cu excepția Australiei.

**GENETICĂ:** La femele materialul genetic este dispus în 16 perechi de cromozomi ( $2n=32$ ) sub forma unei garnituri diploide, în timp ce la masculi materialul genetic este organizat dar prin 16 cromozomi, sub forma unei garnituri haploide. Genomul complet conține 236 Mb (perechi de baze nucleotidice), organizate în peste 10 000 de gene, adică este cam de 10 ori mai mic decât genomul uman. Analiza genetică a arătat că albina are 163 de receptori diferiți pentru miros, și doar 10 pentru gust. Specii înrudite genetic cu albinele domestice sunt albinele fără ac (Meliponini) și bondarii (Bombini).

**RASE:** La albine, rasele sunt determinate de diferențele din cadrul aceleiași specii, în ceea ce privește unele caracteristici precum: docilitatea, roiul, trântorii, preferințele față de mediu, rezistența față de îmbolnăviri, producția de miere, producția de propolis, supraviețuirea pe timp de iarnă. Rasa este specificată printr-un atribut de cele mai multe ori cu caracter geografic. Astfel, pentru *Apis mellifera* există subspeciile: *mellifera*, *iberica*, *intermissa*, *major*, *carnica*, *ligustica*, *macedonica*, *cecropia*, *sicula*, *ruttneri*, *caucasica*, *armenica*, *meda*, *anatolica*, *syriaca*, *cypria*, *adami*, *pomonella*. Cea mai răspândită este *Apis mellifera mellifera*, în tot Nordul Europei. În arealul nostru cohabitează subspeciile *Apis mellifera macedonica* și *Apis mellifera carnica*.

**REPRODUCERE:** Albina trece printr-un proces complet de metamorfoză, împărțit în patru stadii: ou, larvă, pupa și adult. Mii de albine cooperează pentru a construi cuibul și a colecta hrana. Rolul fiecărei albine este diferit în funcție de vârstă, începând cu activități în interiorul stupului, pentru a trece apoi la activități externe. Fiecare stup poate avea o singură regină. Din ou, albina regină se formează în 16 zile, după ce larva a fost hrănită cu lăptișor de matcă (secretat de glandele hipofaringiene ale albinelor tinere). La o săptămână după transformare, regina se împerechează în zbor cu masculii și după 3-4 zile începe să depună ouă. O albină regină poate să depună până la 2 000 de ouă pe zi. Dezvoltarea de la stadiul de ou până la cel de albină adultă durează 21 de zile. În condiții optime, dezvoltarea are loc exponențial, iar colonia atinge numărul maxim la jumătatea lunii Mai. Albinele femele se dezvoltă din ouă fecundate, iar masculii (trântorii) din ouă nefecundate.

**MIEREA:** Mierea este o substanță dulce și vâscoasă cu un aport energetic de 304 kCal/100 g reprezentat din 82,4 % carbohidrați (zaharuri), 0,3 % proteine și 17,1 % apă. Dintre vitamine sunt în cantități semnificative doar vitamina C (0,5 mg), Vitamina B3 (0,12 mg) și Vitamina B6 (0,024 mg). Zaharurile sunt o mixtură de fructoză (38 %), glucoză (32 %), maltoză (7,1 %), sucroză (1,3 %), polizaharide (1,5 %). La două ore după ce se consumă 50 g de miere, glicemia crește cu 31-78 mg %, adică indicele glicemic este între 31 și 78 %, în funcție de tipul de miere (raportul fructoză/glucoză este variabil între 56/44 și 64/36, cu limite extreme de 50/50). Mierea nu este contraindicată decât în caz de diabet, ulcer duodenal sau alergii cunoscute la polen. Mierea poate fi toxică doar atunci când a fost produsă din plante toxice, cum sunt rhododendron, dafin, sau azalee, caz în care intoxicația se manifestă prin greață și vărsături, scăderea tensiunii arteriale, tulburări de ritm. Aroma și culoarea mierii sunt date de numeroasele substanțe organice conținute, printre care: aldehide, alcooli, cetone, esteri, acizi, benzeni, furani, pirani, terpene. În funcție de culoare se clasifică în 114 grade, de la zero (transparentă) la 114 maroniu închisă. Varietățile comerciale includ diferite tipuri de miere, printre care: cristalizată, pasteurizată, crudă naturală, filtrată, ultrasonicată (pentru distrugerea drojdiilor), cremoasă, uscată (solidă), în fagure, decocturi (conțin și alte substanțe), industrială (fermentată). Mierea de calitate trebuie să curgă din lingură continuu, fără să formeze picături. Mierea cristalizată se poate îmbolnăvi în baie marină (direct pe foc se caramelizează). Un stup de albine produce în medie 11 kg de miere/sezon, dar într-un an bun producția poate fi mai mare de 27 kg (chiar 50 kg după unii autori), în funcție de numărul de rame. O mare parte din miere este consumată de albine, pentru nevoile lor fiziologice.

**TEMPERAMENT ȘI ORGANIZARE:** Albine imature sunt hrănite și protejate de cele adulte. Albinele tinere transformă tot excesul de hrană în ceară, din care este construit fagurele. Albinele mature colectează propolis



(rășină) din mugurii plantelor cu care lipesc orice crăpătură a stupului. Pe timpul verii, pentru a scădea temperatura în stup, albinele colectează apă, pe care apoi o pulverizează producând curenți de aer cu aripile. În ordine progresivă, activitățile lor sunt: curățenie în stup, circulația aerului, hrana larvelor, exerciții de zbor, colectarea de polen și nectar, paza intrării, deplasări pentru hrană. În plus, pentru a semnaliza că a descoperit hrană bogată, albina execută un dans, prin care specifică direcția, tipul de flori și volumul hranei (prin frecvența bătailor din aripi). Tipic distanța până la sursa de polen este de 600-800 metri, până la maximum 2-3 km. Primăvara, regina depune ouă, astfel că populația crește și implicit volumul de muncă. Surplusul de polen începe să fie colectat. Vara, zilele sunt lungi și colectarea este prelungită, iar populația atinge cifrele maxime. Toamna, populația scade, proporțional cu volumul de nectar colectat. O parte dintre albinele bătrâne mor, iar fertilitatea reginei scade. Uneori, albinele pregătesc următoarea regină, iar cea veche părăsește cuibul însoțită de o parte din albinele lucrătoare. Iarna, albinele stau grupate în jurul ouălor și larvelor pentru a genera căldură. În zonele tropicale și sub-tropicale, pentru albine este permanent primăvară și vară.

