

dă mai lungă asociate cu intensitatea mare a luminii determină formarea timpurie al tulpinilor florifere și împiedică îngroșarea rădăcinilor (fig. 2.67).

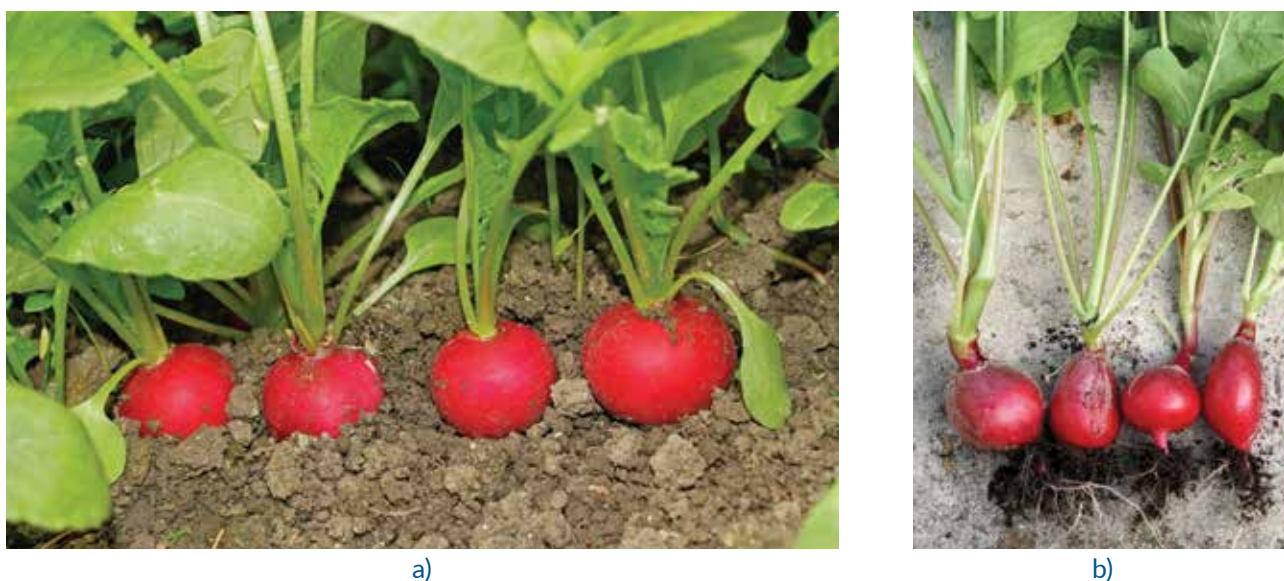


Fig. 2.67. Rizocarpi de ridiche: a) calitativi; b) diferențierea tulpinii florifere

Sursa: <https://images.app.goo.gl/pNPu5fszegmcq1ix9>

**Plante legumicole din familia *Apiaceae*. Morcovul** este o plantă puțin pretențioasă la căldură. Semințele de morcov germinează lent, sunt acoperite cu un tegument dur impregnat cu uleiuri volatile, care întârzie umflarea lor. Semințele încep să germineze la o temperatură de +3... +4 °C, răsărirea plantelor are loc în 15–20 zile. Pe măsură ce temperatura crește, procesul de germinare se accelerează. La +20...+25 °C, plantele apar în ziua 8–10. Pentru creșterea și depunerea substanțelor de rezervă sunt necesare +18 ...+20 °C. Depășirea temperaturilor de +24 °C în sol, determină formarea unor rădăcini scurte și groase, bogate în caroten, în timp ce sub +13 °C, rădăcinile cresc lungi și subțiri fiind slab colorate. Plantele tinere suportă temperaturi de -2...-5 °C. Rădăcinile tuberizate nu suportă înghețuri de sub -2 °C. Temperaturile scăzute și seceta la începutul perioadei de vegetație determină formarea pe plante a tulpinilor florifere, chiar din primul an de cultură. La temperaturi de peste +30...+35 °C producția scade și rădăcinile sunt de calitate inferioară.

**Țelina.** Temperatura minimă de încolțire este de +2...+3 °C, iar cea optimă de +18...+22 °C. Plantele în faza de răsad suportă temperaturi de -3...-4 °C, iar la maturitate de -7...-9 °C, dar rădăcinile tuberizate nu rezistă sub 0 °C, ceea ce impune ca recoltarea să se termine înainte de venirea înghețului. Expunerea răsadurilor o perioadă mai lungă de timp la temperaturi cuprinse între +5...+14 °C determină venalizarea și apariția tulpinilor florifere în primul an. Evitarea acestui fenomen se poate face prin expunerea răsadului înaintea plantării la temperaturi de +25...+30 °C. Temperatura optimă de vegetație și îngroșarea rădăcinilor este de 16–20°C.

**Păstârnacul** este o plantă rezistentă la frig. Semințele germinează la o temperatură minimă de +1...+2 °C. Temperatura optimă pentru creștere și dezvoltare este de +15...+20 °C. Răsadurile pot rezista înghețurilor până la -3...-5 °C, iar plantele adulte până la -6...-9 °C.

**Pătrunjelul.** Semințele germinează la o temperatură minimă de +2...+4 °C, iar cea optimă este de 20 °C. Temperaturile scăzute (4-5 °C) în perioada semănatului prelungesc foarte mult perioada de răsărire și în această situație crește pericolul îmburuienării culturilor. Plantele tinere suportă temperaturi de -8...-9 °C, iar cele mature de -18 °C până la -30 °C. Temperaturile excesive din timpul verii, asociate cu seceta intensifică aroma frunzelor și a rădăcinilor ca urmare a concentrării uleiurilor eterice, dar determină scăderea producției.

**Mărarul** este o plantă rezistentă la frig, care tolerează bine temperaturile scăzute. Semințele germinează la o temperatură de +3...+4 °C, creșterea frunzelor poate avea loc la +5...+8 °C. Tem-

peratura optimă pentru germinarea semințelor este de +15...+17 °C, pentru creșterea plantelor – +18...+22 °C. Semințele germinează încet. În câmp, cu suficientă umiditate și temperatură a solului la o adâncime de 5 cm (+10...+12 °C), răsărirea plantelor are loc în ziua 10-13 după semănat, la temperaturi scăzute (+1...+ 5 °C) la 18–20 zile. Plantele tinere pot rezista înghețurilor până la -2...-5 °C. La temperaturi ridicate și lipsa de umiditate în sol, succulența frunzelor și tulpinilor scade, plantele sunt slab dezvoltate.

**Plante legumicole din familia *Chenopodiaceae*. Sfecla roșie.** Semințele încep să germineze la temperaturi peste +4 °C, la o temperatură de +10...+11 °C, răsadurile apar în 10–12 zile, iar la +15...+18 °C după 5–6 zile de la semănat. Temperatura optimă pentru creștere și dezvoltare este de +20...+22 °C. Plantele tolerează înghețurile de toamnă pe termen scurt până la -3...-4 °C, cu toate acestea, o scădere mai mare a temperaturii afectează mugurii apicali ai rădăcinilor, ceea ce îi face nepotriviți pentru depozitare și utilizare în scopuri seminciare.

**Spanacul.** Semințele de spanac germinează la +2...+3 °C, dar răsărirea uniformă a plantelor decurge la +8...+10 °C. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este de +15...+18 °C. Temperaturile peste +25 °C influențează negativ creșterea plantelor, acestea au frunze mici, fibroase și emit repede tulpini florale. Temperaturile scăzute asociate cu zi lungă accelerează, de asemenea, apariția tulpinilor florifere. Spanacul semănat toamna, cu 3–4 frunze formate până la venirea frigului, suportă temperaturi de la -8 °C până la -10 °C. De asemenea, solurile excesiv de bogate în azot fac ca plantele să fie mai sensibile la frig în timpul iernii, în astfel de condiții este mai recomandabil să se semene primăvara devreme.

**Sfecla pentru frunze și petiol (mangold).** O plantă relativ rezistentă la frig, dar cu cerințe ridicate față de lumină. Semințele încep să germineze la +5 °C, dar temperatura optimă pentru germinarea semințelor este de +25 °C, pentru creștere și dezvoltare +15...+23 °C. Toamna poate rezista înghețurilor până la -3...-5 °C.

**Plante legumicole din familia *Cucurbitaceae*. Castravetele** – temperatura minimă de germinare a semințelor este de +15...+16 °C, la o temperatură mai mică semințele nu germinează și putrezesc. Temperatura optimă pentru germinare este de +25...+30 °C astfel, plantele răsar în 3–6 zile și la +18 °C după 16–18 zile. Ținute înainte de semănat timp de 24 ore la o temperatură de -4 °C, semințele pot să înceapă germinația la +10 °C, grăbindu-se astfel ritmul de creștere și fructificare al plantelor. Altă sursă menționează că, temperatura optimă de germinare poate fi redusă prin tratarea semințelor umectate (umflate) cu temperaturi de -2...-3 °C timp de 2–3 zile. Semințele tratate în acest fel germinează la +10 °C, răsadurile devin mai rezistente la temperaturi scăzute, accelerându-se astfel și timpurietatea producției [40].

Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este +25...+30 °C ziua, noaptea – +15...+18 °C. Procesele de creștere se opresc la temperaturi sub +14,5 °C și peste +42 °C. Cerințe mari față de căldură se înregistrează în timpul înfloririi și fructificării. În această perioadă, o scădere a temperaturii până la +18 °C, iar noaptea sub +15 °C afectează negativ fructificarea. Acest lucru se datorează faptului că fructele de castraveți cresc în mare parte în timpul nopții, când substanțele organice complexe din frunze se descompun și substanțele asimilate din sol sunt transportate prioritar în fructe. Pentru descompunerea îmbunătățită a substanțelor și transportarea acestora este necesar de a menține temperatura nocturnă mai ridicată.

Temperaturile ridicate nu sunt binevenite în special în perioada de producere a răsadului. În această perioadă, temperatura nu trebuie să depășească +24...+28 °C în zilele însorite și +20 °C în zilele înnorate. Noaptea, este necesar să se reducă temperatura la +15...+16 °C pentru a evita alungirea plantelor.

Odată cu debutul fructificării, temperatura nu ar trebui să scadă sub +20 °C.

Temperatura în sol trebuie menținută cu 2–3 °C mai mare decât cea a aerului, pentru o cât mai bună vegetație a plantelor.

Creșterea intensă a fructelor este asociată cu mișcarea produselor de asimilare, astfel este necesară eliberarea unei cantități mai mari de energie în timpul respirației. Procesul de respirație este mai intens, cu cât temperatura este mai mare. Prin urmare, la o temperatură de + 25...+30 °C și o intensitate luminoasă suficientă, fructele ajung la maturitatea de consum în 6 zile de la legarea fructelor. La o temperatură mai mare de +38 °C, polenul devine steril, iar fructificarea diminuată.

**Dovlecelul.** Semințele germinează în 14–16 zile la temperatura minimă de +12...+14 °C și în 6–7 zile la temperatura optimă de +20...+25 °C. Temperatura optimă de vegetație este de 25–28 °C, cu minime de +15...+16 °C și maxime de +30...+35 °C.

**Dovleacul** – temperatura minimă pentru germinarea semințelor este de +12 °C. La +18...+24 °C, semințele germinează complet în a 4-a zi. Temperaturile mai ridicate (+26...+34 °C) extind perioada de germinare până la 5–9 zile. La temperatura de +44 °C, semințele de dovleac nu germinează. Cele mai bune condiții pentru germinare, creșterea și dezvoltarea plantelor sunt create la o temperatură de +18...+25 °C. La temperaturi mai mici de +10...+12 °C, creșterea și dezvoltarea sunt mult întârziate. Scăderea temperaturii la 0 °C determină moartea plantelor. Pe termen scurt dovleacul poate rezista la scăderi de temperatură până la +5 °C.

Dovleacul prezintă cerințe mari față de căldură, necesită o perioadă de 90–120 zile temperatură de cel puțin +20 °C. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea acestei specii este de +20...+25 °C, cu toate acestea dovleacul are rezistență sporită față de căldură. Rezistența la căldură a dovleacului este legată de regimul apei, deoarece transpirația intensivă scade temperatura în frunze și crește rezistența la căldură.

**Pepenele verde** este o plantă termofilă, cu cerințe mari față de căldură. La temperaturi minime de +14...+16 °C, semințele germinează în 20–21 zile, iar la cele optime de 25–28 °C în 5–6 zile. Temperaturile peste +35 °C inhibă germinarea semințelor.

Plantele vegetează bine la temperaturi optime de +25...+30 °C. La +10...+15 °C procesele fiziologice din plante încetinesc, iar la +8...+10 °C pe o durată mai îndelungată de timp, plantele pier. Oscilațiile de peste +10 °C între zi și noapte încetinesc sau opresc vegetația. Plantele mature suportă bine temperaturi peste +40 °C. Pepenii sunt sensibili la curenții de aer, motiv pentru care culturile se înființează între culise de plante cu port înalt (porumb, sorg, floarea-soarelui etc.).

**Pepenele galben.** Temperatura optimă de germinare a semințelor este de +25...+30 °C, cea minimă de +12...+14 °C, iar cea maximă de +35 °C. Plantele cresc și se dezvoltă bine numai la temperaturi de peste +15 °C, cu o valoare medie optimă de +25...+30 °C. La +12...+15 °C plantele își reduc sau încetează ritmul de creștere, iar la +1...+5 °C creșterea se oprește complet. Polenizarea se realizează în condiții minime +20...+22 °C. O bună vegetație a plantelor are loc când în sol temperatura optimă este de +24...+28 °C. În regiunile aride, cu număr mare de zile senine și temperaturi ridicate se obțin producții timpurii și de bună calitate.

Rezistența la căldură a pepenului galben și a pepenului verde este înaltă, temperatura de coagulare a proteinelor în frunze este de +60 °C [77].

**Plante legumicole din familia Solanaceae. Tomatele** – semințele încep să germineze la +13...+15 °C, temperatura optimă pentru germinarea semințelor este de +20...+22 °C. La temperatura minimă germinația are loc în 10–15 zile, iar la cea optimă în 5–6 zile. Unii autori recomandă tratamente cu temperaturi optime în alternanță cu temperaturi scăzute de ...+12 °C, având influență asupra germinației la temperaturi mai scăzute de +10 °C [61]. După răsărire plantele cresc foarte lent. După aproximativ trei săptămâni, partea aeriană constă din frunzele cotiledonate și frunze adevărate, una formată și a doua frunză în dezvoltare. În acest moment la plante, rădăcina este în creștere intensă.

Temperatura favorabilă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este de +22...+24 °C cu scăderea temperaturii pe timp de noapte la +16...+18 °C. La temperaturi sub +15 °C, înflorirea se oprește, la +10 °C și mai jos încetează creșterea plantelor.

Soiurile și hibridii rezistenți la frig pot crește la +8 °C. Menținerea o perioadă a temperaturii de +10 °C duce la căderea florilor și o întârziere a fructificării timp de 10–12 zile. La -0,5 °C florile pier, iar la -1 °C frunzele și tulpinile plantelor sunt afectate. Soiurilor rezistente la frig rezistă la înghețuri pe termen scurt, până la -4 °C. Călirea semințelor și răsădurilor crește rezistența plantelor tinere la înghețuri pe termen scurt până la -6 °C (<http://vniioh.ru/>).

Temperatura optimă pentru germinarea polenului este de +21...+26 °C, iar pentru dezvoltarea fructelor de +18...+24 °C. Temperaturile inferioare pragului de +17 °C sunt cauza malformațiilor fructelor. Temperatura de noapte trebuie să fie cu +5...+7 °C mai mică față de temperatura de zi [14].

**Ardeii** – temperatura minimă de germinare a semințelor este de +14...+15 °C, iar cea optimă de +25...+28 °C. La temperatura minimă, germinarea are loc după 18–20 de zile și chiar mai mult, iar la cea optimă în 9–11 zile. Plantele cresc și fructifică corespunzător la temperaturi de 22–25 °C.



La temperaturi sub +13 °C, creșterea și dezvoltarea plantelor se oprește, iar la +32...+35 °C și peste, procesele sunt inhibitate și, de asemenea, plantele practic nu cresc. Fazele de formare a butonilor florari și înflorire în masă, care durează aproximativ 30 de zile, sunt critice pentru ardei. Plantele de ardei în aceste faze sunt foarte exigente în ceea ce privește temperatura aerului. Temperaturile optime în această perioadă sunt de +28...+30 °C, iar după înflorirea în masă +20...+25 °C cu minime nocturne nu mai mici de +16...+17 °C. În acest caz, temperatura solului ar trebui să fie la nivelul de +19...+20 °C. Temperatură de -0,3...-0,5 °C provoacă moartea plantelor, cu toate acestea, atunci când semințele și răsadurile sunt călite, pot rezista înghețurilor până la -1...-2 °C.

**Vinetele** – cultură cu cerințe ridicate față de temperatură și umiditatea solului. Semințele încep să germineze la temperaturi nu mai mici de +13...+15 °C astfel, răsărirea are loc în ziua 17–18. La o temperatură de +20...+25 °C, răsadurile apar în ziua 8–12. Unii autori menționează că temperatura optimă de germinare la vinete este de 27–30 °C [14].

Răsadurile sunt deosebit de sensibile la temperaturi scăzute. Sistemul radicular se dezvoltă încet la o temperatură de +20 °C, iar la temperatura de +25...+30 °C creșterea se intensifică. La temperaturi sub +13 °C, creșterea lor se oprește, de asemenea, polenizarea nu mai are loc, iar florile avortează și cad, la -0,5 °C plantele pier. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea vinetelor este de +25...+30 °C. Plantele suportă temperaturi de +38...+40 °C, în schimb sunt foarte sensibile la temperaturi scăzute. Menținute mai mult timp la +1...+3 °C, plantele pier.

**Fizalis (*Physalis*)** sau lampionul chinezesc (popular păpălău) este o plantă cu cerințe mai reduse față de temperatură decât tomatele, ardeiul și vinetele. Semințele germinează când în sol la adâncimea de 10 cm se înregistrează temperatura de +10...+12 °C. La temperatură de +20...+22 °C plantele răsar la 6–8 zile după semănat. Temperatura optimă pentru creșterea și dezvoltarea plantelor este de +18...+25 °C. Crește cel mai bine pe terenurile însorite.

#### **Plantele legumicole din familia *Aliaceae*.**

**Ceapa** este o specie rezistentă la frig. Cu toate acestea, cerințele față de căldură și rezistența la temperaturi scăzute în diferite faze de creștere și dezvoltare pentru diferite organe ale plantei sunt diferite. Semințele încep să germineze la +2...+3 °C, temperatura optimă pentru germinare este de +18...+20 °C. Primăvara la o temperatură a solului de +7...+10 °C plantele răsar peste 25–30 zile, la +10...+12 °C – în 15–17 zile, la +18...+22 °C – în 9–10 zile. Când temperatura crește la +30 °C răsărirea plantelor este întârziată.

Sistemul radicular se dezvoltă la temperaturi de la +2 la 25 °C, plantele tinere, bine înrădăcinate, pot rezista de la -4...-8 °C. Pentru formarea și creșterea frunzelor verzi, temperatura optimă este de +15...+25 °C, iar formarea, creșterea și maturarea bulbilor are loc la temperaturi optime de +25...+30 °C, tolerează temperaturile până la +35 °C. Temperatura are un rol foarte important în procesul de vernalizare și inducere a fazei generative. Repausul mugurilor bulbului durează, în funcție de soi, de la câteva zile până la mai multe luni. La temperaturi de circa +28 °C, bulbii bine uscați au cel mai lung repaus, în timp ce la temperaturi cuprinse între +9 și +15 °C repausul este cel mai scurt. Bulbii bine maturați rezistă pentru o perioadă scurtă de timp valori de +40...+45 °C și temperaturi scăzute până la -10 °C.

Temperaturile înalte (28–30 °C) inhibă formarea tijelor florale atât în situația când sunt precedente ale vernalizării, cât și atunci când urmează vernalizarea. Temperaturile cuprinse între +3 și +17 °C determină diferențierea și formarea tulpinilor florifere (fig. 2.68).

La forțarea cepei pentru cozi în teren protejat, temperatura optimă pentru creșterea rapidă a frunzelor este de +20 °C. Dacă scade sub +15 °C, creșterea lor încetinește și apare pericolul de formare a tije florale (Андреев Ю., 2003).

**Usturoiul** are pretenții mici față de căldură, de aceea poate fi plantat toamna sau primăvara devreme. Începe să vegeteze la temperaturi de 3–5 °C. Etapa de vernalizare la usturoi se desfășoară în perioada de vegetație la o temperatură de +5 ... +15 °C. Durata etapei de vernalizare la



Fig. 2.68. Formarea tulpinilor florifere la ceapă

diferite soiuri de usturoi variază de la 20 la 30 zile. Pentru o bună creștere a usturoiului în prima perioadă, temperatura este de +5...+10 °C, din momentul formării bulbilor +15...+20 °C, în perioada de coacere +20...+25 °C.

O creștere a temperaturii în timpul perioadei de încetare a creșterii și de ieșire a substanțelor plastice din frunze în bulb accelerează acest proces și, în consecință, maturarea bulbilor. Scăderea temperaturii sub +20...+22 °C întârzie procesele fiziologice care asigură formarea bulbului.

Bulbii bine înrădăcinați din toamnă pot să reziste iarna până la -25 °C, în timp ce bulbii neînrađăcinați pot fi afectați la temperaturi de -10...-15 °C.

**Plante legumicole din familia *Fabaceae*. Mazărea** este o plantă puțin pretențioasă față de căldură, fapt ce permite însămânțarea ei primăvara devreme sau în ferestrele de iarnă. La soiurile cu bobul neted, semințele încep să germineze la o temperatură de +1...+2 °C, la soiurile zbârcite +4...+5 °C. Plantele abia răsărite suportă temperaturi de -6...-8 °C, în cazul soiurilor cu bob neted și de -2...-3 °C, la cele cu bobul zbârcit. Temperatura optimă de creștere și dezvoltare este de +15...18 °C. În perioada de fructificare temperaturile ridicate de +25...+30 °C reduc procentul de legare a păstăilor și grăbesc maturarea boabelor.

**Fasolea** se distinge prin cerere mai crescută față de căldură, dar nu tolerează temperaturile ridicate asociate cu secetă, mai ales în faza de înflorire. Semințele încep să germineze la o temperatură de +10...+12 °C, dar lăstarii prietenoși apar la +12...+15 °C în 7–10 zile. Temperatura optimă în perioada de vegetație este de +20...+25 °C, dar la +30...35 °C și secetă atmosferică, florile cad și randamentul de fasole verde scade. La valori de temperatură sub 10 °C, creșterea încetează, iar la -0,5 °C plantele pier.

Semințele de fasole se seamănă, preferențial, pe versanții sudici sau sud-vestici, când a trecut pericolul înghețurilor de primăvară și în sol la adâncimea de 8–10 cm se înregistrează până la +10...+12 °C. În zona sudică este posibil de semănat când solul se încălzește până la +8...+10 °C, deoarece temperatura solului în aceste zone crește mai repede. Semințele semămate în sol rece nu germinează și putrezesc.

Toate măsurile menite să îmbunătățească regimul termic în culturile de legume, sunt deosebit de importante pentru obținerea producției timpurii, extinderea sezonului de recoltare și valorificarea producției.

Prevenirea efectului dăunător al temperaturilor care depășesc valorile optime constituie o preocupare permanentă a tehnologilor de cultivare.

Astfel, amplasarea corectă a culturii, o bună pregătire a solului, înființarea în condiții cât mai bune a culturii prin crearea condițiilor de parcurgere în optim a tuturor fazelor de vegetație, sunt premise pentru obținerea unei recolte cât mai mari. Orice factor de stres din perioada de vegetație influențează negativ nivelul de producție a plantelor legumicole.

Culturile legumicole timpurii și termofile amplasate pe teren cu expoziție sudică, pe brazde modelate, sau pe suprafețe mici pe un teren ce se află în partea de sud a pereților unor clădiri sau a panourilor de culoare albă sau între perdele de protecție constituite din panouri de material plastic, plante de talie înaltă, asigură o încălzire a solului cu +2...+3 °C, față de terenurile ce nu întruiesc astfel de condiții.

Metodele de reglare a excesului de căldură se poate realiza pe următoarele căi:

- ✓ **folosirea rațională a terenului și a posibilităților naturale prin:** alegerea suprafețelor cu expoziție nordică; modelarea terenului pe direcția est-vest; înființarea culturilor pe versantul nordic a biloanelor; folosirea terenurilor mai reci, cu apa freatică la adâncime mică;



Fig. 2.69. Protejarea culturii de ardei împotriva arșiței

- ✓ **reducerea temperaturii prin lucrări tehnologice și tehnice:** irigarea culturii mai des, pentru răcorirea solului; aerisirea puternică, liberă și forțată; reducerea excesului de lumină prin umbrire; menținerea foliajului plantelor pentru umbrirea părților comestibile; mulcirea solului cu produse reflectorizante; răcirea aerului cu instalații speciale când apare pericolul supraîncălzirii plantelor în câmp și sere, folosind aspersoare cu debit mic (0,6–1,24 l/sec) și intensitate redusă (2,5–5 mm/h);
- ✓ **stabilirea rațională a momentului pentru înființarea și desființarea culturilor:** cultivarea în sezonul răcoros a speciilor slab rezistente la temperatură ridicată; cultivarea soiurilor, hibridilor și speciilor tolerante la temperaturi mai ridicate.

## 2.12. MĂSURI ȘI TEHNICI DE REDUCERE A IMPACTULUI ÎNGHEȚURILOR ȘI TEMPERATURILOR JOASE LA CULTURILE LEGUMICOLE ÎN CÂMP DESCHIS *(Tatiana Novac, dr. șt. agricole)*

Temperatura nu poate fi modificată în condiții naturale, dar prin diverse metode de optimizare și îmbunătățire a regimului termic la cultivarea plantelor legumicole crește randamentul și determinarea momentului apariției producției. Mărirea rezistenței plantelor la frig și la îngheț se rezolvă în mare parte prin metode agrotehnice. Călirea semințelor germinate și a plantelor tinere în faza de răsad este cea mai eficientă metodă în acest scop.

Un set de tehnici (expunerea la temperaturi scăzute, îmbunătățirea iluminării naturale, limitarea alimentării cu apă, îmbunătățirea nutriției cu fosfor, potasiu și restricționarea nutriției azotului), contribuie la creșterea viscozității plasmei celulare și a concentrației de suc celular, creșterea conținutului de zaharuri și formarea de substanțe precum biostimulenții care asigură rezistența organismului la condiții adverse datorită activării proceselor fiziologice. Aceste modificări împiedică formarea de gheață în celule și spațiul intercelular la înghețuri scăzute, ceea ce exclude moartea plantelor la temperaturi sub 0 °C și asigură o stare de metabolism complet satisfăcătoare la temperaturi pozitive scăzute.

### 2.12.1. Măsuri și tehnici de reducere a impactului înghețurilor și temperaturilor joase

Pentru a fi mai rezistente la înghețurile timpurii, răsadurile de legume trebuie pregătite preventiv. Astfel, utilizând temperaturi scăzute în faza de răsad se observă o activitate mai mare a catalazei, cu efect direct asupra creșterii conținutului în zahăr al frunzelor și tulpinilor. Aceasta face ca la plantarea în câmp, răsadurile să suporte mai ușor temperaturile scăzute, care survin accidental și în special primăvara devreme. Călirea constă în adaptarea treptată a răsadurilor de la temperaturile de creștere, la temperaturile din spațiul în care urmează să fie plantate.

Metodele de protejare a culturilor legumicole de condițiile climatice nefavorabile au un efect sinergic pentru plante, care se va simți și în bugetul fermierului prin obținerea de producții timpurii și de calitate.

- ✓ Respectarea termenelor de semănare și plantare este principalul mijloc de evitare a expunerii plantelor la îngheț, însă uneori aceste înghețuri pot avea loc în termene mai târzii când toate epocile recomandate de înființare a culturii au expirat.
- ✓ Alegerea și folosirea rațională a terenului prin cultivarea legumelor pe terenuri cu adăpostire naturală; evitarea terenurilor reci, cu apă freatică superficială.

Tipul solului, drenajul și gestionarea corespunzătoare a terenului pot afecta temperaturile zilnice maxime și minime. Capacitatea solului de a reține căldura este determinată de conținutul său de apă și materie organică, textură și culoare.

De exemplu, un sol umed reține mai multă căldură decât un sol uscat. Un sol argilos, care are o cantitate considerabilă de apă legată, se încălzește încet în primăvară și se răcește încet în toamnă. Pe de altă parte, un sol nisipos, care are o capacitate mică de reținere a apei, tinde să se încălzească rapid primăvara și să se răcească rapid toamna. Solurile întunecate absorb mai multă căldură, decât solurile de culoare deschisă.

- ✓ Selectarea pentru speciile iubitoare de căldură a terenurilor cu expoziții sudice, datorită expunerii la razele soarelui, se încălzesc mai devreme, ating temperaturi mai ridicate și au



variații mai mici de temperatură. Prin urmare, pe aceste terenuri comparativ cu expozițiile nordice se înregistrează temperaturi cu cel puțin 2...3 °C mai înalte, condițiile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole în aceste zone sunt mai favorabile.

- ✓ Folosirea de măsuri tehnice ca: aerisirea solului prin lucrări profunde sau superficiale; modelarea terenului pentru încălzire și evacuarea apei.

Solul obișnuit poate fi un adăpost excelent împotriva înghețului. Pentru ca în primele faze de dezvoltare plantele de cartofi să nu sufere, este suficient să se efectueze mușuroirea acestora. Mușuroirea va asigura protejarea vrejurilor slab dezvoltate și a tuberculului, ceea ce înseamnă că înghețurile nu vor fi grave pentru cartofi. Acoperirea poate fi repetată până când amenințarea de revenire a înghețurilor a trecut complet (fig. 2.70).

- ✓ Pentru îmbunătățirea regimului termic se efectuează modelarea terenului (formarea de biloane, vetre), care contribuie la o mai bună încălzire a solului (fig. 2.71). Potrivit unor studii, în timpul sezonului de cultivare, la (ora 8<sup>00</sup>) temperatura solului la adâncimea de 5 cm pe biloane a fost în medie cu 2,4 °C mai mare decât pe terenul nemodelat [82].



