



**UCIP IFAD**

Unitatea Consolidată pentru  
Implementarea Programelor IFAD

# BUNELE PRACTICI ÎN LEGUMICULTURĂ ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRIILOR CLIMATICE



Chișinău • 2021



**UCIP IFAD**

Unitatea Consolidată pentru  
Implementarea Programelor IFAD

# BUNELE PRACTICI ÎN LEGUMICULTURĂ ÎN CONTEXTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Ghid practic pentru producătorii agricoli

CZU 635.1/.8:551.583(036)

B 92

**Autori:**

Tatiana NOVAC, doctor în științe agricole.

Anatolie FALA, doctor în științe biologice.

Asea TIMUȘ, doctor în științe agricole.

Vladimir CONOVALI, doctor în științe agricole.

Eugeniu ȚURCAN, magistru în agricultură.

**Coordonator:**

Constantin OJOG, director executiv al Agenției Naționale de Dezvoltare Rurală (ACSA),  
doctor în științe agricole.

**Recenzenți:**

Petru ILIEV, doctor habilitat în științe agricole.

Nadejda MIHNEA, doctor habilitat în științe biologice.

**Redactori:**

Sergiu ABABI

Vitalie ȚURCANU

**Design și procesare computerizată:**

Natalia DOROGAN

**Tiparul executat la:**

Tipografia „Bons Offices SRL”

Această publicație a fost elaborată cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD), în cadrul contractului „Elaborarea și editarea publicațiilor în vederea promovării rezilienței sectorului agricol la schimbările climatice și organizarea instruirilor în domeniul reabilitării ecologice a terenurilor agricole și în domeniul zootehnic”, implementat de Agenția Națională de Dezvoltare Rurală (ACSA), în cadrul Programului Rural de Reziliență Economico-Climatică Incluzivă (IFAD VI), implementat de Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD).

Publicația este distribuită gratuit.

---

**Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții**

Bunele practici în legumicultură în contextul schimbărilor climatice: Ghid practic pentru producătorii agricoli/Tatiana Novac, Anatolie Fala, Asea Timuș [et al.]; coordonator: Constantin Ojog; Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD). – Chișinău: S. n., 2021 (Tipogr. "Bons Offices"). – 160 p.: fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 158-160 (83 tit.). – Apare cu suportul financiar al Fondului Internațional pentru Dezvoltare Agricolă (IFAD). – 400 ex.

ISBN 978-9975-87-789-3

© UCIP IFAD, 2021

---

# CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	5
<b>I. IMPACTUL SCHIMBĂRILOR ȘI FENOMENELOR CLIMATICE ASUPRA SECTORULUI LEGUMICOL</b> .....	6
1.1. Impactul temperaturilor extreme și stresului termic asupra creșterii plantelor, calității și productivității legumelor .....	6
1.2. Impactul înghețurilor târzii de primăvară și timpurii de toamnă asupra creșterii plantelor, calității și productivității legumelor .....	12
1.3. Impactul secetei atmosferice și de sol asupra creșterii plantelor, calității și productivității legumelor.....	16
1.4. Impactul grindinei asupra creșterii plantelor, calității și productivității legumelor .....	22
1.4.1. Cauzele formării și prejudiciile cauzate de grindină .....	22
1.4.2. Măsuri și tehnici de prevenire a afectării culturilor legumicole de grindină.....	23
1.4.3. Măsuri și tehnici post-afectare a culturilor legumicole de grindină .....	25
1.5. Impactul ploilor torențiale și inundațiilor sezoniere asupra creșterii plantelor, calității și productivității legumelor .....	26
1.5.1. Declanșarea și aspectele de risc ale ploilor torențiale și inundațiilor .....	26
1.5.2. Măsuri și tehnici de prevenire și post-afectare de ploi torențiale și inundații a plantațiilor legumicole.....	27
1.6. Impactul schimbărilor climatice în sporirea virulenței bolilor și gradului de afectare cu dăunători a culturilor legumicole.....	29
1.6.1. Sporirea virulenței și apariția de noi boli specifice culturilor legumicole.....	29
1.6.2. Sporirea gradului de afectare cu dăunători a culturilor legumicole .....	33
<b>II. MĂSURILE DE ADAPTARE ȘI REZILIENȚA LA SCHIMBĂRILE ȘI FENOMENELE CLIMATICE NEFAVORABILE ÎN SECTORUL LEGUMICOL</b> .....	39
2.1. Introducerea în cultură și cultivarea speciilor, soiurilor și hibridilor de culturi legumicole adaptate la factorii locali de mediu.....	39
2.2. Managementul durabil al solurilor și terenurilor agricole în plantațiile legumicole .....	50
2.2.1. Tipuri de sol din Republica Moldova pretabile pentru sectorul legumicol .....	51
2.2.2. Pretabilitatea solurilor după textură pentru sectorul legumicol .....	52
2.2.3. Cum testăm manual textura solului?.....	54
2.2.4. Reacția chimică a solului (pH) pentru cultivarea culturilor legumicole.....	54
2.2.5. Materia organică a solului.....	56
2.2.6. Rotația culturilor legumicole în contextul managementului durabil al solului și a terenurilor agricole.....	57
2.2.7. Reducerea prelucrării solului în contextul managementului durabil al terenurilor .....	57
2.3. Alternarea (rotația) culturilor în asolamentele legumicole.....	59
2.4. Culturi intercalate, asociate și succesive în asolamentele legumicole.....	64
2.5. Culturi repetate și plantate compact ca măsuri de diminuare a schimbărilor climatice .....	70
2.6. Amplasarea culiselor și protejarea culturilor legumicole contra vânturilor reci.....	72
2.7. Optimizarea regimului de nutriție a culturilor legumicole .....	73
2.7.1. Elementele nutritive și afectarea de carențele acestora a culturilor legumicole.....	73
2.7.2. Modalitățile de asimilare a elementelor nutritive la culturile legumicole .....	78
2.7.3. Principiile de bază ale aplicării îngrășămintelor la plantele legumicole .....	80
2.8. Metode de irigare și norme de udare a culturilor legumicole.....	82

2.8.1. Calitatea apei la irigare .....	82
2.8.2. Salinizarea și sodizarea solului – consecințe ale irigației culturilor legumicole.....	84
2.8.3. Sursele de apă pretabile irigației culturilor legumicole în raport cu tipurile de sol.....	85
2.8.4. Metode de udare aplicabile culturilor legumicole.....	86
2.8.5. Norme de udare aplicabile culturilor legumicole.....	87
2.8.6. Sistem de senzori și echipamente de măsurare a umidității solului pentru culturi legumicole.....	89
2.9. Măsurile de prevenire a formării excesului de umiditate și pentru drenarea apelor .....	91
2.9.1. Influența factorilor climatici, hidrogeologici, hidrologici și geomorfologici asupra excesului de umiditate în sol.....	91
2.9.2. Influența excesului de umiditate asupra solului și plantei.....	92
2.9.3. Metode de eliminare a excesului de umiditate din sol.....	93
2.10. Aplicarea materialelor protectoare pentru acoperirea plantelor și mulcirea solului în legumicultură.....	95
2.11. Regimul de temperatură în plantațiile legumicole și metode de reglare .....	99
2.12. Măsurile și tehnici de reducere a impactului înghețurilor și temperaturilor joase la culturile legumicole în câmp deschis.....	105
2.12.1. Măsurile și tehnici de reducere a impactului înghețurilor și temperaturilor joase ....	108
2.12.2. Regenerarea plantațiilor și a semănturilor de legume afectate de temperaturi joase .....	109
2.13. Sisteme de încălzire și condiționarea aerului pentru teren protejat .....	110
2.13.1. Tipuri de combustibil aplicabil la încălzirea terenului protejat.....	110
2.13.2. Generatoare bazate pe arderea gazului natural sau a motorinei.....	114
2.13.3. Cazane bazate pe arderea cărbunelui.....	115
2.13.4. Cazane bazate pe arderea lemnului .....	117
2.13.5. Cazane bazate pe arderea peștelor .....	118
2.13.6. Cazane bazate pe arderea biomasei (paie de cereale).....	119
2.13.7. Eficientizarea metodelor de încălzire a serelor .....	120
2.14. Metode și măsuri pentru controlul buruienilor în plantațiile legumicole .....	124
2.14.1. Sursele de îmburuienare a plantațiilor legumicole .....	125
2.14.2. Metode de combatere a buruienilor în plantațiile legumicole.....	128
2.15. Metode și măsuri de control a bolilor și dăunătorilor în plantațiile legumicole.....	132
2.15.1. Măsurile generale pentru reducerea densității populațiilor ale bolilor și dăunătorilor plantelor legumicole cultivate.....	132
2.15.2. Prognoza și avertizarea tratamentelor în protecția plantelor legumicole .....	133
2.15.3. Metode speciale de combatere a bolilor și dăunătorilor legumicoli.....	134
2.15.4. Capcane pentru unii dăunători din sere .....	135
2.15.5. Entomofagii din culturile legumicole.....	135
2.15.6. Preparate biologice, de origine vegetală din extracte de plante și chimice.....	137
2.16. Aplicarea practicilor agricole de sechestrare a carbonului în sectorul legumicol .....	143
2.17. Operațiuni de post-recoltare cu reducerea pierderilor de calitate și cantitate în plantațiile legumicole .....	146
2.17.1. Reducerea pierderilor de post-recoltare prin procedee tehnologice.....	147
2.17.2. Operațiuni la casa de ambalare și sortare a legumelor .....	148
2.17.3. Ambalajele utilizate pentru livrarea legumelor .....	152
2.18. Lista de verificare privind implementarea măsurilor de reziliență climatică și atenuare a schimbărilor climatice la sectorul legumicol .....	155
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>158</b>