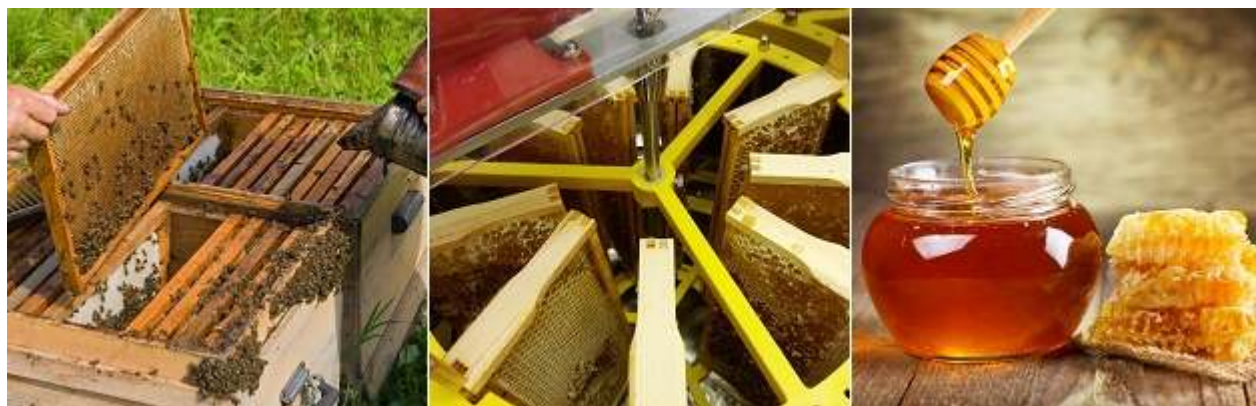
**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Producția mondială se cifrează în jur de 1,7 milioane de tone/an, adică mai puțin de 300 ml/cap de locuitor al planetei. Principalii producători pe celelalte continente sunt (în mii de tone): China (458), Turcia (104), Iran (80), Argentina (74), SUA (70), India (52), Mexic (60,6), Etiopia (41), Canada (36), Brazilia (33), Tanzania (28), Coreea de Sud (24), Angola (23), Kenya (22), Australia (18,5). În Europa, principalii producători sunt (în mii de tone): Ucraina (71), Rusia (52), Spania (37), Germania (21), Ungaria (19,7), România (19,2), Grecia (16), Franța (15), Bulgaria (11).

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția anuală este în medie de 19 200 de tone, adică în jur de un kilogram/cap de locuitor. În anul 2011 producția a fost însă de 21 000 tone, sau chiar 26 000 de tone după alte estimări, dintre care 60 % a fost destinată exportului. În anul 2009 România a exportat 10 654 de tone și a importat 515 tone. În anul 2019 producția a fost de peste 30 000 tone. Albina noastră tradițională este *Apis mellifera carnica*, mai mică decât alte varietăți și mai păroasă, este blândă, ușor de lucrat cu ea, ierneză cu populații foarte reduse astfel că este ușor de întreținut, iar primăvara se înmulțește foarte rapid. Uniunea Europeană alocă anual circa 240 de milioane Euro pentru programe apicole naționale. Informații organizatorice se găsesc la adresa [apia.org.ro](http://apia.org.ro). În România au fost înregistrați 1 689 000 de stupi (în medie 80 de stupi per stupină), cu o producție medie de 20 kg/stup.

**NUTRIȚIE:** Albinele obțin toți principii nutritivi dintr-o combinație de polen și nectar, iar proteinele exclusiv din polen. O albină lucrătoare consumă zilnic 3,4-4,3 mg de polen. Pentru dezvoltarea completă, o larvă are nevoie în total de 125-190 mg de polen, respectiv 25-38 mg de proteină, adică echivalentul de hrană a unei albine timp de 30-50 de zile. Pentru soiurile de dimensiuni mai mari necesarul crește însă până la 11 mg de zaharuri/zi. Proteinele sunt fragmentate în aminoacizi, dintre care doar 10 sunt esențiali pentru albine: metionină, triptofan, arginină, lizină, histidină, fenilalanină, isoleucină, treonină, leucină și valină. Cele mai mari necesități le are în leucină, isoleucină și valină, iar arginina și lisina sunt necesare pentru trântori. Pe lângă aminoacizi, au nevoie și de mici cantități de vitamine din grupul B, în special de piridoxină. Polenul poate conține și lipide, în concentrații cuprinse între 0,8 % și 18,9 %. Vitaminele din grupurile A, D, E și K nu sunt esențiale, dar îmbunătățesc calitatea masculilor. Din fitosteroli, albinele sintetizează compuși sterolici, dar nu și colesterol. Hrana albinelor constă în cea mai mare parte din fructoză și glucoză, dar în hemolimfa lor zaharurile circulă sub formă de trehaloză, un dizaharid compus din două molecule de glucoză. În absența polenului, o albină lucrătoare necesită 4 mg de zaharuri, adică 1/25 din greutatea corporală, iar o larvă necesită pentru dezvoltare 60 mg de zaharuri. Apicultura ecologică presupune ca albinele să fie hrănite exclusiv cu mierea proprie. Necesarul de miere pentru o colonie de albine (în funcție de mărimea coloniei) este de până la 150 kg/an, dintre care 125 kg pe timp de vară și 25 kg pe timp de iarnă. De exemplu, vara, 60 000 de albine consumă 240 g/zi (28 kg/sezon) + hrana pentru cele 60 000 de larve (22 kg/sezon). Iarna, cele circa 15 000 de albine necesită 60 g de miere/zi (9 kg/sezon). Când nu există suficientă miere, albinele pot fi hrănite cu sirop de zahăr organic în proporție de 3 părți zahăr la 2 părți apă. Exemplu de sirop: 75 kg zahăr organic, 50 litri apă, 7,5 kg miere naturală, 20 g sare, 1 litru ceai de mușețel. În orice moment al anului, dacă

se extrage prea multă miere din stup, colonia moare. Câteva produse din soia comercializate în SUA pentru înlocuirea polenului natural sunt: Bee-Pal, Bee-Pro, Feed-Bee, MegaBee. În România produse comerciale sunt: Polen multifloral, Polen uscat, Polen crud, Polen crud poliflor, Elixirul Stupului, Pastura, Polen Românesc.

**NECESAR APĂ:** Apa este necesară pentru menținerea homeostaziei, dar pe timp de vară necesarul de apă este asigurat de apa conținută în polen și nectar. Ocazional, când zilele sunt foarte calde și nectarul este redus, albinele colectează apă curată din izvoare și lacuri, pentru a aproviziona colonia și pentru a scădea temperatura din stup. Vara este bine ca stupul să fie amplasat aproape de o sursă de apă, preferabil un iaz sau o apă curgătoare. Pe timp de iarnă, albinele au nevoie de apă și pentru a dizolva mierea zaharisită. Apa pură este inodoră albinele fiind atrase de apa în care există minerale sau clor. Din acest motiv, este bine ca apa distribuită albinelor pe timp de iarnă să conțină și puțină sare, zaharuri și clor.