Fig. 2.70. Mușuroirea la cartof



Fig. 2.71. Modelarea terenului (bilonarea)

Sursa: <https://images.app.goo.gl/m9RZmHnhon5Wd6zE9>

**Protejarea culturilor prin crearea ecranelor de nori artificiali de fum**, materialele organice: gunoiul de grajd uscat și păios, frunze, paie umede, rumeguș sau alte deșeuri agricole se depozitează în grămezi cu înălțimea de 1,2 m, la capetele terenului, în direcția vântului. Grămezile se aprind în cursul nopții, îndată ce se înregistrează temperatura de 0 °C, în rezultat deasupra culturilor se formează perdelele de fum care împiedică pericolul producerii brumelor. La culturile protejate astfel, temperatura la sol este în medie cu +2...+3 °C mai ridicată, ceea ce înseamnă că această metodă poate să fie eficientă la înghețuri de până la -3...-4 °C la sol. Pe câmp grămezile se amplasează la distanțe de 20-40 metri unele de altele pentru ca fumul să acopere cultura.

Combaterea brumelor și înghețurilor prin fumigare se poate realiza și cu folosirea capsulelor fumigene. Capsulele fumigene după aprindere produc nori groși de fum, care împiedică scăderea rapidă a temperaturii aerului în zona plantelor cultivate.

În literatura de specialitate se menționează că pentru un îngheț nocturn slab, cu cer senin, fără vânt, se folosesc 6-10 capsule de 1,8 kg, pentru o suprafață de 5-10 ha și 20-30 bucăți, dacă înghețul este mai puternic (-3 °C la sol).

**Irigarea contra înghețurilor** se folosește prin aspersiune, care se aplică chiar în perioada producerii înghețului, folosindu-se aproximativ 100-150 m<sup>3</sup> apă/ha. În acest scop se folosesc instalații de aspersiune cu debit redus, 1,5-3 mm/h, care încep să funcționeze în momentul în care temperatura scade la 0 °C. Conform unor studii s-a constatat că la un debit de 1,5 mm/h temperatura se menține pozitivă la un îngheț de -4,5 °C, iar la debitul de 3 mm/h chiar și la -6 °C [36]. Această metodă nu este una dintre cele mai utilizate pentru protejarea culturilor legumicole în condițiile țării noastre.

**Culturile adăpostite** reprezintă protejarea plantelor legumicole prin mijloace simple sub formă de obstacole împotriva vântului și diminuarea curenților reci.

Perdelele de protecție pot fi naturale sau artificiale, acestea fiind executate din plante de floarea-soarelui, cânepă, sorg sau porumb semănat în benzi a câte două rânduri, cu doua săptămâni înainte de plantarea legumelor. În zonele cu vânturi de intensitate mare (7–12 km/s), pentru culturile de ardei și vinete, perdelele se execută chiar din soiuri înalte de tomate, la distanța de 7 m unele de altele. În ultimul timp se practică perdelele din material plastic, stuf, care rețin o parte din forța vântului.

Pentru a folosi cât mai eficient radiațiile solare ca sursă de căldură pentru culturile legumicole timpurii, se utilizează **mulcirea solului** cu materiale plastice sau organice. Unul din obiectivele folosirii mulcirii este creșterea temperaturii solului. Neagră, incoloră sau gri, folia atrage lumina solară care încălzește solul. Mulciul aplicat pe patul pregătit pentru plantare va încălzi solul și implicit va duce la o creștere mai rapidă în vegetație a plantelor. Temperatura solului cu folia de mulcire este în medie cu 2–3 °C mai mare decât temperatura în același sol, dar fără mulcire.

Materialele organice folosite pentru mulcirea solului sunt: frunze, paie, rumeguș, compost, turbă, carton special etc.

Această modalitate este eficientă doar pentru a regla regimul termic, însă nu protejează culturile de îngheț (fig. 2.72). Se recomandă de folosit contra temperaturilor scăzute și înghețurilor, protejarea culturilor cu material de acoperire, instalarea tunelelor joase temporare și mulcirea solului.

Protejarea culturilor legumicole cu materiale de acoperire și adăposturi din polietilenă sau materiale tip Agryl, permit de a obține o grăbire cu 10–15 zile a vegetației culturilor și valorificarea producției primăvara timpuriu, la preturi avantajoase.

**Culturile protejate** reprezintă acoperirea plantelor pe o perioadă de 2–4 săptămâni la începutul perioadei de vegetație sau la sfârșitul perioadei de vegetație pentru culturile târzii de toamnă cu adăposturi simple: material plastic, folii perforate așezate direct pe cultură (varză, conopidă, culturi verdețuri) și tunele joase acoperite cu diverse materiale plastice.

În producție pe scară largă se utilizează materialul textil tip AGRYL, pentru acoperirea directă a culturilor legumicole cu efecte favorabile contra temperaturilor scăzute. Acest material prezintă următoarele caracteristici:

- asigură un microclimat favorabil, temperaturi mai ridicate față de exterior până la 5 °C;
- limitează pătrunderea dăunătorilor, reduce riscul infestării cu agenți patogeni;
- protejează plantele de razele UV periculoase;
- fiind permeabil, permite circulația aerului și pătrunderea apei;
- protejează culturile de vânturile puternice, grindină.



Fig. 2.72. Plante de tomate timpurii afectate de îngheț

Sursa: <https://images.app.goo.gl/GWW2cgQ3Ayn4NE1K6>; <https://images.app.goo.gl/McZJk8qWfNymNzH47>

Acoperirea directă a culturilor se face cu material nețesut de tip Agryl, folie de polietilenă cu perforații prin așezarea directă pe plante, iar marginile fixându-se cu o brazdă de sol.



## Adăposturile individuale și de tip tunel

*Adăposturile individuale* (fig. 2.73) este o metodă simplă de protejare, care este practic de realizat pe suprafețe mici de cultură, pentru speciile legumicole ce au o distanță de semănare sau plantare mare (dovlecei, castraveți, pepene verde, pepene galben, tomate, ardei).



Fig. 2.73. Adăpost individual pentru protejarea culturilor legumicole  
Sursa: <https://images.app.goo.gl/PYo1iYmS9Jcz3gqV9>



Fig. 2.74. Tunele joase din polietilenă  
Sursa: <https://images.app.goo.gl/GZsclmYrGogc1qC6>

*Adăposturile tunel* (fig. 2.74) reprezintă cea mai simplă construcție legumicolă, folosită pentru protejarea culturilor primăvara foarte devreme, în scopul obținerii de producții extratimpurii și timpurii. Scheletul tunelului este alcătuit din arce, țevă cu diametrul de 5–6 mm sau tuburi de PVC cu diametrul de 20–30 mm, lungimea de 1,5 m, înfipite în pământ (20–25 cm), la 1,0–1,5 metri.

Tunelele joase se amplasează peste culturile deja înființate, de varză timpurie, conopidă timpurie, salată, ardei, vinete și alte specii cu talie joasă, având o lățime de 70 cm sau 140 cm, lungimea de 15–20 m și o înălțime de 40–60 cm.

Acoperirea tunelului se face cu folie de polietilenă cu grosimea de 0,07–0,1 mm, de preferat perforată, pentru a se realiza schimbul de aer între interiorul și exteriorul tunelului, fără să fie necesară îndepărtarea foliei, care necesită un volum mare de forță de muncă. Fixarea foliei se face cu pământ pe părțile laterale, iar la capete se leagă de un țaruș. Pe deasupra foliei, între 2 arce se mai pune un alt arc, care asigură o stabilitate foarte bună a foliei la vânt. Tunelul poate fi acoperit și cu material nețesut de tip Agryl. Acest material fiind permeabil pentru aer permite de a forma în interiorul tunelului un microclimat mai uniform și plantele nu sunt supuse șocului termic, efecte care pot apărea în cazul peliculei din cauza aerisirii necorespunzătoare.

Pentru a întreprinde din timp măsuri de protecție a culturilor legumicole, este necesară prognozarea înghețurilor și brumelor. Răcirea timpului datorat maselor de aer polar, este avertizat de obicei de Serviciul Hidrometeorologic de Stat și stațiile meteorologice zonale.

Producerea și intensitatea înghețului depinde însă în mare măsură de microclimatul locului, așa că sunt utile procedeele de prevedere locală ale acestuia. Dintre metodele folosite, două sunt mai accesibile cultivatorilor de legume [36].

**Metoda grafică Brounov** permite stabilirea probabilității producerii înghețului folosind un termometru obișnuit de aer, cu care se citește temperatura la ora 13.00 și 19.00. Pe baza diagramei (fig. 2.75) în care pe verticală este trecută temperatura de la orele 19.00, iar pe orizontală diferența dintre temperatura de la orele 13.00 și 19.00, se poate stabili dacă va fi sau nu îngheț și care este probabilitatea de producere a acestuia. Rezultă, de exemplu, ca înghețul se poate produ-

ce chiar și dacă temperatura la orele 13.00 este de 140 °C, în caz că ritmul de răcire între orele 13 și 19 a fost de peste 100 °C și temperatura ajunge astfel la 40 °C, în cazul că cerul rămâne senin.

**Metoda grafică a dreptunghiului** necesită de a avea în dotare un psihrometru, cu care se poate măsura simultan temperatura uscată și umedă. Măsurarea se face seara după orele 19.00, datele se raportează la diagrama din (fig. 2.76), în care pe orizontală este înregistrată temperatura citită la termometrul uscat ( $T$  °C), iar pe verticală diferența dintre temperatura citită la termometrul uscat și cea citită la termometrul umed ( $T-t$  °C).

De exemplu, dacă la orele 20.00 temperatura termometrului uscat este de 5 °C, iar cea de la termometrul umed 3 °C, rezultă o diferență de 2 °C, ceea ce pe diagramă se citește „pericol de îngheț”.

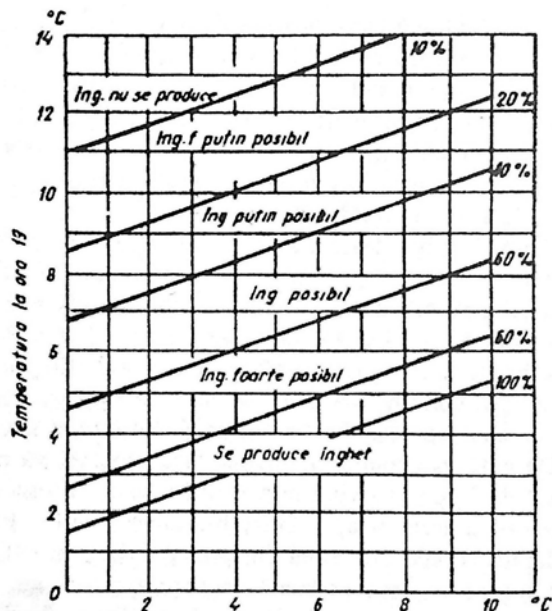


Fig. 2.75. Diagrama Brounov

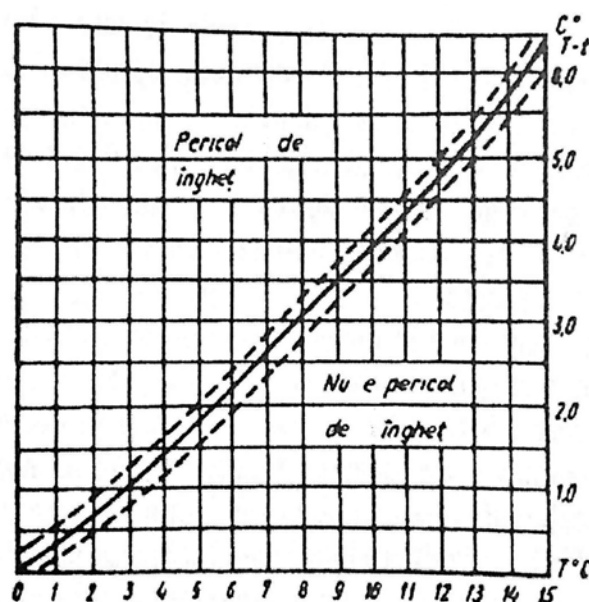


Fig. 2.76. Diagrama metodei dreptunghiului

### 2.12.2. Regenerarea plantațiilor și a semănturilor de legume afectate de temperaturi joase

Caracterul distructiv al temperaturilor scăzute asupra plantelor se manifestă prin două forme. Prima este afectarea țesuturilor celulare de către temperaturile sub zero grade, iar II-a prin stoparea unor procese vitale ale plantelor. Dacă după înghețul propriu zis al plantei simptomele sunt evidente foarte rapid (după 1–2 ore), atunci la afectarea de temperaturile mai sus de 0 °C, acestea se vor manifesta cu mult mai târziu sau poate nici nu vor fi atât de pronunțate.

Semănturile sunt cel mai des afectate de înghețurile de primăvară și probabilitatea lor crește și mai mult la culturile timpurii și extratimpurii. În goana după obținerea producției timpurii agricultorii ignorează totalmente recomandările elaborate de specialiști și observațiile făcute de producătorii cu experiență. Respectarea termenelor de semănat și plantare este primul și cel mai important mijloc de luptă împotriva înghețurilor, însă uneori și aceste înghețuri pot avea loc și la mijlocul lunii mai, când toate termenele de semănat și plantat au expirat. Dacă au avut loc înghețuri la suprafața solului, iar semințele nu erau încă răsărite, șansa de a avea o recoltă bună nu este ratată. La majoritatea plantelor iubitoare de căldură germenii pot fi afectați și la o temperatură +2...+3 °C. Din aceste considerente este necesar de verificat germenii. Dacă sămânța a fost afectată nu este necesar de așteptat rezultate bune, mai bine de semănat din nou pentru a nu pierde epoca de semănat.

Cel mai des suferă de înghețuri de primăvară varza, conopida, cartoful timpuriu care se plantează în II-a decadă a lunii martie până mijlocul lunii aprilie. Deși sunt culturi relativ rezistente la frig, după plantare pot îngheța la temperaturi și de -1–2°C, dacă răsadul nu este bine călit. Călirea răsadului reprezintă mărirea concentrației sucului celular prin diferite procedee agrotehnice

(stoparea irigației, ventilarea maximă, menținerea temperaturilor mai joase, stoparea fertilizării). Menținerea unui sistem radicular integru este o condiție obligatorie pentru mărirea rezistenței plantei la îngheț. Iată de ce răsadurile crescute în palete celulare regenerează mai rapid după plantarea în câmpul deschis.

Odată ce plantația a fost afectată de îngheț, este important de împiedicat pătrunderea bruscă a razelor solare pe plante. În caz contrar aceasta va afecta și mai mult plantele la topirea rapidă a brumei sau a gheții de pe frunze, iar plantele se vor deshidrata. Uneori efectul dezghețului rapid este mai periculos ca înghețul superficial. În acest caz plantele se acoperă cu diverse materiale (agryl, pânză, rogojini, saci, frunze, paie etc.). Desigur că pe suprafețe mari este complicat de folosit metoda dată, însă pe suprafețe mici se folosește cu succes.

Plantele afectate de îngheț nu se tratează imediat după impact. Este necesar de așteptat o perioadă pentru cicatrizarea țesuturilor afectate. Aplicarea fungicidelor sau insecticidelor imediat după afectarea plantelor agravează și mai mult starea plantelor.

Înlăturarea părților afectate ale plantelor permite regenerarea mai rapidă a acestora. Deseori sunt afectate organele tinere sau punctele apicale. Prin înlăturarea lor de la un punct mai jos de țesutul distrus permite stimularea lăstarilor de ordinul doi. Aceasta este caracteristic pentru toate plantele legumicole. Plantele afectate totalmente sunt înlăturate din plantație în măsura posibilităților pentru evitarea apariției bolilor criptogamice, care uneori aduc daune mai mari decât însuși pierderea plantelor cauzate de îngheț.

Crearea unui regim optim de umiditate și aerație a solului este foarte importantă în această perioadă. Doar într-un sol bine afânat regenerarea va fi posibilă. Paralel cu fertigarea se face și o fertilizare cu îngrășăminte complexe. Trebuie să conștientizăm că după afectarea părții aeriene, rădăcina este unicul organ rămas în funcție deplină care poate restabili planta, de aceea crearea unui regim optim pentru ea este ultima șansă pentru plantă.

În prezent este folosit un șir de biostimulatori vegetativi care permit restabilirea mai ușoară a plantelor după diferite stresuri. Ei sunt bineveniți în aceste cazuri, dar nu mai devreme de perioada în care se petrece cicatrizarea leziunilor provocate de îngheț.

## 2.13. SISTEME DE ÎNCĂLZIRE ȘI CONDIȚIONARE A AERULUI PENTRU TEREN PROTEJAT *(Vladimir Conovali, dr. șt. agricole, Anatolie Fala, dr. șt. biologice)*

### 2.13.1. Tipuri de combustibil aplicabil la încălzirea terenului protejat

Sisteme de încălzire și condiționare a aerului pentru teren protejat lucrează pe bază de combustibil gazos (gaz natural cu compoziția de bază de metan  $\text{CH}_4$ , și gaz îmbuteliat propan  $\text{C}_3\text{H}_8$ ), lichid (motorină, păcură) și solid (cărbune negru, lemne, brichete, pileți, rumeguș și așchii de lemn și resturi vegetale sau biomasă de la culturile agricole, ca: paie, ciocălăi, coji de nuci, coji de floarea-soarelui), prin diversitatea cărora se explică și varietatea combustibilului disponibil și utilizat.



Fig. 2.77. Gaz natural



Fig. 2.78. Motorină



Fig. 2.79. Păcură





Fig. 2.80. Cărbune



Fig. 2.81. Lemne



Fig. 2.82. Brichete din lemn



Fig. 2.83. Pileți



Fig. 2.84. Rumeș de lemn



Fig. 2.85. Biomasă paie

Pentru fiecare din aceste tipuri de combustibil sunt produse cazane cu parametrii specifici, care prin construcția și metoda de ardere, asigură un randament maxim. Cazanele care utilizează gaz natural, motorină, păcură și cărbune de pământ, utilizează surse energetice fosile, care au o capacitate înaltă de formare a gazelor cu efect de seră (GES). Din aceste considerente, deși au capacitate energetică înaltă, nu sunt considerate prietenoase mediului. Inițial procurării unui cazan pentru încălzirea serelor – solariilor cu culturi vegetale, se va lua obligatoriu în considerare tipul construcției, infrastructura existentă, potențialele surse de combustibil, randamentul acestora și influența prețului de cost al unei kcal (kilocalorii) la obținerea 1 kg de producție de legume.

Reieșind din faptul că anual, în mediul rural al republicii se acumulează mii de tone de ramuri suprimate la tăiatul pomilor, de masă lemnoasă rezultată la tăiatul viței-de-vie, precum și la defrișarea acestor plantații multianuale, de paie – după recoltarea cerealelor, de tulpini – după recoltarea porumbului, florii-soarelui vreji de cartofi, bostănoase, boboase, resturi de la prelucrarea fructelor, strugurilor și legumelor etc., care sunt extrem de prețioase pentru a pregăti combustibil termic biologic.

Combustibilul obținut pe cale artificială din aceste surse de biomasă poate fi utilizat la producerea energiei termice mai ieftine, folosită la încălzirea serelor solariilor, iar în acest scop în tabelul 2.20 sunt prezentate datele comparative ale puterii calorice a unor tipuri de combustibili.

Tabelul 2.20. Tipuri de combustibili pentru compararea puterii calorice

Tip combustibil	Unitate de măsură	Puterea calorifică specifică			Echivalent		
		kcal	kW	MJ	gaz natural, m <sup>3</sup>	motorină, l	păcură, l
<b>Energie electrică / Martor</b>	1 kW/h	864	1,0	3,62	0,108	0,084	0,089
Gaz natural	1 m <sup>3</sup>	8000	9,3	33,50	-	0,777	0,825
Gaz lichefiat	1 kg	10800	12,5	45,20	1,350	1,049	1,113
Propan	1 m <sup>3</sup>	10885	12,6	45,57	1,361	1,057	1,122
Motorină (diesel)	1 l	10300	11,9	43,12	1,288	-	1,062
Păcură	1 l	9700	11,2	40,61	1,213	0,942	-
Cărbune negru (U = 10%)	1 kg	6450	7,5	27,00	0,806	0,626	0,665
Cărbune brun (U = 30–40%)	1 kg	3100	3,6	12,98	0,388	0,301	0,320
Cărbune-antracit	1 kg	6700	7,8	28,05	0,838	0,650	0,691
Lemn proaspăt tăiat (umiditatea = 50–55%)	1 kg	1940	2,2	8,12	0,243	0,188	0,200
Lemn uscat (U = 20%)	1 kg	3400	3,9	14,24	0,425	0,330	0,351
Așchii de lemn	1 kg	2610	3,0	10,93	0,326	0,253	0,269
Rumeguș din lemn	1 kg	2000	2,3	8,37	0,250	0,194	0,206
Brichete din lemn	1 kg	4450	5,1	18,65	0,557	0,435	0,460
Peleți din lemn	1 kg	4100	4,7	17,17	0,513	0,398	0,423
Peleți din paie	1 kg	3465	4,0	14,51	0,433	0,336	0,357
Peleți din coajă de floarea-soarelui	1 kg	4320	5,0	18,09	0,540	0,419	0,445
Coji de floarea-soarelui	1 kg	4060	4,7	17,00	0,508	0,394	0,419
Porumb știuleți (U > 10%)	1 kg	3500	4,0	14,65	0,438	0,340	0,361
Paie	1 kg	3750	4,3	15,70	0,469	0,364	0,387
Ripcă de viță-de-vie (U = 20%)	1 kg	3345	3,9	14,00	0,418	0,325	0,345

**Cărbunele negru** – combustibil fosil format în era cărbunelui acum 300–350 milioane ani din păduri mlăștinoase/păduri de ferigă. Puterea de încălzire a cărbunelui negru sau antracitului este de 6400–6700 kcal/kg. Următoarele tipuri de cărbune negru pot fi aplicate după cost/calitate la încălzirea terenului protejat: (i) cărbune cu ardere lungă (antracit și negru): conține multe substanțe volatile, cu proprietăți slabe de cocsificare, combustibil ideal pentru cuptor cu flacără; (ii) cărbune brun de gaz: arde cu flacără mică, ușor inflamabil, necocsificabil. Cărbunele forjat – cocsificabil și huilă de calitate superioară – sunt mai puțin utilizate la încălzire și mai mult pentru obținerea cocsului cu duritate mare.

**Lemnul** este un biocombustibil. Arderea lemnului nu poate fi automatizată în aceeași măsură ca și combustibilii granulați (cărbune, peletul, deșeuri). Lemnul trebuie depozitat în spațiu uscat. Cu cât este mai uscat lemnul, cu atât puterea de încălzire este mai mare. Umiditatea lemnului proaspăt tăiat este de aproximativ 50–55%. Lemnul depozitat cel puțin un an în spații uscate și aerisite are o umiditate de 15–20% și acesta este lemnul semiuscă. Lemnul de foc trebuie măsurat

în m<sup>3</sup> și nu în kg. La aprovizionarea cu lemne de foc se ia în considerare specia, umiditatea, prelucrarea și modalitatea de transport. Puterea calorică a lemnului uscat este de 3200–3400 kcal/kg.

**Brichetele din lemn** reprezintă un combustibil ecologic produs din rumeguș de lemn reciclat și/sau aşchii de culturi energetice. Procesul de producție implică supunerea rumegușului și resturilor de lemn la presiuni crescute și temperaturi extrem de ridicate. În urma compresării, lemnul elimină substanța numită lignină, care din cauza temperaturii ridicate se topește și devine un lipici natural care compactează rumegușul și resturile de lemn. Brichetele compresate au un conținut de umiditate foarte scăzut care induce arderea lentă. Brichetele din rumeguș din lemn pot arde un timp mult mai îndelungat (până la 4 ore) și au o putere calorică cu până la 25% mai mare în comparație cu lemnul de foc, având în același timp, o putere calorică foarte ridicată. Poate înlocui cu succes cărbunile, cocsul, lemnul și gazele naturale. Și mai mult, pot fi folosite fără a modifica sobele sau centralele termice. Acest produs se adresează atât consumatorului casnic, cât și celui industrial. Puterea calorică este între 4600–5600 kcal/kg sau în mediu 5100 kcal/kg.

**Peleții** sunt concentrații de deșuri silvice și agricole. Peleții sunt combustibili compacti de 3–25 mm obținuți prin presare cu mașina de presat cu rotile. Peleții cu concentrații mai mari, folosiți la ardere, de 10–25 mm se numesc peleți de ardere. Caracteristica de bază a peleților de ardere și a peleților biologici folosiți ca și combustibili este densitatea și concentrația mare (1–1,3 g/cm<sup>3</sup>). Peletul biologic este fabricat din deșuri biologice fără materiale adezive. Prin adăugarea rumegușului, scoarței de brad, cerii ca material de adaos al paielor se îmbunătățește soliditatea. Produsele brichetate – peletate sunt foarte eficiente datorită densității mari și umidității scăzute. Puterea calorică este de 4100 kcal/kg la peleții din lemn și de cca 3450 kcal/kg la peleții din paie.

**Rumeguș și aşchii de lemn** – sunt produse ale industriei de prelucrare a lemnului. Structura poroasă și greutatea volumetrică mică nu permite folosirea pe larg a acestui material ca combustibil fără presarea lui. Necătând la aceasta, sunt unele instalații care permit arderea calitativă a acestui material prin căptușirea lui în camera de ardere. Puterea calorică este de cca 2000 kcal/kg pentru rumegușul de lemn și de cca 2600 kcal/kg la aşchiile din lemn.

**Resturi vegetale sau biomasă (paie, ciocălăi, coji de nuci, coji de floarea-soarelui)** – sunt părți biodegradabile ale produselor, deșeurilor și reziduurilor din agricultură, inclusiv substanțele vegetale și animale, silvicultură și industriile conexe, precum și partea biodegradabilă a deșeurilor industriale și urbane. Biomasă reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planetă. Aceasta include absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasă este prima formă de energie utilizată de om, odată cu descoperirea focului. Puterea calorică a ripcăi de viță-de-vie este de cca 3350 kcal/kg, a paielor de cereale de 3750 kcal/kg, a porumbului în știuleți de 3500 kcal/kg, iar a cojii de floarea-soarelui de 4060 kcal/kg.

Inițial dotării cu oricare cazan de încălzire va fi necesar estimarea eficienței economice de producere a energiei termice din diferite surse de combustibil și inclusiv din biomasă diferitor culturi agricole disponibile. În baza utilizării tehnologiilor complexe mecanizate și automatizate este posibilă și cultivarea specială a unui șir de culturi energetice din care se pot obține pileți și brichete cu valori termice înalte, produsele cărora vor putea înlocui cărbunii și resursele petroliere.

Agentul termic din sistema de încălzire poate fi încălzit cu mai multe tipuri de cazane, care au la bază combustibil de proveniență diferită. Se cunosc 3 tipuri de cazane:

- cazane cu arderea combustibilului solid;
- cazane cu arderea combustibilului lichid;
- cazane cu arderea combustibilului gazos.

Ultimele două tipuri se folosesc tot mai rar la încălzirea spațiilor protejate din cauza costurilor înalte la gaz și carburanții lichizi. Din aceste considerente ne vom referi mai mult la cazanele cu arderea combustibilului solid. În continuare vor fi examinate câte un exemplu de cazane destinate încălzirii terenului protejat pentru cultivarea legumelor, inclusiv cu combustibil gazos, solid și biomasă.



### 2.13.2. Generatoare bazate pe arderea gazului natural sau a motorinei

Serele și solariile mai moderne se încălzesc cu diferite dispozitive de încălzire a aerului prin arderea directă a combustibilului, cum ar fi generatoarele ce funcționează pe baza gazului natural sau a motorinei (fig. 2.86 și 2.87). În urma arderii combustibilului, aerul cald este distribuit în seră cu ajutorul ventilatorului.



Fig 2.86. Construcția internă și principiul de funcționare a generatoarelor cu arderea directă a combustibilului lichid și a gazului natural  
Sursa: <https://ptk-market.ru>



Fig 2.87. Generatoare cu arderea directă a combustibilului lichid (stânga) și a gazului natural (dreapta)  
Surse: <https://roomgood.ru> și <https://alltan.com.ua>

Această metodă de încălzire are cel mai mare randament. Toată căldura degajată la arderea combustibilului rămâne în seră. Dezavantajul metodei date este mărirea concentrației de  $\text{CO}_2$ , ce poate să atingă un nivel critic, după care arderea nu este întreținută, iar concentrația mare de dioxid de carbon poate provoca intoxicarea plantelor. La folosirea acestor dispozitive de încălzire se prevăd ferestre pentru accesul aerului din exterior și o circulație bună a aerului în seră.

Unele generatoare de căldură sunt dotate cu un sistem automat de aprindere a flăcării pe baza bugiei, iar alte sisteme permit aprinderea flăcării de la o flacără mică care arde în permanență. Cel mai rațional generatoarele date se pot folosi la cultivarea răsadurilor, plantelor de talie mică și cele târâtoare. Pentru folosirea lor la culturile palisate este necesar de amplasat generatoarele cât mai sus. Aceasta va preveni deshidratarea plantelor când ele vor atinge înălțimi mai mari. Pentru uniformizarea temperaturii la încălzirea cu generatoare, se pot folosi mânece din material stabilizat la temperatură, care se găurește pe întreaga lungime. Această mâneacă se îmbracă la gura generatorului, iar prin găuri aerul cald este distribuit uniform în toată sera, fără a provoca deshidratarea plantelor.

Majoritatea serelor de iarnă se încălzesc cu agent termic circulant (apa fierbinte) pus în circulație de pompe speciale. Această metodă este foarte eficientă și asigură o temperatură mai uniformă cu un gradient lent. Dacă în celelalte sisteme se folosește un anumit combustibil, atunci la această metodă poate fi folosit combustibil diferit, în funcție de camera de ardere. Cel mai des, apa este transportată în sere prin conducte de metal sau plastic. Conductele pot fi instalate în aer sau subteran. Pot fi utilizate și ambele metode concomitent.



Fig 2.88. Încălzire subterană (stânga) și cu conducte la nivelul solului (dreapta)  
Sursa: <https://roomgood.ru>

Dacă serele sunt localizate în apropiere de uzine, fabrici, cazangerii și chiar case de locuit, dotate cu cazane cu arderea paielor, atunci încălzirea lor se poate efectua pe baza aburilor sau a apei fierbinți. Aceasta fiind transportată cu ajutorul țevilor până în seră, iar aici, prin intermediul radiatoarelor speciale cu ventilator sau al țevilor, circulă încălzind aerul (fig. 2.88).

Sistemele de încălzire cu energie electrică sunt folosite mai puțin în prezent, însă pentru producătorii de plante înrădăcinate se folosește pretutindeni. Posibilitatea reglării precise a temperaturii, inofensivitatea pentru mediu și deservirea mai simplă face ca această metodă să fie de perspectivă.