## INTRODUCERE

Schimbările climatice afectează multiple sectoare economice, dar sectorul agricol este unul dintre cele mai expuse, deoarece activitățile agricole depind în mod direct de factorii climatici. Evoluția schimbărilor climatice din ultimele două decenii în arealul agroecologic al Republicii Moldova, denotă intensificarea efectelor negative asupra producției agricole, inclusiv al sectorului de legumicultură, prin influența și manifestarea de evenimente meteorologice devastatoare, ca: temperaturi extreme, secete frecvente și catastrofale, ploi cu averse, inundații, ierni cu minim de depuneri atmosferice și temperaturi pozitive, care intensifică proliferarea bolilor și dăunătorilor, inclusiv apariția de organisme dăunătoare invazive. Sectorul agricol va fi și în continuare deosebit de afectat, deoarece introducerea în cultură a soiurilor și hibrizilor înalt productivi și cu caracteristici înalte gustative sau tehnologice de consum și procesare a îngustat rezistența genetică a speciilor legumicole la factorii de mediu. Sub acțiunea antropică s-a redus spectrul de specimene legumicole ce au evoluat în timp și care s-au acomodat la factorii de risc de mediu, omul singur în procesul dirijat al evoluției a mărginit utilizarea acestora ca surse de germoplasmă.

În scopul îmbunătățirii pregătirii și diminuării riscurilor climatice, precum și reducerii vulnerabilității la dezastre a sectorului legumicol, a fost elaborat prezentul ghid, care vizează sporirea gradului de conștientizare cu privire la modul și tehnicile de adaptare la un spectru larg de hazarduri naturale ca: secetă, temperaturi joase și înghețuri, ploi torențiale și inundații sezoniere, grindină, înzăpeziri și acoperirea cu apă a plantațiilor legumicole, afectarea de boli și dăunători, pentru a face acest sector mai rezistent la condițiile meteorologice adverse și de a asigura replicarea și transferul ulterior al acestor măsuri și tehnici în cadrul exploatațiilor agricole din țară.

Publicația în cauză pune la dispoziția producătorilor agricoli, antreprenorilor rurali și specialiștilor din domeniu un material factologic științific și cu aplicabilitate practică cu privire la folosirea măsurilor și tehnicilor specifice de prevenire și reducere a pierderilor cauzate de schimbările climatice. Ghidul practic are un caracter informativ și de recomandare a aplicării și introducerii în cultură a speciilor, soiurilor și hibrizilor rezistenți de specii legumicole adaptate la factorii locali de mediu, implementarea sistemelor conservative de lucrare a solului, introducerea și respectarea asolamentelor legumicole, practicarea de culturi intercalate, asociate, succesive, culturi repetate și plantate compact, aplicarea materialelor protectoare și culiselor pentru protejarea culturilor legumicole, metode și măsuri de control integrat al buruienilor, bolilor și dăunătorilor specifici, tehnici și echipamente de irigare cu consum redus de energie și apă, sisteme și echipamente de menținere a parametrilor de microclimă în teren protejat, mulcirea culturilor și solului. Publicația vine la fel cu o abordare logică și coerentă adresată producătorilor care practică legumicultura intensivă în managementul durabil al solurilor și terenurilor agricole, pornit ca concept de la principalul mijloc de producție – solul, prin prisma alegerii tipurilor de sol după structură, textură, reacția chimică a solului (pH), materia organică disponibilă și cu tehnici de reducere a prelucrării și păstrării fertilității.

Ghidul practic vine cu răspunsuri clare adresate legumicultorilor la aplicarea irigației, prin conceperea acestui procedeu tehnologic de la sursele de apă pretabile și calitatea apei la irigare în raport cu tipurile de sol, consecințele irigației iraționale (salinizarea și sodizarea solului) în cazul utilizării apei necalitative din punct de vedere a compușilor chimici, precum și metode, norme și sisteme de senzori și echipamente de măsurare a umidității solului și irigațiilor pentru economisirea resurselor acvatice.

În contextul schimbărilor climatice sunt descrise și prezentate aspectele ce țin de sporirea virulenței bolilor și gradului de afectare cu dăunători a culturilor legumicole, sursele de îmburuienare și metode aplicabile eficiente agrotehnice, chimice și biologice în protecția integrată și controlul agenților patogeni. La finele ediției sunt descrise și practici agricole aplicabile la sechestrarea carbonului în sectorul legumicol, astfel ca practicarea afacerii în acest sector să fie corelată cu factorii necesari dezvoltării plantelor legumicole, dar totodată și să minimizeze impactul negativ asupra mediului.

Autorii salută și îndeamnă toți legumicultorii, profesioniști și amatori, la implementarea practică a recomandărilor descrise în ghid, iar efectul economic și cel de păstrare a mediului înconjurător se va sesiza prin recoltele stabile, înalte și calitative de legume.

# I. IMPACTUL SCHIMBĂRILOR ȘI FENOMENELOR CLIMATICE NEFAVORABILE ASUPRA SECTORULUI LEGUMICOL

## 1.1. IMPACTUL TEMPERATURILOR EXTREME ȘI A STRESULUI TERMIC ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR, CALITĂȚII ȘI PRODUCTIVITĂȚII LEGUMELOR *(Tatiana Novac, dr. șt. agricole)*

Temperatura este un factor important care influențează întreaga gamă de procese vitale ale plantelor legumicole: germinația semințelor, creșterea plantelor, înflorirea, fructificarea, durata fazei de repaus, precum și asimilația, respirația, transpirația și alte procese fiziologice ce se desfășoară numai în prezența unei anumite temperaturi [55].

Durata perioadei de vegetație a plantelor legumicole, de asemenea, este influențată în mare parte de temperatură. Astfel, în zonele unde se înregistrează temperaturi mai ridicate, înființarea culturilor se efectuează mai devreme, perioada de vegetație a plantelor este mai scurtă și recolta se obține mai timpuriu. Totuși, temperatura prea ridicată sau prea scăzută este dăunătoare pentru creșterea și fructificarea plantelor legumicole. Temperatura prea ridicată determină alungirea plantelor, creșterea transpirației acestora, reducerea acumulării hidraților de carbon prin intensificarea respirației, precum și deficiențe în polenizarea și fecundarea florilor la speciile legumicole pentru fructe. În cursul nopții, temperaturile prea ridicate, stânjenesc translocarea circulației hidraților de carbon din frunze către punctele de creștere și depozitare, prin blocarea descompunerii amidonului în zaharuri.

Unele specii legumicole, la temperaturi prea ridicate, nu mai formează partea comestibilă (salata, ridichile de lună, gulia, varza timpurie etc.). Temperatura prea scăzută determină reducerea intensității respirației și corespunzător, a consumului de substanțe care au fost asimilate de către plante în cursul zilei. Temperaturile scăzute duc la prelungirea perioadei de vegetație și întârzie obținerea producției.

Este bine cunoscut rolul regimului termic în procesul de creștere și dezvoltare a plantelor legumicole, deoarece toate aceste procese se desfășoară normal doar în anumite condiții termice, care pentru fiecare etapă a ontogenezei au un diapazon optim. Pentru culturile legumicole sunt importante valori foarte diferite ale regimului termic – maxime, minime și medii, înregistrate în anumite intervale de timp la creșterea și scăderea temperaturii.

Creșterea și dezvoltarea plantelor are loc mai activ în intervalele optimului termic, când în prezența și a altor factori agrometeorologici și tehnologici plantele își realizează totalmente potențialul lor biologic. La abaterea temperaturii de la valorile optime, procesele fiziologice ale plantelor se stopează, încetinește creșterea, intervin modificări în desfășurarea proceselor vitale.