**TRADIȚII CULTURALE:** În mitologia Egiptului Antic albinele se nasc din lacrimile Soarelui (zeul Ra), atunci când se întâlnesc cu nisipul deșertului. În America Latină, zeul albinelor este denumit Ah-Muzen-Cab, iar albinele Mayașilor sunt lipsite de ac, din specia *Melipona beecheii*. În mitologia Indiei, zeița Parvati s-a folosit de mii de albine sălbatice pentru a-l înțepa și ucide pe demonul Arunasura, obținând astfel liniștea și supremația în lumea zeilor. La greci, zeul apiculturii este Aristaeus, fiu al lui Apollo, responsabil cu mai multe meșteșuguri și arte tradiționale. În Grecia Miceniană mama albinelor era zeița Potnia, iar preotesele din templul său se numeau Melissa. Însuși Zeus se spune că a fost hrănit cu lapte și miere, atunci când mama sa Rhea a trebuit să-l ascundă pe insula Creta, de tatăl său, Cronus. Pentru creștini patronul albinelor și al apicultorilor este Sfântul Ambrozie. Se spune că în copilărie, un roi de albine s-a cuibărit în gura lui, pentru a avea miere în vorbire.

**HERALDICĂ:** Albina a fost simbolul dinastiei Merovingiene, reprezentând reînvierea și nemurirea, simbol reactivat apoi de Împăratul Napoleon Bonaparte. Regele Louis XII al Franței avea pe blazon un stup de albine, iar în America comunitatea Mormonilor utilizează stupul ca simbol al fetelor tinere nemăritate. Una sau mai multe albine sunt prezente pe nenumărate sigle și embleme, sau pe blazonul unor familii nobiliare, câteva exemple reprezentative fiind: Casa Barberini, Casa Berbești, Klimavicy Belarus, Varena Lituania, Luton Town Anglia, Rumbruk Praga, Dobrotiv Ucraina, Abeille, Famille Glenisson, Balvanoantico, Bienemann Wappen, Famille Le Bigre, Famille Tournemouche, Famille Grand Combe, Ville Rive-de-Gier, Alexandre de Nascimento, Andrej Saje, Kirsanovsky Rayon, Michael Owens, Blason Courtisols, Earl of Beatty, Escudo de Armas de Abella, Ville Hemelverdegem, Hoogeveen Wapen, Blason Lappion, Novoe Mesto Chernigov, Venray Wapen, Hengelo Wappen, Ebeleben Wappen.

**DIVERSE:** Pe lângă producția de miere, albinele aduc beneficii evaluate la peste 150 miliarde de dolari prin aportul lor la polenizarea platelor producătoare de fructe și legume. Lista plantelor polenizate de albine este foarte lungă (peste 750 de plante). Câteva exemple reprezentative sunt: cartoful, ceapa, țelina, zmeura, sfecla,

rașița, broccoli, conopida, varza, pepenele, castravetele, gutuiul, floarea soarelui, inul, lupinul, mărul, fasolea, piersicul, cireșul, vișinul, prunul, părul, afinul, căpșunul, murea, vânăta, trifoiul, lucerna, roșița. Dintre plantele exotice, câteva exemple semnificative sunt: kiwi, okra, cashew, carambola, muștarul, varza chinezească, piperul, papaya, castanul, tangerine, portocale, nuca de cocos, cafeaua, coriandrul, anasonul, bumbacul, macadamia, mango, avocado, migdalul, guava, rodia, susanul, grapefruit. Polenul colectat de albine este comercializat ca aliment bio, cu o producție anuală în Europa de circa 1200 de tone, însă sub rezerva alergiilor la polen, uneori extrem de severe. Este recomandabil ca polenul să fie utilizat exclusiv pentru hrana albinelor.

#### BIBLIOGRAFIE:

|                    |  |
|--------------------|--|
| Claire Preston     | Bee  |
| Noah Wilson Rich   | The Bee - A Natural History  |
| J.L. Gould         | The honey bee  |
| A. Popescu et all  | Bee Honey Production Concentration in Romania in the period 2009-2018              |
| G. Saner et all    | The Economic Analysis of Beekiping Enterprise in Sustainable Development           |
| I. Stefanic et all | Beekeeping in the Republic of Croatia  |
| Mark Winston       | The Biology of the Honey Bee   |
| Thomas Rindeer     | Bee Genetics and Breeding  |
| M. Solignac et all | Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee genome |
| Mykola Haydak      | Honey Bee Nutrition  |
| Zachary Huang      | Honey Bee Nutrition  |
| S.J. Yu et all     | Detoxication capacity in the honey bee   |
| A. Dornhaus et all | Evolutionary origins of bee dances   |
| Karl von Frish     | Decoding the language of the Bee   |
| S. Khalifa et all  | Overview of Bee Pollination and Its Economic Value for Crop Production             |
| M. Beekman et all  | Long-range foraging by the honet-bee, <i>Apis Mellifera</i>                        |
| M. Campos et all   | What is the future of Bee-Pollen ?   |
| S. Bogdanov        | The Bee Pollen Book  |
| apia.org.ro        | Agenția de plăți și intervenție pentru agricultură                                 |
| fibl.org           | Apicultura ecologică - Principii și implementare                                   |

## 39. Piscicultura

CLASIFICARE: Dintre speciile cunoscute, peste 27 000 de specii sunt cu schelet osos, 970 de specii sunt cu schelet cartilagos (rechin, pisică de mare) iar 108 specii sunt țipari. Cele mai mari familii de pești sunt: Cyprinidae (crap), Gobiidae (guvid), Cichlidae (tilapia), Characidae (tropicali), Loricariidae (sommel), Balitoridae (ornamentali), Serranidae (păstrăv de mare), Labridae (buzat, wrasse), Scorpaenidae (scorpie). Se estimează că peste 5 000 de specii au dispărut complet. Peștii reprezintă 50 % dintre toate speciile de vertebrate.

DENUMIRE ȘTIINȚIFICĂ: *Cyprinus carpio* (Animalia / Chordata / Vertebrata / Gnathostomata / Pisces / Osteichthyes / Cypriniformes / Cyprinidae / *Cyprinus*)

DENUMIRI POPULARE: pește, crap, caras, sânger, șalău, știucă, biban, lin, plătică, somn, somotel, păstrăv, calcan, guvid, chefal, lostriță, roșioară. Denumiri în alte limbi: fish, riba, peix, pesciu, ryba, kala, poisson,

peixe, Fisch, hal, fiskur, ikan, pesce, masî, piscis, fisk, râbâ, ryby, baliq.