### 2.13.3. Cazane bazate pe arderea cărbunelui

Cazanele pe cărbune sunt cele mai des folosite. Acestea au un șir de avantaje față de alte surse energetice, deoarece cărbunele:

- este un combustibil foarte stabil;
- nu absoarbe apa, ușor se păstrează;
- are cea mai mare capacitate calorică;
- este accesibil fiind importat dintr-o țară vecină.

Printre principalele dezavantaje ale cărbunelui putem menționa transportarea costisitoare, manipularea și efectul negativ asupra ecologiei (în cazul cazanelor vechi).

Deși în ultimul timp se promovează o politică pronunțată împotriva acestui carburant, rezervele de cărbuni în lume sunt destul de mari în comparație cu petrolul și folosirea lui va fi în continuare creștere. Problemele ecologice legate de cărbune par a fi ușor de soluționate prin folosirea cazanelor de ultimă generație cu un grad de emisie scăzut și cu arderea aproape completă a combustibilului. Un dezavantaj esențial al cărbunelui este complicarea automatizării procesului de ardere. Dar și aici sunt progrese esențiale, astfel unele tipuri de cazane sunt autoîncărcabile și au un mecanism de autopropulsare și dozare a combustibilului. Deservirea acestor cazane necesită resurse umane reduse.

În prezent în Republica Moldova sunt mai multe companii ce comercializează cazane pentru cărbune destinate spațiilor locative. Însă companii specializate în cazane pentru sere se



Fig. 2.89. Cazan pe cărbune cu încărcare manuală:  
aspectul exterior al cazanului (stânga)  
principiul de lucru al cazanului (dreapta).  
Sursa: <https://strojdvor.ru>

întâlnesc mai puține. În continuare prezentăm descrierea unor cazane aplicabile pentru încălzirea terenului protejat pentru cultivarea legumelor cu putere de la 12–900 kWh pentru acest combustibil, bazată pe: (i) încărcarea manuală pentru un ciclu de ardere de 24 ore fără propulsarea combustibilului, și (ii) cazane dotate cu buncăr și un dispozitiv de dozare automată a combustibilului.

Cazanele cu arderea cărbunelui cu încărcarea manuală pot avea o putere de la 12 până la 356 kWh (și mai mult în cazul centralelor industriale). Acest tip este destinat suprafețelor de la 50–300 m<sup>2</sup> de seră. Principiul de lucru este foarte simplu și eficient (fig. 2.89).

Cele două sau trei camere ale cazanului sunt unite prin mantaua de apă. Partea inferioară a cazanului este destinată cenușii formate în urma arderii. Această cameră este separată de camera de ardere prin țevi metalice prin care circulă apa. Aceste țevi sunt distanțate una de alta la 7–8 mm. Prin aceste spații circulă aerul. Pe țevile date se pune combustibilul propriu-zis și se umple întreaga cameră de ardere. În pereții laterali ai acestei camere sunt orificii prin care se suflă aerul de la ventilator, astfel este reglată intensitatea arderii combustibilului. Prin partea superioară a camerei de ardere, fumul și gazele formate în rezultatul arderii, trec în camera de evacuare. Această cameră este șerpuită pentru a mări suprafața de contact. Fumul este evacuat prin horn în hodgeac. Cazanul este dotat cu un sistem automat de control alcătuit dintr-un ventilator, termoreglator și panoul de comandă (procesor), care dirijează parametrii de ardere a combustibilului. Concomitent cu sistemul automat de control, acest cazan poate lucra și în regim de ardere naturală (neforțată), ceea ce permite exploatarea cazanului și în situația deconectării energiei electrice.

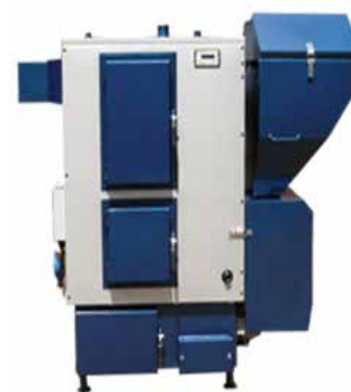


Fig. 2.90. Cazan pe cărbune cu dispozitiv de dozare automată a combustibilului: aspectul exterior al cazanului (dreapta), principiul de lucru al cazanului (stânga).

Sursa: <https://strojdvor.ru>

Arderea combustibilului se face de „sus în jos”, adică cărbunii se aprind din partea de sus. Pe măsura arderii jărandul se duce în partea de jos, astfel se economisește la maxim energia degajată de cărbune și poate fi dirijat procesul de ardere prin blocarea accesului de aer. Dacă temperatura apei a ajuns la parametrii necesari, ventilatorul se oprește automat, iar cărbunele doar mocnește, păstrându-și capacitatea de ardere pentru un timp îndelungat. O încărcătură cu cărbuni pentru un așa cazan ajunge pentru 24 ore, dacă este aleasă corect puterea lui. După fiecare ciclu de ardere se îndepărtează cenușa, zgura și funinginea, apoi se încarcă din nou cazanul. Astfel aceste cazane pot fi exploatate cu eforturi minime.

Pentru puteri mai mari (19-900 kWh) sunt produse cazane cu autopropulsarea combustibilului. Acest tip de cazane sunt dotate cu buncăr care la un anumit interval de timp dozează necesarul de combustibil pentru menținerea arderii. Cazanele date lucrează atât pe cărbune și praf de cărbune, cât și pe peleți, boabe și alți combustibili ce nu depășesc fracția de 25 mm. În figura 2.90 este prezentată schema de funcționare a acestui cazan.

Cazanele cu arderea cărbunelui de generație nouă au sisteme de control a procesului de ardere și de filtrare a gazelor, din aceste considerente o bună parte din ele sunt recunoscute în Uniunea Europeană, fiindu-le atribuite certificatele ecologic CE și cel cu emisii reduse a GES. La aceste



tipuri de cazane în timpul lucrului de pe hodgeac nu iese fum negru, iar randamentul de lucru este de 89%. După arderea completă a combustibilului cenușa și zgura este automat răsturnată într-un buncăr special, care se curăță o dată la 12 ore. Cu un cazan de acest tip se pot încălzi până la 10 000 m<sup>2</sup> de seră.

#### 2.13.4. Cazane bazate pe arderea lemnului

Lemnul încă din antichitate este considerat principala sursă de căldură, care a fost folosită atât la încălzirea locuințelor, cât și la pregătirea hranei. De-a lungul timpului metoda de ardere a lemnului a fost desăvârșită, astfel au apărut foarte multe cazane de la cele mai simple până la cazane cu gazeificare. În Republica Moldova lemnul este o sursă din ce în ce mai puțin durabilă dar cu toate acestea multe firme comercializează cazane pe lemne. Cele mai renumite sunt Buderus, Atmos, Veissmann, Bosch, Orlan, ThermoStal, Megatherm, Termofarc, Mak Confort, Viadrus etc.

Cazanele cu încălzire pe lemne sunt de două tipuri:

- 1) cazanul simplu (clasic), care funcționează ca o sobă;
- 2) cazanul care funcționează pe principiul gazeificării lemnului (sinonimul, mai puțin folosit, este „distilarea lemnului”).

**Cazanele pe lemn cu arderea clasică** constructiv sunt simple și ușor în deservire. Ele constau din 3 camere tradiționale: cenușarul, camera de ardere, camerele de evacuare a fumului. Corpul cazanelor este fabricat ca un întreg sudat, din table din oțel, cu o grosime de la 3 până la 6 mm. Camera de ardere și cenușarul este separat de un grătar cu orificii longitudinale pentru admisia aerului de ardere și pentru o ușoară scuturare a cenușii. Sub grătar este amplasat cenușarul pentru o colectare comodă a cenușii. Principiul de lucru la cazanele clasice este demonstrat în fig. 2.91. Avantajele cazanelor pe lemn cu ardere clasică sunt:

- construcție simplă;
- posibilitatea de ardere a unor bucăți mari de lemn;
- ardere neforțată a lemnului (avantaj în caz de deconectare a energiei electrice);
- randamentul relativ de ardere 65-75%;
- curățare simplă;
- dimensiuni mici și greutate redusă;
- ieftine la procurare și exploatare.

Deși încărcarea lor se face mai des și necesită mai mult timp, cazanele clasice pot fi cu succes folosite la diferite tipuri de combustibil solid. Dacă vorbim despre universalitate, atunci ele sunt cele mai universale. Însă randamentul mic, emisiile mari și posibilitatea redusă de mecanizare tot mai activ substituie aceste cazane de pe piață în favoarea celor cu gazeificare.

**Cazanele pe lemn cu arderea prin gazeificare** sunt construite pentru arderea lemnului pe principiul gazificării prin generator, utilizându-se un ventilator de tiraj, care aspiră gazele de ardere din cazan, sau utilizându-se un ventilator de compresie care aspiră aerul de combustie în cazan.

Corpul cazanelor este fabricat prin sudarea unor table din oțel de calitate, cu grosimi între 3 și 8 mm. Este format din gura de alimentare cu combustibil, care în partea inferioară este prevăzută cu un suflai de ardere cu orificiu longitudinal pentru circulația gazelor de ardere. Spațiul de ardere completă de sub ea este prevăzută cu piese ceramice de fasonare, care permit arderea ideală a tuturor substanțelor combustibile, cu un randament înalt pentru o ardere ecologică. În partea din spate a corpurilor cazanelor se află un canal vertical de gaze, prevăzută în partea superioară cu o clapă de reținere. Partea superioară a canalului de gaze este prevăzută cu o gură de tiraj pentru racordare la coșul de fum.



Fig. 2.91. Cazan cu ardere clasică a lemnului: aspectul exterior al cazanului (dreapta) principiul de lucru al cazanului (stânga).

Sursa: <https://www.galan.ru>

Principiul de funcționare al cazanului cu gazeificare este următorul: lemnul este introdus în încăperea superioară a cazanului (magazia de lemne), în contact cu jarul. Lemnul se aprinde și în procesul de ardere dă naștere la gaze care, combinându-se cu aerul (aer care este introdus forțat în acel spațiu), creează un amestec combustibil. Acest amestec se autoaprinde, iar în zona inferioară a spațiului de ardere (care poartă numele de zonă de schimb) va lua naștere așa-numita flacără răsturnată (sau inversă) (fig. 2.92).

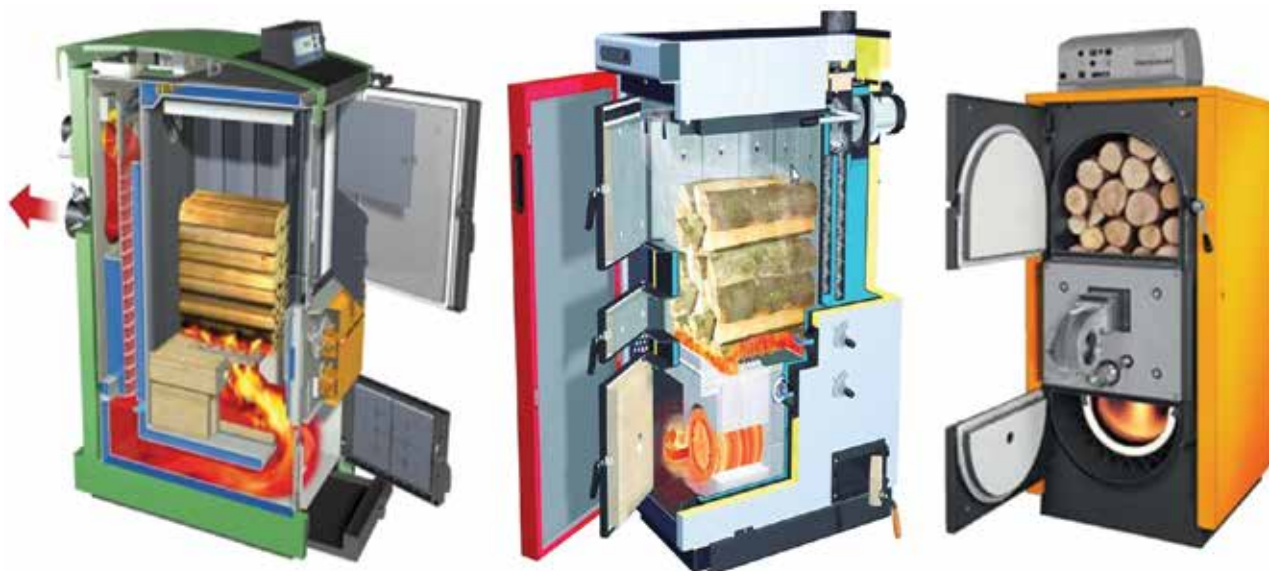


Fig. 2.92. Cazan cu ardere prin gazeificare a lemnului: aspectul exterior al cazanului (dreapta) principiul de lucru al cazanului (stânga). Sursa: <https://wood-boilers.net>

Prin urmare, un cazan cu gazeificare nu arde direct lemnul, ci gazele degajate din ele. Prin acest proces se obține o ardere completă a lemnului și o valorificare sporită a combustibilului, la 80–90% este randamentul acestui tip de cazan, cu alte cuvinte, apropiat de ideal. Din acest motiv, consumul de lemne este mult mai redus față de cazanul clasic, iar alimentarea se face mult mai rar.

Avantajele acestui tip de cazan nu se opresc aici, la randamentul ridicat. Pentru că arde aproape tot, fumul rezultat este curat, pentru că nu mai sunt prezente, ca la cazanele clasice, elementele neare și nocive. Prin urmare, un astfel de cazan afectează foarte puțin mediul.

Dezavantajul cazanului cu gazeificare constă în faptul că necesită numai lemne de bună calitate și foarte uscate, cu umiditatea sub 15%. O umiditate mai mare ar determina apariția condensului, iar acesta, la rândul său, ar provoca depunerea de gudron pe pereții interiori, ceea ce va afecta în timp atât randamentul cazanului, cât și siguranța în exploatare a lui. Ar fi bine ca lemnul să aibă o bună capacitate calorică, iar la umiditatea de 15% lemnul diferitor specii au puterea calorică:

- fag, stejar ~ 4.1 kWh/kg ~2100 kW/mc
- arțar, mesteacăn ~ 4.2 kWh/kg ~1900 kW/mc
- plop ~ 4.1 kWh/kg ~1200 kW/mc
- pin ~ 4.4 kWh/kg ~ 1700 kW/mc
- molid, brad ~ 4.5 kWh/kg ~ 1500 kW/mc

**ATENȚIE! La aceste tipuri de cazane nu se folosește rumegușul, și sunt interziși peleții, brichetele sau reziduurile lemnoase. Un alt dezavantaj este faptul că acest tip de cazan trebuie curățat mai des decât „fratele” lui clasic, cel târziu o dată pe săptămână.**

### 2.13.5. Cazane bazate pe arderea peleților

Peleții și brichetele sunt tipuri de combustibil solid obținut prin presarea reziduurilor din lemn, floarea-soarelui, porumb, paie, din industria prelucrării lemnului sau agricultură. Peleții și brichetele prezintă următoarele avantaje majore față de alți combustibili:

- conținut de umiditate sub 10%, față de 15–20% pentru lemnul de foc;
- putere calorică 4,5–5,0 kWh /kg față de 2,3–2,6 kWh /kg pentru lemnul de foc;
- cantitate de cenușă foarte redusă (sub 1%);
- randamentul cazanelor cu funcționare pe peleți este de 85–89%;
- automatizare completă.

Constructiv cazanele pe peleți nu se deosebesc esențial de cazanele clasice. Principala deosebire este dispozitivul de dozare a combustibilului, care este transportat în camera de ardere printr-un transportor cu melc și în buncăr pentru peleți (fig. 2.93).



Fig. 2.93. Cazan cu ardere prin gazeificare a lemnului: aspectul exterior al cazanului (dreapta) și principiul de lucru al cazanului (stânga). Surse: <https://teplodromash.ru> și <http://kombi-dom.ru>

Deseori cazanele clasice sunt acomodate la peleți printr-un dispozitiv special numit „arzător pentru peleți”, acesta din urmă se ajustează la diferite tipuri de cazane. Principiul de lucru fiind bazat pe același șneac, conductă din PVC flexibil și arzătorul propriu-zis (fig. 2.93). Peleții sunt propulsați în camera de ardere în strictă concordanță cu necesarul de menținere a arderii, astfel este menținută temperatura în sistem foarte precisă și se economisește combustibilul.

### 2.13.6. Cazane bazate pe arderea biomasei (paie de cereale)

Cazanele bazate pe arderea biomasei (fig. 2.94) sunt centrale termice care folosesc în calitate de combustibil paie balotate. Termocentrala bazată pe arderea biomasei (paielei) reprezintă o instalație autonomă, care se plasează în aer liber fără necesitatea construcției unei încăperi. Cazanul este de tip termos păstrând căldura, fără ardere, circa 24 ore, fiind un generator de căldură cu un randament extrem de eficient, care utilizează paie la producerea energiei termice.

Cazanele bazate pe arderea biomasei (paielei) au o capacitate cuprinsă între 100–1000 kW, fiind constituite din trei părți: camera de ardere, rezervor pentru acumularea apei și un vas de expansiune (delatație). Paiele se încarcă în camera de ardere. Camera de ardere care are o construcție specială, apa circulând între pereții și ușa acesteia, acumulând căldura pe perimetru. Fumul obținut la arderea paielei trece printr-un schimbător special de căldură, în așa mod fiind extrasă căldura și se asigură o eficiență și randament înalt de ardere a combustibilului. Generatorul de căldură este dotat cu un computer la bord, termostat, senzori ai oxigenului, asigurându-se un control eficient al procesului de ardere fără pierderi de energie, acest proces fiind complet automatizat fără a fi necesar prezența unui operator.

Cazanele bazate pe arderea paielei utilizează baloturi de paie de diferite dimensiuni, în dependență de furnizorul materiei prime:

- baloturi rotunde cu diametrul de 180 cm și greutatea de 150–250 kg;
- baloturi dreptunghiulare mari cu dimensiuni de 120 × 120 × 240 cm și greutate de 250–500 kg;
- baloturi dreptunghiulare mici 100 × 50 × 50 cm și greutate de 20 kg;



Paiele pot proveni de la diferite culturi păioase (grâu, orz, ovăz) și cu tulpină (soia, rapiță etc.), cu condiția că umiditatea lor nu este mai mare de 20%. Consumul de paie este de aproximativ 4,8 kg pe zi la 1 kW al instalației. O instalație cu puterea de 300 kW va avea un consum de 1440 kg/zi de paie. Încărcarea cazanului se face de obicei de 2 ori pe zi.



Fig. 2.94. Termocentrala bazată pe arderea paielor: principiul de lucru (stânga), aspectul exterior termocentrală cu o cameră de ardere (centru) și cu 2 camere de ardere (dreapta).  
Surse: <https://fermer24.com.ua> și <https://semm.ru>

Termocentrala bazată pe arderea paielor se instalează pe un fundament la o distanță de 15 m în preajma clădirilor de tip deschis sau 5 metri distanțat de cele închise. Conectarea generatorului de căldură se face la sistemul existent al serei, furnizând căldură atât pentru o seră cât, și pentru un complex de sere sau sere de tip bloc, în dependență de capacitatea energetică a termocentralei (100 kW – 1 MW).

### 2.13.7. Efcientizarea metodelor de încălzire a serelor

Indiferent de metoda de încălzire aleasă pentru spațiile protejate, este necesar de a spori eficiența utilajelor și reducerea cheltuielilor de căldură. În condițiile de creștere continuă a prețurilor la carburanți și energia electrică cu mare greu putem concura pe piață cu legumele crescute în sere în perioadele reci ale anului. Din aceste considerente sunt necesare anumite măsuri de reducere a pierderilor de căldură și mărirea randamentului pentru utilajul folosit la încălzirea serelor:

1. Ermetizarea serelor.
2. Folosirea peliculei duble.
3. Acoperirea serei cu peliculă specială cu aditivi (IR) ce rețin razele infraroșii.
4. Amplasarea corectă a serelor.
5. Cultivarea legumelor izolat de sol.
6. Folosirea încălzirii subterane sau în apropierea sistemului radicular.
7. Folosirea ecranelor pentru păstrarea căldurii în interior.
8. Folosirea vaselor de acumulare și conservare a căldurii.
9. Folosirea cazanelor cu randament înalt.

**1. Ermetizarea serelor.** Cele mai mari pierderi de căldură din seră au loc anume prin găurile și orificiile neermetizate. Folosirea serelor mai simple duce la imperfecțiunea ermetizării. Chiar și cea mai mică fisură în peliculă poate reduce până la 20% temperatura din interiorul serei. Și mai mult se accentuează aceasta când este vânt puternic. Ermetizarea se face prin lipirea peliculei cu adezivi speciali, înlocuirea sectoarelor deteriorate, căptușirea spațiilor între carcasa serei și materialul de acoperire cu izolanți.

**2. Folosirea peliculei duble.** Efectul peliculei duble este pe larg folosit la micșorarea pierderilor de căldură. Spațiul de aer dintre pelicule este un izolator bun. Important este să obținem această pernă de aer. Ea poate fi obținută prin pomparea aerului cu ajutorul unor ventilatoare, astfel între cele două straturi de folie se mărește presiunea și peliculele se distanțează, formând perna de aer necesară izolării. Altă metodă este folosirea pereților dubli prin fixarea peliculelor la o distanță de 8–10 cm. Este necesar de menționat că în serele cu peliculă dublă există riscul de prăbușire a sereilor în cazul unor ninsori abundente, deoarece căldura din interiorul serei nu este cedată peliculei exterioare și zăpada de pe seră nu se topește chiar la ridicarea temperaturilor interne.

**3. Acoperirea serei cu peliculă specială cu aditivi (IR) ce rețin razele infraroșii** și calitativă este un factor foarte important. Deseori producătorii percep noțiunea de peliculă calitativă drept peliculă groasă. În realitate calitatea peliculei este determinată nu doar de grosimea ei, dar de aditivii adăugați în ea. În prezent industria peliculelor pentru sere este îndreptată în folosirea următorilor aditivi:

- *Light Transmission (P.A.R)* – pentru transparență;
- *Light Diffusion* – pentru difuzia luminii;
- *Anti Drip Action (AD)* – împotriva condensatului;
- *Anti-mist* – împotriva prăfuirii;
- *Anti-Virus* – împotriva virusurilor;
- *Thermal Effect (IR)* – pentru efect termic.

Ultimul aditiv are menirea de a bloca razele infraroșii (căldura) în seră. Lumina vizibilă pătrunsă în seră se transformă parțial în raze infraroșii și acestea la rândul său tind să iasă din seră. Pelicula dată este puțin permeabilă pentru aceste unde, astfel căldura în aceste sere se menține cu 2–3 grade mai înaltă.

**ATENȚIE! La acoperirea serelor cu astfel de peliculă este necesar de a pune pelicula cu partea indicată în interior, astfel ca stratul de anticondensat să se afle în interior.**

**4. Amplasarea corectă a serelor** – condiția decisivă o constituie modul de asigurare cu energie termică și ferirea construcțiilor de vânturi predominante. Locul pentru înființarea serelor și solariilor trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- relieful trebuie să fie cât mai plan, pentru a reduce cheltuielile de nivelare, iar zona să fie bine drenată de apele pluviale printr-un sistem de scurgere foarte eficient;
- expoziția terenului trebuie să fie cu o ușoară pantă sudică sau sud-estică și nici într-un caz nordică;
- nivelul apelor freatice e necesar să fie la minim 2 m adâncime;
- terenul trebuie să fie ferit de inundații și de bălțire;
- sunt indicate soluri ușoare, luto-nisipoase, fertile, permeabile;
- terenul să aibă, pe cât posibil, adăposturi naturale – dealuri, păduri, să fie apărat de vânt în mod natural;
- să aibă surse de apă cu debitul corespunzător cerințelor, apa să nu fie poluată și gradul de mineralizare să fie minim, iar cheltuielile de căpătare și transportare a ei să fie scăzute;
- să se afle în apropierea resurselor ieftine de energie termică: centralele de termoficare, centralele termice ale diferitelor întreprinderi, instalațiile industriale, care devin surse secundare de căldură;
- să aibă legătură cu șoselele asfaltate și să nu fie departe de calea ferată, pentru a comercializa producția în termene optime și fără pierderi și a asigura aprovizionarea cu combustibil în orice timp al anului;
- să fie departe de obiectele industriale, care pot provoca poluarea prin depunerile de pulbere pe sticle și pătrunderea unor substanțe toxice în interiorul serelor.

După ce a fost determinat locul de amplasare, este necesară efectuarea planului de amplasare, la întocmirea căruia este nevoie de serviciile specialiștilor respectivi. La început, se delimitează suprafața totală, cea activă, drumurile, unitățile auxiliare, locurile de depozitare etc. Terenul protejat reprezintă o unitate de producere cu o infrastructură bine chibzuită, din aceste motive se face un plan minuțios chiar și în cazul tunelelor joase. Este necesar de știut că eficiența economică mai mare se obține la construcțiile block datorită micșorării suprafeței de contact a serei și, respectiv, reducerii pierderilor de căldură. Orientarea în spațiu a construcției este foarte im-

portantă. Serele se amplasează de la nord la sud, în acest caz poziția soarelui permite o iluminare uniformă în toată sera.

**5. Cultivarea legumelor izolat de sol.** Cultivarea legumelor în sol necesită cheltuieli enorme la încălzirea solului. Uneori este necesar de încălzit zile în șir sera pentru a avea o temperatură optimă pentru plantarea timpurie. Tehnologiile moderne de cultivare a legumelor prevede folosirea sacilor cu substrat de cocos, ghivecelor sau a vatei minerale, care se amplasează pe blocuri de izolanț, astfel este necesar de încălzit doar aerul și nu solul (fig. 2.95). Cultivarea în ghivece de 10 l permite plantarea mai timpurie și amplasarea plantelor la o densitate maximă timp de 30 zile. Când temperatura a mai crescut se amplasează toate plantele pe o suprafață de 3 ori mai mare față de cea până la moment.



Fig. 2.95. Amplasarea ghivecelor la densitate maximă

**6. Folosirea încălzirii subterane sau în apropierea sistemului radicular.** Crearea condițiilor termice favorabile în zona radiculară a plantelor este cea mai complicată problemă în perioadele reci ale anului. Folosirea încălzirii subterane uneori este inevitabilă. Aceasta poate fi făcută doar din timp, la construirea serei. Amplasarea țevilor de încălzire în sol necesită investiții mari, dar deseori ele nu funcționează impecabil. Amplasarea lor în substratul serei creează probleme la prelucrarea solului și la înlăturarea defectelor apărute pe parcursul exploatării. O soluție în acest sens sunt țevile din plastic tip Geopal, care permit amplasarea în nemijlocita apropiere a sistemului radicular al plantei.

Forma acestui furtun permite mărirea suprafeței de contact a agentului termic cu spațiul exterior. În același timp, furtunul Geopal nu provoacă arsuri plantelor, fiind în apropiere de plantă. Având un diametru de 28 mm, suprafața lui de contact este egală cu cea a unei țevi din metal cu diametrul de 49 mm. Prin acest furtun poate circula agentul termic (apa) cu temperatura de până la +80 °C, astfel este necesar doar de conectat furtunul la magistrală și de a fi amplasat pe lungimea rândului. Conectarea cu magistrala se face prin convecțiuni speciale. Conectarea se face foarte rapid și nu necesită lucrări de sudare. După finalizarea ciclului de producere acest furtun ușor se strânge și se pune pe stâlpi. În cazul creșterii răsadurilor în palete celulare furtunul se așează sub palete obținându-se un efect maxim cu cheltuieli minime de căldură. Termenul de exploatare a acestor furtunuri este de 10 ani.



Fig. 2.96. Utilizarea furtunului de tip Geopal pentru încălzirea solului în sere: aspect furtun (stânga), amplasarea pe sol (centru) și la creșterea răsadului în palete celulare (dreapta).

**7. Folosirea ecranelor termice pentru păstrarea căldurii în interior** permite economisirea energiei, în special în perioada de noapte. Prin micșorarea volumului de aer încălzit, micșorăm și suprafața de contact cu spațiul extern al serei. Ecranele termice necesită cheltuieli semnificative,



însă rapid se restituie prin economisirea căldurii. Ecranele instalate permit un control adecvat al luminii, temperaturii și umidității, care semnifică o îmbunătățire considerabilă a controlului climei.

Aceste ecrane, fiind mobile, pot fi deschise și închise în funcție de condițiile meteorologice exterioare și de nevoile culturilor. Ele pot fi instalate în orice tip de seră și în orice regiune. Ecranele termice sunt țesături formate printr-o combinație de produse textile din poliester, care includ un strat fin de aluminiu întreșut cu fir textil absorbant acrilic. Ele echilibrează temperatura ambientală din seră și menține nivelul optim pentru culturi. Sistemul permite utilizarea eficientă a energiei solare și reține căldura în anotimpurile mai reci. Aceasta înseamnă o economie substanțială de energie.

Principalele condiții pe care trebuie să le întrunească ecranele termice sunt: permeabilitatea mică pentru aer, împiedicarea formării condensatului, greutatea mică a materialului, stabilitatea la UV, ergonomicitate.



Fig. 2.97. Ecran termic



Fig. 2.98. Vas puffer

**8. Folosirea vaselor de acumulare și conservare a căldurii.** Folosirea cazanelor pentru încălzirea serelor este inevitabilă în perioadele reci, însă uneori, în decursul zilei temperaturile externe și efectul de seră, ce apare odată cu primele raze solare necesită oprirea cazanului. În cazul folosirii gazului natural drept combustibil nu este nicio problemă. Însă când se folosește pentru ardere cărbunele, lemnul, brichetele sau alt material solid, este greu de oprit rapid cazanul, mai mult ca atât, pentru acest lucru se pierde multă energie. Pierderi semnificative sunt și la pornirea cazanului. Pentru a exclude fluctuațiile mari în procesul de lucru al cazanului au fost inventate acumulatele de căldură, numite altfel (vase puffer). Aceste vase sunt conectate direct la cazan și apa în ele circulă pe un circuit aparte. Din acest vas pot fi scoase mai multe circuite pentru încălzirea serelor sau a locuințelor (după necesitate). Din moment când temperatura în seră s-a ridicat, circuitul pentru sere se deconectează, adică pompa ce transmite apa în seră este deconectată. În acest timp cazanul nu se deconectează, dar lucrează în continuare pe circuitul vasului puffer, astfel apa din vasul de acumulare stochează temperatura pe care o va ceda serei când va fi pornit circuitul vas puffer – seră. Această metodă de acumulare a temperaturii în perioada caldă a zilei are un șir de avantaje:

- cazanul va funcționa tot timpul la capacitate nominală;
- randament maxim pentru cazan;
- durata de viață a cazanului ridicată;
- autonomie de funcționare mărită;
- consum mai redus de combustibil (20–30%);
- minimizarea depunerilor de funingine, gudroane, formarea de condens acid.