Dacă creșterea temperaturii continuă, atunci la plante apar dereglări: mărirea dezasimilației, micșorarea asimilației; epuizarea plantelor; coagularea coloizilor; vătămarea plantei. Menținerea un timp îndelungat a temperaturii minime în perioada de creștere, duce la obținerea unor plante firave, iar temperaturile sub acest nivel duc la moartea plantei.

La determinarea variațiilor esențiale ale temperaturilor cardinale pentru majoritatea culturilor, trebuie să se țină cont și de corelarea cu alți factori de mediu, de particularitățile genetice ale soiului, hibridului, de vârsta și particularitățile fiziologice ale organismului.

Toate etapele din ontogeneza plantelor, începând cu un anumit nivel al temperaturii, parcurg un șir de zone termice: zona de activizare a proceselor vitale; zona optimului termic unde procesele de creștere, dezvoltare și biochimice se vor desfășura în condiții mult mai favorabile; zona temperaturilor stresante, în limitele căreia la plante încep să se dezvolte procesele de inhibare, iar la creșterea de mai departe a temperaturii, încetarea proceselor de creștere.

Plantele legumicole, ca și alte culturi, deseori se dezvoltă în intervale de temperaturi înalte (stresante), în limitele acestor temperaturi, cu toate că rămân viabile, starea lor generală este oprită. Dacă se revine la optimum, schimbul de substanțe revine la normal și vegetația continuă. Dezvoltarea plantelor în condiții de temperaturi înalte nu trece fără consecințe, înregistrându-se în rezultat afectarea plantelor și compromiterea recoltei. Perioadele de stres nu întotdeauna sunt

stări grave pentru procesele fiziologice ale plantelor, dar neapărat determină apariția în organism a unei reacții de „alertă” [20]. Chiar dacă aceste schimbări sunt reversibile, plantele legumicole nu își vor recupera potențialul de productivitate, iar cultivarea lor va fi nejustificată din punct de vedere economic.

Conform studiilor, se menționează faptul că în condițiile regionale ale Republicii Moldova, nivelul inferior al temperaturilor înalte, care influențează negativ asupra procesului de formare a productivității culturilor este de 25 °C. Autorii menționează că începând cu acest nivel al temperaturii aerului se înregistrează stagnarea proceselor de creștere la majoritatea culturilor agricole din zona temperată. Mai mult ca atât, temperatura aerului de 25 °C și alți factori se utilizează ca criteriu de apreciere a condițiilor de suhovei, care au o influență negativă asupra proceselor fiziologice ale plantelor [20].

Informații mult mai complete despre relația plantei cu regimul de temperatură sunt determinate de următorii indicatori: *reacția plantelor la temperatura aerului* – parametrii de temperatură ai fotosintezei, creșterii, dezvoltării și fructificării;

- *reacția plantelor la fluctuațiile zilnice de temperatură (periodismul termic);*
- *reacția la temperatura solului și fluctuațiile acestuia;*
- *reacția la diferența dintre temperatura solului și aerului;*
- *rezistență la temperaturi extreme* – reacția plantelor la temperaturi pozitive scăzute (rezistență la frig); reacția la temperaturi sub 0 °C (rezistență la îngheț); reacția la temperaturi ridicate (rezistență la căldură).



Fig. 1.1. Reacția plantelor de vinete la fluctuațiile zilnice de temperatură



Fig. 1.2. Reacția plantelor de castraveți la fluctuațiile zilnice de temperatură

Temperatura aerului determină în mare parte activitatea procesului de fotosinteză, afectează morfogeneza, rata creșterii și dezvoltarea plantelor. Temperaturile critice ale aerului reprezintă abateri pozitive și negative în raport cu valorile optime ale desfășurării proceselor vegetative ale culturilor legumicole. Ele constituie un factor de risc termic, ce duc la pierderi de recoltă și uneori, la calamitarea acestora, în situația combinării cu deficitul hidric. Temperatura aerului influențează direct temperatura din frunze și alte organe ale plantelor. Astfel, o diferență semnificativă se înregistrează între temperatura aerului și cea a frunzelor. Această diferență depinde de caracteristicile morfologice și anatomice ale structurii frunzelor, de orientarea lor în raport cu razele solare, de densitatea foliajului și alte condiții de creștere. Temperaturile mai ridicate în frunze se observă la culturile și soiurile de plante legumicole ce au frunze groase. În condiții de supraîncălzire, o diferență relativ mare de temperatură între frunze și aer (frunzele au o temperatură mai scăzută) se înregistrează la culturile și soiurile cu frunze puternic sectate, frunze lucioase. În mod semnificativ temperaturi mai mari sunt înregistrate la culturile din spații protejate. Temperatura în frunze crește mult, mai ales primăvara devreme după schimbarea bruscă a unei lungi perioade înorate cu vreme însorită, care duce adesea la afectarea gravă a plantelor.

Trecerea bruscă de la o radiație luminoasă slabă la una puternică determină un șoc fiziologic în plante, la nivelul cloroplastelor, numit „solarizație”. Gradul de vătămare a aparatului fotosintetic



este cel mai pronunțat la temperaturi ridicate. Pentru adaptarea plantelor la schimbarea intensității luminii, în ambele sensuri, este necesară o anumită perioadă de timp. Astfel, la tomate adaptarea plantelor obținute la 3 sau 6 klucși pentru lumina de peste 15 klucși durează 8–10 zile [34].

La plantele legumicole temperatura influențează formarea fructelor și semințelor. Astfel, la multe culturi temperatura scăzută sau ridicată în timpul polenizării provoacă *sterilitatea polenului*, legarea deficitară, formarea unui număr redus de semințe și fructe. Etapa de reproducere la plante este mai sensibilă decât etapa vegetativă. Creșterea temperaturii ar putea deteriora organele de reproducere înainte sau la înflorire. Efectele diferitelor temperaturi (20, 25, 30, 35, 40 și 45 °C) asupra germinării polenului și creșterii tubului polenic au fost studiate la pepenele galben. Germinarea maximă (64,33%) și minimă (11,5%) au fost înregistrate la 30 °C și respectiv 45 °C [32].

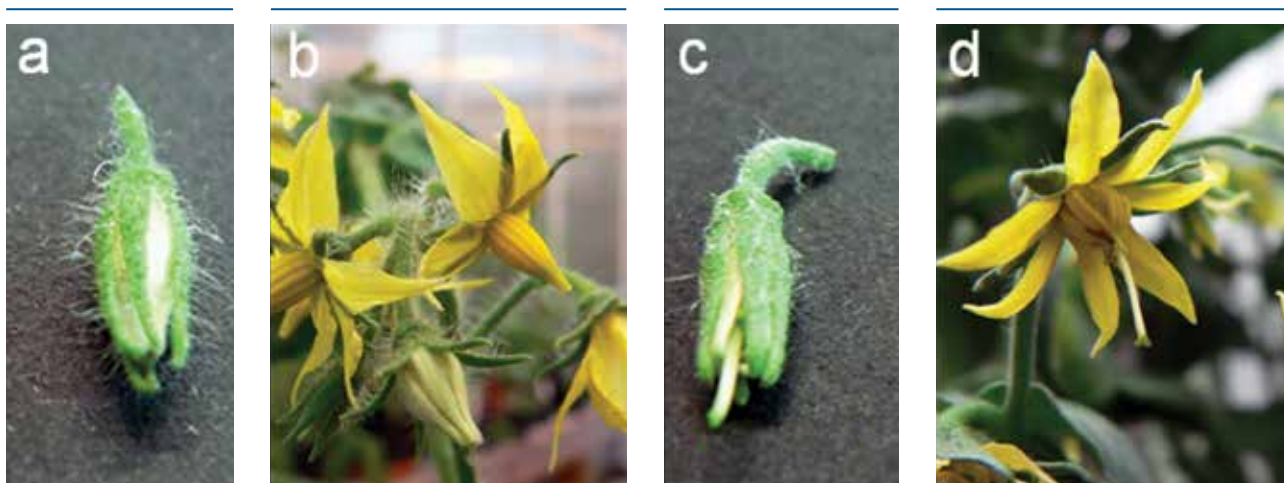


Fig. 1.3–1.4. Modificări fenotipice ale florilor de tomate expuse la condiții de stres termic prelungit (C și D). (A, B) Primordii de flori tinere de 8 mm lungime și flori în stadiul de deschidere a corolei crescute la temperatura normală (26 °C zi și 19 °C noapte). (C, D) Primordii de flori și flori deschise de la plante expuse la condiții prelungite de temperaturi ridicate (36 °C zi și 26 °C noapte), consecințe – antere anormale și alungirea stilului.