**ISTORIC:** Evoluția peștilor a început în urmă cu peste 530 milioane de ani, în era Cambriană. În prezent se cunosc peste 29 000 de specii de pești. În Paleozoic, mulți dintre pești și-au dezvoltat o armură de protecție împotriva prădătorilor. Pescuitul se practică de peste 40 000 din epoca Paleolitică, cele mai vechi urme arheologice fiind în Asia și Africa. Cele mai vechi cârlige au fost descoperite în Egipt, datate în jurul anului 1800 îen. În Grecia Antică, istoricul Polybius (203-120 îen) a descris pentru prima oară pescuitul cu harpon, iar mozaicurile Romane sunt pline de pești în toate culorile și de toate mărimile. În China, crapul a fost cultivat în lacuri încă din epoca Neolitică, în perioada Yayoi (300 îen- 300 en). Pentru vikingi, codul uscat era utilizat pe post de monedă iar comerțul cu pește uscat era practicat în întreaga Europa. Crapul românesc se pescuia din Delta Dunării încă din timpul Războiului Troian, cel mai important punct de comerț cu pește uscat fiind la Istria. Cele mai vechi documente cu privire la cultivarea peștelui datează din anii: 1169 (Transilvania), 1247 (Muntenia), 1421 (Moldova). Primele crescătorii sistematice au fost cele de la Solontea și Cozmeni (secolul al XIX-lea). Prima carte de specialitate, scrisă în anul 1908, Gospodăria de heleștee și creșterea peștelui, aparține lui Zaharia Trinks, șeful pepinierii piscicole Cozmeni. Unități cu tradiție sunt stațiunile de cercetări piscicole de la Tulcea (1931), Tarcău (1931), Nucet (1941). Învățământul superior este organizat prin Institutul de Piscicultură și Pescuit Constanța (1948).

**DESCRIERE:** Crapul este un pește de mărime mijlocie, poate atinge lungimea de 1 metru și greutatea de 40 kg. Recordul este deținut de Thailanda, cu un crap de 68 kg. Are corpul acoperit cu solzi mare, spatele este negricios cu nuanțe albăstrui, flancurile sunt arămii iar abdomenul este albicios. Cavitatea bucală este subterminală, cu buze groase. Are patru mustăți, două nări, doi ochi. Pe trunchi și coadă se găsesc înotătoare perechi (două ventrale și două pectorale) și neperechi (dorsală, anală, codală). Are respirație branhială, branhiile fiind situate în spatele unor solzi mai mari, denumiți opercule. Se hrănește cu plante acvatice, ouă de broască, insecte și viermi. Este răspândit aproape pe tot globul în ape dulci sau cu salinitate scăzută. În zona noastră este răspândit în bazinele râurilor ce se varsă în Marea Mediterană, Marea Neagră, Marea Caspică sau Marea Aral. Trăiește până la 30 de ani, sau chiar mai mult. Celelalte specii de pește au dimensiuni cuprinse între 8 mm (stout infantfish) și 16 metri (rechinul alb), trăiesc în ape dulci sau sărate, până la adâncimi de peste 8000 de metri (snailfish).



**REPARTIȚIE GEOGRAFICĂ:** Crapul comun este nativ în întreaga Europa, Rusia, Turcia, Iran, China și în Nordul Africii (Maroc, Algeria, Tunisia). În SUA este prezent în toate statele însă predomină în Est, în baziul fluviului Mississippi. China și India găzduiesc toate speciile de crap, atât nativ cât și în bazine piscicole. Principalele specii alternative de crap pentru crescătorie sunt (greutatea maximă în kg): crapul argintiu (50), crapul chinezesc (45), crapul bighead (40), carasul (3), crapul indian (38,6), crapul mrigal indian (12,7), crapul negru chinezesc (35), crapul de nămol (0,5). Rusia a produs prin selecție genetică un crap tolerant față de temperaturi scăzute, denumit crapul Ropsha. Există și o varietate de crap ornamental, denumit Koi, iar crapul de Amur (*Cyprinus carpio*) este roșietic. *Carassius auratus* (goldfish) este un pește de acvariu produs în China în urmă cu mai multe secole, adus în Europa în anul 1611.

**GENETICĂ:** Materialul genetic este organizat prin 50 perechi de cromozomi ( $2n=100$ ) pentru un genom de circa 1,7 Gb din care s-au selectat peste 52 610 gene cu rol în sinteza de proteine. Analiza genetică a demonstrat că linia Europeană a avut un ancestor comun, dar a evoluat distinct față de cea Asiatică. Nu există pattern-uri genetice între populațiile diferite de crap, cu excepția a două populații extrem de izolate din Asia (Heilongjiang și Oujiang). În rest, toate populațiile analizate de crap sălbatic sau de cultură au prezentat un amestec extensiv de gene, cu o diversitate genetică de peste 326 de gene întinse pe 12,67 Mb.

**REPRODUCERE:** Crapul atinge maturitatea sexuală la vârsta de 2-5 ani. Organele reproducătoare sunt ovare sau testicole, în pereche. Se înmulțește în lunile Mai-Iunie. O femelă depune pe vegetația subacvatică până la 2,1 milioane de icre, fertilizate apoi prin lapți. Tipic o femelă depune până la 300 000 de icre în fiecare primăvară (100-230 g de icre/kg corp). Majoritatea icrelor însă cad pradă bacteriilor, fungilor și speciilor prădătoare. Puietul este și el victimă preferențială în special pentru știucă și păsări. Incubația are loc după 2-7 zile. Puietul se hrănește la început cu zooplancton, apoi, după ce depășește 1,8 cm în lungime, cu nevertebrate. În Europa, crapul are nevoie de aproximativ 11 000 până la 12 000 de grade Celsius pentru a ajunge la maturitate (600 zile la 20 grade Celsius, sau 400 zile la 30 grade Celsius). Necesarul de puiet este de 660 kg/hectar, sau 1600 exemplare de 300 g. Mortalitatea datorată dăunătorilor nu trebuie să depășească 12 %.