Pentru obținerea unui efect dorit de la vasul puffer este necesar de respectat următoarele cerințe:

- volumul vasului se calculează din normativul de 60 l de apă pentru 1 kW putere al cazanului;
- vasul trebuie bine izolat;
- pentru sisteme închise confecționarea vaselor puffer necesită o pregătire bună a specialistului.

**9. Folosirea cazanelor cu randament înalt.** În prezent piața oferă o gamă mare de cazane pentru încălzire. Un cazan are rolul de a transmite apei căldura produsă prin combustie. Cel mai important indicator al fiecărui cazan este randamentul. Cantitatea de căldură eliberată prin combustie depinde de cantitatea de căldură “conținută” în combustibil, care reprezintă puterea calorică a acelui combustibil. Căldura eliberată prin combustie în interiorul unui cazan este numită de obicei căldura introdusă. Aceasta este direct legată de cantitatea de combustibil care se introduce în arzător. Arderea combustibilului în interiorul cazanului produce gaze fierbinți (așa-numitele produse ale arderii) care, împreună cu radiația căldurii, încălzesc apa care trece prin sistemul de încălzire pe măsură ce aceasta curge prin cazan. Căldura transmisă către apa în interiorul cazanului se numește de obicei căldura produsă utilă, deoarece ea reprezintă energia care este utilă pentru sistemul de încălzire. Randamentul util al unui cazan reprezintă acea parte a căldurii introduse, care este transmisă către apă sub forma de căldură produsă utilă. De exemplu, pentru un cazan cu randamentul util de 90%, toate 90% din căldură eliberată prin combustie (căldura utilă introdusă) este transmisă către apă (căldura produsă utilă). Cu cât este mai înalt randamentul, cu atât mai eficient se vor cheltui banii. Majoritatea cazanelor vechi au un randament mic. Cazanele noi pot atinge un randament de 90%, însă prețul lor este mult mai mare. La diferența de 20% a randamentului economisiți 20% din costul carburanților. Aceasta este mult mai mult ca diferența de preț a cazanelor.

## 2.14. METODEDE ȘI MĂSURI PENTRU CONTROLUL BURUIENILOR ÎN PLANTAȚIILE LEGUMICOLE (*Anatolie Fala, dr. șt. biologice*)

Buruienile reprezintă plantele sălbatice care provoacă pagube legumelor cultivate, ducând la scăderea recoltelor și deprecierea calității acestora.

Cultivarea legumelor impune o abordare specială de gestionare a buruienilor în contextul schimbărilor climatice. Zonele de cultivare sunt de obicei mici, dar produc culturi cu valoare ridicată, care sunt apreciate din punct de vedere comercial și gastronomic. Culturile de legume și zarzavat oferă venituri importante pentru agricultori și lucrători la nivel local sau regional.

Irigarea este o altă caracteristică tipică a acestor culturi în zonele secetoase și semiaride cum este actualmente Republica Moldova. Tipul de irigare folosit, de asemenea, influențează condițiile de gestionare a buruienilor din cauza numeroaselor sisteme disponibile: irigare tradițională prin brazde, și mai moderne – prin aspersiune și picurare. În cazul aplicării erbicidelor pe fon de irigare, erbicidele manifestă un comportament de selectivitate mai redus a populațiilor de buruieni.

Zonele tradiționale de creștere a legumelor sunt, de obicei, situate în apropierea câmpiilor inundabile, a deltelor fluviale, a zonelor mlăștinoase, bălților, lacurilor și, în cazul utilizării erbicidelor, trebuie să se țină seama de impactul lor asupra mediului și de condițiile de utilizare.

O serie de legume sunt produse sub mulcire, care poate afecta comportamentul erbicidelor, reducerea volatilității lor și fenomenul de condensare, iar selectivitatea culturilor ar putea fi modificată.

Ca urmare a tuturor acestor probleme și datorită suprafețelor mici cultivate cu legume, companiile chimice nu sunt foarte interesate să dezvolte erbicide specifice în vederea gestionării buruienilor pentru aceste culturi. Un alt aspect legat de complexitatea utilizării erbicidelor este persistența solului, care poate afecta grav următoarele culturi în rotație, ca urmare a reziduurilor în sol. Rotațiile de legume sunt foarte rapide și intensive în multe locuri, iar toxicitatea erbicidelor poate afecta următoarea cultură dacă ciclul culturii anterioare este suficient de scurt.

Trebuie să luăm în considerare toate aceste aspecte, precum și preocupările consumatorilor cu privire la prezența posibilă a reziduurilor de pesticide în legume, frunze și rădăcini ale acestor culturi și limitările stricte pentru comercializare și export, care pot invalida munca grea și rezistența multor lucrători.

Prin urmare, este obligatorie o utilizare atentă a erbicidului și trebuie respectate bunele practici de teren, în special atunci când se dorește recunoașterea unei producții etichetate. Există un mare interes în integrarea practicilor de arat cu control chimic din cauza reducerii impactului erbicidului și a costului forței de muncă.

Buruienile sunt plante vasculare din flora spontană, cu mare plasticitate ecologică, adaptate la condițiile pedo-climatice locale, care împiedică creșterea legumelor și produc mari pierderi eco-

nomice. Buruienile reprezintă factori naturali limitativi ai producției vegetale, astfel cunoașterea morfologiei, particularităților biologice și ecologice ale acestora este importantă din perspectiva managementului integrat al buruienilor în culturile agricole.

### 2.14.1. Sursele de îmburuienare a plantațiilor legumicole

**Solul.** Datorită scuturării an de an a semințelor de buruieni pe sol și apoi încorporării acestora cu ocazia diferitelor lucrări, se determină existența unei imense rezerve de semințe, care se reface mereu pe seama buruienilor nedistruse și care reușesc să fructifice.

**Terenurile necultivate.** Haturi, margini de tarlale, goluri din semănături, pajiști neîngrijite -reprezintă surse de îmburuienare atunci când buruienile nu sunt distruse înainte de fructificare.

**Gunoii de grajd.** Unele semințe de buruieni, trecând prin tubul digestiv al animalelor, își păstrează nealterată capacitatea de germinare. Împrăștiat pe teren, acest gunoi contribuie la răspândirea buruienilor.

**Sămânța folosită la semănat.** Un numar însemnat de semințe de buruieni pot ajunge în recoltă. Dacă se folosesc la semănat semințele ca atare, necondiționate (necertificate), odată cu ele se introduc în sol și se pun în condiții de germinare și semințele de buruieni.

**Transportul produselor agricole.** Circulația și transportul produselor agricole și semințelor comercializate din diferite țări constituie surse de îmburuienare, mai ales pentru buruienile de carantină (care nu se găsesc în țara respectivă). Mai multe specii de buruieni au fost aduse și apoi s-au adaptat și s-au aclimatizat la noi în țară.

În țările cu agricultură avansată, unele specii de buruieni sunt în număr relativ redus, amenințate cu dispariția, ca o consecință a noilor tehnologii agricole. În Moldova, în ultimii ani, gradul de îmburuienare al culturilor agricole este mare, rezerva de semințe și muguri vegetativi din sol este alarmantă. Cunoașterea speciilor de buruieni, interferența acestora cu planta de cultură reprezintă elemente importante în efortul de reducere a infestării culturilor agricole.

**Flora buruienilor.** Compoziția florei prezente de buruieni în legume trebuie să fie bine determinată. Pe baza acestor date, vom putea apoi să pregătim cele mai bune metode de control care urmează să fie puse în aplicare. Este bine cunoscut faptul că buruienile sunt foarte bine adaptate la cultura pe care o invadează, din cauza caracteristicilor morfologice și fenologice ale acestora.

Un exemplu al acestei situații este cazul morcovilor în care speciile umbelifere precum morcovul sălbatic (*Daucus spp.*) sunt cele dominante. O cultură de primăvară poate fi infestată cu două generații de specii de buruieni: în primul rând, cu specii adaptate la temperaturi reci, cum ar fi traista-ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), meișor (*Digitaria sanguinalis*), loboda (*Chenopodium album*) și hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*), și mai târziu de speciile termofile de vară ca: iarba-grasă (*Portulaca oleraceae*), zârna (*Solanum nigrum*) și știrul (*Amaranthus retroflexus*).

Unele specii anuale cu un ciclu scurt, cum ar fi: susaiul-moale (*Sonchus oleraceus*), hirușorul (*Poa annua*), cruciulița (*Senecio vulgaris*), răcovina (*Stellaria media*) de asemenea pot crea probleme în unele legume, în anumite etape ale rotației culturilor.

Familiiile de buruieni pot avea diferite specii, dar multe dintre ele sunt mai adaptate la o anumită cultură. De exemplu, iarba-bărboasă sau mohorul lat (*Echinochloa crus-galli*), iarba vântului (*Apera spica-venti*), știrul (*Amaranthus retroflexus*), loboda (*Chenopodium album*), hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*), iarba-grasă (*Portulaca oleracea*) și zârna (*Solanum nigrum*) sunt dominante la roșiile plantate prin răsad în câmp. Cu toate acestea, dacă această cultură este semănată direct, buruienile de iarbă cu emergență timpurie, cum ar fi pirul târâtor (*Agropyron repens*), coada-vulpiei (*Alopecurus myosuroides*), ovăzul sălbatic (*Avena spp.*), și mai multe specii de crucifere (Brassicaceae) cum ar fi rapița sălbatică și Asteraceae sunt mai frecvente.

În mod similar, buruienile frecvente la ceapa semănată devreme sunt traista-ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), muștarul sălbatic (*Sinapis arvensis*), hirușorul (*Poa annua*), susaiul moale (*Sonchus spp.*), hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*). În cazul cepei transplantate sau al culturilor semămate ulterior, iarba-bărboasă (*Echinochloa spp.*), iarba-grasă (*Portulaca oleracea*), zârna (*Solanum nigrum*), mohorul (*Setaria glauca*) sunt, de asemenea, frecvente.

Buruienile parazitare pot fi, de asemenea, o problemă în culturile de legume, de exemplu *Cuscuta* pentru leguminoase, roșii, morcovi, ceapă, sparanghel. Cu o cunoaștere bună a fenologiei bu-



ruienilor și a altor factori (temperatura, precipitațiile și irigațiile) la nivel local, este posibil să se prevadă când și în care cultură a anumitor buruieni se vor ridica probleme. Evident, într-o cultură protejată, apariția buruienilor are loc mai devreme, iar creșterea buruienilor tinde să fie mai mare.

Buruienile se înmulțesc prin semințe și pe cale vegetativă. O primă clasificare a acestora le împarte în plante erbacee parazitare (lupoaia), plante erbacee perene (pălămida, volbura, pirul, costreiu) și plante erbacee anuale și bienale – cele mai numeroase (șopârlița, muștarul sălbatic, turița, mohorul, știrul, loboda).

Clasificarea poate fi însă realizată și în funcție de tipul embrionului – **cu unul sau două cotiledoane**. Cotiledonul reprezintă prima formațiune foliară a embrionului plantelor cu semințe, asemănătoare frunzelor, care servește la hrănirea plantei imediat după încoltire.

**Buruieni monocotiledonate:** pirul târâtor, coada-vulpiei, iarba-vântului, meișorul, iarba-bărboasă, mohorul, mohorul verde, costreiu etc.

**Buruieni dicotiledonate:** teișorul, știrul sălbatic, ambrozia, curnuții, zămoșița, loboda, trais-ta-ciobanului, romanița de câmp, turița, susaiul, muștarul sălbatic, sugelul, busuiocul sălbatic, mușetelul, urzica moartă, urda- vacii, pălămida, spanacul sălbatic, volbura, fumărița etc.

Mult mai numeroase decât buruienile monocotiledonate, dicotiledonatele trebuie combătute încă din toamnă. În situația în care acest lucru nu se întâmplă, ele ierneză în stadiul de rozetă și avansează în vegetație până în primăvară, când devin extrem de greu de eliminat.



*Setaria glauca*  
(mohor)



*Digitaria sanguinalis*  
(meișor)



*Echinochloa crus-galli*  
(iarba-bărboasă)



*Poa annua*  
(hirușor)

Fig. 2.99. Buruieni monocotiledonate anuale

**Concurența buruienilor.** Doar câteva legume sunt concurenți buni cu flora buruienilor, deoarece acoperă rapid solul, stopând creșterea buruienilor, ca de exemplu varza (*Brassica spp.*) Dar cele mai multe legume, morcovi sau ardei în latitudini temperate, cresc încet și acoperă solul foarte slab, fiindcă suferă din cauza concurenței puternice cu buruienile nu numai pentru apă, nutrienți și lumină, dar chiar și pentru spațiu. Astfel, în cazul în care controlul buruienilor nu este efectuat în timp util, nu va exista deloc producție. Există multe exemple de probleme în reducerea culturilor care indică sensibilitatea mare a legumelor la concurența timpurie a buruienilor și necesitatea de a controla buruienile în stadiile incipiente ale culturilor. Concurența buruienilor este deosebit de dramatică atunci când se cultivă o legumă cu semănatul direct. Perioada critică de concurență a buruienilor (adică perioada în care trebuie să se efectueze controlul buruienilor) este, de obicei, mai lungă în cazul culturilor cu semănatul direct decât în cazul culturilor crescute prin răsad. De exemplu, în cazul în care ardeii transplantat din seră trebuie să fie plivit din a doua săptămână până în a treia lună după transplant pentru a preveni o pierdere de randament de 10 la sută, ardeii semănat direct trebuie să fie plivit în primele patru luni de la apariție, pentru a preveni aceeași pierdere. Se consideră că unele tehnici tradiționale sporesc competitivitatea culturilor (de exemplu, transplantul, împământarea). Evident, condițiile meteorologice și densitatea buruienilor au o mare influență asupra duratei perioadelor critice. Un val rece care afectează legumele de primăvară poate provoca o creștere lentă, mai mare concurență și pierderi mai mari de randament.



*Agropyron repens*  
(pir târător)



*Sorghum halepense*  
(costrei)



*Cynodon dactylon*  
(pir gros)



*Apera spica-venti*  
(iarba vântului)

Fig. 2.100. Buruieni monocotiledonate perene



*Amaranthus retroflexus*  
(știr)



*Capsella bursa-pastoris*  
(traista ciobanului)



*Sonchus oleraceus*  
(susaiul moale)



*Chenopodium album*  
(lobodă)



*Hibiscus trionum*  
(zamoșită)



*Polygonum convolvulus*  
(hrișca urcătoare)



*Sinapis arvensis*  
(muștar salbatic)



*Solanum nigrum*  
(zarnă)



*Stellaria media*  
(răcovina)



*Senecio vulgaris*  
(cruciulița)



*Cirsium arvense*  
(pălămidă)



*Convolvulus arvensis*  
(volbură)

Fig. 2.101. Buruieni dicotiledonate anuale și perene (buruieni cu frunza lată)



## 2.14.2. Metode de combatere a buruienilor în plantațiile legumicole

Numărul foarte mare de buruieni, cu o biologie atât de diferită, a impus elaborarea unei game largi de metode de combatere.

Acestea pot să fie:

**Metode preventive de combatere a buruienilor**, când se urmărește preîntâmpinarea infestării solului și a culturii agricole, și constau în: curățarea materialului semincer, folosirea gunoiului de grajd bine descompus, distrugerea focarelor de infestare cu buruieni, dezinfectarea solului, organizarea serviciului de carantină fitosanitară. Prevenirea înseamnă oprirea unei anumite specii de la contaminarea unei zone. Prevenirea este adesea cel mai practic mijloc de a controla buruienile.

Ca metodă preventivă de combatere a buruienilor menționăm **solarizarea solului sau dezinfectarea biologică a solului** – este o metodă preventivă, organică de distrugere a buruienilor înainte ca semințele de buruieni chiar să germineze. Solul trebuie să fie curat, nivelat la suprafață și umed, înainte de a fi acoperit cu o folie transparentă din polietilenă, foarte bine etanșată/fixată. Solul trebuie să fie păstrat acoperit în timpul lunilor calde și mai însorite (30-45 zile). Temperaturile solului trebuie să depășească 40 °C pentru a avea un efect bun asupra diferitor dăunători din sol, inclusiv asupra semințelor de buruieni. Solarizarea solului este o metodă de control cu spectru larg, simplă, fezabilă din punct de vedere economic și ecologică. Nu afectează proprietățile solului și, de obicei, produce randamente mai mari. Există, de asemenea, unele dezavantaje în punerea sa în aplicare. De exemplu, irigarea anterioară este o cerință (sau ploaie frecventă și abundentă), iar solul trebuie menținut solarizat (neproducător) pentru o perioadă de cel puțin o lună. Rezultatele sunt adesea variabile, în funcție de condițiile meteorologice. După solarizare, plasticul trebuie recuperat și trebuie evitată utilizarea aratului adânc. Acest sistem este mai potrivit pentru zonele mici de legume, dar a fost mecanizat și pentru zone extinse de cultivare a legumelor.

**Biofumigația** constă în încorporarea gunoiului de grajd proaspăt în sol în parcele care urmează să fie solarizate. Defalcarea materiei organice produce gaze toxice sub plastic și îmbunătățește efectele biocidului. În mod normal, solul trebuie îndepărtat după solarizare sau biofumigație, pentru a permite gazelor să scape din sol înainte de plantare.

Este necesar să se evite invazia de noi specii, prin utilizarea de material de plantare curat, și pentru a preveni dispersarea semințelor cu apa de irigare, accesorii și mașini. Un registru de evidență a situației buruienilor pe câmpuri este foarte utilă. De asemenea, este necesar să se cerceteze marginile câmpului pentru a preveni invaziile, acționând numai atunci când este necesar, și având în vedere utilitatea marginilor și a frontierelor pentru a controla eroziunea și găzduirea faunei utile.

### **Metode de combatere (curative): agrotehnice, chimice, biologice.**

În acțiunile de combatere trebuie pornit de la pragul economic de dăunare (PED), adică gradul de îmburuienare al unui teren și al unei culturi, care duce la diminuarea cantitativă și calitativă a producției și de la care se justifică economic aplicarea măsurilor corespunzătoare de combatere a buruienilor. Din studiile făcute, acest prag diferă, de exemplu, de la 10-18 buruieni anuale și 2-3 perene la metru pătrat.

**Combaterea pe cale agrotehnică.** Metodele agrotehnice constau în: lucrări adânci și superficiale ale solului, aplicarea unei rotații raționale a culturilor, semănatul cu respectarea densității optime a plantelor, plivitul și prășitul buruienilor, mulcirea etc.

Această metodă de combatere, deși este în mare măsură eficientă, totuși ridică cheltuielile de producție, cere mult timp pentru lichidarea focarelor de buruieni, mobilizează mașini, utilaje și oameni în număr mare pe o perioadă îndelungată.

**Rotația culturilor** – reprezintă succesiunea programată a culturilor pe o perioadă de timp în aceeași parcelă sau pe același câmp. Este o metodă de control cheie pentru a reduce infestarea cu buruieni în legumicultură. Rotația culturilor a fost considerată pentru o lungă perioadă de timp o practică de bază pentru obținerea unor recolte sănătoase și a unor randamente bune. Acest concept a fost eliminat din greșeală: în prezent, totuși, rotația culturilor câștigă interes și are valoare în contextul gestionării integrate a culturilor. Clasic, rotațiile culturii sunt aplicate după cum urmează:



1. Succesiunea culturilor cu un diferit tip de vegetație: frunze (salată, spanac), rădăcinoase (morcovi, cartofi, ridiche), bulbi (praz, ceapă, usturoi).
2. Alternarea monocotiledonatelor și a dicotiledonatelor, cum ar fi porumbul și legumele.
3. Alternarea diferitor cicluri de cultură: cereale de toamnă și legume de vară.
4. Evitarea culturilor succesive din aceeași familie: *Apiaceae* (țelina, morcovi), *Solanaceae* (cartof, tomate).
5. Alternarea concurenților slabi (morcov, ceapă) și mai puternici la buruieni (porumb, cartofi).
6. Evitarea buruienilor problematice în culturi specifice (de ex. *Malvaceae* în țelină sau morcovi, paraziți și plante perene, în general).

**Culturi intercalate.** Cultivarea a două sau mai multe culturi de legume în același timp și adiacente unul altuia se numesc culturi mixte sau intercalate. Ciclurile de viață al plantelor trebuie să coincidă total sau parțial. Avantajele acestei metode de combatere a buruienilor este o mai bună utilizare a spațiului, a luminii și a altor resurse, o protecție fizică, un echilibru termic favorabil, o mai bună apărare a plantelor împotriva unor dăunători și mai puține probleme cauzate de buruieni, deoarece solul este mai bine acoperit. Neajunsurile sunt concurența între plante, gestionarea dificilă și mecanizarea, o nevoie mai mare de muncă manuală, controlul incomplet al buruienilor. Uneori rezultatele sunt mai puțin productive decât cultivarea unei singure culturi.

**Culturi de acoperire.** Totodată, din mai multe motive, se dorește controlul nonchimic al buruienilor din legume. De exemplu, există șanse mai mari de contaminare a legumelor cu reziduurile de erbicid în comparație cu cerealele sau culturile leguminoase. Este nevoie și de controlul nechimic al buruienilor din legume, din cauza poluării mediului, a evoluției rezistenței la erbicide în buruieni și a dorinței puternice de cultivare a legumelor organice.

Deși există mai multe moduri de a controla buruienile fără a utiliza erbicide, culturile de acoperire sunt o alegere atractivă, deoarece acestea au o serie de beneficii suplimentare (cum ar fi conservarea solului și apei) împreună cu asigurarea unui control satisfăcător și durabil al buruienilor. Sunt disponibile mai multe culturi de acoperire care pot asigura un control excelent al buruienilor în sistemele de producție vegetală. Culturile de acoperire, cum ar fi secara, măzărimea sau plantele de Brassicaceae, pot suprima buruienile în rotații, inclusiv culturile de legume, cum ar fi roșiile, varza sau dovleacul. Cultivatorii ar trebui, de asemenea, să ia în considerare și efectele negative ale utilizării culturilor de acoperire pentru controlul buruienilor, cum ar fi efectele aleopatice negative ale unor reziduuri de culturi de acoperire asupra culturii principale de legume.

**Pregătirea terenului și aratul.** Pregătirea adecvată a terenului depinde de o bună cunoaștere a speciilor de buruieni care predomină în câmp. Atunci când predomină buruienile anuale (*Cruciferae*, *Solanum*, buruieni de iarbă), obiectivele sunt dezgroparea din sol și fragmentarea lor. Acest lucru poate fi realizat prin cultivarea superficială a solului. Dacă buruienile nu au semințe latente (*Bromus spp.*), se recomandă aratul adânc pentru a îngropa semințele. Dacă semințele sunt latente, aceasta nu este o practică bună, deoarece vor fi viabile din nou atunci când vor reveni la suprafața solului după cultivarea ulterioară.

Atunci când sunt prezente buruienile perene, instrumentele adecvate vor depinde de tipurile de înrădăcinare. Rădăcinile pivotante ale șteviei cu frunză lată, ștevia amară (*Rumex spp.*) necesită fragmentare, și acest lucru poate fi realizat prin utilizarea unui cultivator rotativ sau cultivator. Rizomii fragili la costrei (*Sorghum halepense*) necesită extragere și expunere la suprafața solului pentru degradarea lor, dar rizomii flexibili ale pirului-gros (*Cynodon dactylon*) necesită extragere și îndepărtare de pe câmp. Acest lucru se poate face cu un cultivator sau cu o grapă.

Tuberculii de căprișor (*Cyperus flavescens*) sau bulbiu măcrișului (*Oxalis spp.*) necesită tăiere atunci când sunt prezenți rizomi și trebuie scoși din pământ pentru expunerea la condiții adverse (îngheț sau secetă). Acest lucru se poate face cu aratul cu cormană sau cu disc.

Aratul cu daltă/ciselul este util pentru drenarea câmpurilor umede și reducerea infestării cu plante perene higrofile cu rădăcini adânci: coada-calului (*Equisetum arvense*), iarba-bivolului (*Juncus*).

Acesta este motivul pentru care informațiile fiabile aferente buruienilor sunt întotdeauna necesare. Succesul multor operațiuni de control al buruienilor depinde de momentul punerii sale

în aplicare. Trebuie luate măsuri împotriva buruienilor anuale înainte ca dispersia semințelor să aibă loc. Bunele practici în operațiile mecanice trebuie să analizeze condițiile optime, inclusiv următoarele:

- ✓ densitatea plantării trebuie să fie în funcție de lățimea de lucru a echipamentului de semănat;
- ✓ alegerea instrumentelor adecvate necesare pentru lucrare;
- ✓ acordarea de atenție stadiului buruienilor și culturilor și evitarea întârzierilor în intervenții;
- ✓ reglarea adâncimii de lucru, a vitezei, a unghiului de atac;
- ✓ conținutul de umiditate este important;
- ✓ nu sporiți eroziunea solului: evitați aratul paralel la linia de direcție a pantei;
- ✓ să se prevadă condiții climatice după finalizarea lucrărilor și evitați aratul dacă se așteaptă precipitații.

**Mulcirea solului** – este una dintre cele mai eficiente metode de combatere a buruienilor. Lucrarea constă în acoperirea solului cu paie, frunze, gunoi de grajd fermentat, foile de plastic, hârtie și alte materiale ce împiedică dezvoltarea buruienilor în culturile prășitoare. Mulcirea cu folie neagră previne dezvoltarea buruienilor, dar și evită lucrarea solului, ceea ce este important pentru un sol supus eroziunii. Prin acest procedeu nu doar menținem sub control buruienile, dar și favorizăm dezvoltarea rămelor în sol. Utilizarea peliculei pentru mulcire este foarte populară în multe zone de legume. Un plastic netransparent este utilizat pentru a împiedica transmiterea radiațiilor fotosintetice prin plastic către buruieni, astfel încât dezvoltarea buruienilor este apoi arestată. Avantajele sunt, de asemenea, o mai bună conservare a umidității, deoarece o reducere a necesarului de irigare înseamnă o reducere a reducerii azotului, o mai bună conservare a structurii solului și o creștere a randamentului vegetal într-un climat arid. Inconveniențele sunt în principal prețul plasticului (deși poate fi reutilizat), precum și costurile de gestionare. Unele buruieni perene nu sunt controlate, de exemplu căprișorul (*Cyperus spp.*), volbura (*Convolvulus arvensis*) și cultivarea sau tratamentele între rânduri sunt necesare. În funcție de materialele utilizate, pot exista probleme specifice (de exemplu, pericolul de incendiu cu utilizarea paielor, iar vântul sau inundarea pot îndepărta pelicula de mulcire). Unele materiale pot crește populația de inamici ai culturilor: rozătoare, melci. Desigur, plivitul manual este adesea încă necesar.

**Combaterea pe cale chimică sau erbicidarea** – este foarte eficientă, simplă, economică, permițând distrugerea buruienilor într-o perioadă scurtă de timp. Metodele chimice se bazează pe utilizarea erbicidelor (preemergent sau postemergent *tab. 2.21*) și reprezintă metodele cu impactul negativ cel mai puternic asupra indicilor calitativi ai produselor agroalimentare și asupra mediului ambiant. Erbicidarea aplicată rațional, în complex cu măsurile agrotehnice însă, contribuie la ridicarea producției și înlătură efectuarea unor lucrări manuale care absorb foarte multă forță de muncă. Specialiștii susțin că erbicidarea este cea mai pretențioasă lucrare din întreg complexul de lucrări pentru protecția plantelor în legumicultură. De aceea, pentru executarea ei în condiții optime, se impun următoarele măsuri: alegerea mașinilor corespunzătoare de performanță, productivitate, consum de combustibil; alegerea erbicidelor în funcție de gradul de infestare, de starea terenului, de efectul asupra buruienilor și de costul lor; respectarea cu strictețe a regulilor privind protecția muncii; uniformitatea tratamentului pe suprafața tratată, cu respectarea dozei de erbicid; respectarea epocii de administrare numai la suprafața solului cu încorporarea imediată la 5 cm cu ajutorul grapei cu discuri; stabilirea dozelor omologate pentru fiecare erbicid, tip de sol și cultură agricolă trebuie să fie în atenția deosebită a utilizatorului. Orice greșală în dozare poate duce la distrugerea culturii pe teren și la poluarea solului.

**O altă metodă eficientă în combaterea buruienilor este prășitoarea mecanică.** În țările dezvoltate se aplică preponderent această metodă, prășitul manual întâlnindu-se foarte rar.

**Combaterea biologică** a buruienilor prin intermediul unor dușmani naturali constituie o metodă des utilizată în ecotehnologie datorită avantajelor pe care le prezintă: este ieftină, este continuă și nepoluantă pentru mediul ambiant. Prin metodele folosite de biologia clasică și de biotehnologie s-ar putea renunța cu timpul la imensul consum de pesticide.