Sursa: Filomena Giorno and Ivo Rieu. Radboud University Nijmegen [26]

Kwon și colab. (2005) au studiat efectul temperaturii asupra germinării polenului și creșterea tubului de polen la pepene verde și au menționat că creșteri maxime și minime ale tuburilor de polen s-au obținut la 35 și respectiv 15 °C.

Variația diurnă a temperaturii este specifică pentru fiecare perioadă a anului. Lumina și temperatura se schimbă cel mai mult în timpul zilei. În zilele noroase temperatura se menține mai coborâtă cu 2–3 °C față de cele senine. Pe timpul nopții, în lipsa luminii asimilația se oprește, intensificându-se respirația. Pentru ca plantele să-și păstreze o cantitate cât mai mare de asimilate trebuie de redus temperatura în timpul nopții cu 4–6 °C.

Cercetătorii din Federația Rusă [78] menționează că influența temperaturii nocturne asupra morfogenezei plantelor este semnificativă. De exemplu, la tomate, diferențierea primelor flori se desfășoară cu 2–3 zile mai devreme la o temperatură nocturnă de 6–12 °C decât la o temperatură mai mare (14–17 °C). Numărul de frunze până la prima inflorescență în primul caz este cu 1–3 mai mic decât în al doilea. În condiții de temperaturi relativ scăzute, se formează un număr mai mare de flori în inflorescențe și fructe mai mari.

În timpul nopții temperatura determină în mare măsură echilibrul asimilatelor, consumul lor pentru respirație, precum și concentrația sucului celular, adaptarea plantelor la temperaturi scăzute și rezistența la îngheț. Astfel, la un îngheț de -3,5 °C, răsaturile de tomate cultivate la o temperatură nocturnă de 15–17 °C au fost complet deteriorate, menținând în același timp temperatura nocturnă la doar 6–10 °C au fost afectate doar 46% din plante.

Același autor, menționează că nivelul temperaturii nocturne determină rata de transfer a substanțelor din frunze, în fructe și sistemul radicular. Astfel, temperatura relativ ridicată în

timpul nopții accelerează formarea fructelor la plantele de castraveți în teren protejat. Cu toate acestea, în aceleași condiții îmbătrânirea plantelor este, de asemenea, accelerată. Prin urmare, după primul val de fructificare prin scăderea temperaturii în timpul nopții se realizează refacerea sistemului radicular și a aparatului de asimilare redus. Temperatura nocturnă relativ scăzută îmbunătățește formarea florilor feminine la castravete. Acest lucru este evident, în special la soiurile de zi scurtă din India, Vietnam, China. La temperaturi nocturne sub 15–16 °C, plantele formează flori feminine chiar și în condiții de zi lungă, ceea ce nu poate fi atins la temperaturi mai ridicate.

De asemenea, s-a constatat importanța temperaturilor din timpul nopții pentru creșterea și dezvoltarea cartofului. Cartoful poate înregistra recolte înalte și la temperaturi de 30–35 °C pe timp de zi, dacă temperatura pe timp de noapte nu este mai mare de 18 °C. Dacă temperatura în timpul nopții crește până la 22 °C, atunci rata formării tuberculilor scade brusc, cu toate că ziua temperaturile nu depășesc 25–27 °C. Astfel, toleranța reacției cartofului la încălzire este determinată mai mult de temperaturile din timpul nopții. În lipsa umidității, pentru necesitățile de transpirație planta folosește apa din tuberculi. Acești tuberculi nu se mai recuperează la apariția condițiilor favorabile. Deshidratarea tuberculilor și pierderea lor în greutate se produce și după terminarea perioadei de vegetație, atunci când este distrusă partea aeriană, temperatura aerului este ridicată atât ziua, cât și noaptea, iar recoltarea întârzie. În procesul de respirație în sol uscat tuberculii se pot veștezi ușor [40].

Prin intermediul temperaturii se reglează, de regulă, și înălțimea plantei. Astfel, când temperatura este mai joasă, plantele sunt mai scurte, mai viguroase și cu rezistență mai bună. În schimb la temperaturi ridicate are loc alungirea plantelor și diminuarea rezistenței lor mecanice.

Fructele culturilor legumicole formate pe plante pot fi afectate de temperaturi ridicate dacă sunt expuse la soare. Temperaturile peste 30 °C pot distruge enzimele din fructe, care sunt responsabile de modificările culorii și de maturare. De exemplu, ardeii roșii expuși la peste 30 °C pot să nu dezvolte o culoare roșie normală. Temperaturile ridicate pot stimula descompunerea clorofilei, rezultând îngălbenirea prematură, provoacă înmuieră rapidă, ofilirea și deshidratarea fructelor.

Odată cu evoluția temperaturii în aer, se va urmări și temperatura solului care exercită o influență directă asupra gradului de încălzire a stratului de aer din zona superioară a solului. Dinamica lunară a temperaturii solului, pe adâncimi, arată că stratul de la suprafață, acela în care se seamănă sau se plantează, este supus unor mari amplitudini ale temperaturii în cursul anului, de la temperaturi negative în lunile de iarnă, la 30–40 °C în cursul lunilor de vară.

Temperatura solului determină rata de germinare a semințelor, precum și gradul de activare a microorganismelor benefice și organismelor fitopatogene care deteriorează semințele și reduc germinarea acestora. Culturile variază foarte mult în intervalul de temperatură la care germinează semințele (*tab. 1.1*).

În timpul germinării semințelor și până la răsărirea plantelor este necesară o temperatură mai ridicată, echivalentă cu limita superioară a valorii optime pentru fiecare specie legumicolă. La menținerea temperaturii în limitele optime, procesele biochimice se petrec într-un ritm mai accelerat. În felul acesta se pierde o cantitate mai mică de substanțe nutritive în timpul procesului de respirație, deoarece durata acestuia este scurtă.

Dacă se menține o temperatură mai scăzută timp îndelungat după declanșarea procesului de germinare, semințele pierd cantități mai mari de substanțe hrănitoare de rezervă prin procesul de respirație, în asemenea condiții începe procesul de alterare (se produce fenomenul de „clocire”) deci o parte din ele chiar pier.

Temperatura solului afectează în mod esențial creșterea plantelor. Nutrienții din sol, cât și organismele benefice au nevoie de temperaturi optime pentru o dezvoltare armonioasă. La începutul primăverii sistemul radicular al plantelor este slab dezvoltat astfel, nutrienții din materia organică a solului nu sunt disponibili. La temperaturi mai mici de 15 °C fosforul, fierul nu se asimilează. La temperaturi mai ridicate plantele folosesc eficient elementele nutritive din sol.

Tabelul 1.1. Condițiile de temperatură a solului și timpul necesar pentru germinarea semințelor de plante legumicole (V. Popescu, 1996)

Specia	Temperaturile specifice		Numărul de zile necesar pentru germinarea semințelor								
	minimă, °C	maximă, °C	temperatura solului la 1–25 cm adâncime, °C								
			0	5	10	15	20	25	30	35	40
Ardei	15,6	35,0	x	x	x	25	13	8	8	9	x
Bame	15,6	40,0	x	x	x	27	17	13	7	6	7
Castravete	15,6	40,5	x	x	x	13	4	6	3	3	-
Ceapă	1,6	35,0	136	31	13	20	-	-	-	-	-
Conopidă	4,5	37,8	-	-	20	10	6	5	5	-	-
Fasole	15,6	35,0	x	x	x	16	11	8	6	6	x
Mazăre	4,5	29,5	-	36	14	9	8	6	6	-	-
Morcov	4,5	35,0	-	51	17	10	7	6	6	9	x
Păstârnac	1,6	29,5	172	57	27	19	14	15	12	x	x
Vinete	15,6	35,0	-	-	-	-	13	8	5	-	-
Pătrunjel	4,5	32,2	-	-	29	17	14	13	12	-	-
Pepene galben	15,6	37,8	-	-	-	-	8	4	3	-	-
Pepene verde	15,6	40,5	-	x	-	-	12	5	4	3	-
Ridichi	4,5	35,0	x	29	11	6	4	4	3	-	-
Salată	1,6	29,5	49	15	7	4	3	2	3	x	x
Sfeclă de pețiol	4,5	29,5	-	42	17	10	6	5	5	5	-
Sfeclă de rădăcină	4,5	29,5	-	42	17	10	6	5	5	5	-
Spanac	1,6	29,5	63	23	12	7	6	5	6	x	x
Sparanghel	10,0	35,0	x	x	53	24	15	10	12	20	28
Tomate	10,0	29,5	x	x	43	14	8	6	6	9	-
Țelină pentru rădăcini	4,5	29,5	x	41	12	12	7	x	x	x	-
Varză	4,5	37,4	-	-	15	9	6	5	4	-	-

Notă: (x) – nu au germinat; (-) – nu s-a testat.