**GREUTATE:** La un an crapul cântărește în medie 50-150 g, la doi ani cântărește între 150 și 1000 g, la trei ani între 350 și 2000 de g. Tipic, crapul de crescătorie se comercializează la dimensiuni cuprinse între 40 și 80 cm, cu o greutate cuprinsă între 2 și 14 kg. Graficul de creștere în primul an de cultură este după cum urmează (greutate, spor în greutate): populat în luna Martie (25, 0), Aprilie (30, 5), Mai (50 g, 20), Iunie (100 g, 50 g), iulie (240, 150), august (430, 180), septembrie (500, 70). În natură, crapul nefurajat crește mult mai puțin, după primul an atinge doar 80-100 grame. Pentru pescuitul sportiv, exemplarele de excepție au vârsta de circa 20 de ani și depășesc 20 de kilograme. Partea comestibilă este în jur de 55 % și aduce un aport energetic de 151 kCal/100 g din 18 % proteine și 7,1 % lipide. Restul de 72,4 % este apă, respectiv 1,3 % substanțe minerale. La un hectar de luciu de apă se pot recolta 2200 exemplare cu greutatea de 1-1,4 kg, adică circa 2800 kg de pește.

**TEMPERAMENT:** Deși se adaptează la aproape toate condițiile de apă dulce, crapul preferă apele stătătoare adânci, bogate în vegetație și sedimente. Se dezvoltă cel mai bine în ape alcaline, cu pH-ul între 6,5 și 9 și salinitatea mai mică de 0,5 %, la temperaturi ale apei între 3 și 35 de grade Celsius. Supraviețuiesc și în ape mai puțin aerate, doar dacă pot inhala oxigen la suprafața apei. Temperatura ideală este însă între 23 și 30 de grade Celsius, iar pentru depunerea icrelor între 17 și 18 grade Celsius. Sunt sociabili, preferă să conviețuiască în grupuri de cinci sau mai mulți.

**POPULAȚIE MONDIALĂ:** Anual se produc peste 64 milioane de tone de pește în crescătorii și se pescuiesc alte 67 milioane de tone. În anul 2014, piața globală a acvaculturii a fost de 135 miliarde de dolari (17 dolari/cap de locuitor al planetei). Crapul este peștele de cultură dominant pe întreaga planetă cu producții anuale de: 5,23 milioane de tone pentru crapul asiatic de apă dulce (chinezesc), 4,59 milioane de tone pentru crapul argintiu, 3,76 milioane de tone pentru crapul comun de apă dulce, 2,9 milioane de tone pentru crapul bighead (asiatic), 2,76 milioane de tone pentru crapul indian (catla), 2,45 milioane de tone pentru crapul crucian (carasul) și 0,5 milioane de tone pentru crapul negru chinezesc. În total sunt peste 22 milioane de tone/an. China produce anual circa 3 milioane de tone de crap comun, adică peste 70 % din întreaga producție mondială. Urmează (în mii de tone): Indonezia (280), Vietnam (110), Brazilia (95), Egipt (90), Bangladesh (48). În Europa, principalii producători sunt (în mii de tone): Rusia (60), Polonia (20), Cehia (20), Ucraina (10), Ungaria (10). În ansamblu se cultivă crap în peste 100 de țări. Alte specii comune de pește de cultură sunt: cod Atlantic *Gadus Morhua* (175 000 de tone în crescătorii și un milion de tone din pescuit), halibut *Hippoglossus hippoglossus* (1 000 de tone în crescătorii și 2 000 de tone din pescuit), somon *Salmo salar* (4,5

milioane de tone în crescătorii și 1000 de tone din pescuit), dorada *Sparus aurata* (100 000 tone în crescătorii și 10 000 tone din pescuit), calcanul *Scophthalmus maximus* (5 000 de tone în crescătorii și 7 000 de tone din pescuit)

**POPULAȚIE ÎN ROMÂNIA:** Producția globală a anului 2005 a fost de 7 284 de tone, repartizată pe specii astfel (în tone): crap (2256), crap fitofag (1562), caras (1139), crap Novac (921), păstrăv curcubeu (815), păstrăv fântânel (152), somn (124), păstrăv indigen (84), plătica (60), caracudă (59), șalău (32), știuca (25), alte specii (55 kg). Suprafața totală cultivată este de 85 578 ha iar procesarea se face prin 4 fabrici de conserve și 28 de fabrici de semiconserve. Între anii 2016-2019 producția totală de pește a crescut la peste 12 000 de tone, dar potențialul rămas neexploatat este de 50 000 - 60 000 de tone. În proporție de peste 80 % consumul (circa 90 000 de tone) este susținut prin importuri, în special de pește congelat. Consumul mediu este în jur de 4 kg/cap de locuitor/an.

**NUTRIȚIE:** Crapul este omnivor, cu o dietă variată ce include: plante, tuberculi, semințe, insecte, crustacee, moluște, viermi, icre. Larvele de crap se hrănesc cu plancton, iar în crescătorii cu soluții proteice din: splină, făină de pește, gălbenuș de ou, caseină, drojdie, creveți (*Artemia nauplii*). Crapul românesc este hrănit în crescătorii cu hrană naturală (fitoplancton, zooplancton, larve de chironomide, viermi, moluște). Crapul fitofag se hrănește cu alge verzi și plante tinere submerse. Hrana artificială constă din cereale, sub formă de furaje concentrate sau combinate (grâu, tărâțe, făină de orz, șrot de floarea soarelui, rapiță sau soia, mazărice, linte, mazăre) la care se adaugă minerale (Premix) și praf de cretă. Exemplu de rețetă de furajate (pentru 100 kg): grâu 24 %, tărâțe 18 %, făină de orz 18 %, șroturi 37 %, minerale 3 %. Furajele granulate se administrează ca atare, iar cele pudră se amestecă cu apă până formează o pastă (aluat) cu structură omogenă. Crapul nu va refuza nici o mămligă vârtoasă, mălai măcinat mare, cu granulație de 2-3 mm, uruială de seacă, uruială de legume uscate, resturi de moară sau nutrețuri de origine animală (făină de pește, făină de oase sau carne). Cea mai bună formulă de furajare trebuie să asigure între 20 și 35 % proteine, pentru ca peștele să crească în greutate cu 2-4 % din greutatea corporală/zi. În total, pentru o tonă de pește sunt necesare 4,7 tone de furaje, repartizate astfel (în kg, după populare în Martie cu puiet de 25 g): Aprilie (50), Mai (190), Iunie (470), Iulie (1400), August (1890), Septembrie (700).