Tabelul 2.21. Erbicide înregistrate la cultivarea legumelor în Republica Moldova în anul 2021

Substanța activă	Denumirea produsului	Tip de erbicid	Culturile legumicole	Spectrul de buruieni combătute
<b>Erbicide – aplicabile prin stropirea solului înainte de semănat cu încorporare în sol sau cu 7 zile înainte de transplantarea răsadului</b>				
s-metolaclor, 960 g/l	Dual Gold 960 EC	Pre-emergent	Tomate (semănat și din răsad), ardei dulce, pepene verde	Buruieni mono- și unele dicotiledonate anuale
metribuzin, 480, 600 și 700 g/kg	Ogorodnic WG, Sencor 70 WG, Sencor Liquid SC 600, Sensor SC	Pre-emergent	Tomate (semănat și din răsad)	Buruieni mono- și dicotiledonate anuale
pendimetalin, 330 și 455 g/l	Gaitan EC, Prospect 330 EC, STOMP 330 EC, Stomp Aqua, Stop EC	Pre-emergent	Tomate, varză, castraveți (din răsad), ceapă (cu excepția cepei pentru verdeață), morcov, usturoi	Buruieni mono- și dicotiledonate anuale
<b>Erbicide – aplicabile prin stropirea solului până sau după semănat, până la apariția culturii</b>				
pendimetalin, 330 și 455 g/l	Gaitan EC, Prospect 330 EC, STOMP 330 EC, Stomp Aqua, Stop EC	Pre-emergent	Tomate (răsădite), castraveți (din semințe), ceapă (cu excepția cepei pentru verdeață), morcov, usturoi	Buruieni mono- și dicotiledonate anuale
<b>Erbicide – aplicabile prin stropirea semănăturilor în faza de 1-2 frunze adevărate a culturii și faza inițială de creștere a buruienilor</b>				
cicloxiidim, 100 g/l	STRATOS ULTRA	Post-emergent	Tomate, ceapă, varză, pepene verde, morcov	Buruieni monocotiledonate anuale
clopirialid, 300 și 750 g/l	Defender 300 SL, Lontrel Grand 75 WG	Post-emergent	Ceapă (cu excepția cepei pentru verdeață)	Specii de pălămidă – Cirsium spp.
fluroxipir, 333 g/l	Starane Premium 330 EC	Post-emergent	Ceapă (cu excepția cepei pentru verdeață)	Buruieni dicotiledonate anuale și perene
haloxifop-R-ester metilic, 240 g/l	Dellek Forte 240 EC	Post-emergent	Tomate, mazăre pentru conservat, sfeclă roșie	Buruieni monocotiledonate anuale
metribuzin, 480, 600 și 700 g/kg	Sencor 70 WG, Lazurit WP, Sensor SC, Zontran SCC	Post-emergent	Tomate (semănat)	Buruieni mono- și dicotiledonate anuale
minără, 450 g/kg	Lentagran WP,	Post-emergent	Varză, varză de Bruxelles, conopidă, ceapă și cu utilizare minără broccoli, porumb dulce	Buruieni dicotiledonate anuale
oxifluorfen, 240 g/l	Alinium 240 EC, Galigan 24 EC, Goal 2 E 24 EC	Post-emergent	Ceapă – toate generațiile (cu excepția cepei pentru verdeață)	Buruieni dicotiledonate anuale
quizalofop-P-etil, 50 g/l	Achiba EC 50, Leopard 5 EC, Pantera 4 EC	Post-emergent	Tomate, ceapă, varză, castraveți, morcov, sfeclă roșie	Buruieni monocotiledonate anuale
rimsulfuron, 500 g/kg	Escudo WG, Titus 25 WG	Post-emergent	Tomate, cartof	Buruieni mono- și dicot. anuale și perene
<b>Erbicide – aplicabile prin stropirea semănăturilor în faza de 4-7 frunze adevărate a culturii sau la înălțimea de 10-15 cm a buruienilor perene</b>				
bentazon, 480 g/l	Balistic 480 SL, BASAGRAN	Post-emergent	Mazăre pentru conservat	Buruieni dicotiledonate anuale
<b>Erbicide – aplicabile prin stropirea semănăturilor în fazele ulterioare de dezvoltare a culturilor: tomate, ceapă și varză</b>				
Erbicidele: metribuzin, 480, 600 și 700 g/kg; piridat, 450 g/kg; quizalofop-P-tefuril, 40 g/l; clopirialid, 750 g/kg; haloxifop-R-ester metilic, 240 g/l; cicloxiidim, 100 g/l – sunt aplicabile prin tratamente pe parcursul vegetației per cultură și în conformitate cu prevederile din Registrul de stat: <a href="http://www.pesticide.md/registrul-de-stat">http://www.pesticide.md/registrul-de-stat</a>				



## 2.15. METODE ȘI MĂSURI DE CONTROL A BOLILOR ȘI DĂUNĂTORILOR ÎN PLANTAȚIILE LEGUMICOLE (*Asea Timuș, dr. șt. agricole*)

### 2.15.1. Măsuri generale pentru reducerea densității populaționale ale bolilor și dăunătorilor plantelor legumicole cultivate

**Organizatorice.** Pentru a reține cât mai mult musculița albă de seră în afara serei, se recomandă de înființat sera la 2-3 km de câmpurile cu solanacee. Totodată de îngrădit sera cu plantații de ceapă, usturoi, morcov, sfeclă, porumb, cereale etc., adică pe care nu se dezvoltă musculița. Reglarea regimului termic și hidric permanent este obligatoriu.

**Solul** din sere este necesar de a fi dezinfectat cu aburi timp de 1 oră la 95°C. Măsura este foarte eficace împotriva păianjenul roșu comun și altor dăunători de sol. În special, între două cicluri solul se dezinfestează, iar pe carcasa serelor și răsadnițelor se aplică clorură de var sau pesticide.

**Regimul hidrotermic.** Factorul decisiv în dezvoltarea plantelor este regimul hidrotermic, care instantaneu formează condiții perfecte și pentru diverse organisme dăunătoare ca insectele, acarienii, agenții patogeni etc. De aceea, regimul hidrotermic se respectă cu precizie în favoarea plantei și recoltei, dar inevitabil sporește și dăunătorii cu bolile.

**Răsadul calitativ.** Verificarea riguroasă a răsadului pentru sere este obligatorie și se alege răsadul perfect sănătos, viguros și liber de orice simptome sau atac de dăunători. Totodată se tratează chimic cu 1-2 zile înainte de plantare (lucrare valabilă pentru toți dăunătorii de sol).

**Plantele distanțate.** Pentru penetrarea completă în cultura tratată a preparatelor de combatere (biopreparate și insecticide) de respectat strict distanța mare dintre plante.

**Curățenia perfectă a serelor:** împotriva insectelor dăunătoare ca păduchii de frunze, musculița albă de seră, păianjenul roșu comun etc., fiindcă orice obiect străin poate fi un loc de adăpostire a stadiilor de dezvoltare.

**Blocarea accesului dinafară a insectelor dăunătoare.** Plantele din seră emană mirosuri specifice percepute de insecte mai bine, astfel sunt atrase din exterior, câmp deschis sau sere vecine. De aceea, la intrările în sere și ferestrele de aerisire, alte deschizături prin care pătrunde aerul, de instalat plase antiinsecte specializate (ca tifonul) împotriva insectelor de dimensiuni foarte mici ca musculița alba de seră, tripsii, păduchi etc. La uși se recomandă perdele/plase duble.

**Plantele simptomatice.** Smulgerea plantelor atacate și macerarea lor instantanee (încercare a indivizilor) pentru a evita migrarea lor (musculița albă de seră, molia „tuta” etc.).

**Plantele ieșite din uz productiv.** După recoltare se distrug prin compostare inteligentă toate resturile de plantele și doar în cazuri excepționale prin ardere, fiindcă pe toate există stadii vii de păduchii de frunze, tripsii de seră, păianjenul roșu comun etc.

**Plantele spontane-buruieni.** Obișnuit în jurul serelor vegetează o floră spontană bogată, astfel distrugerea lor este obligatorie, fiindcă sunt plante-gazde secundare pe care se înmulțesc diverse insecte (păduchii de frunze, tripsii de seră, musculița albă de seră, păianjenul roșu comun etc.).

**Fâșii-momeală din plante-gazde alternative.** Ca exemplu buha fructificațiilor zboară în câmpurile agricole de pe terenurile cu floră spontană, astfel primăvara devreme se recomandă de semănat fâșii de porumb, tutun, năut etc., care atrag fluturii pentru depunerea ouălor. La ecloziunea larvelor, fâșiile-momeală se cosesc și hrănesc animalele domestice, sau se tratează din abundență cu insecticide și lasă în câmp ca îngrășământ verde.

**Recoltarea manuală.** Pe suprafețe mici din sere sau grădini particulare se pot recolta manual fructele viermănoșate și larvele de dimensiuni mari. Toate se distrug instantaneu, adică înainte ca larvele să se retragă la împupare și apoi la iernare.

**Solidaritatea fermierilor.** În momentul desființării unei culturi infestată este foarte important ca resturile vegetale să fie distruse prin compostare sau ardere, deoarece populația de „tută”, spre exemplu, prezintă obligatoriu pe acestea va migra pe o altă cultură de seră sau câmp deschis din imediata vecinătate. Prin respectarea propriilor măsuri de igienă fitosanitară, se micșorează potențialul de migrare al multor insecte dăunătoare. Respectul profesional este numai binevenit.

## 2.15.2. Prognoza și avertizarea tratamentelor în protecția plantelor legumicole

Înainte de a lua decizia de aplicare a unor produse chimice pentru combaterea bolilor și dăunătorilor la culturile legumicole este necesar de determinat speciile din cultură și pe cât posibil de estimat densitatea populațională a acestora. Determinarea componentei de boli face parte din fitopatologie, iar a insectelor din entomologie. Ori estimarea numerică a lor face parte din Prognoza și avertizarea, care este una din cele mai dificile discipline, fiindcă se numără nematozi, acarieni, insecte, etc. de dimensiuni foarte mici și frecvent sunt prezente dar greu de ajuns la ei, cum ar fi tripsii din flori, acarienii din muguri și tot așa. De aceea, pentru estimarea răspândirii bolilor, densității și depășirii numerice a unor dăunători nenumărabili (afide, acarieni, tripsii etc.), se aplică un coeficient de infestare:

- 0 = *infestare lipsă* – când dăunătorul (sau agentul patogen) lipsește – risc nu există;
- 1 = *infestare foarte slabă* – când densitatea numerică este mică și pagubele produse se află sub limita PED-lui (suprafață atacată între 1-3%) – riscul este tolerabil;
- 2 = *infestare slabă* – când densitatea numerică este mică, dar poate crește (suprafață atacată între 4-10%) – riscul se poate agrava;
- 3 = *infestare mijlocie* – când densitatea numerică este mijlocie și poate deveni mare, iar pagubele depășesc limita tolerantă (suprafață atacată între 11-25%) – riscul este intolerabil și trebuie să se intervină prima dată;
- 4 = *infestare puternică* – când densitatea numerică este mare și poate deveni foarte mare, iar pagubele sunt de asemenea mari (suprafață atacată între 26-50%) – riscul este foarte mare și trebuie să se intervină energetic;
- 5 = *infestare foarte puternică* – când densitatea numerică este mare și poate deveni foarte mare, iar pagubele pot obține un caracter de calamitate (suprafață atacată între 51-75%) – riscul este foarte mare și trebuie să se intervină foarte energetic;
- 6 = *infestare deosebit de puternică* – când densitatea numerică este extrem de mare (la o suprafață atacată între 76-100%) = intervenția este inutilă și nu se argumentează ecologic și economic.

Pentru insectele care se supun numărării, fie toate stadiile sau doar unele din ele, sunt calculate așa numitele Praguri Economice de Dăunare cu abrevierea PED-ul. Din grupa plantelor legumicole sunt PED-urile pentru unii dăunători ai verzei, tomatelor și cartoful, astfel se expun în tabelul din continuare.

Tabelul 2.22. Pragurile economice de dăunare pentru unii dăunători la varză și tomate

Faza de dezvoltare	PED-ul
<b>Varza</b>	
răsad	10% din răsad populat cu puricii cruciferelor ( <i>Phyllotreta</i> ) un adult/frunză; sau 10-15 adulți/ m <sup>2</sup>
de la începutul legării și până la definitivarea legării căpățanii	5-10% din varză cu colonii mici de păduchele cenușiu al verzei ( <i>Brevicoryne brassicae</i> )
	25% plante populate de puricii cruciferelor ( <i>Phyllotreta</i> ), iar pe frunze câte 10 adulți sau 2 adulți m <sup>2</sup>
	peste 5-10% de plante cu ponte sau grupuri de larve (5-10 larve/plantă), sau 1 larvă/plantă de albilita verzei ( <i>Pieris brassicae</i> )
	10% de plante populate de buha verzei ( <i>Mamestra brassicae</i> ); sau 10-15 omizi/100 plante; sau 3-5 omizi/plantă
	10-25% din plante populate cu molia verzei ( <i>Plutella maculipennis</i> ); sau 2-10 larve/plantă
	8-15% plante atacate de musca verzei ( <i>Delia brassicae</i> ), sau 20-30 ouă sau 5-10 larve/plantă

Faza de dezvoltare	PED-ul
toată perioada de vegetație	2-3 ploșnițe de <i>Eurydema</i> / plantă sau 3-4 ploșnițe/ m <sup>2</sup>
<b>Tomatele</b>	
pe vegetație	15% de frunze populate cu păianjenul roșu comun ( <i>Tetranychus urticae</i> )
pe vegetație la constatarea zborului prin cultură	4-10 exemplare/frunză de musculița albă de seră ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )
de la butonizare (generația 1 de buhă) până la formarea fructului (generația 2-3 de buhă)	se găsesc de la 15-20 ouă/100 plante (prima generație) până la 40-90 ouă/100 plante (ultimile generații) de buha fructificațiilor ( <i>Helicoverpa armigera</i> )

### 2.15.3. Metode speciale de combatere a bolilor și dăunătorilor plantelor legumicole

**Capcane-luminoase.** Se aplică pentru captarea buhelor nocturne, fiindcă fluturii adulți zboară la lumina lămpii și se lovesc de pereții netezi al dispozitivului, după care cad în pâlnie și ajung prin ea în recipientul de colectare a insectelor, umplut cu o treime de gaz, alcool denaturat sau insecticid, eter etc. În capcane frecvent se pun: (i) momeli **alimentare** – pentru atragerea, apoi identificarea și monitorizarea dinamicii și intensității pe vegetație a buhelor; (ii) plăci colorate **atrăgătoare**; (iii) capsule cu **feromonul sexual**. Toate aceste dispozitive se cumpără de la producători și aplică după instrucția elaborată de ei. Capcanele sunt foarte bine cunoscute de fermieri și de mulți ani sunt aplicate în practică.

Pentru patru dăunători sunt omologate substanțe active feromonale care servesc pe rol de momeală, respectiv cu denumiri comerciale, și anume: Operculat (pentru molia tuberculilor de cartof), FeroBRAS (pentru buha verzei), ArmigALI (pentru buha fructificațiilor) și FeroSEG (pentru buha semănăturilor).

Captarea buhelor nocturne dăunătoarele tomatelor, ardeilor, la varză și alte culturi se efectuează în diverse scopuri și anume:

- **Precizarea ciclului biologic.** Prin înregistrarea orară sau zilnică a capturilor, în corelație cu factorii climatici, se determină numărul de generații, dezvoltarea lor fiziologică sau ciclul biologic: cuplarea sexuală, ovipozitia.
- **Depistarea unor noi infestări.** Metodă foarte utilă și eficace, fiindcă se aplicată în zonele, locurile, depozitele etc., inaccesibile văzului și mâinilor, spre exemplu, în carantină, astfel se depistează insecte cu dimensiuni foarte mici și la apariția/infestarea inițială.
- **Stabilirea momentelor optime de combatere.** Prin captarea periodică a indivizilor se face un grafic și curba obținută indică momentul optim pentru tratamente, fiindcă accentuează începutul, maximum și sfârșitul împerecherii. În corelație cu factorii climatici se stabilesc cu precizie începutul, maximum și sfârșitul ponte și ecloziunii larvelor. Pe baza lor se stabilesc momentele de lansare a paraziților ovifagi – trihograma, aplicarea tratamentelor cu preparate biologice sau insecticide. Metodă valabilă și pentru reducerea tratamentelor chimice.
- **Combatere prin captare în masă.** Rezultatele cele mai bune se obțin cu capcanele feromonale care atrag ambele sexe, masculii și femelele, sau numai femelele, dar numărul dăunătorilor pentru care există astfel de feromoni este foarte mic. De aceea încă se captează numai masculii, pentru ca totalitatea, sau cel puțin majoritatea femelelor din agrobiocenoză legumicole să rămână sterile, adică nefecundate.
- **Combatere prin dezorientare.** Metoda constă în introducerea în culturile legumicole a unui exces de feromon valabil să blocheze recepția și/sau percepția feromonului natural, obținându-se astfel dezorientarea masculilor excitați în perioada de împerechere și incapabili să găsească femelele, și astfel rămân nefecundate.



#### 2.15.4. Capcane pentru unii dăunători din sere

Pentru monitorizarea și captarea insectelor mici ca tripsii, afidele, musculițele, moliile etc., în terenuri protejate se recomandă de aplicat două feluri de capcane: (i) din plăci colorate (galbene și albastre, în funcție de insectă) și (ii) adezive incolore.





Fig. 2.102. Capcane pentru dăunătorii din sere

#### 2.15.5. Entomofagii din culturile legumicole

În orice fel de legumicultură: câmp deschis, sere sau loturi pe lângă casă, obligatoriu se dezvoltă diverse insecte folositoare, fiindcă ele se hrănesc din contul celor cu statut de dăunătoare. Cele mai răspândite, frecvente și cunoscute de fermieri sunt **crizopele și buburuzele** din coloniile de păduchi; **viespile** parazitoite observate după culoarea neagră a pontelor de ploșnițe ale cruciferelor. Cele mai răspândite și cunoscute se expun în formă de tabel.

Tabelul 2.23. Crizopele și buburuzele afidofage

Specia	Succinte informații	Aspectul morfologic
<b>Crizopele</b>		
<b>Crizopa comună</b> ( <i>Chrysopa perla</i> )	Adulții și larvele se hrănesc cu păduchi, păianjenul roșu comun, tripsii, musculița albă de seră, larve de minatori, omizi mici etc. care se dezvoltă din abundență pe plantele legumicole din sere și câmp deschis ca tomatele, castraveții, ardeii, viinete, inclusiv căpșun, măr, porumb și tot așa, adică unde sunt colonii de afide crizopele sunt prezente.	
<b>Buburuzele</b>		
<b>Buburuza cu 7 puncte</b> ( <i>Coccinella septempunctata</i> )	O femelă devorează pe zi în medie 30-100 de păduchi, iar în viață până la 4700 afide.	

Specia	Succinte informații	Aspectul morfologic
<b>Buburuza cu 10 puncte (<i>Adalia decempunctata</i>)</b>	Larva consumă un număr mare de afide – de la 150-200 până la 600-900 în zilele secetoase, inclusiv ouă de ploșnițe.	
<b>Buburuza asiatică (<i>Harmonia axyridis</i>)</b> din Siberia a fost înregistrată în 1924 în păduri, iar în Europa în 1984 (Portugalia). În Republica Moldova a fost înregistrată în 2011 (Chișinău), apoi peste tot în 2013.	Buburuză invazivă cu multiplă policromatie: amestec de pete și culori și nuanțe apar sub 7 forme. Foarte frecventă în republică din 2011 și cu interes din partea fermierilor. Spre exemplu în 2020 a fost considerată dăunătoare într-o plantație de nuc industrial și larvele supuse tratamentelor chimice. Bioecologia este asemănătoare cu a buburuzei cu 7 puncte.	

În legumicultura modernă și prietenoasă cu mediul și consumatorul nu trebuie să lipsească buburuzele afidofage și indicatori ecologici ai stării mediului. Dar există insecte, care ar trebuie aplicate prin lege de stat, fiindcă eficacitatea lor este mare și utilă, acestea numindu-se viespi trihograme ovifage. Totodată necesită aplicare în legumicultura autohtonă, fiindcă se produc în instituțiile din republică cu denumirea: **viespea ovifagă (*Trichogramma evanescens*)** și se crește la comandă ca produs biologic în combaterea unor fluturi cu pontă liberă pe frunze. Se lansează după indicațiile producătorului, dar anticipat menționăm că se aplică la depunerea ouălor de buhe, sfredelitorul porumbului, omizile de câmp etc. Împotriva buhei verzei se lansează de 2 ori, pentru fiecare generație : (i) la început de pontă (până la 40 de ouă sau 1 pontă/m<sup>2</sup> – 20 mii femele/ha) și (ii) la pontă de vârf în funcție de densitatea ouălor de buhă/m pătrat. Adică 80 de ouă sau 2 ponte/m<sup>2</sup> = 40 mii indivizi/ha; 100 de ouă sau 3 ponte = 50 mii indivizi/ha; 150 de ouă sau 5 ponte = 75 mii indivizi/ha; 250 de ouă sau 7 ponte = 100 mii indivizi/ha. Raportul dintre parazit: gazdă = 1:20. Există doar un factor care limitează eficacitatea trihogramei: nesincronizarea trihogramei cu zborul insectei-gazdă. Adică trihograma zboară cu 2-4 săptămâni mai devreme decât buha, respectiv și depunerea pontelor are loc mai târziu.

**Ploșnița americană a gândacului de Colorado (*Perillus bioculatus*)** este o insectă istorică, fiindcă a fost importată din America, crescută în laboratoare din Europa, inclusiv republică în perioada sovietică și lansată în câmp deschis pentru a combate gândacul de Colorado. Ploșnița s-a acomodat în multe țări, în special cele sudice, printre care și republica noastră. Astfel, observațiile asupra acestei ploșnițe în plantațiile



Fig. 2.103. Adulți de trihogramă pe diverse ouă de insecte-gazde

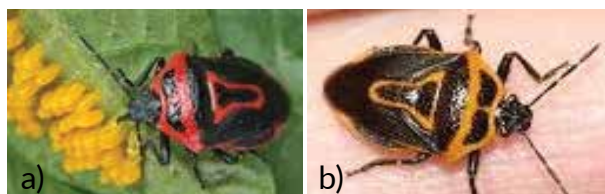


Fig. 2.104. Ploșnița americană a gândacului de Colorado (*Perillus bioculatus*): a) imago; b) larvă

industriale de cartofi și deosebirea ei de alte ploșnițe, ar fi de interesul fermierului, fiindcă contribuie semnificativ la reducerea dăunătorului prin consumarea ouălor și larvelor acestuia.

### 2.15.6. Preparate biologice, de origine vegetală din extracte de plante și chimice

În legumicultură este obligatoriu de aplicat diverse preparate pentru menținerea sub control a bolilor și dăunătorilor plantelor cultivate pentru obținerea legumelor. De aceea, în continuare se prezintă trei grupe de produse: (i) preparate biologice pe bază de viruși, micoze și bacterii; (ii) insecticidele pe bază de extracte vegetale; (iii) insecticide și acaricide sintetice. Primele două grupe de preparate trebuie să ocupe locul de bază, luând în considerație consumul proaspăt al mulțor plante. De aceea sunt recomandate la stropitul plantelor atacate de insectele sugătoare și cu corp moale: păduchi, purici meliferi, acarieni, ploșnițe, omizi mici de albilită, buhe, molii, viespi etc. În acest scop se propun plante și rețete de infuzii (gen ceai) și decocturi (fiertură).

Tablelul 2.24. Preparate biologice pe bază de viruși, micoze și bacterii

nr	Denumirea preparatului	Norma de consum și modul de aplicare	Împotriva
<b>PREPARATE VIROTICE</b> – forma preparativă – pulbere; s.a. – virușii poliedrozei nucleare. Pauza între tratamente: 5–7 zile.			
1	<b>VIRIN KS,</b>	Stropire cu 0,1–0,2 kg/ha la varză, alte legumicole	Buhei verzei și numărul de tratamente după necesitate.
2	<b>VIRIN HS-2</b>	Stropire cu 0,15–0,3 kg/ha la tomate, alte legumicole	Buhei fructificațiilor (larvele de I-III vârstă) și numărul de tratamente câte 2–3/ generație.
3	<b>Virin HS-P</b>	Stropire cu 0,15 kg/ha la tomate	Buhei fructificațiilor (larvele de vârsta I-II) și numărul de tratamente câte 2–3/ generație.
4	<b>Virin-MB</b>	Stropire în perioada de vegetație 0,1–0,2 kg/ha în culturi legumicole, sfecla și varză.	Buhei verzei (larvele de vârsta I-II). Un singur tratament.
5	<b>Virin-OS</b>	Stropire în perioada de vegetație cu 0,2–0,3 kg/ha în culturi de legumicole, cucurbitacee, etc.	Buhel semănăturilor, fluturului cu semnul exclamării, buhei legumelor (larvele vârsta I-III). Un singur tratament.
<b>PREPARATE MICOTICE CU</b> forma preparativă – pulbere uscată			
6	<b>Trihodermină – BL,</b> s.a. – <i>Trichoderma lignorum</i>	Prăfuirea semințelor 5–6 g/ha; încorporare în sol înainte de semănat 15–20 g/m <sup>2</sup> ; în amestec cu solul din ghiveci 0,5–1,0 g/ghiveci; îmbăierea coletului plantei 1,25–1,5 g/plantă; stropiri pe vegetație 4,0–8,0 g/m <sup>2</sup> , cu 2–3 tratamente.	Putregaiului alb, cenușiu și radicular, fuzariozei, aschitozei, verticiliozei. Pauza între ele 10–12 zile.
7	<b>Trihodermină TH-7F-BL,</b> s.a. – <i>Trichoderma harzianum</i>	În amestec cu solul din ghiveci 0,5–1,0 g/ghiveci; împrăștierea pe teren și încorporarea în sol na nivelul rădăcinilor 12–15 g/m <sup>2</sup> (120–150 kg/ha); aplicare locală în fiecare cuib 1,5–3,0 g/plantă (30–60 kg/ha); îmbăierea coletului plantei 30–60 kg/ha; tratamente pe vegetație 2,0–5,0 kg/ha (norma de consum a soluției 700–200 l/ha).	Putregaiului alb; putregaiului radicular; fuzariozei; aschitozei. Pauza între tratamente 10–12 zile.
8	<b>Nematofagină – BL,</b> s.a. <i>Arthrobotrys oligospora</i>	Aplicare locală (în fiecare cuib) 2,0–5,0 g/plantă; încorporarea în sol până la răsădire, cu 2–3 săptămâni înainte, 100–150 g/m <sup>2</sup> ; încorporarea în sol pe vegetație, 100–150 g/m <sup>2</sup> .	Nematozelor galicole ( <i>Meloidogyne incognita</i> ). Pauza între tratamente 1–12 zile.
9	<b>Verticilină granulară BL,</b> s.a. <i>Verticillium lecani</i>	Stropire cu 0,1–0,2 l/m <sup>2</sup> la castraveții în sere și numărul de tratamente până la 8 ori.	Larvelor musculiței albe de seră. Pauza între tratamente 7–12 zile.



nr	Denumirea preparatului	Norma de consum și modul de aplicare	Împotriva
<b>PREPARATE BACTERIENE</b> forma preparativă – pulbere și lichid			
10	<b>Fitosporin-M</b> , s.a. <i>Bacillus subtilis</i> , 26 D	Umectarea semințelor timp de 1-2 ore; înmuierea în soluție a rădăcinilor răsadului 1-2 ore cu 1,5 g/kg semințe (20g/10 l apă); 4,0 g/10 l apă/100 m <sup>2</sup> cu intervalul de 10-15 zile împotriva manei	Putrezirii și căderii răsadului, fuzariozei la tomate și castraveți (din răsad).
11	<b>Rizoplan</b> , s.a. <i>Pseudomonas fluorescens</i> AP-33(V-3481)	Cartoful cu 1,0 l/ha și a soluției de lucru – 10 l/t; varza cu 20 ml/kg și pe vegetație cu 0,3 l/ha;	Putregaiurilor, mucegaiurilor, pătărilor, fitoftorozelor, macrosporizelor, fuzariozelor.
12	<b>Proradix WP</b> , s.a. <i>Pseudomonas</i> spp. 3% DSMZ – 13134.	Tratarea tuberculilor înainte de plantare, cu norma 2 g/100 kg; (ii) stropirea solului în timpul plantării, cu norma de 60 g/ha (volumul de apă 60-80 l/ha).	Pentru protecția cartofului împotriva rizoctoniozei și râiei argintii.