Temperaturile scăzute ale solului inhibă activitatea microorganismelor și reduc eliberarea de substanțe nutritive destinate rădăcinilor. Procesul de încălzire și distribuția căldurii în sol va depinde pe lângă caracteristicile fizico-chimice și de gradul de afânare, determinat de prezența aerului din sol și de umiditatea acestuia.

Temperatura și umiditatea solului în exces favorizează atacul bolilor criptogamice, la plantele legumicole de la care se consumă fructele se întârzie trecerea în perioada de reproducere, datorită unei creșteri vegetative exagerate, iar uneori acestea nu mai fructifică. În situația în care temperatura și umiditatea au valori foarte scăzute, procesele vitale ale plantelor sunt mult încetinite sau sistate.

Prin modul în care temperaturile sunt dirijate în primele faze de vegetație, sunt influențate perioadele de creștere și dezvoltare a plantei, precocitatea și nivelul producției.

Un aspect deosebit este dirijarea temperaturii în funcție de mediul în care se află organele plantelor (în sol și în atmosferă). Între variația temperaturii din sol și cea din atmosferă trebuie să existe un raport direct proporțional, dar se înregistrează și unele aspecte particulare. Astfel, plantele pretențioase la căldură (tomate, ardei, vinete, castraveți), ca și unele dintre cele mai puțin pretențioase la căldură (ceapa pentru stufat, mărarul) reacționează favorabil la o încălzire a solului cu 2–3 °C mai mult decât temperatura din atmosferă [14].



Fig. 1.5–1.7. Ofilirea plantelor și arsura fructelor de tomate

Tabelul 1.2. Regimul optim de temperatură la plantele legumicole pe perioade și faze de vegetație (°C) (după Stan N., 1992) citat de Ciofu R. (2004)

Specia	Temperatura optimă de creștere vegetativă	Perioadele/fazele					
		sămânța	creștere vegetativă		creștere generală		
		germinare	aparitia cotiledonelor	creșterea răsadului	acumularea substanțelor de rezervă	înflorire	fructificarea și maturarea fructelor
Castraveți, pepeni galbeni și verzi	25	32	18	25	25	23	32
Tomate, ardei, vinete, fasole și dovlecei	22	29	15	22	22	20	29
Sfeclă, sparanghel, ceapă, usturoi, țelină	19	26	12	19	19	17	26
Cartof, salată, mazăre, morcov, pătrunjel, păstârnac, cicoare, spanac, mărar, măcriș, revent	16	23	9	16	16	14	23
Varză, ridichi, hrean	13	20	6	13	13	11	20

La plantele legumicole din familia *Cruciferae* și *Asteraceae*, care reacționează negativ la o temperatură ridicată în sol, este necesară o temperatură mai mică cu câteva grade decât cea din atmosferă.

La culturile din sere poate fi mai frecventă situația apariției temperaturilor mai mari decât cele optime, generate de radiația solară excesivă din lunile de vară (fig. 1.5–1.7). Și temperaturile care depășesc mult nivelul celor maxime reduc intensitatea fotosintezei, intensifică respirația și au un efect nefavorabil asupra plantelor legumicole. Când sunt însoțite de secetă determină ofilirea plantelor, emiterea prematură a tulpinilor florifere (salată, spanac, ridichi de lună), apar arsuri pe frunze și fructe (tomate, ardei), se formează rădăcini spongioase (ridichi), are loc pierderea viabilității polenului.

La înființarea culturii este necesar de a cunoaște variațiile privind cerințele de temperatură pentru diferite specii legumicole, ceea ce permite **modelarea parametrilor de microclimă** necesare pentru creșterea și formarea recoltelor stabile.

Tabelul 1.3. Amplitudinea temperaturilor (°C) necesare pentru creșterea și formarea recoltei la speciile legumicole

Specia	Temperaturile specifice		
	minime	optime	maxime
Ceapa comună, ceapa eșalotă, arpagicul, usturoiul, ceapa batun, prazul, scorțonera	7...8	15...24	30
Varza (de căpățână, Savoy, de Bruxelles, broccoli), ridichea de lună și de iarnă, gulia, sfecla roșie, mangold, păstârnac, bobul, spanac, măcriș, revent, cicoarea	4...5	15...20	25
Varza (chinezească, conopida), morcov, țelină, pătrunjel, cartof, salată, fenicul, mazăre, anghinare	7...8	15...20	25
Fasolea de grădină	10	15...22	25...30
Dovleacul, dovlecelul	10	20...30	32...35
Porumbul zaharat, spanacul de Noua Zeelandă	10	15...30	35
Tomatele, ardeiul dulce	15...18	20...26	27...30
Castravetele, pepenele galben, lufa	15...20	20...30	30...35
Pepenele verde, vinetele, ardeiul iute, batatul, bamia	20	20...32	35...40

## 1.2. IMPACTUL ÎNGHEȚURILOR TÂRZII DE PRIMĂVARĂ ȘI TIMPURI DE TOAMNĂ ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR, CALITĂȚII ȘI PRODUCTIVITĂȚII LEGUMELOR (Tatiana Novac, dr. șt. agricole)

Culturile de legume sunt deseori afectate de înghețurile și brumele târzii de primăvară. Speciile legumicole rezistente pot suporta înghețuri de -5...-8 °C în cazul că plantele au fost călite și sunt bine înrădăcinate, cele nerezistente (solanacee, cucurbitacee, fasolea) pier la scăderea temperaturii la 0 °C, deci la cel mai slab îngheț.

Înghețurile și brumele târzii de primăvară, ca și cele timpurii de toamnă, se produc sub influența pătrunderii maselor de aer rece polar, care reduc brusc temperatura aerului, în asociație cu răcirea continuă din cursul nopții, ca urmare a radiației puternice. De cele mai multe ori răcirea este asociată cu ploi sau chiar cu lapoviță, dar pericolul de îngheț survine numai după ce se înseamnă și este mai accentuat în a doua sau a treia noapte după încetarea ploilor. Explicația acestui fenomen constă în faptul că apa provenită din precipitații, prin căldura sa specifică ridicată, constituie un mijloc de protecție contra înghețului și brumei [42].

Temperaturile scăzute, brumele târzii de primăvară sau cele timpurii de toamnă pot produce pagube mari culturilor legumicole. Daunele plantelor, cauzate de înghețuri, sunt greu de presupus. Poate varia de la afectarea frunzelor la plante, până la moartea țesuturilor.

De mare interes este problema rezistenței la frig și a rezistenței la îngheț a plantelor legumicole. **Rezistența la frig** reprezintă capacitatea plantelor legumicole de a suporta temperaturi scăzute pozitive o perioadă mai lungă de timp (0... 10 °C).

**Rezistența la îngheț** – capacitatea plantelor legumicole de a rezista la temperaturi sub 0 °C, în acest caz este specifică și **rezistența la iernare**.

Cunoașterea rezistenței la frig și îngheț, contribuie semnificativ la prelungirea perioadei de creștere a legumelor în câmp deschis. Rezistența la iernare este importantă pentru speciile legumicole perene care rămân în câmp deschis în timpul iernii. Temperaturile scăzute pozitive

afectează culturile cu cerințe ridicate față de căldură și adesea duc la pieirea lor. La înregistrarea temperaturilor scăzute pozitive și uneori negative, cultivatorul de legume trebuie să se preocupe de depozitarea și transportul produselor legumicole. De nivelul acestor temperaturi în mare măsură depinde capacitatea de păstrare și menținerea calității producției.

În fiziologia ecologică, există o particularitate a rezistenței plantelor la temperaturi extreme și alți factori: *evitarea* factorului dăunător asupra plantelor (de exemplu, formarea unei recolte timpurii înainte de debutul înghețului), și *rezistența* – rezistența plantelor la impactul acestui factor.

Înghețurile timpurii sau târzii, sunt mai puțin dăunătoare când se produc la puțin timp de la pornirea în vegetație a culturilor și în fazele cu activitate redusă a proceselor vitale ale plantelor. Afectarea plantelor depinde și de conținutul în apă a țesuturilor, umiditatea aerului, lumina și alți factori. Astfel, în primul rând sunt afectate plantele sau organele plantei, țesuturile cărora conțin mai multă apă și mai puține zaharuri.