**NECESAR APĂ:** Pentru aquacultură apa are trei standarde de calitate: Clasa A - excelentă, Clasa B - necesită pretratare și Clasa C - mediocră, pentru irigații. Pentru aquacultură se acceptă doar primele două clase. Temperatura optimă este între 20 și 30 de grade Celsius. La o temperatură a apei de 12 grade Celsius, hrana este digerată în 50-60 de ore, iar la o temperatură a apei de 26 grade Celsius hrana este digerată în 4-5 ore. Apa la peste 33 grade Celsius este letală pentru majoritatea speciilor. Conținutul de oxigen solvit în apă trebuie menținut între 5 și 7 mg/litru, limita inferioară tolerabilă fiind de 3 mg/litru, iar pH-ul între 6,5 și 8 cu o transparență a apei de 30-35 cm, pentru mai puțin de 30 mg/litru particule solide suspendate în apă. Amoniacul solvit în apă devine toxic dacă depășește 0,1 mg/litru timp de 24 de ore, sau după o oră dacă depășește 1 mg/litru. Nitriții ( $\text{NO}_2$ ) nu trebuie să depășească 44 mg/litru, iar fierul să fie sub 1-1,5 mg/litru. Detergenții să nu depășească 0,2-0,5 mg/litru, iar baciliile coliforme să nu depășească 5 000-50 000/100 ml).



**TRADIȚII CULTURALE:** Cele mai vechi scrieri provin din Mesopotamia, pe cilindrii de lut, peștele fiind simbolul lui Enki, zeul apelor. Pentru a aduce noroc pescarilor, exorciștii din vechiul Imperiu Persan se îmbrăcau în robe cu solzi, în formă de pește. Pentru creștini, peștele (ichthys) este unul dintre simbolurile lui Isus, trupul lui Isus, din care se hrănesc toți iubitorii lui. Isus obișnuia să le spună apostolilor că îi învață să pescuiască, dar nu pește ci oameni. Printre minunile săvârșite de Isus este cea de la Bethsaida, unde a săturat circa 5000 de oameni cu cinci pâini și doi pești. Peștele este tradițional în Europa Centrală pentru masa de Florii, de Crăciun și în noaptea Anului Nou. Pentru indienii Maori din Polinezia, zeul Ika-Roa este un pește imens din care s-au născut toate stelele din Calea Lactee. Pisces (Peștii) este unul dintre semnele zodiacale, semn de apă, asociat cu Poseidon, Afrodita și Eros, cu sediul în constelația Pisces, unde își are sediul și Echinoxul de Primăvară (între 330 și 0 grade).

**HERALDICĂ:** Peștele este un element exyrem de comun în heraldică și emblematică, cu sute de exemple reprezentative. Crapul este prezent pe emblema familiilor; Bechyne, Lazan, Karpfen, Seydlitz și al localităților: Adelsdorf, Aseleben, Bohuslavice, Brateevo, Burtrask, Castolovice, Deetz, Eiderstedt, Elster, Glaubitz, Gunningen, Huelgoat, Krizanovice, Kyskovice, Leubbenau, Peitz, Piekki, Teupitz, Tucholka, Uscimow, Vojkovice, Zbysov, Zdelov, Znak. Exemple de blazon unde peștele este în ghearele ursului sau ale unei păsări sunt: Coat of Arms Anadyr, Escudo de Arrecife, Chropyne znak, Coat of Arms of Pravdinsk, Coat of Arms of Volshsk, Wappen Essing, Wappen Landkreis Muertiz, Wappen von Niederrotterbach, Wappen Schenkenlandchen, Wappen Rohrbach, Wappen Roggenburg. Alte exemple de pește pe blazon sunt pentru: mreană (186), somn (9), gupi (23), cod (4), țipar (51), hering (43), știucă (2), somon (215), sardine (6), rechin (18), păstrăv (121), ton (11).

**DIVERSE:** Crapul a fost introdus în Australia în urmă cu 150 de ani, dar după anul 1960 s-a înmulțit exponențial și a invadat apele întregului continent. După anul 1974 a fost declarat specie invazivă. Ca rezultat, nu există nici o limită pentru cantitatea de crap extrasă din ape, este interzis să fie eliberat în natură iar o companie agricolă produce din crap îngrășămintă pentru sol. În SUA, crapul a fost introdus în anul 1831 și s-a răspândit în întregul continent după ce U.S. Fish Commission a importat specia din Germania, în anul 1877, dar la fel ca în Australia, în prezent este etichetat ca specie invazivă, deoarece distruge vegetația și se hrănește cu icrele altor specii. De exemplu, pentru a curăța Lacul Utah de crap, pescarii oferă gratuit locuitorilor tot peștele prins în plase, milioane de kilograme. În Canada crapul a ajuns în anul 1912 și s-a răspândit rapid în tot bazinul râului Okanagan. Distrugerea vegetației nu a fost însă raportată și în Europa, unde iernile sunt mai reci iar crapul crește în greutate mult mai lent.

#### BIBLIOGRAFIE:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Roland Billard       | Carp. Biology and Culture   |
| Shuichi Satoh        | Common Carp, Cyprinus Carpio. Handbook of Nutrient Requirements of Finfish  |
| W. Miao, X. Yuan     | The Carp Farming Industry in China - An Overview                            |
| K. Turkowski et all  | The Economics of Carp Farms in Poland                                       |
| B. Fauconneau et all | Growth and meat quality relations in carp                                   |
| T. Svasand et all    | Genetic impact of aquaculture activities on native populations. Common Carp |
| John Koehn et all    | Managing the Impacts of Carp  |
| Peng Xu et all       | Genome sequence and genetic diversity of the common carp                    |
| Jian Xu et all       | Patterns of Geographical Divergence in the Genome of the Common Carp        |
| G. Wohlfarth et all  | Genetic differences between the Chinese and European races of common carp   |
| Mohammad Rahman      | Role of common carp (Cyprinus carpio) in aquaculture                        |
| Alice Chiu et all    | Feed and fishmeal use in the production of carp and tilapia in China        |
| Z. Kari et all       | Recent Advances of Phytobiotic Utilization in Carp Farming                  |
| K. Wen Goh et all    | The Roles of Polysaccharides in Carp Farming                                |

|                      |   |
|----------------------|---|
| A. Carvalho et all   | First feeding of common carp larvae on diets with high level of protein |
| K. Dabrowski et all  | A study of the feeding of common carp larvae with artificial food       |
| P. Bryant et all     | Adaptation of carp larvae to artificial diets                           |
| P. Bryant et all     | Optimization of Artemia feeding rate for carp larvae                    |
| Alain Crivelli       | The destruction of aquatic vegetation by carp                           |
| Adrian Usatfi et all | Rețete de furajare pentru crap. Hrana peștelui pe luni                  |
| gazetade agricultură | Creșterea crapului de consum  |

## 40. Carnea sintetică

**DENUMIRI POPULARE:** carne de sinteză, carne produsă in vitro, carne artificială. Denumiri în alte limbi: cultured meat, slaughter-free meat, in vitro meat, vat-grown meat, lab-grown meat, cell-based meat, cultivated meat, clean meat, artificial meat, kultiviertes Fleisch, Fleisch aus Zellkultur, viande cultivee, carne cultivada, carne en laboratorio.