Tablul 2.25. Preparate chimice de origine vegetală rețetă și modul de aplicare

Planta	Rețeta	Aplicarea prin stropire
<b>Ceapă-coji</b> ( <i>Allium cepa</i> )	Infuzie: 200 g de coji opărite în 10 l de apă și se țin 4-5 zile la înmuiere	De 3-4 ori cu interval de 5-7 zile
<b>Usturoi-bulbi</b> ( <i>Allium sativum</i> )	Infuzie: 0,5 kg de usturoi ras prin răzătoare sau zdrobit în usturoiniță. Terciul obținut se amestecă bine în 3-5 l de apă	După prima strecurare se trec încă o dată prin 1-2 l de apă și se strecoară. Mixtura se completează până la 10 l de apă, apoi se aplică
<b>Aconitum</b> ( <i>Aconita moldavicum</i> )	Infuzie: 1 kg de masă uscată și zdrobită se ține 48 ore în 10 l de apă și se adaugă 30 ml de alcalin (leșie din cenușă)	Mixtura se strecoară și se adaugă 5 l de apă, apoi se aplică
<b>Măselariță</b> , sunătoare ( <i>Hyoscyamus niger</i> )	Infuzie: 1 kg de plante uscate și zdrobite se toarnă în 10 l de apă și se țin 12 ore, apoi se strecoară	Frunzele uscate și rădăcinile se pregătesc din toamnă, iar planta întreagă numai în al doilea an
	Decoct: Aceeași proporție doar că se fierbe 30 minute, se răcește și se strecoară	Pentru a se lipi de frunze, se adaugă 30-40 g săpun de rufe
<b>Brânca-ursului</b> ( <i>Heracleum sphondylium</i> )	Decoct: 1 kg de masă de plantă se ține o zi și o noapte în 10 l de apă	Plantele se pregătesc în perioada de înflorire
<b>Susaiul</b> ( <i>Centaurea picris</i> )	Infuzie: 1-2 kg de plante uscate zdrobite se țin o zi și o noapte în 10 l de apă	La stropit proporția este de 1:2; se adaugă 20-30 g de săpun la 10 l
	Decoct: 1-2 kg de plante uscate și zdrobite, înmuiate 6-8 ore în apă, se fierb timp de 30 minute	Stropitul se face imediat. Plantele de susai se colectează în perioada de înflorire
<b>Muștarul alb</b> ( <i>Brassica alba</i> )	Infuzie: 10 g de muștar se toarnă în 1 l de apă și se lasă pe două zile	Pentru stropire infuzia se diluează în 4 l de apă.
<b>Laur, cornuți</b> ( <i>Datura stramonium</i> )	Infuzie: 50 de buchete de frunze se toarnă în 1 litru de apă și se lasă 12 ore, strecoară	Plantele se stropesc imediat.
	Decoct: 1 kg de plante uscate se fierb 2-3 ore în 1 l de apă	Plantele se adună doar înflorite
<b>Nemțiori de câmp</b> ( <i>Delphinium</i> ).	Infuzie: 1 kg de plante uscate și zdrobite în 10 l de apă și țin 2 zile, apoi se strecoară	Plantele se stropesc imediat
	Decoct: aceeași cantitate de apă și plante uscate ce se țin 10-12 ore, fierb 10-15 min	Plantele se stropesc după răcire

Planta	Rețeta	Aplicarea prin stropire
<b>Arțar american</b> ( <i>Acer negundo</i> )	Infuzie: în jumătate de găleată de frunze verzi se adaugă apă până la umplere și se ține o zi și o noapte	Soluția se strecoară și se stropște mărul împotriva viermelui merelor
<b>Pelin</b> ( <i>Artemisia absinthium</i> )	Infuzie: 700-800 g de pelin înflorit zdrobit și se toarnă 10 l de apă rece, țin o zi și o noapte, se fierb 30 min. Se strecoară și diluează în raport de 1:2	Stropirile se efectuează cu interval de 7-8 zile împotriva viermelui merelor și gândacului de Colorado
	Decoct: 1 kg de pelin uscat se fierbe 10-15 min în puțină apă, apoi se răcește, se adaugă 1 kg de gunoi de pasăre uscat și se ține 1-2 zile cu puțin adaos de apă. Se strecoară și se adaugă încă 10 l de apă	Împotriva omizilor defoliatoare ale pomilor fructiferi. Stropirile se efectuează cu interval de 7 zile
<b>Brusture</b> ( <i>Lappa major</i> )	Infuzie: o treime din găleată cu frunze de brusture mărunțite și se completează cu apă. Mixtura se ține 3 zile și se strecoară	Împotriva dăunătorilor defoliatori
<b>Laptele-cucului</b> ( <i>Euphorbia cyparissias</i> )	Decoct: 4 kg de frunze și tulpini tăiate după înflorire se zdrobesc, apoi fierb 2-3 ore într-o cantitate mică de apă, după care se strecoară și se adaugă 10 l apă rece	Se stropesc defoliatorii verzei: larvele din primele vârste de albiliță, buhă, molie etc.
<b>Păpădie</b> ( <i>Taraxacum officinale</i> )	Infuzie: 400 g de frunze verzi sau 200-300 g de rădăcină mărunțită se toarnă în 10 l de apă, ține 2-3 ore, strecoară și aplică	Împotriva sugătorilor pomilor fructiferi înainte de înflorire și după terminarea ei
<b>Arinul alb</b> ( <i>Alnus incana</i> ):	Infuzie: 1 kg de frunze uscate sau 2 kg de frunze verzi zdrobite se țin o zi și o noapte în apă, apoi se fierb timp de 30-40 minute	Se stropesc merii și garioarele împotriva acarienilor
	Decoct: se mai ține 6-12 ore	
<b>Zărnă, umbra nopții</b> ( <i>Solanum nigrum</i> )	Decoct: 5-6 kg de plante se toarnă în 10 l de apă. Mixtura se ține 3-4 ore, fierbe 3 ore la foc slab. Răcește și strecoară	Se mai adaugă 30-40 g de săpun de rufe. Distruge omizile mici de pomi fructiferi și plante de legume
<b>Mușețel, romaniță</b> ( <i>Pyrethrum cinerariaefolium</i> )	Infuzie: 220 g de flori uscate și zdrobite până la pudră se toarnă în 10 litri de apă	Pudra se amestecă cu apă până la omogenitate, apoi se stropesc plantele
<b>Pinul</b> ( <i>Pinus silvestris</i> )	Infuzie: 2 kg de plante pregătite se toarnă în 8 l de apă și se țin 5-7 zile la întuneric	Înainte de stropire mixtura se diluează în raport de 1:1
<b>Tutun</b> ( <i>Nicotiana tabacum</i> ) (orice organ al plantei)	Infuzie: 400 g de plante uscate zdrobite se toarnă în 10 l de apă și se ține 2-3 zile. Se adaugă 40 g de săpun de rufe la 10 l de apă	Se stropesc de 3-4 ori la interval de 4-5 zile. Infuzia distruge o gamă largă de insecte dăunătoare
	Decoct: 400 g de plante uscate în 10 l de apă și ține o zi, apoi se fierbe 2 ore	După răcire se mai diluează în 10 l de apă
<b>Coadă-șoarecelui</b> ( <i>Achillea millefolium</i> ):	Infuzie: 800 g de plante uscate și zdrobite se opăresc cu apă, apoi se țin 1,5 zile	Se strecoară și se adaugă 10 l de apă
	Decoct: 800 g de plante uscate și zdrobite se fierb 30 min, apoi se adaugă 10 l de apă	La stropire se adaugă 40 g de săpun de rufe la 10 l de apă
<b>Iarbă de negi, crucea voinicului</b> ( <i>Chelidonium majus</i> )	Infuzie: 3-4 kg de plante verzi sau 1 kg de plante uscate (fără rădăcini) se toarnă în 10 l de apă și se țin 24-36 ore	Pudra de iarba de negi se mai folosește împotriva puricilor și omizilor de albiliță verzei și alți fluturi

Planta	Rețeta	Aplicarea prin stropire
<b>Ardei iute</b> ( <i>Capsicum</i> )	Decoct: 1 kg de ardei tăiat în două se fierb o oră în 10 l de apă, în vas închis, apoi se lasă 2 zile. Ardeii se toacă, terciul se strecoară, toarnă în sticle, ține la întuneric	Se folosește la necesitate împotriva aceluși dăunător cu corp moale și a limacșilor (melci fără cochilie)
<b>Cartoful (vrejurile)</b> ( <i>Solanum tuberosum</i> )	Infuzie: 1,2 kg de vrejuri verzi sau 0,6-0,8 kg uscate se toarnă în 10 l de apă caldă și se țin 3-4 ore. Se strecoară și adaugă 40 g săpun. Se folosește după indicații ca să nu provocăm arsuri la plante	Vrejurile se pregătesc și toamna, după care se țin la uscat. Împotriva unei largi game de insecte dăunătoare din grădinile particulare
<b>Citrice (coji)</b> ( <i>Citrus × limon</i> )	Infuzie: 10 g coji uscate se toarnă în 1 l de apă fiartă și se țin 5 zile, se strecoară. La stropit de adăugat un pic de uree	Împotriva dăunătorilor plantelor de cameră: păduchi, acarieni și tripiși
<b>Tomate (vrejile)</b> ( <i>Solanum lycopersicum</i> )	Decoct 1: 4 kg de vrejuri verzi se toarnă în 10 l de apă și se țin 3-4 ore, apoi se fierb la foc slab 30 de min Decoctul răcit se strecoară, păstrează în sticle, la întuneric, răcoare. Înainte de folosire decoctul se diluează în apă în raport de 1:2 și la 10 l de apă se adaugă 40 g de săpun de rufe	La 10 l de apă se adaugă 40 g de săpun de rufe. Împotriva unei largi game de insecte dăunătoare din grădinile particulare
<b>Ștevie, măcriș</b> ( <i>Rumex acetosa</i> )	Decoct: 300 g de rădăcini tocate se toarnă în 10 l de apă caldă (nu mai mult de 40°C) și se ține timp de 3 ore, apoi se strecoară. Se adaugă 40 g de săpun de rufe la o găleată de apă. Pe rană se aștern 1-1,5 cm de frunze tocate de ștevie și se leagă cu cârpe. Repetăm de 2-3 ori pe vară	Soluția se utilizează în ziua pregătirii și se efectuează o dată pe săptămână împotriva: (i) puricilor cruciferi la ridiche și seminceri de varză; (ii) valabilă și pentru cicatrizarea rănilor după tăierile pomilor fructiferi
<b>Cenușă</b>	Infuzie: 1 pahar de cenușă se toarnă în 10 l de apă, se ține timp de 1,5-2 zile, apoi se adaugă 80 g săpun de rufe	Împotriva păduchilor

Tabelul 2.26. Preparatele chimice omologate pentru combaterea dăunătorilor la culturile de legumicole de seră și câmp deschis

Nr	Organismul dăunător	Substanțe active permise pentru combatere: preparate comerciale / dozele de aplicare conform: <a href="http://www.pesticide.md/registrul-de-stat">http://www.pesticide.md/registrul-de-stat</a>
<b>DĂUNĂTORI POLIFAGI LEGUMICOLI</b>		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buha fructificațiilor (<i>Heliothis armigera</i> la tomate),</li> <li>Gândacul de Colorado (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> la cartof și tomate),</li> <li>Afide (genul <i>Aphididae</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Acetamiprid, sau +lambda-cihalotrin</i>: Acetamiprid 22,5 SL, Armor 350 SC, Dolor 20 SG, Lux WP, Maccet WG, Mospilan 20 SG</li> <li><i>Alfa-cipermetrin</i>: Top Alpha 10 EC, Decimid EC, FASTAC 100 EC</li> <li><i>Cipermetrin</i>: Avirro 25 EC, Clarus 250 EC, Cythrin 500 EC</li> <li><i>Clorantraniliprol, sau +lambda-cihalotrin</i>: Ampligo 150 ZC, Coragen 20 SC</li> <li><i>Deltametrin</i>: Decis f-Lux EC 25, Decis Profi WG 25</li> <li><i>Lambda-cihalotrin</i>: Karate Zeon 5 CS, Lamdex 5 EC, LEOTRIN 100 SC</li> <li><i>Metaflumizonă</i>: ALVERDE</li> <li><i>Tiacloprid, sau +deltametrin</i>: Viriy SC, Actual 480 SC, Calypso SC 480, Floret 480 SC, Vector 480 SC, Biscaya 240 OD, Proteus OD 110</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buha fructificațiilor la tomate (<i>Heliothis armigera</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Acetamiprid</i>: Lux WP</li> <li><i>Indoxacarb</i>: Pitch 150 SC, Avaunt EC</li> <li><i>Tiacloprid+deltametrin</i>: Proteus OD 110</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gândacul de Colorado la cartof (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Acetamiprid</i>: Maccet WG, Mospilan 20 SG, Dolor 20 SG</li> <li><i>Alfa-cipermetrin</i>: Decimid EC, FASTAC 100 EC</li> <li><i>Esfenvalerat</i>: Sămpai EC, Sumi-alpha 5 EC</li> <li><i>Lambda-cihalotrin</i>: Karate Zeon 5 CS, Lamdex 5 EC</li> <li><i>Tiacloprid</i>: Actual 480 SC, Biscaya 240 OD, Calypso SC 480, Floret 480 SC</li> </ul>



Nr	Organismul dăunător	Substanțe active permise pentru combatere: preparate comerciale / dozele de aplicare conform: <a href="http://www.pesticide.md/registrul-de-stat">http://www.pesticide.md/registrul-de-stat</a>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coropișnița (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Imidacloprid</i>: Antimedvedca (tomate și castraveți în seră)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nematozii galigeni (<i>Meloidogyne incognita</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Arthrobotrys oligospora</i>: Nematofagină-BL (încorporare în sol la cultivarea culturilor legumicole în seră)</li> </ul>
<b>DĂUNĂTORI ȘI BOLIL A CULTURILOR SOLANACEAE de seră și în câmp: tomate, ardei și vinete</b>		
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afide la tomate, tripsi de seră</li> <li>• Musculița albă de seră</li> <li>• Acarianul roșu comun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ciantraniliprol</i> și <i>clorantraniliprol</i>: Benevia OD VOLIAM TARGO;</li> <li>• <i>Cipermetrin</i>: Arrivo 25 EC; <i>Deltametrin</i>: Decis Profi WG 25; <i>Metribuzin</i>: Zontran SCC; <i>Spirotetramat</i>: Movento 100 SC</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buha fructificațiilor</li> <li>• Musculița minieră</li> <li>• Musculița albă de seră la tomate de seră și câmp deschis</li> <li>• Gândacul de Colorado la tomate în câmp deschis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Acetamiprid</i>, sau + <i>cihalotrin</i>: Acetamiprid 22,5 SL, Lux WP, Armor 350 SC</li> <li>• <i>Benzoat de emamectin</i>: AFFIRM, Pilaraff SG</li> <li>• <i>Cipermetrin</i>: Arrivo 25 EC, Cythrin 500 EC, Top Alpha 10 EC</li> <li>• <i>Clorantraniliprol+lambda-cihalotrin</i>, sau + <i>abamectină</i>: Ampligo 150 ZC, Benevia OD, Coragen 20 SC, VOLIAM TARGO</li> <li>• <i>Deltametrin</i>: Decis f-Luxx EC 25, Decis Profi WG 25</li> <li>• <i>Indoxacarb</i>: Avaunt, EC, Pitch 150 SC</li> <li>• <i>Lambda-cihalotrin</i>: Braik ME, LEOTRIN 100 SC</li> <li>• <i>Pirimifos-metil</i>: Actellic 50 EC</li> <li>• <i>Tiacloprid</i>, sau + <i>deltametrin</i>: Actual 480 SC, Biscaya 240 OD, Calypso SC 480, Floret 480 SC, Vector 480 SC, Proteus OD 110</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Musculița albă de seră la tomate (<i>Trialeurodes vap</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Imidacloprid</i>: Confidor SL 200, Focus 700 WDG, Warrant 200 SL</li> <li>• <i>Piriproxfen</i>: Admiral 10 EC</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molia minieră a tomatelor (<i>Tuta absoluta</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Benzoat de emamectin</i>: AFFIRM</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mana (<i>Phytophthora infestans</i>),</li> <li>• Alternarioza (<i>Alternaria solani</i>),</li> <li>• Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cimoxanil+famoxadon</i>, sau + <i>metalaxil</i>, sau + <i>mancozeb</i>: Tanos, Tonus WG, Zahist, WP, Profilux WG, Presto Plus 72 WP, Presto 50 WP, Ordan MC WP, Ordan WP, Akkord WP, Comfort 72 WP, Curage WP, Tamoxanil 450 WG</li> <li>• <i>Dimetomorf+mancozeb</i>, sau + <i>folpet</i>: Krabat WP, Super Focus 187 WG, ACROBAT MZ 90/600 WG, Fungus WP, Sphinx Extra WG, ORVEGO</li> <li>• <i>Hidroxid de cupru</i>: Funguran-OH 50 WP, Gart, WP, Kocide 2000, Cuprablau Z WP, Cooperon WP, Nouchamp DP, Escada SC, Bioxid WP, Airone SC</li> <li>• <i>Mancozeb</i>, sau + <i>metalaxil</i>: Harvest WP, Kadillak WP, Mancomex 80 WP, Manific WP, Metaxil WP, Ridomil Gold MZ 68 WG, Penncozeb 75 WG, Doza 80 WP, Dithane M-45 WP, Fontes WP, Curativ WP, Fantic M WG</li> <li>• <i>Oxiclorură de cupru</i>: Miedzian 50 WP, Oxiclorură de cupru 90 WP, Cuprumax 50 WP, Cobresal Extra 350 SC</li> <li>• <i>Sulfat de cupru neutralizat cu hidroxid de Ca sau tribazic</i>: Bouillie Bordelaise, Copflo Super SC, Cuproxat SC, Cuprofix 40 Dispers WDG, Funecol, Kumir SC</li> </ul>
<b>DĂUNĂTORI ȘI BOLI A CULTURILOR CUCURBITACEE: CASTRAVEȚI ȘI PEPENI</b>		
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acarianul roșu comun (<i>Tetranychus urticae</i>)</li> <li>• Acarianul galicol (<i>Vasates lycopersici</i>)</li> <li>• Musculița minieră (<i>Liriomyza trifolii</i>)</li> <li>• Tripsi (<i>Thripidae</i>)</li> <li>• Păduchele cucurbitaceelor (<i>Aphis gossypii</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Abamectină</i>: Vertimec 018 EC; Averno 50 WG</li> <li>• <i>Cipermetrin</i>: Arrivo 25 EC,</li> <li>• <i>Clorantraniliprol+lambda-cihalotrin</i>, sau + <i>abamectină</i>: Benevia OD</li> <li>• <i>Deltametrin</i>: Decis f-Luxx EC 25, Decis Profi WG 25</li> <li>• <i>Esterii etilici ai acizilor grași din ulei de rapiță</i>: Pelecol (ecologic)</li> <li>• <i>Imidacloprid</i>: Confidor SL 200, Focus 700 WDG, Warrant 200 SL</li> <li>• <i>Pirimifos-metil</i>: Actellic 50 EC</li> <li>• <i>Rizophagus irregularis</i>: Mycogel (ecologic)</li> <li>• <i>Spirotetrama</i>: Movento 100 SC</li> <li>• <i>Verticillium lecanii</i>: Verticilină granulară-BL (ecologic)</li> </ul>

Nr	Organismul dăunător	Substanțe active permise pentru combatere: preparate comerciale / dozele de aplicare conform: <a href="http://www.pesticide.md/registrul-de-stat">http://www.pesticide.md/registrul-de-stat</a>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mana castraveților (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cimoxanil+oxiclorura de cupru, sau +famoxadon</i>: Ordan WP, Tanos</li> <li>• <i>Dimetomorf+mancozeb</i>: ACROBAT MZ 90/600 WG, ORVEGO</li> <li>• <i>Mancozeb+metalaxil-M</i>: Ridomil Gold MZ 68 WG, Ventozeb 80 WP</li> <li>• <i>Propamocarb hidroclorura+fostil de aluminiu</i>: Previcur Energy</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Făinare (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Penconazol</i>: Topas 100 EC, Pencosan 100 EC; <i>Piraclostrobin+boscalid</i>: SIGNUM; <i>Sulf</i> : Sulf praf umectabil, Thiovit Jet 80 WG</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antracnoza, Pătarea unghiulară, Putregai cenușiu, Bacterioze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bacillus subtilis</i>: Fitosporin-M P, Serenade ASO (ecologic)</li> <li>• <i>Propamocarb hidroclorura+fostil de aluminiu</i>: Previcur Energy</li> <li>• <i>Oxid de cupru</i>: Nordox 75 WG, <i>Oxiclorură de cupru</i> 90 WP, <i>Sulfat de cupru</i></li> </ul>
<b>DĂUNĂTORI ȘI BOLI A CULTURILOR VĂRZOASE</b>		
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albilițe (<i>Pieridae</i>)</li> <li>• Buhe (<i>Noctuidae</i>)</li> <li>• Molii (<i>Plutellidae</i>)</li> <li>• Afide (<i>Aphididae</i>)</li> <li>• Buha verzii (<i>Mamestra brassicae</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ciantraniliprol</i>: Benevia OD, Cipermetrin: Arrivo 25 EC, Clarus 250 EC, Ampligo 150 ZC, Coragen 20 SC; <i>Esfenvalerat</i>: Sumi-alpha 5 EC</li> <li>• <i>Deltametri</i>: Decis f-Luxx EC 25, Decis Profi WG 25</li> <li>• <i>Indoxacarb</i>: Pitch 150 SC, Avaunt EC</li> <li>• <i>Lambda-cihalotrin</i>: LAMBDA 050 CS, LEOTRIN 100 SC</li> <li>• <i>Metaflumizonă</i>: ALVERDE; <i>Pirimifos-metil</i>: Actellic 50 EC</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternarioza, Ofilirea fuzariană, Bacterioze, Înnegrirea și putrezirea răsadului, Albumeală</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Piraclostrobin+boscalid</i>: SIGNUM; <i>Fluopiram+tebuconazol</i>: Luna Experience 400 SC; <i>Oxid de cupru</i>: Nordox 75 WG</li> <li>• <i>Pseudomonas fluorescens AP-33</i>: Rizoplan; <i>Trichoderma harzianum</i>: Trihodermină Th-7F-BL (agricultura ecologică)</li> </ul>
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomoza (<i>Phoma lingam</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fludioxonil</i>: Maxim 480 FS</li> </ul>
<b>DĂUNĂTORI ȘI BOLI A CULTURILOR DE BULBI ȘI TULPINI FALSE</b>		
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Musca și gărgărița cepei, Tripsul tutunului și Afide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Acetamiprid</i>: Acetamiprid 22,5 SL; <i>Ciantraniliprol</i>: Benevia OD; <i>Deltametrin</i>: Decis f-Luxx EC 25; <i>Spirotetramat</i>: Movento 100 SC</li> </ul>
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mana (<i>Peronospora destructor</i>),</li> <li>• Bacterioze (<i>Xanthomonas spp.</i>, <i>Pseudomonas spp.</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cimoxanil+mancozeb</i>: Ordan MC, Triomax 45 WP; <i>Dimetomorf+mancozeb, sau +ametoctradin</i>: ACROBAT MZ 90/600 WG, ORVEGO</li> <li>• <i>Mancozeb+metalaxil-M</i>: Ridomil Gold MZ 68 WG, Metaxil WP</li> <li>• <i>Hidroxid de cupru, sau oxid de cupru</i>: Kocide 2000, Nordox 75 WG, <i>Oxiclorură de cupru</i> 90 WP, <i>Sulfat de cupru</i></li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rugina cepei, Putregai cenușiu, alb și a gâtului cepei, Alternarioza,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Azoxistrobin</i>: Quadris 250 SC; <i>Fludioxonil</i>: Maxim 480 FS; <i>Fluopiram+tebuconazol</i>: Luna Experience 400 SC; <i>Piraclostrobin+boscalid</i>: SIGNUM</li> </ul>

## 2.16. APLICAREA PRACTICILOR AGRICOLE DE SECHESTRARE A CARBONULUI ÎN SECTORUL LEGUMICOL (*Tatiana Novac, dr. șt. biologice*)

Solurile constituie cele mai mari rezervoare de carbon din cadrul ecosistemelor terestre, iar stabilirea fluxului de dioxid de carbon din sol constituie un obiectiv prioritar în diminuarea schimbărilor climatice.

Practicile de management al solului pot fi utilizate pentru reducerea gazelor cu efect de seră, prin:

- **diminuare:** oprirea sau reducerea pierderilor suplimentare de carbon din sol în atmosferă (evitarea emisiilor);
- **sechestrare:** creșterea carbonului în sol prin stocarea acestuia.

Mentținerea sau creșterea conținutului de carbon în sol are importanță – pentru mediu și pentru productivitatea solului. Din punct de vedere practic, carbonul din sol poate fi identificat și ca materie organică a solului, fluxurile de carbon intrate în sol (din contul humificării reziduurilor vegetale și îngrășămintelor organice).

Materia organică este esențială pentru sol:

- furnizează un aport de substanțe nutritive prin eliberare lentă;
- îmbunătățește capacitatea de schimb cationic și de menținere a nutrienților;
- crește capacitatea de tamponare a solului pentru reacție (rezistența pe care o poate opune solul la modificarea valorii pH, atunci când asupra sa se intervine cu substanțe acide sau bazice);
- îmbunătățirea structurii solului și a stabilității agregatelor hidrostabile;
- îmbunătățirea capacității de reținere a apei în sol;
- reducerea riscului de eroziune.

Cultivatorii de legumicole pot reduce impactul cu efect de seră prin menținerea și prevenirea pierderii suplimentare a carbonului din sol stocat, care va avea efecte benefice asupra solului și producției. Creșterea aportului de materie organică (resturi vegetale, culturi de acoperire, composturi) și reducerea pierderilor (cultivate și reziduurile vegetale) sunt cheie pentru menținerea rezervelor de carbon din sol și îmbunătățirea sănătății solului și a productivității.

Creșterea carbonului stocat (sechestrarea) pe termen lung în solul culturilor legumicole este dificilă, datorită gradului intensiv al producției.

Plantele legumicole folosesc din sol dioxidul de carbon ce provine din activitatea microorganismelor și din materia organică aflată în sol. Din această cauză, în legumicultură se recurge curent la fertilizarea cu îngrășămintă organice, care, pe lângă aportul de elemente minerale, asigură și importante cantități de dioxid de carbon.

Astfel, sisteme foarte intensive precum producția de legume în sere pot sechestra mult carbon în sol, dar, evident, aceasta depinde foarte mult și de nivelurile ridicate de intrări (administrare).

Plantele au nevoie de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) pentru fotosinteză; 40-45% din substanța uscată a unei plante constă din carbon, pe care planta îl asimilează din aer și sol. Consumul zilnic de dioxid de carbon de către legume la 1 ha ajunge la 500 kg [80].

Prin urmare, împreună cu furnizarea către plante a elementelor nutritive minerale este necesar să se creeze condiții pentru creșterea conținutului de dioxid de carbon. Îmbogățirea stratului de suprafață al solului cu dioxid de carbon este facilitată de aplicarea îngrășămintelor și menținerea stării afânate a solului. Afânarea solului mărește fluxul de oxigen îmbunătățește activitatea microorganismelor și intensifică respirația rădăcinilor, ceea ce duce la o creștere a eliberării de dioxid de carbon din sol. Creșterea concentrației acestui gaz de la 0,3-0,6% contribuie la creșterea productivității fotosintezei și a randamentelor culturilor.

Cu toate acestea, un conținut ridicat pe termen lung de dioxid de carbon în sol are un efect negativ asupra dezvoltării rădăcinilor. Excesul de CO<sub>2</sub> are un efect deosebit de dăunător asupra capacității germinative a semințelor mici (morcovi, pătrunjel, ceapă, țelină) atunci când se formează o crustă pe suprafața solului [80].

Conținutul excesiv de dioxid de carbon este observat atunci când plantele sunt cultivate pe soluri umede și expuse bălțirii. Reținerea precum și emisia de CO<sub>2</sub> din sol este influențată de sistemul de fertilizare și irigare, mulcirea solului, care crește temperatura și optimizează aera-



rea, cultivarea între rânduri, care îmbunătățește regimul aer – apă. Compactarea solului previne manifestarea unui astfel de schimb și duce la o suprasaturare a dioxidului de carbon în zonele adiacente rădăcinilor plantelor.

Cu cât solul este mai bogat în **materie organică**, cu atât mai mult dioxid de carbon este furnizat plantelor legumicole. Solurile suficient de fertile și cu o bună aerare emit 300-550 kg de CO<sub>2</sub> per hectar pe zi. Solul nisipos fertilizat emite de 5-12 ori mai puțin CO<sub>2</sub> [80].

În sectorul legumicol, practicile cu cel mai mare potențial de diminuare a pierderilor de carbon din sol implică creșterea aportului de materie organică și reducerea acestor pierderi prin dirijarea factorilor de mediu, deoarece capacitatea solului de a produce CO<sub>2</sub> diferă în funcție de sol, anotimp, de intensitatea și calitatea lucrărilor agrotehnice, de cantitatea de apă din sol, de planta cultivată, de cantitățile de îngrășăminte aplicate etc.

Temperatura din sol influențează indirect rata fluxului de CO<sub>2</sub> din sol prin efectele de creștere a rădăcinilor, întrucât acestea cresc repede la temperaturi ridicate. În plus, la temperatură înaltă, respirația este mult mai accentuată pentru rădăcinile tinere decât cele bătrâne.

Umiditatea din sol reprezintă, de asemenea, un important factor ce influențează fluxul de CO<sub>2</sub> din sol. Astfel, umiditatea din sol este deosebit de importantă atât pentru creșterea plantelor, cât și pentru activitatea microbiană, având rol în descompunerea materiei organice din sol. Respirația solului este influențată direct de umiditatea din sol prin procesele fiziologice ale rădăcinilor și microorganismelor, și, indirect, prin difuzia substratului și a oxigenului. Un conținut scăzut de apă în sol va constitui un factor inhibitor asupra populațiilor de heterotrofi (bacterii, fungi, fauna din sol), precum și asupra activității rădăcinilor. Pe de altă parte, un nivel ridicat de apă în sol va reduce porozitatea, ducând la o diminuare a descompunerii materiei organice, dar și la o limitare a creșterii sistemului radicular și respectiv o cantitate mai mică de CO<sub>2</sub> în sol.

Reacția solului sau pH-ul din sol are un rol hotărâtor în reglarea populațiilor de microorganisme din sol, disponibilitatea nutrienților din sol, cât și asupra productivității plantelor. Astfel, pH-ul influențează descompunerea resturilor organice, humificarea, dar și biocenoza solului. Așadar, bacteriile se dezvoltă în condiții favorabile la un pH cuprins între 6 și 8, iar ciupercile – între 4 și 5. Totodată, pH-ul solului reglează reacțiile chimice de multiplicare a enzimelor din microorganism și indirect asupra respirației solului.

Respirația solului este influențată direct de conținutul de azot în sol. Azotul este elementul nutritiv din sol folosit în cea mai mare parte la creșterea organelor vegetative și formarea plantelor. Un conținut ridicat de azot în țesuturile plantelor este de obicei asociat cu un conținut ridicat de proteină, deci o rată de creștere mare, ceea ce determină o creștere ridicată a fluxului de CO<sub>2</sub> din sol, prin stimularea creșterii rădăcinilor.

Cantitatea de CO<sub>2</sub> produsă prin respirația rădăcinilor este determinată de biomasa rădăcinilor, dar și de rata de respirație a acestora.

Gradul intensiv de producere a legumelor limitează intrările de materie organică în sol din reziduurile plantelor cultivate. Culturile cu perioadă scurtă de vegetație (ex., culturile verdețuri pentru obținerea de frunze verzi: mărar, salată, pătrunjel, spanac, rucolă) cu biomasă scăzută limitează aportul de materie organică în sol din conținutul resturilor vegetale a plantelor (frunze, rădăcini). Când plantele sunt afectate de boli, este necesar de îndepărtat resturile vegetale pentru a reduce transferul bolii în sol, astfel se reduce aportul de materie organică.

La sfârșitul perioadei de vegetație a unor culturi (ex. morcov, ceapă) există un nivel ridicat de perturbare a CO<sub>2</sub> în timpul recoltării, promovând în continuare pierderea carbonului din sol.

Creșterea aportului de materie organică în sol se poate realiza prin administrarea de composturi și amendamente. Administrările regulate de compost pot ajuta la menținerea sau asigurarea de carbon în sol. Cu toate acestea, composturile și modificările acestora pentru suprafețe mari pot fi scumpe de produs sau achiziționat, în timp ce creșterea carbonului în sol poate fi de scurtă durată.

**Mranița** se obține din descompunerea gunoii de grajd. Pentru aceasta, gunoii se așază în platforma de descompunere. Procesul de descompunere completă a gunoii de grajd se face în cca 1,5 – 2 ani, uneori chiar 3 ani.

Mranița prezintă o serie de însușiri: este foarte bogată în elemente nutritive, bine structurată, cu particule fine, este afânată și permeabilă și se încălzește foarte ușor datorită culorii sale foarte închise (neagră). Are pH alcalin. Mranița prezintă și unele dezavantaje: conține foarte multe semințe de buruieni, germeni de agenți patogeni și dăunători, de aceea trebuie folosită după dezinfecție.

**Pământul de frunze** se obține în urma descompunerii avansate a frunzelor de arbori și arbusti. Frunzele se strâng toamna după căderea fiziologică a acestora și se așază în platforme sau se pun în șanțuri. Se așază în straturi succesive, fiecare strat se udă cu apă sau cu must de gunoi de grajd, se adaugă var (0,5 kg/m<sup>3</sup> frunze) și se tasează ușor. Deasupra platformei se așază fie un strat de pământ de 5-10 cm grosime, fie o prelată de polietilenă, pentru că frunzele sunt ușoare și pot fi pulberate de vânt.

**Compostul provenit de la ciupercării** se obține în urma proceselor de fermentare a compostului utilizat pentru producerea ciupercilor. Se caracterizează printr-un conținut ridicat de materie organică (30-40%) și se poate folosi după 2-3 luni de la compostare sau chiar imediat.

**Compostul forestier** se obține prin descompunerea timp de 1-2 ani a deșeurilor din industria lemnului, prin amestecări repetate și udări cu apă sau cu must de gunoi de grajd. Este un material închis la culoare, poros, are conținut variabil în elemente nutritive, capacitate bună de reținere a apei și pH variabil în funcție de specia de la care provine.