De exemplu, semințele pot tolera temperaturi de până la  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Semințe bine uscate ale multor culturi legumicole rămân viabile după tratarea cu temperaturi foarte joase de  $-194\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Acest lucru se datorează conținutului scăzut de apă, care oferă rezistență la înghețuri semnificative.

Impactul temperaturilor extreme determină modificări reversibile și ireversibile la plante. Cu toate acestea, chiar și cu refacerea completă a activității plantelor, productivitatea scade și pierderile de randament cresc. Uneori se produc și efecte ireversibile ale proceselor vitale, ca urmare a efectului secundar al situațiilor stresante. Daunele cauzate de îngheț și pieirea plantelor sunt asociate cu coagularea (înghețarea) apei în interiorul celulelor. Când se formează gheață în spațiile intercelulare, celulele mor din cauza deshidratării și leziunilor mecanice cauzate de cristalele de gheață (fig. 1.8–1.9).

Plantele rezistente la temperaturi scăzute pot supraviețui formării unor cristale de gheață extracelulare, moartea țesuturilor apare numai dacă expunerea la temperaturi scăzute este îndelungată.

Reduce semnificativ temperatura formării cristalelor de gheață prezența substanțelor protectoare în seva celulară (hemiceluloza, zaharurile, proteinele), ce au efecte crioprotectoare, ele stabilizează proteinele membranare în timpul deshidratării la temperatură scăzută. Stimulează formarea de gheață în țesuturile exterioare ale plantelor bacteriile (*Pseudomonas syringae*, *P. fluorescens*, *P. viridiflava*, *Erwinia herbicola*), care îngheață înaintea țesuturilor plantelor.



Sursa: <https://images.app.goo.gl/A5iPSBNup1LZ9dcG6>

a)



Sursa: <https://images.app.goo.gl/ASd6uGTvwuFct7Am7>

b)

Fig. 1.8–1.9. Afectarea de îngheț a plantelor de ardei a) și tomate b)

După o perioadă de manifestare a unui îngheț, la creșterea răsadurilor, sunt afectate vârfurile de creștere, ceea ce duce la obținerea de răsaduri fără punctul apical (fig. 1.10). Dintre țesuturi, parenchimul spongios este cel mai grav afectat de înghețuri (pepenele verde). Plantele care tolerează înghețul (criofite) au capacitatea de a-și restabili rapid procesele vitale. Esențial pentru recuperarea plantelor este scăderea lentă a temperaturii la îngheț și creșterea lentă a temperaturii la dezgheț.

Gruparea plantelor legumicole în funcție de rezistența față de temperaturile scăzute [55]:

- *foarte rezistente la frig* – reventul, sparanghelul, hreanul, măcrișul, tarhonul, ștevia, cardonul, anghinarea, usturoiul etc. Aceste specii rămân peste iarnă în câmp și suportă cu ușurință gerurile. Temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  este suportată cu ușurință de aceste specii, care nu pier nici la  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , în cazul în care această temperatură nu durează un timp prea îndelungat. Sparanghelul, măcrișul și cardonul suportă și temperaturi de până la  $-26\text{...}-27\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- *rezistente la frig* – morcovul, pătrunjelul, păstârnacul, țelina, scorțonera, varza albă, varza de Bruxelles, bulboasele. Tot în această grupă intră și unele specii de legume anuale ca spanacul, lăptuca, salata și altele, care datorită acestei însușiri se pretează la semănatul din toamnă. Suportă temperaturi de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; temperatura minimă de încolțire este de  $3\text{--}5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , iar temperatura optimă – de  $14\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- *semirezistente la frig* – cartoful. Temperatura optimă de dezvoltare este  $17\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Părțile aeriene ale plantelor sunt distruse când temperatura de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  durează mai mult timp.



Fig. 1.10. Leziunea punctului apical la răsad  
Sursa: <https://images.app.goo.gl/PjfqhW3qbQTJmhWS7>



Fig. 1.11. Daune provocate de înghețurile târzii  
răsadurilor tinere de tomate  
Sursa: <https://ucanr.edu>



Fig. 1.12. Daune provocate de înghețurile târzii  
răsadurilor de pepene verde  
Sursa: <https://aggie-horticulture.tamu.edu>

- *pretențioase la căldură* – tomatele, ardeii, vinetele, fasolea, dovlecelul. Acestea au temperatura minimă de germinare de  $10\text{--}14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , optimă de încolțire de  $20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se dezvoltă bine la temperaturi de  $25\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Temperaturile de  $3\text{--}5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dacă persistă mai mult, duc la pieirea plantelor (excepție tomatele). Se cultivă, de regulă, prin producerea prealabilă a răsadului; plantarea în câmp are loc după trecerea pericolului brumelor sau se impun măsuri de protejare; se pretează pentru culturi forțate în sere și solarii.
- *rezistente la căldură* – castraveții, pepenii galbeni, pepenii verzi, bamele. Temperatura minimă de încolțire de  $14\text{--}16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , cresc și fructifică bine la temperaturi de  $28\text{--}32\text{ }^{\circ}\text{C}$ , suportă și valori maxime de  $35\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sunt distruse și la temperaturi pozitive de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se pretează pentru a fi cultivate în sere, solarii.

Pentru speciile legumicole ce se cultivă primăvara foarte devreme, precum și pentru cele ce rămân în timpul iernii pe teren, se vor lua în considerare temperaturile minime absolute, pentru a putea interveni cu unele măsuri de protejare a plantelor.

Speciile legumicole pretențioase la căldură pot fi distruse chiar la temperaturi pozitive de  $3\text{--}5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dacă asemenea valori se mențin 4–5 zile, datorită tulburărilor metabolice se produce un

dezechilibru între asimilație și dezasimilație, deoarece la scăderea temperaturii de la 25 °C la 5 °C s-a constatat că activitatea catalazei se reduce de 28 de ori, în timp ce activitatea oxidazei scade în proporție de 14 ori față de nivelul inițial, se acumulează astfel produși intermediari de dezasimilație cu acțiune toxică asupra celulelor. La temperaturi scăzute pozitive are loc un schimb redus de substanțe și o dereglare a proteinelor [42].



Fig. 1.13. Răsad de conopidă afectat de înghețurile târzii de primăvară  
Sursa: <http://www.ucanr.org>



Fig. 1.14. Plantă de conopidă care și-a revenit după înghețurile târzii de primăvară cu aspecte clorotice pe frunze

Speciile rezistente la frig (varză, gulii, morcov) pot rezista la înghețuri de -5...-8 °C dacă sunt călite și dezghețatul se produce lent. La salată și spanac plantele rezistă la înghețuri de -18 °C, în timp ce plantele necălite pier la -2...-3 °C. În iernile lipsite de zăpadă, gerul cauzează leziuni în zona medulară a hipocotilului, care ulterior se pot cicatriza. Dacă leziunile se produc la nivelul vaselor conducătoare și a cambiului, plantele pier sau rămân nedevelopate.

La unele culturi care ierneză în câmp (pătrunjel, salată, spanac, ceapă verde), dacă plantele nu sunt acoperite cu zăpadă sau alte materiale (frunze, paie, pleavă) se poate produce decăderea, „descălțarea”, datorită creșterii temperaturii în timpul zilei sau manifestări de „secetă fiziologică”, datorită faptului că apa nu poate fi absorbită din solul înghețat.

Între temperatură și *umiditate* există un raport direct proporțional. La temperaturi mai coborâte plantele absorb mai puțină apă, iar la temperaturi mai ridicate – mai multă. Umiditatea ridicată micșorează rezistența plantelor la temperaturi scăzute, iar în condiții de umiditate abundentă și temperatură scăzută, plantele legumicole suferă de seceta fiziologică, sistemul radicular funcționează foarte slab, neputându-se aproviziona cu apa necesară deși aceasta este din abundență în sol. În condiții de umiditate redusă și temperatură ridicată, plantele se veștejesc și se grăbește trecerea lor în faza de reproducere, în detrimentul producției [13].

Pentru culturile legumicole semănate toamna și înființate primăvara devreme principalul pericol îl reprezintă, prin urmare, înghețurile târzii de primăvară: astfel, pe măsură ce tulpinile plantelor se alungesc, acestea se îndepărtează de suprafața de protecție a solului și se îndreaptă către o zonă cu temperaturi mai scăzute. La manifestarea unui îngheț târziu de primăvară, leziunile provocate plantelor pot fi observate pe frunze, care pot fi răsucite, îngălbenite sau necrotice (arse) la vârf.

Simptomele provocate de îngheț ar putea include și îngălbenirea sau brunificarea frunzelor, sau crăparea părții inferioare a tulpinilor. Impactul înghețului târziu de primăvară asupra producțiilor poate varia de la moderat la sever.