**ISTORIC:** În anul 1931, omul politic Winston Churchill a declarat în presă că: "vom scăpa de absurditatea de a crește o găină întregă pentru a mânca piept de păsăre, sau aripioare, atunci când vom crește aceste organe în mediu potrivit de cultură". În anul 1950, cercetătorul Willem van Eelen, din Olanda, a ținut cursuri universitare pe tema perspectivelor din acest domeniu. Fibre musculare au fost cultivate pentru prima oară în anul 1971, când anatomopatologul Russel Ross a cultivat aorte de cobai. Primul patent American pentru țesut muscular de cultură a fost obținut în anul 1991, prin omul de afaceri Jon Vein (patent US 683539). Un nou patent a fost obținut de dermatologul Wiete Westerhof și Willem van Eelen, în anul 2001, pentru fibre musculare dezvoltate pe o matrice din colagen. În același an au debutat și experimentele NASA, pentru carne cultivată în spațiul cosmic. Primele fragmente de steak au fost prezentate și consumate în direct în anul 2003, de către doi artiști din Australia, Oron Catts și Ionat Zurr. Primul studiu de sinteză a fost publicat în anul 2005 de către Jason Matheny, fondatorul companiei New Harvest. În anul 2008, o companie Americană pentru protecția animalelor (PETA), a oferit un premiu de un milion de dolari pentru prima companie care va introduce pe piață carnea de pasăre sintetică. Primul burger din vită sintetică a fost creat în anul 2013, la Universitatea Maastricht, de către Mark Post. A costat 300 000 de dolari și doi ani de muncă. Compania Eat Just, formată din 55 de oameni de știință și 130 de lucrători, a declarat în anul 2018 că va pune pe piață primul produs comercial, iar în același an alte 30 de companii au intrat în activitate. În Europa, un număr de 13 companii au format în anul 2021 Cellular Agriculture Europe. Guvernul Chinez a anunțat în anul 2020 o strategie națională pentru a intra în competiție, iar compania Clear Meat din India a anunțat că poate produce carne de pasăre sintetică la prețul de 800-850 de rupii (10-12 dolari). Tot în anul 2020, compania SuperMeat, din Israel, a deschis un restaurant test, unde consumatorii puteau testa produsul observând în același timp și linia de producție. La 2 Decembrie 2020, Singapore Food Agency a aprobat și pus în circuitul comercial primele produse ale Companiei Eat Just, la restaurantul "1880" din Singapore. Agenția Food and Drug Administration din SUA a concluzionat în anul 2022 că produsele din carne sintetică pot fi consumate în siguranță și se așteaptă intrarea lor pe piață în anul 2023.

**COMPANII PRODUCĂTOARE:** Aleph Farms (Israel, 2017), Ants Innovate (Singapore, 2020), Appleton Meats (Canada, 2016), Avant Meats (Hong Kong, 2018), Biftek (Turcia, 2018), BioTech Foods (Spania, 2018), Cell Farm Food (Argentina, 2018), CellX (China, 2020), Clear Meat (India, 2019), Cultured Food Innovation (Elveția, 2021), Eat Just (USA, 2011), Finless Foods (USA, 2016), Future Meat Technologies (Israel, 2018), Gournay (Franța, 2019), Higher Steakes (Anglia, 2017), IntegriCulture (Japonia, 2015), Meatable (Olanda, 2018), Mewery (Cehia, 2020), Mosa Medat (Olanda, 2015), Shiok Meats (Singapore, 2018), Upside Foods (USA, 2015), Vow (Australia, 2019).





**ADRESABILITATE:** În Germania, un studiu făcut în anul 2020 a demonstrat că peste 56 % dintre germani ar cumpăra carne sítetică. Prin comparație, doar 44 % dintre francezi ar gusta carnea sítetică și doar 37 % ar cumpăra produse din magazin. Copiii și adolescenții sunt mult mai interesați de produsele viitorului, decât vârștnicii, în proporție de peste 72 %. Adresabilitatea este mult mai bună în Asia, unde China și India manifestă un interes sporit pentru carnea de sinteză. Și în SUA nivelul de interes este destul de ridicat (peste 65 %). Până în prezent, singura țară din lume care a aprobat comercializarea acestor produse este Singapore, dar Uniunea Europeană, Australia, Canada și SUA sunt într-un stadiu avansat de reglementare legislativă a produselor din carne sítetică.

**PRODUCȚIE ÎN EUROPA:** Olanda este țara cea mai avansată din Europa, primul burger cu carne sítetică fiind creat în anul 2013. În luna Aprilie a anului 2022, guvernul Olandei a aprobat fonduri în valoare de 60 milioane de Euro pentru crearea primului ecosistem de agricultură celulară. Marea Britanie a alocat în anul 2021 suma de 1 milion de lire sterline, companiei Roslin Technologies, pentru a dezvolta carne de cultură. Guvernul Spaniei a alocat în anul 2021 suma de 5,2 milioane de euro, pentru un proiect de carne de cultură condus de BioTech Foods. În Germania sunt în activitate patru companii axate pe fructe de mare și carne de cultură, însă fără suport guvernamental. În Franța, politicienii s-au pronunțat deocamdată împotriva acestor produse de sinteză, dar sunt în activitate două companii cu o finanțare de circa 10 milioane de euro.

**TEHNOLOGIA DE PRODUCȚIE:** Agricultură celulară se bazează pe linii celulare cu diviziune infinită (sau cel puțin îndelungată). Primele tipuri celulare studiate au fost celulele stem, celule embrionare nediferențiate din care se dezvoltă apoi toate liniile celulare ale organismului. Din motive de etică, celulele embrionare au fost înlocuite cu celule pluripotente induse chimic, sau electric, pentru a elimina sacrificarea de organisme vii în procesul de producție. Principalele caracteristici ale acestor celule includ: imortalitate, capacitatea de a prolifera de multe ori, lipsa de aderență, independența față de ser și diferențiere rapidă spre țesuturi. Celulele stem sunt însă diferite de la o specie la alta și au necesități de mediu diferite. Numărul de diviziuni pentru fiecare tip celular este predeterminat de un set de baze nucleotidice aflat în porțiunea terminală a fiecărui cromozom. Prin inginerie genetică, acest set de baze nucleotidice poate fi mult extins, prin inserarea de fragmente noi, pentru a obține "imortalitatea". Odată dezvoltată o astfel de linie celulară, celulele stem se congelează în mici flacoane, la temperaturi de -90 grade Celsius, pentru a forma "sămânța" unor viitoare linii de cultură (la fel ca drojdia de cultură).