**Compostul de resturi vegetale, inclusiv gazon cosit** se folosește după 1-2 ani de compostare la fertilizarea terenurilor, fie ca material pentru mulcirea culturilor. Este bogat în elemente nutritive, are capacitate bună de rețineri a apei. Important este ca acest compost să provină din resturi vegetale sănătoase.

**Compostul de rumeguș** – compoziția chimică variază în funcție de specia de la care provine, are un conținut ridicat de carbon, dar poate avea și efect toxic asupra plantelor, mai ales când provine de la nuc și cedru. Are un pH 4-6, este ușor, are capacitate mare de rețineri a apei. Dezavantaje: este heterogen, se tasează ușor, conține substanțe toxice etc.

Este necesar de menționat și faptul că plantele legumicole folosesc o parte importantă de CO<sub>2</sub> din aer – factor ce poate fi mult mai ușor de reglat și dirijat la cultura legumelor în teren protejat. Dioxidul de carbon este necesar plantelor în procesul de fotosinteză, fiind absorbit îndeosebi prin organele verzi. Creșterea concentrației de dioxid de carbon din atmosferă are efect favorabil asupra randamentului fotosintezei. S-a stabilit că CO<sub>2</sub> din aer are un rol important în creșterea productivității culturilor de tomate, castraveți și ardei, prin creșterea numărului de flori pe plante și al înfloririi mai timpurii. S-a estimat că o concentrație a CO<sub>2</sub> în atmosferă de 700 ppm (0,07%) aduce sporuri de producții de până la 33% la majoritatea culturilor de seră.

În general, suplimentarea cu 1000 ppm (0,1%) CO<sub>2</sub> este recomandată, în timpul zilei, când aerisirea în sere este oprită. La 10% aerisire, suplimentarea cu CO<sub>2</sub> poate fi oprită sau redusă la 400-600 ppm (0,04-0,06%). Suplimentarea cu CO<sub>2</sub> trebuie efectuată și în funcție de intensitatea luminoasă, în zilele însorite, când aerisirea este oprită, se recomandă o suplimentare cu 1000 ppm (0,1%) CO<sub>2</sub>; în zilele înnorate se recomandă circa 400 ppm CO<sub>2</sub>. În zilele înnorate, suplimentarea cu CO<sub>2</sub> este recomandată pentru a compensa nivelul redus al fotosintezei: suplimentarea cu CO<sub>2</sub> nu este necesară noaptea, din moment ce procesul de fotosinteză încetează. Asigurarea cu CO<sub>2</sub> trebuie efectuată când plantele sunt în plină fază de vegetație.

Suplimentarea cu CO<sub>2</sub> se recomandă să se înceapă cu o oră înainte de răsăritul soarelui și să se încheie cu o oră înainte de apus [44].

În sere, compostarea materiei vegetale este o metodă simplă de suplimentare cu CO<sub>2</sub>. Însă dioxidul de carbon generat prin această metodă este greu controlabil, metoda în sine fiind una nesigură, deoarece, în procesul de compostare, pe lângă CO<sub>2</sub> se pot elibera și gaze dăunătoare (în mare parte amoniac), creând astfel un mediu propice dezvoltării bolilor și dăunătorilor.



Fig. 2.105. Sistem automatizat de dozare CO<sub>2</sub> în seră

Generatoarele de CO<sub>2</sub> care ard hidrocarburi sunt și ele folosite ca surse de CO<sub>2</sub>. Aceste generatoare trebuie să fie bine reglate, deoarece, dacă generatorul nu este aprovizionat cu o cantitate adecvată de oxigen, dacă arzătoarele nu sunt reglate corespunzător, dacă combustibilul conține mult sulf, se pot produce efecte nocive asupra culturii.

O metodă sigură pentru suplimentarea cu CO<sub>2</sub> o reprezintă utilizarea baloanelor cu dioxid de carbon comprimat. Dioxidul de carbon eliberat de aceste surse este pur, liber de alte gaze, ușor de reglat, iar eliberarea lui nu generează căldură suplimentară în spațiul de cultură.

Referitor la suplimentarea cu CO<sub>2</sub> în sere, trebuie de atras atenție și la etanșizarea acestora. Astfel, dacă serele nu sunt etanșe (închise bine), intrarea excesivă a aerului din exterior reduce efectul asigurării cu CO<sub>2</sub>; în același timp însă, dacă serele sunt închise bine (cu deficit de aerisire), se împiedică schimbul natural de aer cu mediul exterior, care este necesar pentru a elimina excesul de CO<sub>2</sub> din seră, și se poate ajunge la niveluri toxice ale concentrației de CO<sub>2</sub>. Concentrațiile ridicate de CO<sub>2</sub> pot determina necroze ale frunzelor mature la tomate și castraveți.

## 2.17. OPERAȚIUNI DE POST-RECOLTARE CU REDUCEREA PIERDERILOR DE CALITATE ȘI CANTITATE ÎN PLANTAȚIILE LEGUMICOLE

(Anatolie Fala, dr. șt. biologice)

Termenul „pierderi de post-recoltare” este definit ca ”pierderi care apar după recoltare până ce produsul ajunge la consumatori”. Pierderile post-recoltare pot fi din punct de vedere calitativ, dar și cantitativ, și sunt mai dureroase și mai scumpe decât înainte de recoltare în ceea ce privește banii investiți și munca depusă.

Cu excepția mazării și a fasolei, legumele sunt culturi de sezon și nu sunt, în general, adaptabile la depozitarea pe termen lung: excepții sunt legumele cu coajă dură, ca de ex.: dovleacul. Legumele sunt foarte perisabile cu un conținut de umiditate de (80-90%). Ele sunt produse vii și continuă procesele lor de viață, cum ar fi respirația și transpirația, chiar și după recoltare. Când legumele sunt atașate de planta-mamă, apa și nutrienții sunt furnizate de la ea, iar după recoltare produsul depinde de propriile sale rezerve și de conținutul de umiditate și ca rezultat ele pierd repede. Apa se pierde din produs din cauza transpirației, iar rezerva de alimente este epuizată de procesul de respirație a legumelor.

Factorii care sunt responsabili pentru pierderile post-recoltare variază foarte mult de la un loc la altul și devin din ce în ce mai complecși.

### **Tipuri de pierderi post-recoltare:**

- ✓ biologice: dăunători și boli;
- ✓ chimice: contaminarea vizibilă externă cu pesticide și produse chimice toxice și aromă neplăcută produsă de agenți patogeni etc.;
- ✓ mecanice: leziuni, tăieturi, vânătăi, zgârieturi, picături, trepidații în timpul recoltării etc.;
- ✓ fizice: încălzire, răcire, congelare, pierdere de apă;
- ✓ fiziologice: germinare, înrădăcinare, senescență/îmbătrânire și modificări cauzate de transpirație și respirație.

**Cauzele pierderilor post-recoltare:** recolta imatură/prematură/prea matură; practici defecte de după recoltare; practici de sortare necorespunzătoare; managementul temperaturii în depozite; ambalare și spălare necorespunzătoare; întârziere și transport nepotrivit până la piață; cauzele factorilor exogeni (putregai, insecte); lipsa de cunoștințe privind tehnicile post-recoltare.

### **Lanțul post-recoltare la legume conține următoarele elemente:**

- fermă: tehnici de recoltare și manipulare în câmp;
- casa de ambalare și sortare: curățare, sortare, dezinfectare, control microbial, ambalare, răcire și tehnici de depozitare;
- transportare: încărcare/descărcare, stivuire și tehnici de protecție a produselor;
- piață: resortare, reambalare și tehnici de depozitare;
- prelucrare: uscare, producerea de sosuri, sucuri și fermentare.



### 2.17.1. Reducerea la minimum a pierderilor post-recoltare prin diverse procedee tehnologice

Putem menționa două abordări pentru reducerea pierderilor posibile la legume. Prima abordare pentru reducerea pierderilor este respectarea recomandărilor științifice. O altă abordare pentru reducerea pierderilor este prelucrarea/procesarea produselor cu valoare adăugată.

1. **Selectarea soiurilor.** În Republica Moldova se cultivă câteva zeci de specii de plante legumicole, dintre care cele mai răspândite sunt tomatele, ardeiul, ceapa, pătlăgelele vinete, castravetele, morcovul, sfecla roșie, varza albă, dovlecelul, pepenele verde și galben și altele. Actualmente există cerințe foarte mari față de soiurile și hibridii nou creați. Ținând cont de faptul că în procesul de creștere și formare a producției pot interveni un șir de factori externi variabili ce nu pot fi preveniți, este extrem de important ca soiurile cultivate să posede un grad înalt de plasticitate ecologică, rezistență sporită la condițiile climatice variabile, factorii biotici și abiotici nefavorabili, pentru obținerea unei producții stabile și de calitate bună. Soiurile cu calități bune de păstrare și calitate înaltă a procesării și sensibilitate la manipulare mai mică ar trebui să fie selectate pentru diferite legume.
2. **Recoltarea.** Calitatea nu poate fi îmbunătățită după recoltare. Prin urmare, este important să se recolteze legume la o maturitate optimă, care depinde de scopurile pentru care este recoltată. Deci, în scopul calității, recoltarea trebuie efectuată dimineața devreme sau seara. Trebuie evitate temperaturile ridicate, în timpul recoltării. Produsele care urmează să fie trimise către piețe îndepărtate sunt recoltate seara și transportate în orele reci de noapte, iar pentru piețele locale legumele sunt recoltate dimineața devreme. Recoltarea nu trebuie efectuată imediat după ploaie sau irigare. Efectuarea recoltării în stadiul optim de maturitate asigură calitatea și randamentul maxim. Trebuie acordată atenție pentru a evita rănirea mecanică a produsului în timpul recoltării. Momentul recoltării diferă foarte mult de la o specie la alta. Astfel, puține legume se recoltează când fructele și semințele au ajuns la maturitatea deplină (tomatele, pepenii, ardei de boia). În același timp, la multe legume, de la care se consumă fructele, recoltarea acestora poate începe încă de când sunt foarte tinere (castraveți, dovlecei, ardei gras ș.a.). Unele legume, de la care se consuma rădăcina, tulpina sau frunzele, se pot recolta în diferite epoci (morcovi, ceapă, salată).

Operația de recoltare poate fi executată o singură dată, pentru toate plantele (mazăre, salată), sau se pot efectua eșalonat (tomate, ardei etc.). În general, legumele destinate consumului în stare proaspătă, indiferent de locul unde se cultivă, trebuie recoltate manual, cu toată atenția. Cele destinate prelucrării industriale pot fi recoltate și mecanizat. Intervalul de timp dintre două recoltări se stabilește în funcție de specificul plantelor. Astfel, acesta trebuie să fie mai mic în cazul când legumele se depreciază, rămânând pe plantă (fasole, mazăre), și se mărește atunci când atingerea dimensiunilor optime pentru recoltat are loc eșalonat (varză, ridiche etc.). Legumele rănite la recoltare se depreciază în scurt timp, pierzând mult din aspectul comercial. Ca urmare, la recoltarea fiecărei specii de plante legumicole se va ține seama de regulile stabilite în raport cu destinația acestora. Pentru evitarea pierderilor calitative și cantitative la recoltare, desigur, în primul rând, în detrimentul producătorului, dar și al consumatorului, trebuie să se respecte câteva reguli de bază:

- reducerea, în măsură cât mai mare, a manipulării legumelor, care duce la vătămarea mecanică, la deprecierea lor și la pierdere de timp;
- manipulările obligatorii trebuie executate cu grijă, mai cu seamă la legumele destinate consumului imediat și păstrării în stare proaspătă peste iarnă;
- după recoltare, legumele nu vor fi expuse la soare, vânt, ploaie și nu vor fi așezate în grămezi mari, ci trebuie acoperite cu rogojini sau depozitate temporar la umbră, în șoproane, magazii etc.;
- la legumele cu rozetă de frunze (verdețuri, în primul rând) trebuie să se facă **fasonarea plantelor** o dată cu recoltarea, îndepărtând frunzele de prisos, decolorate și putrede; fasonarea îmbunătățește calitatea vizuală, reduce deteriorarea produselor, facilitează manipularea ambalajelor și transportarea;
- în măsura în care este posibil, legumele perisabile (care se vatămă ușor) se așază direct în ambalajele cu care se transportă în piață;
- legumele atacate de boli sau dăunători vor fi îndepărtate.



Fig. 2.106. Recoltarea manuală selectivă a tomatelor



Fig. 2.107. Recoltarea mecanizată a tomatelor pentru procesare

**Recoltarea în câmp** trebuie să se facă pe vreme uscată și răcoroasă, altfel produsele se depreciază calitativ. Dimineața, recoltarea se face numai după ce s-a ridicat roua și produsele s-au zvântat. Dacă recoltarea se întrerupe în cursul zilei, din cauza unor averse temporare, se reîncepe după ce produsele sunt complet zvântate. În sere și solarii, recoltarea se face dimineața, pe timp răcoros, sau spre seară, când intensitatea radiației solare scade.

Recoltarea se pregătește din timp prin:

- a) întocmirea graficelor de recoltare pe specii și soiuri;
- b) instruirea muncitorilor;
- c) aprovizionarea cu ambalaje;
- d) asigurarea mijloacelor de transport și a bazei tehnico-materiale necesare.

**La recoltarea manuală**, succesiunea operațiilor este următoarea: desprinderea produsului de pe plantă prin tăiere, smulgerea plantei din sol, dislocarea produsului din sol cu diverse unelte (sape, săpăligi, hârlețe, furci speciale). Legumele recoltate sunt strânse în găleți, coșuri, lăzi și depuse în ambalaje de dimensiuni convenabile, pentru transportul la locul de condiționare și desfacere.

**La recoltarea semimecanizată**, ordinea operațiilor este următoarea: stabilirea gradului de maturare al legumelor, dislocarea mecanică din sol a acestora (rădăcini tuberizate, tuberculi, bulbi etc.), îndepărtarea manuală a resturilor vegetale, manipulare mai ușoară. În acest scop se folosesc lăzi, saci, cofraje, coșuri, felul și mărimea acestora depinzând de perisabilitate. Ambalajele vor fi alese astfel încât să asigure menținerea calității produsului ambalat, să fie rezistente, să aibă o dimensiune adecvată paletizării, să fie ușoare, ieftine, curate și uscate. În fiecare ambalaj vor fi puse produse omogene din punct de vedere al calității, calibrului și gradului de coacere.

### 2.17.2. Operațiuni la casa de ambalare și sortare a legumelor

3. **Recepția.** Vehiculele cu marfa legumicolă trebuie parcate la umbră pentru a preveni încălzirea și expunerea la soare a acestora. Produsele pot fi descărcate manual, cele cu crustă moale (vinete, pepeni galbeni, castravete, pepene verde), cele uscate, pe rampe înclinate, căptușite (pepene verde, pepene galben, ardei dulci) sau pe benzi transportoare în mișcare (roșii), sau umede, aruncate în rezervoare de apă în mișcare pentru a reduce vătămarea fizică (pepene galben, roșii și ardei). Deteriorarea mecanică considerabilă are loc în operațiunile de descărcare uscată; vânătași, zgârieturi, divizare – sunt exemple comune. Temperatura apei în rezervoarele cu deșeurii umede pentru roșii trebuie să fie ușor mai ridicată decât temperatura produsului, pentru a preveni absorbția apei și a organismelor care cauzează degradarea în fructe. O operațiune poate avea două rezervoare separate printr-o stopire cu apă curată, pentru a îmbunătăți salubritatea generală.

4. **Prerăcirea.** Prerăcirea este procesul de eliminare a căldurii acumulată în câmp de legumele recoltate, în special atunci când recoltăm în timpul anotimpului cald. Acest proces are loc înainte de livrarea produsului la piață sau depozitarea lui la rece. Prerăcirea scade rata de transpirație și respirație, întârzie procesul de maturare și garantează într-un fel transportarea sau depozitarea legumelor spre locul final: depozit comercial, piață de desfacere cu amănuntul, fabrica de procesare etc.



Fig. 2.108. Prerăcirea legumelor



Fig. 2.109. Masă de sortare – calibrarea

5. **Sortarea.** Sortarea produselor vegetale recoltate se face pentru a elimina legumele bolnave, deteriorate, deformate, răskoapte, atacate de insecte și putrede. Legumele bolnave și infestate ar trebui, de asemenea, să fie eliminate pentru a evita orice răspândire a infecției la produsele vegetale/legumele normale și sănătoase. În unele operații cu roșiile se folosesc sortatoare electronice după culoare.
6. **Calibrarea.** Legumele sunt clasificate în funcție de diferența în greutate, dimensiune, culoare, maturitate etc. Se poate face pentru a obține un preț mai bun pe piață. După sortarea defectelor și a diferențelor de culoare, legumele sunt separate în mai multe categorii după dimensiuni. Respectiv, dimensionarea se face manual pentru multe dintre legume – la castraveți, vinete, ardei iute, dovlicei, tomate și pepene verde.
7. **Curățare/Spălare.** Produsul este curățat/spălat pentru a fi îndepărtată murdăria aderată, praful, insectele, mușgaiul și reziduurile de pulverizare, pentru a îmbunătăți aspectul. Ceapa, usturoiul, ciupercile nu se spală după recoltare. Pentru spălare se pot folosi soluții de săpun, un detergent chimic slab sau neutru, de asemenea, se poate utiliza acidul acetic glacial sau NaCl (1%) pentru decontaminarea suprafețelor. Apa clorată, este de asemenea, eficientă în decontaminarea suprafețelor. Legumele se vor lăsa să se usuce înainte de ambalare. Spălarea se face la casa de ambalare prin sistem de spălare automată, dotat cu pulverizatoare de suprafață și perii rotative netede pentru a curăța și spăla legumele. Procesul de curățare și spălare va dura 3-5 minute. Temperatura apei trebuie să fie la temperatura camerei (27 °C).
8. **Întărirea.** Întărirea este o operațiune eficientă de reducere a pierderilor de apă în timpul depozitării din legumele rezistente, de exemplu ceapă, usturoi, cartofi etc. Este o tehnică în care marfa este lăsată în câmp într-o grămadă la umbră timp de câteva zile. Întărirea este un proces de consolidare a peridermului (pielețe) de rădăcinoase și cu tuberculi pentru o perioadă determinată, în condiții bine definite de temperatură și relativă umiditate, care sporește durata de viață a acestor culturi prin formarea unui strat de coajă care protejează împotriva pierderilor de apă și a pătrunderii infecțiilor.
9. **Ceruirea legumelor.** Coaja/pieleța/membrana la multe legume sunt straturi subțiri formate din proteine, polizaharide sau lipide. Acestea au rol de protecție naturală a fructului din exterior, astfel sunt consumate fără rețineri. Totuși, protecția lor genetică nu este suficientă și de durată în context comercial, de aceea se intervine cu o protecție suplimentară, prin aplicarea unor materiale ca: gelatina, ceara și parafina alimentară.



(a) **Gelatina alimentară** conține colagen și protejează legumele împotriva efectelor de la oxigen și dioxidul de carbon.

(b) **Ceara alimentară** se aplică pentru înlocuirea pruinei naturale dispărută prin curățare și spălare la castraveți, vânăta, ardei dulci, pepene verde și tomate. Rolul secundar este stoparea uscării, zbârcirii, ofilirii etc., prelungirea duratei de păstrare a legumelor și îmbunătățirea aspectului comercial.

(c) **Parafina alimentară** se aplică în aceleași scopuri ca și ceara alimentară.

Aceste materiale se pot pregăti înainte de ambalare și adăuga un eventual fungicide în soluție. Tija de lângă pețiol nu se acoperă cu nici un fel de ceară, fiindcă se închide transpirația generală a fructului. Cerurile de orice natură se aplică prin stropire și periaj, ca să fie cât mai subțiri posibil. Fructele cele mai frecvent ceruite sunt tomatele, ardei dulci, castraveții, morcovii, pepenele verde, vânăta, posibil și altele. Ceara de orice natură și fungicidul aplicat se indică pe etichetă.

**10. Controlul bolilor post-recoltare.** Legumele suferă în mod semnificativ din cauza invaziei de ciuperci și bacterii, care cauzează boli și care rezultă în pierderi imense după recoltare. Suculența legumelor le predispune la infecții cu microorganisme prin leziuni mecanice, contaminare cu alte legume bolnave, căldură și alți agenți de mediu care le provoacă apariția bolilor. Controlul bolilor post-recoltare poate fi efectuat prin utilizarea fungicidelor sub formă de șpreiuri (spray) sau picături, încorporate în ceară sau în materiale de ambalare.

**11. Inhibarea proceselor de germinare.** Culturile de tuberculi și bulbi, cum ar fi cartofii și ceapa, sunt introduși în stadiu latent la maturitate: germinarea lor începe la sfârșitul perioadei de repaus. Încolțirea este o reluare a procesului de creștere. Germinarea provoacă pierderi uriașe. Pentru a păstra cartoful un timp îndelungat, i se va asigura o temperatură de 2-4°C, condiție necesară pentru încetinirea germinării. În plus, acesta poate fi prelucrat cu inhibitori de germinare organici, pe bază de chimion și mentă.

**12. Ambalarea.** Ambalajul este un element fundamental și necesar pentru gestionarea produselor foarte perisabile cum sunt legumele, care sunt selectate în funcție de caracteristicile produsului. Rolul principal al ambalajului este de a asambla și proteja corespunzător produsul în unități convenabile pentru manipularea și protejarea produselor în timpul distribuției, la depozitare și comercializare.

Materialele de ambalare îmbunătățesc durata de viață a stocării și oferă o mai mare atracție pentru produs. Practicile eficiente de ambalare protejează produsul de orice deteriorare fizică, fiziologică și patologică pe tot parcursul depozitării, transportului și comercializării. Materialul ambalajului trebuie să asigure amortizare pentru produsele în stare proaspătă și poate fi de mai multe tipuri, cum ar fi: coșuri, saci, lăzi din lemn, cutii de carton. Dimensiunile și designul acestuia trebuie să fie adecvate transportului disponibil, pentru a se încărca frumos și ferm și trebuie să fie rentabile în raport cu valoarea de piață a produsului pentru care e folosit. Materialele utilizate în interiorul ambalajului trebuie să fie noi, curate și de o astfel de calitate, încât să evite producerea oricărei vătămări externe sau interne a produsului. Utilizarea materialelor, în special a hârtiei sau etichetelor care poartă specificații comerciale, este permisă cu condiția ca imprimarea sau etichetarea să fie realizate cu cerneală sau clei netoxice. Dacă legumele sunt învelite, trebuie să se folosească hârtie subțire, uscată, nouă și neodorată. Folosirea oricărei substanțe care are tendința de a modifica caracteristicile naturale ale fructelor și legumelor, în special gustul și mirosul, este interzisă. Ambalajele trebuie să fie total lipsite de corpuri străine.

**13. Depozitarea.** La sfârșitul lunii august, perioada de recoltare pentru legume ajunge la apogeu. Toate aceste delicatose proaspete sunt necesare pentru a fi utilizate imediat sau pentru a fi conservate pentru sezonul rece. Cu toate acestea, de foarte multe ori nu este posibil ca legumele să fie consumate proaspat culese. Diferite legume necesită condiții de depozitare diferite.

## Sfaturi utile cu privire la depozitarea corespunzătoare a legumelor:

Mai întâi de toate, trebuie să vă asigurați că nu veți depozita fructele și legumele în aceeași cameră. Anumite fructe, în special merele, bananele emană etilenă, hormon de plante care scurtează termenul de valabilitate al legumelor, accelerându-le maturizarea.

Pentru depozitare, ar trebui să fie utilizate numai legume sănătoase, fără stricăciuni. În caz contrar, putregaiul, bolile și dăunători pot fi transmise celorlalte legume. La controalele regulate, legumele stricate ar trebui să fie sortate. Cel mai bine este să recoltați și să depozitați legumele în vreme uscată, deoarece legumele umede vor putrezi mult mai repede.

Rizocarpul de sfeclă roșie și morcov trebuie să fie depozitați la întuneric, în locuri reci (5-8°C) și umede (umiditatea relativă de 80-90%). Aceste condiții sunt adesea întrunite de subsoluri. Ideale pentru depozitare sunt lăzile din lemn. Temperatura de depozitare nu trebuie să scadă sub 4°C. În caz contrar, o parte din amidonul de cartofi s-ar putea transforma în zahăr, iar cartofii devin dulci. Legumele rădăcinoase, cum ar fi morcovii, țelina și sfecla roșie, pot fi foarte bine depozitate în subsoluri întunecate, umede, ferite de îngheț. Aceste legume preferă să fie înfășurate în nisip umed. Ceapa și usturoiul trebuie să fie curățate cu grijă de murdarie și uscate în aer liber. Când sunt uscate suficient, puteți face împletituri din frunzele lor. Rezistă în loc uscat, rece, și pot fi depozitate pentru un timp îndelungat. Pentru utilizare în bucătărie, asigurați-vă că folosiți doar cantitățile necesare pentru a găti. În caz contrar, ceapa s-ar putea strica foarte repede datorită temperaturii mari din bucătărie.

### **Durata de păstrare poate fi:**

- de foarte scurtă perioadă (de ordin al zilelor), în cazul ciupercilor, verdețurilor (pătrunjel de frunze, mărar, leuștean, țelină pentru frunze, măcriș, ștevie, salată, lobodă, urzici, ceapă verde, usturoi verde etc.), dovlecei în floare, castraveți, fasole păstai, tomate mature, vinete;
- de scurtă durată (una – două săptămâni), în cazul ardeilor, castraveți semilunghi și lungi, dovlecei, tomate, mazăre păstai, spanac;
- până la o lună la: conopidă, gulii, ridichie de lună, sparanghel, pepeni galbeni, pepeni verzi;
- până la una-două luni, la: anghinare, sfecla roșie;
- trei-patru luni la ridichie de iarnă, anumite soiuri de sfeclă roșie, țelină, varză;
- până la cinci – șase luni la dovleacul pentru plăcinte, morcovi, pătrunjel pentru rădăcină, păstârnac, țelină, varză;
- peste șase luni la cartofi (4-9 luni), ceapă uscată (5-6 luni), usturoi uscat (5-6 luni).

### **Metode de depozitare:** depozitare în vrac.

**Avantaj:** Utilizarea în întregime a spațiului de depozitare existent și în posibilitatea de mecanizare a manipulării produselor depozitate.

**Dezavantaj:** Dificultatea de dirijare uniformă și în limitele optime ale temperaturii și umidității, mai ales în produsele neuniforme ca mărime sau în vracul cu multe impurități. Din considerentele mai sus prezentate, păstrarea în vrac poate fi posibilă numai cu produse uniforme, curate și perfect sănătoase.

Depozitarea în ambalaje este mai eficientă decât depozitarea în vrac, întrucât permite accesul uniform și în limitele optime a aerului rece și a umidității în toată masa produsului. Produsele pot fi controlate permanent și pot fi valorificate în ordinea dorită. Manipularea se poate face mecanizat.

Depozitarea în ambalaje poate fi: depozitare în palete-lăzi; depozitarea în lăzi; depozitare nepaletizată în lăzi.

**Pregătirea depozitului înaintea demarării procesului de încărcare a produselor constă în:** lucrări de verificare, întrețineri tehnice periodice și mentenanță a echipamentelor și utilajelor din depozit; lucrări de modernizare a depozitului; verificarea funcționării în limitele optime a echipamentelor și utilajelor; igienizarea generală a depozitului; verificarea și mentenanța sistemului de stingere a incendiilor; însușirea parametrilor optimi de depozitare/produs de către angajații direct implicați în dirijarea factorilor de depozitare; obținerea avizelor periodice necesare activităților de depozitare a legumelor și fructelor.

**14. Transportare.** Transportul este o legătură importantă în lanțul post-recoltare, care include tehnici de manipulare, depozitare și distribuție. Transportul de producție legumicolă de la câmp la piețele de distribuție se efectuează pe cale ferată, în camion, avion și navă. Pierderi grave au loc din cauza manipulărilor neadecvate, încărcare-descărcare neglijentă și utilizarea containerelor necorespunzătoare. Transportarea se va produce în timpul orelor răcoroase de noapte sau izolat răcind prin evaporare sau refrigerare, folosind vehicule ce asigură păstrarea calității. Paleții sunt utilizați în multe țări pentru comercializarea produselor horticoale. De asemenea, este important să introducem încărcarea și descărcarea mecanizată, în special cu utilizarea stivuitoarelor cu furcă. Transportul este un mare și, adesea, important factor în comercializarea legumelor proaspete. În mod ideal, distribuitorul de legume ar prelua de la producător comenzile și transporta direct la consumator. Pierderile atribuite direct condițiilor de transportare pot fi ridicate, de aceea transportul legumelor trebuie să fie rapid și eficient. În acest scop, legumele trebuie recoltate, ambalate, încărcate, transportate și predate corespunzător.

**15. Sistemul de marketing.** După saturarea piețelor cu legume, problemele în acest lanț nu se termină, fiindcă vânzarea legumelor mai depinde de sistemul de marketing: (i) finețea fructelor (perisabile), (ii) sezonul legumelor (cantități mari pe piață); (iii) lipsă de depozite cu sau fără răcire; (iv) manipulare și transportarea locală nu este atât de rapidă cât s-ar cuveni (după modelul supermarketurilor).

### ***Bunele practici în siguranța alimentelor***

Este important ca operatorii din businessul alimentar care produc sau colectează produse vegetale să respecte cerințele de igienă pentru producția primară:

- a) menținerea în stare curată a echipamentului, containerelor, boxelor, vehiculelor și vaselor;
- b) asigurarea condițiilor igienice de producție, transport și depozitare și curățenia produselor vegetale;
- c) utilizarea apei potabile sau apei curate pentru a preveni contaminarea;
- d) depozitarea și manipularea deșeurilor și a substanțelor periculoase astfel încât să se prevină contaminarea;
- e) monitorizarea analizelor relevante efectuate pe probe prelevate de la plante sau pe alte probe care sunt importante pentru sănătatea omului;
- f) utilizarea corectă a produselor de uz fitosanitar și a biocidelor, în conformitate cu instrucțiunile de utilizare a produselor respective.

În conformitate cu standardele internaționale pentru măsuri fito-sanitare, ambalajul din lemn se tratează, conform prevederilor standardului, și se marchează cu marca specială. Prelucrarea și marcarea ambalajului din lemn este responsabilitatea producătorului ambalajului. Monitorizarea respectării prevederii standardelor se face de către subdiviziunile teritoriale ANSA.