Temperatura scăzută (de exemplu, răcirea și înghețarea) poate apărea la toate plantele legumicole, dar mecanismele și tipurile de daune variază considerabil. Multe culturi legumicole de origine tropicală suferă daune fiziologice atunci când sunt supuse la temperaturi sub aproximativ +12,5 °C, deci mult peste temperaturile de îngheț. Cu toate acestea, daunele de peste 0 °C reprezintă mai degrabă rănire (leziuni), decât înghețare.

În timp ce unele plante reacționează imediat la îngheț, altele pot prezenta simptome după un anumit timp. „Arderea” frunzelor și petele maronii sunt cele mai comune simptome, iar zonele



cele mai afectate sunt adesea cele superioare ale plantei. Frunzele plantelor afectate de îngheț uneori se pot colora complet în maro sau negru. În alte cazuri, culoarea verde a frunzelor devine inițial mai intensă, apoi se înnegrește în timp.

În cazul când culturile legumicole au avut condiții bune de creștere, datorită unei fertilități ridicate a solului, în special a conținutului ridicat de azot, sunt mai sensibile la temperaturile scăzute, din cauza creșterii puternice și a conținutului ridicat de apă.

Solurile cu un nivel scăzut de umiditate în primăvară întăresc plantele la frig, prin scăderea conținutului de apă din țesuturi, diminuând severitatea leziunilor provocate de înghețurile târzii.

Intensitatea leziunilor provocate plantelor legumicole în timpul unui îngheț târziu de primăvară, este influențată de durata de manifestare a temperaturilor scăzute, precum și de valoarea minimă până la care acestea ajung.

Expunerea prelungită a plantelor la îngheț provoacă mult mai multe vătămări decât expunerea scurtă la aceeași temperatură. În rezultat sunt mai puține pierderi ca urmare a unei expuneri mai scurte a plantelor la temperaturi mai joase, comparativ cu pierderile provocate de expunerea la temperaturi scăzute care se manifestă pe o perioadă mai mare de timp.



a) plată afectată de îngheț



b) afectare ulterioară de cloroză



c) afectare finală de făinare

Fig. 1.15-1.17. Plată de castraveți afectată de înghețuri târzii de primăvară și afecțiunile ulterioare provocate de stresul termic prin clorozarea organelor și afectarea de făinare

Sursa: <https://www.researchgate.net/Hassan-Ragab-El-Ramady>

Părțile plantelor lezate de îngheț pot fi infectate cu microorganisme fitopatogene, care pot provoca pierderi ulterioare. Cu toate acestea, plantele afectate de îngheț nu se tratează imediat după impact. Aplicarea produselor de uz fitosanitar agravează și mai mult starea plantelor. Astfel, este necesară o scurtă perioadă pentru cicatrizarea leziunilor.

### 1.3. IMPACTUL SECETEI ATMOSFERICE ȘI DE SOL ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR, CALITĂȚII ȘI PRODUCTIVITĂȚII LEGUMELOR (Tatiana Novac, dr. șt. agricole)

Toate fenomenele meteorologice extreme apărute ca rezultat al încălzirii globale sunt deosebit de dăunătoare, atât prin amploare, dar mai ales prin dezastrele ce le pot provoca. Seceta, pentru condițiile țării noastre reprezintă o caracteristică specifică a climei, cu implicații majore în agricultură. Acest fenomen este produs de lipsa precipitațiilor pe perioade mai mari de timp.

Seceta în Republica Moldova este unul dintre cele mai periculoase fenomene ale naturii, **reprezentând** o trăsătură **specifică** a climei regionale, condiționate de distribuția neuniformă în timp și spațiu a precipitațiilor atmosferice pe fondul valorilor ridicate ale temperaturii aerului.

Diminuarea anuală a precipitațiilor, asociată cu creșterea temperaturilor, conduce la un deficit grav de umiditate și o frecvență mare a secetelor, care afectează puternic sectorul legumicol.

Efectele negative ale secetelor nu depind numai de durata lor ci și de timpul când se produc. Periculoase sunt secetele înregistrate în lunile aprilie și mai, ele întârzie pregătirea solului, înființarea culturilor de primăvară, iar în lunile de vară împiedică creșterea și dezvoltarea plantelor.

Pentru culturile legumicole perene importante sunt rezervele de umezeală din sol primăvara. La etapa de reîncepere a vegetației aceste culturi au deja un sistem radicular bine format, ceea ce le permite să utilizeze mult mai eficient rezervele de apă din sol. De aceea, dezvoltarea secetei atmosferice din următoarele etape de creștere și dezvoltare nu influențează esențial valorile recoltei acestor culturi.

Intensitatea stresului termic în lunile iunie-august se evidențiază prin suma temperaturilor maxime zilnice ale aerului  $\geq 32$  °C. Limita de 32 °C reprezintă pragul biologic critic privind temperatura maximă a aerului de la care optimul fiziologic de creștere și dezvoltare al culturilor agricole este afectat, forțarea proceselor biologice fiind în corelație directă cu intensitatea fenomenului de „arșiță” și insuficiența apei în sol (secetă pedologică). Astfel, temperaturile maxime din aer situate peste pragul biologic critic de 32 °C, asociate cu deficite de umiditate în aer (secetă atmosferică) și sol (secetă pedologică), amplifică stresul termic și hidric cu efecte severe asupra creșterii și dezvoltării plantelor [20].

La prețurile de cost ridicate ale producției de legume, se pot înregistra pierderi foarte mari din punct de vedere economic, când aceasta se realizează în condiții de secetă. Desfășurarea normală a proceselor de creștere și dezvoltare nu pot avea loc decât în prezența unei anumite cantități de apă. Importanța apei rezultă din faptul că este element de constituție, mediu de reacție biochimică și fiziologică, mijloc de transport al substanțelor minerale și al celor de sinteză. Apa reglează temperatura plantei pe timp călduros, prin procesele de transpirație și evaporatie.

Țesuturile plantei datorită apei își păstrează turgescența, care este condiția fundamentală pentru menținerea stării fizice și fiziologice a plantelor.

Părțile comestibile la unele specii legumicole (salata, spanacul, loboda, mărarul, castraveții etc.) își pierd ușor turgescența în lipsa apei, capătă aspectul de ofilire, își pierd prospețimea datorită dezvoltării țesuturilor mecanice, acumulării de alcaloizi astfel se depreciază calitățile comerciale. La unele (gulii, morcov, ridichi, varză) alternanța perioadelor secetoase cu perioadele cu umiditate în exces determină crăparea părților comestibile.

Oscilațiile mari de umiditate, atât atmosferică cât și de sol, au impact nefavorabil pentru toate speciile legumicole. Umiditatea scăzută a aerului intensifică respirația plantelor, ca rezultat apare fenomenul **de ofilire** (fig. 1.18–1.20), care afectează în primul rând organele tinere ale plantelor. Afectează procesul de polenizare prin dispariția lichidului de pe stigmatul florilor, acest fapt determinând germinarea dificilă și incompletă a grăuncioarelor de polen. Favorizează apariția și înmulțirea unor boli și dăunători. Umiditatea atmosferică are o mare importanță pentru creșterea și dezvoltarea plantelor legumicole. Umiditatea relativă a aerului se dirijează în funcție de cerințele speciilor legumicole.

- Cerințe foarte ridicate (85–95%): castravețele, țelina, spanacul, salata, țelina, ceapa pentru cozi etc.
- Cerințe ridicate (70–80%): varza, sfecla, morcovul, păstârnacul, pătrunjelul, cartoful, mazărea, mărarul, măcrișul etc.
- Cer umiditate relativă moderată (55–65%): tomatele, ardeii, vinetele, fasolele.
- Cer umiditate relativă scăzută (45–55%): pepenele verde, pepenele galben, dovleacul.

Deficitul de umiditate din sol, de asemenea, duce la pierderea turgescenței plantelor și apariția fenomenului de ofilire a plantelor. Fenomenul de ofilire poate apărea zilnic, în orele când



Fig. 1.18. Ofilirea plantelor de castraveți sub acțiunea secetei de sol

temperatura exterioară este ridicată, dar în astfel de situații ofilirea are un caracter temporar fără a provoca efecte dăunătoare plantelor. Ofilirea de lungă durată se datorează unor dereglări în circuitul apei, cauzate de răcirea puternică a solului, de excesul sărurilor minerale din sol sau de un deficit prelungit de umiditate.

Fenomenul se manifestă prin reducerea treptată a procesului de sinteză; îmbătrânirea coloizilor hidrofilii; degradarea progresivă a plastidelor; sporirea de 2–3 ori a respirației; dezvoltarea slabă a florilor și formării polenului; perturbarea procesului de fecundare [58].