Celulele pluripotente sunt apoi cultivate în medii de cultură ce conțin carbohidrați, grăsimi, proteine și minerale. În condiții optime, celulele se multiplică exponențial. Pentru a forma un anumit tip de țesut, celulele pluripotente trebuie să intre în contact cu receptori celulari specifici de adeziune, pentru a le induce transformarea. În mod obișnuit, acești receptori sunt prezentați de o matrice de susținere a țesutului formată dintr-o rețea de fibrină (burete din fibrină), dezvoltată cu ajutorul unor celule specializate (fibroblaști). Procesele celulare sunt apoi controlate prin intermediul unor substanțe de natură proteică, sau steroaică, denumite factori de creștere (growth factors) sau prin mediatori chimici. Pentru fibrele musculare, un astfel de mediator poate fi și mecanic (întinderea fibrei) sau neuro-electric (mediatori sinaptici). După diferențiere,

fibrelle musculare încep să se contracte și produc acid lactic. Acidul lactic trebuie extras permanent, dar poate fi utilizat pentru a sintetiza glucoză (cu consum de ATP).

În continuare, țesutul ia forma matricei formată din glicoproteine, fibrină, colagen și enzime. Această matriță (burete) trebuie să conțină pori suficient de largi pentru ca celulele pluripotente să pătrundă omogen în adâncime, altfel se formează zone de concentrare unde celulele se necrozează prin limitarea suprafeței de schimb cu mediul de cultură. Eventual, matricea poate conține niște microtubuli, pentru permeabilitate, asemănători cu circulația capilară. Dacă matricea de suport nu este comestibilă, trebuie digerată enzimatic înainte de finalizarea produsului. Un element cheie în producție îl reprezintă mediul de cultură. Cele mai ieftine soluții combină glucoza de origine vegetală cu proteine sintetice produse de bacterii recombinante genetic, hrănite la rândul lor cu cereale și produse vegetale.



**IMPACT ASUPRA MEDIULUI:** Carnea sintetică este mult mai prietenoasă cu mediul decât cea naturală. Pentru producția unei tone de carne convențională se utilizează 190-230 m<sup>2</sup> de teren, 360-520 m<sup>3</sup> de apă, 25-35 Gj de energie și se emit în atmosferă 1900-2300 kg de CO<sub>2</sub>. Pentru o tonă de carne sintetică se consumă 82-96 % mai puțină apă, 7-45 % mai puțină energie, iar emisiile de CO<sub>2</sub> scad cu 99 %. Doar prețul de cost este deocamdată mult mai ridicat, dar în perspectivă va scădea la mai puțin de 50 % din prețul de producție al cărnii convenționale. Raportul de conversie cereală/proteină va fi tot în jur de 5/1, dar se reduc complet cheltuielile cu personalul, depozitarea, transportul etc. Practic, se va putea produce carnea de sinteză la locul de comercializare, la fel ca produsele de patiserie. Mai mult decât atât, în viitor se vor putea comercializa kit-uri pentru prepararea cărnii acasă, în bucătărie. Toate intervențiile prin inginerie genetică nu vizează produsul final, ci doar pre-produse din lanțul de producție, fără nici un risc pentru sănătatea consumatorului. În plus se elimină din procesul de fabricație toate substanțele chimice cu potențial toxic (îngrășămintele, insecticide, erbicide, antibiotice, conservanți). Din punct de vedere etic, carnea de sinteză elimină măcelărirea rudelor noastre din regnul animal, dar continuă să exploateze produsul de concepție al rudelor noastre din regnul vegetal (nu cu mult mai îndepărtate).

**IMPACT CULTURAL:** În literatura științifico-fantastică, prima mențiune a fost în anul 1897, când Kurd Lasswitz amintea carnea sintetică în cartea sa intitulată *Two Planets*, printre produsele aduse de Marțieni pe Pământ. Mențiuni în alte cărți de ficțiune științifică au fost în: *Ashes, Ashes* (Rene Barjavel, 1943), *The Space Merchants* (Frederik Pohl, 1952), *The Restaurant at the End of the Universe* (Douglas Adams, 1980), *Oryx and Crake* (Margaret Atwood, 2003), *Divergent* (Veronica Roth, 2011), *Vorkosigan Saga* (Lois McMaster Bujold, 1986-2018). O remarcabilă apariție în lumea filmului este în comedia lui Claude Zidi intitulată *L'aile ou la cuisse* (Aripioară sau picior), cu Louis de Funès în rolul inspectorului Gourmet. Dintre jocurile video, cel mai reprezentativ este *Cyberpunk 2077*, unde se cumpără "EEZYBEEF", carne produsă in vitro cu diferite arome, la fel ca înghețata de astăzi. Adevăratul impact cultural va începe însă doar după ce literații vor simți gustul și savoarea noilor produse. Controlând raportul dintre masa musculară și fibrele elastice de susținere se va putea controla și frăgezimea sau elasticitatea produsului. Vor fi produse specializate pentru fiecare grup de vârstă, grup etnic sau religios (catolici, musulmani, evrei, indieni, budiști).

## BIBLIOGRAFIE

- Nicolas Treich Cultured Meat: Promises and Challenges
- A. Fernandes et all Conceptual evolution and scientific approaches about synthetic meat
- S. Bonny et all Artificial meat and the future of the meat industry
- I. Kadim et all Cultured meat from muscle stem cells - A review
- C. Janat et all Cultured Meat in Germany: Consumer Acceptance and Nomenclature
- C. Gousset et all Perception of cultured meat by French consumers according to their diet
- N. Stephens et all Bringing cultured meat to market.
- S. Chriki et all The Myth of Cultured Meat: A Review
- Da Young Lee et all Review of technology and materials for the development of cultured meat
- Guan Xin et all Trends and ideas in technology, regulation and public acceptance of cultured meat
- Mark Post et all Cultured meat from stem cells: Challenges and prospects
- C. Bryant et all The Impact of farming on Acceptance of Cultured Meat
- H. Handral et all 3D Printing of cultured meat products
- S. Siddiqui et all Marketing Strategies for Cultured Meat: A Review
- F. Simon Nobre Cultured meat and the sustainable development goals
- S. Yun Lee et all Principal protocols for the processing of cultured meat
- Zhi-chang Sun et all The environmental prospects of cultured meat in China
- D. Bogueva et all Cultured meat and Australia's Generation Z