Toate materialele, instalațiile și echipamentele care vin în contact cu produsele alimentare urmează:

- a) să fie igienizate eficient și, după caz, dezinfectate. Igienizarea și dezinfecția trebuie să se facă cu o frecvență care să permită evitarea oricărui pericol de contaminare;
- b) să fie construite și confecționate din materiale care ar permite să fie menținute în condiții de întreținere și funcționare care să reducă la minimum orice pericol de contaminare;
- c) să fie construite și confecționate din materiale care ar permite curățarea și dezinfecția lor, cu excepția containerelor nereturnabile și a materialelor de împachetare;
- d) să fie instalate astfel încât să se permită igienizarea echipamentului și a zonei înconjurătoare.

### **2.17.3. Ambalajele utilizate pentru livrarea legumelor**

Ambalajele utilizate la livrarea produselor legumicole sau după păstrare în stare proaspătă necesită satisfacerea următoarelor cerințe generale: prevenirea deteriorărilor mecanice și sortarea produselor în mărimi acceptabile pentru piețe și pentru transportare. O ambalare bună poate, de asemenea, mări atractivitatea produsului. Cele 4 tipuri principale de deteriorări sunt: *tăierea, presarea, lovirea și scuturarea*. Culesul și îngrijirea adecvată ajută la evitarea tăieturilor



și rănilor. Căptușeala materialului de împachetare cu hârtie sau frunze poate, de asemenea, preveni deteriorările.

Ambalajul utilizat va depinde de felul de specificul produsului, de masă, dimensiunile, forma și compoziția sa, și de riscurile de depreciere ale produsului. Practicarea livrărilor la centralele de distribuție și consum, precum și la export, prevede aranjarea ambalajului pe palete standard (800x1200 mm, 100x1200, 1200x1200 mm), aceste momente la fel vor fi luate în considerație la executarea sau cumpărarea ambalajelor de livrare.

Mijloacele auxiliare de transport cuprind containerele, box-paletele, paletele plate. În containerele de toate felurile, coletele trebuie să fie întotdeauna fixate cu grijă.

Lăzile și cutiile trebuie să fie foarte trainice la muchiile verticale. Cutiile trebuie, de asemenea, să nu fie prea înalte pentru a preveni strivirea produselor din partea de jos sub acțiunea greutății celor de sus. Ele nu trebuie să fie supraumplute.

În dependență de specia de legume, mărimea fructelor, perisabilitatea lor, cerințele pentru transportare, păstrare temporară, sortare și ambalare în ambalajul de realizare final se alege și tipul de ambalaj. Pentru fluxul de fructe de la producător la centrale de distribuție și consum, la piețele agricole și magazine, cu preambalarea ulterioară a produselor, pot fi utilizate următoarele tipuri de ambalaje:

**Containere pentru fructe COP 250 sau COP 300 sau de aceeași capacitate din masă plastică** (250-300 kg) – se utilizează pentru pepenele verde, dovlecei, sfeclă roșie, morcov, varză la recoltare, transportarea de la producător la centrala de distribuție, și pentru păstrarea îndelungată.



Fig. 2.110. Containere din masă plastică cu capacitatea de 250-300 kg

**Lăzile din lemn.** La condiționarea și livrarea legumelor se folosesc lăzile nr. 1, nr. 2 sau nr. 3 se utilizează pentru tomate, vinete, ardei, morcovi, la livrarea de la câmp la magazinele specializate fără ambalarea în pungi pentru consum. Sunt trainice, rigide și pot fi confecționate local, reparate. Ele de asemenea pot fi folosite în frigidere.



Fig. 2.111. Lăzi din lemn

**Cutiile din carton compact și din carton ondulat** trebuie să aibă o calitate adaptată masei și specificului fructelor, ori altor părți de organe comestibile caracteristice legumelor. Existența unei ambalări interioare suficiente, dimensiunile cutiei și starea sa sunt criterii importante pentru a aprecia dacă cutiile sunt apte pentru transport.



Fig. 2.112. Cutii din carton ondulat

**Cutiile din polistiren expandat și materiale similare** – când sunt folosite ca unic ambalaj pentru legume, este necesar a se veghea ca la muchii și colțuri să nu fie fisuri sau spărturi. Închiderea trebuie să asigure menținerea ansamblului pieselor care constituie ambalajul. Se utilizează mai mult pentru livrarea după pre-sortarea sau ambalarea la comercializarea: tomatelor, ardeilor grași, castraveților, ridichea de lună.

**Lăzile din plastic** sunt scumpe și sunt folosite cel mai des ca containere de câmp, sau pentru a aprovizionare regulată a punctelor de distribuție sau magazinelor. Lăzile nr. 1 din plastic sunt preferabile la recoltarea și transportarea pomușoarelor la rețele de distribuție și consum.

**Pungile și plasele de 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 35 kg** sunt ieftine, dar nu prea oferă protecție. Ele se folosesc pentru ambalarea verzei la căpătână, morcovilor, sfeclei roșii, cepei, dovlecilor (ardei și vinete livrați la piețele agricole urmate de comercializarea imediată) pentru livrarea de consum, după sortare de la câmp la magazinele specializate sau preambalare de magazin pentru comercializare.

**Caserole sau barchete din masă plastică** de 0,2/0,4/0,5/0,8 și 1 kg – pentru livrarea de consum de la centrală la magazinele specializate pentru tomate cu fructul mic, castraveți. Se recomandă perforarea capacului superior al caserolei pentru evitarea condensării apei și deprecierea fructelor la eliminarea de etilenă prin respirație sau predispunere în spații frigorifice.

**Caserolă din polistiren expandat** – este utilizat în calitate de suport pentru preambalarea legumelor la comercializare cu folie contractibilă și predispunerea ulterioară a produsului în spații frigorifice. Este folosit pentru preambalarea diverselor legume în gramaj de până la 1000 g.



Fig. 2.113. Cutii din polistiren expandat



Fig. 2.114. Ladă din plastic pentru transportarea și livrarea legumelor



Fig. 2.115. Plasele pentru valorificarea legumelor



Fig. 2.116. Caserole din masă plastică



Fig. 2.117. Caserolă din polistiren expandat utilizată la ambalarea inflorescențelor de Brocoli

## 2.18. LISTA DE VERIFICARE PRIVIND IMPLEMENTAREA MĂSURILOR DE REZILIENȚĂ CLIMATICĂ ȘI DEMINUARE A SCHIMBĂRILOR CLIMATICE LA SECTORUL LEGUMICOL (Tatiana Novac, dr. șt. agricole)

Nr.	Ha-zardul	Potențialul impact asupra sectorului	Măsuri specifice de adaptare și diminuare
1	Seceta atmosferică și de sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scăderea conținutului de apă al solului sub capacitatea de câmp;</li> <li>- seceta pedologică prelungită întârzie germinarea și răsărirea plantelor;</li> <li>- îngălbenirea frunzelor începând cu cele de la bază, veștejirea și ofilirea plantelor, prin pierderea turgescenței;</li> <li>- afectarea procesului de polenizare (germinarea dificilă și incompletă a grăuncioarelor de polen), reducerea procentului de legare a fructelor;</li> <li>- creșterea vegetativă slabă;</li> <li>- îmbătrânirea prematură a plantelor;</li> <li>- creșterea vulnerabilității plantelor față de boli și dăunători;</li> <li>- în perioadele cu secetă pedologică pronunțată, mor majoritatea bacteriilor care sunt responsabile pentru disponibilizarea elementelor nutritive pentru plante;</li> <li>- unii agenți de dăunare (buruieni, boli, insecte, acarieni) se înmulțesc mai repede și sunt mai virulenți în condiții de secetă;</li> <li>- fructele rămân mici, deformate și de calitate joasă;</li> <li>- stresul hidric determină declanșarea procesului de înflorire, în detrimentul procesului de formare a rozetelor, bulbilor sau de îngroșare a rădăcinilor;</li> <li>- reducerea sau pierderea totală a producției;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- irigarea culturilor;</li> <li>- cultivarea speciilor, soiurilor, hibrizilor rezistenți la uscăciune și secetă;</li> <li>- aplicarea unor sisteme agrotehnice cu lucrări minime ale solului;</li> <li>- mulcirea solului cu materiale organice sau plastice;</li> <li>- utilizarea fertilizanților;</li> <li>- fertilizarea optimă ajută la formarea de plante viguroase, care pot utiliza eficient apa;</li> <li>- sădirea fâșiilor de protecție;</li> <li>- reținerea zăpezilor;</li> <li>- termenele și norma optimă de semănat;</li> <li>- respectarea schemei de înființare a culturilor, evitând densitatea prea mare a culturilor;</li> </ul>
2	Temperaturi extreme	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plantele expuse radiațiilor solare puternice suferă arsuri, pe fondul cărora se instalează boli sau continuă procesul de deshidratare (necrozare a țesuturilor și organelor);</li> <li>- temperaturile foarte ridicate la suprafața solului pot duce la apariția arsurilor pe plante și în zona coletului;</li> <li>- se diminuează acțiunea erbicidelor aplicate (la temperaturi sub 16°C efectul acestora este scăzut și întârziat, iar peste 25°C o parte din substanța activă se volatilizează, diminuând efectul);</li> <li>- scade calitatea producției (la tomate fructele rămân mici și cu pielea groasă, la castraveți se formează fructe mici care îmbătrânesc prematur, la conopidă se formează inflorescențe mici și lipsite de frăgezime);</li> <li>- pierderi însemnate de recoltă;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cultivarea legumelor pe terenuri cu expoziție nordică;</li> <li>- modelarea terenului pe direcția est-vest;</li> <li>- plantarea răsadurilor pe partea nordică a biloanelor;</li> <li>- irigarea pe brazde și prin aspersiune, pentru răcorirea solului și a plantelor;</li> <li>- respectarea epocii de înființare a culturilor; nu se admit întârzieri care pot determina compromiterea culturilor, în special a celor timpurii;</li> <li>- folosirea soiurilor și hibrizilor cu capacitate ridicată de adaptare;</li> <li>- folosirea pentru mulcire a materialelor reflectorizante, care nu absorb căldura și conduc indirect la scăderea temperaturii;</li> <li>- reducerea intensității luminoase prin mijloace de umbră (plase de umbră de culoare verde din material plastic);</li> </ul>



Nr.	Ha-zardul	Potențialul impact asupra sectorului	Măsurile specifice de adaptare și diminuare
3	Valuri de frig și singularități termice negative	<ul style="list-style-type: none"> <li>- germinarea semințelor se prelungeste și poate duce la putrezirea acestora;</li> <li>- încetinirea sau stoparea proceselor biologice din plante;</li> <li>- creșterea vegetativă slabă;</li> <li>- compușii fierului, manganului și zincului trec sub forme greu solubile, mai puțin accesibile pentru plante;</li> <li>- întârzierea apariției producției timpurii;</li> <li>- înghețurile provoacă îngălbenirea sau brunificarea frunzelor, crăparea părții inferioare a tulpinilor.</li> <li>- numărul nodozităților la leguminoase este mic și implicit fixarea N atmosferic este redusă;</li> <li>- fructele nu ajung la maturitate și rămân de culoare verde-deschis, gust fad;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- executarea din toamnă a arăturii adânci, pentru a favoriza încălzirea mai devreme a solului în profunzime;</li> <li>- alegerea terenului cu expoziție sudică, cu textură mijlocie;</li> <li>- fertilizarea cu îngrășăminte organice bine descompuse la înființarea culturii;</li> <li>- respectarea epocii de înființare a culturilor;</li> <li>- udarea cu cantități mai mici de apă pentru a nu răci solul;</li> <li>- mulcirea solului cu materiale organice sau materiale plastice;</li> <li>- călirea răsadurilor cu 2-3 săptămâni înaintea plantării (culturile timpurii);</li> <li>- folosirea materialului de tip Agril;</li> <li>- acoperirea culturilor mai pretențioase față de căldură cu tunele din material plastic;</li> <li>- formarea culiselor de protecție contra curenților de aer;</li> <li>- protejarea culturilor prin crearea ecranelor de nori artificiali de fum;</li> <li>- irigarea prin aspersiune contra înghețurilor;</li> </ul>
4	Viscole puternice și ninsori abundente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- distrugerea caracasei serei și ruperea foliei de polietilenă;</li> <li>- pentru culturile de păstârnac, varză de Bruxelles, brocoli, gulie, stratul de zăpadă nu este periculos, dacă nu este asociat cu temperaturi foarte scăzute; aceste culturi vor avea un gust mai dulce după ce au fost acoperite de zăpadă;</li> <li>- la speciile de morcov, sfeclă roșie, pătrunjel, păstârnac, ceapă destinate pentru obținerea semincierilor, dacă solul îngheață sub stratul de zăpadă, provoacă înghețarea celulelor și crăparea rizocarpilor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formarea culiselor de protecție;</li> <li>- respectarea cerințelor recomandate pentru construcția serelor (orientarea pe direcția nord-sud);</li> <li>- evitarea terenurilor afectate de vânturi puternice, depresiunilor;</li> <li>- acoperirea cu materiale plastice a culturilor legumicole (semincieri) rămase în câmp peste iarnă;</li> </ul>
5	Depuneri de gheață	<ul style="list-style-type: none"> <li>- afectarea plantelor prin apariția leziunilor mecanice cauzate de cristalele de gheață formate în spațiile intercelulare;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- este necesar de favorizat creșterea lentă a temperaturii la dezgheț, prin acoperirea culturilor cu material microporos;</li> </ul>
6A	Ceață și umezeală excesivă	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reducerea considerabilă a transpirației plantelor;</li> <li>- tasarea excesivă a solului și reducerea vitezei de infiltrare a apei;</li> <li>- iarna apa îngheață pe terenurile expuse cu umiditate excesivă, reducând mult oxigenul la culturile înființate toamna (spanac, salată, ceapă etc.);</li> <li>- plantele au creștere vegetativă slabă și fructificarea este mult întârziată;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- evitarea terenurilor cu conținut ridicat în argilă, terenurilor cu pânza de apă freatică la suprafață;</li> <li>- executarea drenajului pe terenurile pe care se instalează frecvent excesul de umiditate;</li> <li>- creșterea suprafeței de evaporare a apei prin bilonarea culturii sau mușuroire;</li> </ul>

Nr.	Ha-zardul	Potențialul impact asupra sectorului	Măsurile specifice de adaptare și diminuare
6B	Ceață și umezeală excesivă	<ul style="list-style-type: none"> <li>- favorizarea atacului de boli criptogamice;</li> <li>- se diminuează procentul de legare a fructelor, afectând producția;</li> <li>- se reduce conținutul în substanță uscată a părților comestibile;</li> <li>- scăderea perioadei de păstrare a legumelor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- selectarea și introducerea în cultură a speciilor, soiurilor și hibrizilor adaptați sau toleranți;</li> <li>- irigarea rațională a culturii cu cantități optime de apă și în momentele critice, în funcție de speciile cultivate;</li> </ul>
7	Ploile torențiale și inundații	<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de infiltrare a apei în sol este mică;</li> <li>- locul oxigenului este luat de către apă, plantele se află în stare de hidratare maximă și se produce fenomenul de băltire;</li> <li>- pieirea sistemului radicular, prin fenomenul de asfixiere a rădăcinilor, datorat în special lipsei de oxigen;</li> <li>- favorizarea atacului de boli criptogamice;</li> <li>- eroziunea de suprafață a solului, cu afectarea plantelor prin dezrădăcinare sau distrugere;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alegerea terenurilor cu textură ușoară și mijlocie, pentru a nu permite stagnarea apei;</li> <li>- evitarea luncilor râurilor cu risc crescut de inundații;</li> <li>- administrarea unor cantități mari de gunoi de grajd pentru creșterea permeabilității terenurilor expuse inundațiilor;</li> </ul>
8	Grindină	<ul style="list-style-type: none"> <li>- provoacă leziuni plantelor, frunzele au aspect ciuruit, căderea florilor și a fructelor mici; aceste leziuni pot servi drept locuri de infecție pentru diferite boli fungice și bacteriene;</li> <li>- căderea completă a frunzelor la porumbul zaharat, vătămarea știuletelui;</li> <li>- grave pierderi sunt cauzate culturilor de tomate, ardei, vinete etc., prin traumarea fructelor (calitate comercială redusă, incidența unor boli, putrezirea la depozitare);</li> <li>- plantele de fasole pier dacă sunt afectate de grindină în faza cotiledonală, deoarece rezervele nutritive din cotelidoane asigură planta cu substanțe nutritive până la apariția primei frunze adevărate;</li> <li>- compromiterea recoltelor;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tratamentele cu produse de cupru vor proteja țesutul plantei de infecțiile noi de bacterii;</li> <li>- recuperarea după grindină a suprafeței foliare (creșterea frunzelor noi) la speciile rădăcinoase va fi ajutată de fertilizări suplimentare de azot;</li> <li>- la culturile de roșii, ardei vinete etc., se recomandă îndepărtarea fructelor deteriorate din plante, astfel, fructele rămase nevătămate vor dispune mai mult de produsele fotosintezei;</li> <li>- acoperirea culturilor afectate cu material microporos de tip Agril, pentru a reduce căderea directă a razelor solare pe leziunile plantelor;</li> </ul>
9	Boli și epifitotii la plante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reducerea dimensiunilor normale ale unor organe ale plantei atacate (atrofiile), așa cum este în cazul bolii frunză de ferigă la tomate, produsă de virusul <i>Cucumber mosaic in tomato</i>, simptomul fiind reprezentat de îngustarea mezofilului foliolelor, rămânând adesea numai nervura principală;</li> <li>- piticirea plantelor atacate se înregistrează atunci când întreaga plantă se abate de la datele biometrice normale (atacul realizat de <i>Cucumber mosaic in pepper</i> la ardei);</li> <li>- diminuarea cantității producției;</li> <li>- creșterea costurilor de producere ca urmare a tratamentelor efectuate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- respectarea rotației culturilor;</li> <li>- utilizarea de soiuri și hibrizi cu diverse rezistențe la boli;</li> <li>- irigare prin picurare;</li> <li>- aerisirea corespunzătoare a spațiilor protejate;</li> <li>- distrugerea totală a resturilor afectate (prin ardere) și dezinfectia locului;</li> <li>- defolierea plantelor pentru o mai bună circulație a aerului;</li> <li>- măsuri curative (de combatere) de protecție a plantelor (combatere biologică, fitoterapeutică, chimică)</li> </ul>

## BIBLIOGRAFIE

---

1. Andreev A., Barbaroșie Gh., Ciubotaru V., Gumovschi F., Mărgineanu G., Rotaru I., Senic Iu., Timuș Asea. Măsurile agroecologice în Moldova: realizări și probleme, reguli și sfaturi. Chișinău, „Elena-V.I.” SRL, 2011, 186 p.
2. Ambăruș S. Amplasarea culturilor legumicole în funcție de culturile premergătoare. Horticultura. nr. 5-6. 2009. p. 2-3.
3. Arion Valentin și al., Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice, Proiectul „Energia Renovabilă din deșeuri agricole”, Chișinău 2008, 268 p.
4. Bădărău S., Fitopatologie, Editura UASM, Chișinău, 2011, 780 p.
5. Blouin Etienne. ABC-ul grădinăritului: peste 600 de sfaturi și sugestii pentru grădinarii amatori. Iași: Editura POLIROM, 2006. 239 p
6. Botnari V. Asistență științifică pentru domeniul producției de ceapă. Akademos (2), Chișinău. 2015. p. 73-77
7. Busuioc M., Entomologie agricolă. Editura UASM, 2006, 635 p.
8. Butnariu, H. și col. Legumicultura. Editura Didactică și Pedagogică, R.A. București, 1992.127 p.
9. Cainarean Gh. Jigău Gh. Fala A, Cozlov A. Galupa D. Timuș Asea. Managementul durabil al terenurilor. ACSA, Chișinău, 2015, 191 p.
10. Calina V., Ghid pentru diagnoza bolilor plantelor, Editura: Ceres, România, 2009, 136 p.
11. Catalogul soiurilor de plante. Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului și Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante. Chișinău, 2020. pag. 39-68.
12. Centrul de Stat AOPUFF, Registrul de stat al plantelor de uz fitosanitar și al fertilizanților, Chișinău, 2009 și suplimentul anual 2010, Chișinău, 2009, 304 p.
13. Chilom P. Legumicultura generală. Editura Reprograph, Craiova, 2002. 181 p.
14. Ciofu R. Tratat de legumicultură. Editura Ceres, București, 2004. 1143 p.
15. Conovali Vladimir și Fala Anatolie. Afaceri în cultura legumelor în teren protejat (ediția a II-a). ACSA. Chișinău 2012, 148 p.
16. Conn Kevin and others. Pepper & Eggplant Disease Guide – a practical Guide for seedsmen, growers and agricultural advisors. Seminis Vegetable Seeds. 2006. 174 p.
17. Cristea M. Schimbări climatice și resurse genetice vegetale. Editura Academiei Române, București, 2011. 243 p.
18. Coronovschi A. Ghid în agricultura irigată pentru fermieri. Chișinău, 2013. 42 p.
19. Damtew Abewoy. Review on Impacts of Climate Change on Vegetable Production and its Management Practices. Ethiopian Institute of Agricultural Research, Ethiopia. 2018
20. Daradur M. și col. Monitoringul climatic și secetele. Tipografia „Tanavius”, Chișinău, 2007. 184 p.
21. Docea E., Cristea S. și Iliescu H. Bolile plantelor legumicole. București: Editura CERES. 2008. 332 p
22. Duca Gh. și al. Seceta și metode de minimalizare a consecințelor nefaste. Chișinău, 2007.
23. Eftodi Cornel, Omeliciuc Alexandru, Banuh Lilia, Fala Anatolie., Managementul exploatației agricole, Material de curs, ACSA – PDBA/CNFA, Chișinău 2007, 74 p.
24. Fala Anatolie. Îndrumar pentru irigarea la scară mică. Proiectul Creșterii Producției Alimentare 2KR. Chișinău 2006. 20 p.
25. Fala A., Oprea A., Mutaf V, și alții. Managementul riscurilor dezasterelor și fenomenelor climatice adverse în sectorul agricol. PMDRC și ACSA. Chișinău 2014. 200 p
26. Fala A., Jugau Gh., Timuș A., Ghid privind promovarea Managementului Integrat de Protecție a Plantelor și Agriculturii Conservative pentru Formarea Formatorilor și instruirea producătorilor agricoli în cadrul Școlilor de Câmp al Fermierilor. Chișinău, 2017: ACSA și Proiectul FAO/TCP/MOL/3502. 80 p.
27. Filomena Giorno, Mieke Wolters-Arts, Celestina Mariani and Ivo Rieu. Ensuring Reproduction at High Temperatures: The Heat Stress Response during Anther and Pollen Development. Department of Molecular Plant Physiology, Radboud University Nijmegen. 11 July 2013, 18 pag.
28. Gabor Vetek, Geza Nagy. Dăunătorii și agenții patogeni în grădină. Editura CASA, Oradea, 2016, 124 p.



29. Galupa D., Talmaci I., Șpitoc L., Miron A. și Vedutenco D. Ghid tehnic privind cele mai bune practici agroforestiere în cadrul gestionării durabile a terenurilor. Institutul de Cercetări și Amenajări Publice. Chișinău 2017. 147 p.
30. Gherciuc Ilie., Sisteme de irigare pentru legume și fructe, PDDBA/CNFA, Chișinău 2007, 45 p.
31. Gumovschii Andrei. Irigarea culturilor agricole. Seria: Școla de Câmp a Fermierului. Chișinău, tip. Garamont-Studio. 2020. 40 p.
32. Guș P., Rusu T., Bogdan Ileana. Agrotehnica. Editura „Risoprint”, Cluj-Napoca, 2004 (a). 524 p.
33. Guș P., Rusu T., Bogdan Ileana. Asolamentele, rotația culturilor și organizarea teritoriului. Editura „Risoprint”, Cluj-Napoca, 2004 (b), 218 p.
34. Hossein N. Temperature affects vigour and pollen viability of melon. Agricultural and Biological Sciences Journal. Vol. 1, No. 5, 2015, pp. 183-185
35. Hoza Gheorghia. Legumicultura generală. București, 2011. 280 p.
36. Indrea D. și Apahidean S. Ghidul cultivatorului de legume. București: Editura CERES. 2004. 243 p
37. <https://www.agriculturesolutions.com/low-tunnel-clear-plastic-0-8-mil-6ft-x-1000ft>
38. <https://www.google.ru/search?q=biloane+cu+legume&newwindow>
39. <https://www.grovida.us/vegetable/how-temperature-affects-plant-growth.html>
40. [https://rosagroportal.ru/article/current/319/dezinfekcija\\_teplichnyh\\_gruntov\\_i\\_substratov](https://rosagroportal.ru/article/current/319/dezinfekcija_teplichnyh_gruntov_i_substratov)
41. <http://vniioh.ru/>
42. <https://agrobiznes.md/tratamente-pentru-culturile-de-legume-pomi-fructiferi-si-vita-de-vie-dupa-grindina.html>
43. Ilev P. Efectele schimbării condițiilor climatice asupra producției și calității cartofului. Agricultură Moldovei. Nr. 5-6, 2014. p. 27-35
44. Indrea D. et. al. Cultura legumelor. Ediția III-a. Editura Ceres, București, 2012. 628 p.
45. Introducerea în Sistemele de Asigurare a Calității pentru Producătorii și Exportatorii de Fructe și Legume Proaspete, PDDBA/CNFA, Chișinău 2007, 45 p.
46. Jerry L. Hatfield and John H. Prueger Temperature extremes: Effect on plant growth and development. Weather and climate extremes. (10), 2015. p. 4-10
47. Kondinya Ayyogari, Palash Sidhya and M.K. Pandit. Impact of Climate Change on Vegetable. International Journal of Agriculture, Environment & Biotechnology. Citation: IJAEB: 7(1): 145-155 March 2014
48. Kuharuk E. et al. Ghid privind conservarea și utilizarea rațională a umidității din sol. Chișinău, 2015. 49 p.
49. Kwon S. et al. Collection, germination and storage of watermelon (*Citrullus lanatus* Thunb.) pollen for pollination under temperate conditions. Asian J Plant Sci 4 (1), 2005. p. 44-49.
50. Lars Neumeister. Climate Change and Crop Protection: Anything can happen. 2010. 42 p.
51. Luchian A. Pregătirea semințelor de legume înainte de semănat. Chișinău. ACSA 2002, 108 p.
52. Madjar Roxana și Davidescu Velicica. Agrochimie. Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară București. 2009. 228 p.
53. Oprea A. et. al. Managementul riscurilor dezastrelor și fenomenelor climatice adverse în sectorul agricol. Chișinău, 2014. 200 p.
54. Oltean I., Perju T. Timuș Asea, Insecte fitofage dăunătoare ale plantelor cultivate. Editura POLIAM, Cluj-Napoca, 2001, 286 p.
55. Paraschivu, A. M. Bolile plantelor – simptomatologie, cauzalitate, prevenire și combatere, România, EUC 2010, 150 p.
56. Patron P. Legumicultura intensivă. Chișinău 1989. 456 p.
57. Patron P. Cultura legumelor. Chișinău 2000. 268 p.
58. Patron P. Legumicultura. Chișinău. Universitas, 1992. 476 p.
59. Patron Petru. Calendarul legumicultorului. Chișinău 2002, 224 p.
60. Patron P. Afaceri în legumicultură. ACSA, Chișinău 2006, 160 p.
61. Popescu V. Legumicultură. Vol. 1. Editura Ceres, București, 1996. 324 p.
62. Popescu V., Ciofu R. Legumicultura. Editura Tehnică agricolă, București, 1998.
63. Popescu V. și Atanasiu N. Producerea răsadurilor de legume. Ed. a 2-a, rev. București: Editura CERES. 2010. (Colecția „Biblioteca gospodarului agricol”). 125 p.

64. Popescu V. și Popescu A. Cultura legumelor în sere, solarii și răsadnițe. Ed. a 2-a, rev. București: Editura CERES. 2012. (Colecția „Biblioteca gospodarului agricol”). 143 p.
65. Roșca V. Producerea legumelor în spații protejate, Agricultură Moldovei, Chișinău 2007, Nr.1, p.16-18
66. Roșca V. Tendințele și perspectivele dezvoltării legumiculturii în Republica Moldova, Lucrări științifice UASM, Chișinău 2007, Vol. 16, p. 164-168
67. Roșca V, Eficiența utilizării biomasei la încălzirea serelor pentru producerea legumelor timpurii, Lucări științifice UASM, Chișinău 2007, Vol. 15, p. 237-242
68. Răsoi M. „Producerea legumelor timpurii în solarii și tunele de masă plastică”, ACSA Chișinău 2002, 32 p.
69. Seceta și metode de minimalizare a consecințelor nefaste. Academia de Științe a Moldovei, Chișinău 2007. 29 p.
70. Simota C., Dumitru S., Vizitiu O., Coteț V., Ignat P., Mateescu E., Alexandru D. și Cofas E. Ghid de bune practici agricole pentru atenuarea efectului schimbărilor climatice asupra agriculturii. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Științele Solului, Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA. București 2014. 70 p.
71. Snyder Richard L., J. Paulo de Melo-Abreu Frost Protection: fundamentals, practice and economics. Vol. 1, FAO, Rome, 2005. 126 p.
72. Stan N., Munteanu N., Legumicultură Vol. III. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2003. 315 p.
73. Stan Teodor. Tehnologia cultivării legumelor. Iași: Editura Alfa. 2005. 209 p
74. Timuș Asea M., Fala Anatolie M., Combaterea bolilor și dăunătorilor plantațiilor de legumicole. ACSA, Chișinău, 2011, 119 p.
75. Timuș Asea, Entomofauna invazivă pe rol de vectori ai unor agenți patogeni ale plantelor agricole, Simpozionul Internațional „Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale”, consacrat jubileului de 75 de ani al profesorului Andrei Munteanu, Chișinău, 2014, p. 180-182.
76. Андреев Ю. Овощеводство. Москва «Академия», 2003. 256 с.
77. Белик В. Бахчеводство. Москва «Колос», 1982. 176 с.
78. Габибова Н., Мухортова В. Овощеводство. Часть 1. Персиановский. Донской ГАУ, 2019. 180 с.
79. Габор Ветек, Ася Тимуш, Мариам Чубинишвили и другие. Интегрированная защита растений от основных вредителей и болезней в Восточной Европе и на Кавказе. FAO – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, Будапешт, 2017, 112 p.
80. Гусева Л, Гуманюк А. Ваш огород. Бендеры. «Полиграфист», 2017. 392 с.
81. Кожевников Сергей, Разработка технологии и технических средств подпочвенной подкормки растений с одновременной очисткой трубопроводов, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Казань – 2007, 36 с.
82. Котова В., Адрицкой Н. Овощеводство. Санкт-Петербург, Изд. «Лань», 2017. 496 с.
83. Тараканова Г., Мухина В. Овощеводство. Москва «Колос», 2003. 472 с.