Atunci când ofilirea are caracter permanent și se prelungește pe parcursul mai multor zile, devine dăunătoare pentru plante ducând la compromiterea culturilor.



Fig. 1.19. Ofilirea plantelor de ardei la creșterea plantelor

Sursa: <https://images.app.goo.gl/To8zxD8BhJWrfpEi7>



Fig. 1.20. Ofilirea plantelor de ardei la formarea fructelor

Efecte similare pot apărea și în urma irigației plantelor prin aspersiune cu apă rece în zilele călduroase. Deficitul de apă în plante poate să apară și în urma administrării unei cantități excesive de substanțe minerale. Concentrația ridicată a soluției solului se evită prin fertilizări raționale și menținerea apei în sol în limite normale.

În condiții de secetă are loc frânarea creșterii sistemului radicular, proces care poate fi cauzat de diminuarea proceselor de asimilație, blocarea transportului substanțelor plastice din frunze spre rădăcini și metabolizilor din rădăcini spre frunze, sau de majorarea durității pereților celulari. Reducerea suprafeței de asimilare și deshidratarea țesuturilor au un impact negativ semnificativ asupra creșterii plantelor în întregime.

La cultura legumelor în câmp, pe lângă seceta pedologică, apare și pericolul secetei atmosferice. Seceta atmosferică se datorează transpirației excesive provocată de arșițe sau vânturi fierbinți și uscate, când umiditatea relativă a aerului ajunge la 10–20%. Deși este apă suficientă în sol, ritmul absorbției devine inferior transpirației și se creează astfel deficit de apă în plantă. Seceta atmosferică este foarte dăunătoare, în special la plantele legumicole verdețuri, dar poate duce la deshidratarea vârfulurilor de creștere a frunzelor tinere la toate celelalte specii legumicole.

Prin aplicarea unor udări de scurtă durată, dimineața se menține solul umed la suprafață, ceea ce permite evaporarea apei și ridicarea umidității atmosferice.

Necesitatea de umiditate și efectul dăunător al insuficienței de umiditate în funcție de specie:

*Tomatele* – în dependență de faza de dezvoltare au un consum relativ ridicat de apă, variind de la 0,2–2,0 l/zi plantă. Plantele suportă ușor perioadele scurte de secetă, mai ales dacă sunt în prealabil „călite” sau provin din semănat direct. Umiditatea atmosferică optimă este de 56–65%, iar scăderea umidității sub 45% accentuează fenomenul de longistilie și îngreunează polenizarea și legarea fructelor, de asemenea, sporește mult pierderile prin transpirație.

*Ardeiul* – nivelul optim al umidității solului la începutul perioadei de vegetație este de 60–65% din intervalul umidității active (IUA) și de 70–75% din IUA în perioada fructificării. Seceta pedologică determină creșteri slabe, căderea florilor, fructe mici și deformate, scăderea producției. Față de umiditatea atmosferică are cerințe mai ridicate, nivelul optim fiind de 70–80% mai ales în perioada înfloririi și legării fructelor.

*Cartoful* are cerințe mari față de umiditate, din care cauză plantele trebuie asigurate cu apă continuu pentru a evita seceta chiar și pe perioade scurte. Seceta afectează creșterea și dezvoltarea plantelor, influențând negativ numărul și mărimea tuberculilor. În această perioadă umiditatea solului trebuie menținută la 70–80% din capacitatea de câmp.

*Castravetele*. Umiditatea are o influență majoră asupra creșterii și dezvoltării castraveților. Plantele au o capacitate de transpirație de peste 100 m<sup>3</sup>/ha/zi, ceea ce implică existența umidității relative a aerului de 80–90%, cât și capacitatea mare de absorbție, pentru a reduce pierderea excesivă a apei prin transpirație [42]. Umiditatea optimă a solului este de 70–80% din capacitatea de câmp. Dacă umiditatea din sol și atmosferă este redusă, are loc diminuarea creșterilor vegetative, deformarea fructelor datorită deficiențelor de polenizare.

*Varza* are cerințe mari față de umiditate, consumul zilnic de apă în funcție de faza de vegetație este de la 0,2–0,4 l până la 2,0–2,5 l/pl. Până la formarea căpățânilor umiditatea solului trebuie menținută la 70–75% din capacitatea de câmp. Alternanța umidității solului după formarea căpățânilor determină la unele soiuri crăparea acestora.

*Morcovul* – cerințele față de umiditate sunt moderate. Cultura are pretenții mari în perioada germinării, când consumul de apă este egal cu masa semințelor și în faza de îngroșare a rădăcinilor, când umiditatea optimă a solului trebuie să fie de 70–80% din capacitatea de câmp. Seceta și excesul de umiditate sunt dăunătoare, determină lignificarea și sporirea conținutului de uleiuri eterice în rădăcini, imprimându-le un gust neplăcut.

*Sfecla roșie*. Pretențiile față de umiditate sunt moderate (60–70% din capacitatea de câmp), cantități mai mari de apă sunt necesare în perioada de germinare a semințelor, în primele faze de vegetație și la îngroșarea rădăcinilor (iulie-august). Excesul de umiditate este dăunător în toate fazele de vegetație, deoarece sporește sensibilitatea plantelor la boli.

*Ridichea* față de umiditate are pretenții foarte ridicate, necesitând irigarea culturii. Lipsa apei duce la stagnarea creșterii rădăcinilor, lignificarea și accentuarea gustului iute. Alternanța perioadelor secetoase cu cele cu exces de umiditate determină crăparea rădăcinilor.

*Prazul* are cerințe mari față de umiditate. În lipsa apei partea comestibilă își pierde frăgeziimea și scade producția. *Salata, spanacul* au cerințe ridicate față de umiditate. Pe timp de secetă prelungită și temperaturi ridicate, formează frunze mici și puține, emit timpuriu tulpini florale. Sunt specii de zi lungă din care cauză doar în culturi timpurii și de toamnă, în condiții de zi scurtă formează frunziș dezvoltat.

*Mazărea de grădină* – cerințele față de apă sunt mari în faza de înflorire-fructificare. Umiditatea solului trebuie menținută la 65–70% din capacitatea de câmp în perioada de creștere activă și de 70–80% în perioada de înflorire-fructificare. Seceta solului și atmosferică reduce mult procentul de legare al păstăilor, micșorează producția și accelerează maturarea boabelor.

La *porumbul zaharat* faza critică pentru apă este de la apariția paniculului până după umplerea boabelor. Lipsa apei în această perioadă sau menținerea plantelor ofilite timp de 3–4 zile consecutiv determină reducerea producției. Din această cauză în perioada secetoasă din iulie-august se va interveni cu irigații.

Majoritatea plantelor legumicole au cerințe ridicate față de apă, fiind mari consumatoare de apă. Cerințele plantelor legumicole față de umiditatea solului și aerului este determinată de gradul de dezvoltare al sistemului radicular și de particularitățile morfologice și anatomice ale frunzelor. Astfel, în funcție de sistemul radicular apar diferențe importante la speciile legumicole. La unele specii legumicole – ceapa, salata, spanacul, ardeiul, vinetele, tomatele cultivate prin răsad, sistemul radicular este răspândit în stratul superficial ale solului respectiv, având cerințe ridicate față de apă comparativ cu culturile înființate prin semănat direct, unde sistemul radicular este mai profund, în felul acesta plantele se vor aproviziona mai ușor cu apă și vor suporta mai bine oscilațiile de umiditate.

Luând în considerare dimensiunile, structura sistemului radicular ale plantelor, speciile legumicole se împarte în patru grupe [78]:

1. Plantele care au capacitatea de a extrage bine apa din sol și de a o consuma intens în procesul de evaporare – sfecla. Această cultură este receptivă la irigații.
2. Plantele care au capacitatea de a extrage bine apa, dar o consumă redus – pepene verde, pepene galben, dovleac, porumb zaharat, morcovi, pătrunjel, tomate, ardei, fasole. Cel mai rezistent la insuficiența de apă este pepenele verde, pepenele galben, porumbul zaharat și fasolea; mai puțin rezistent este dovleacul, care consumă multă umiditate pentru evaporare.
3. Plantele care au o capacitate slabă de a extrage apă, dar o consumă nerațional – diferite varietăți de varză, castravetele, vinetele, ridichea, napul, salata, spanacul, mărarul, țelina. Aceste culturi au cerințe ridicate pentru apă și reacționează bine la irigații.
4. Plantele care au o capacitate slabă de a extrage apă din sol, dar o consumă eficient – ceapa, usturoiul. Cu un consum relativ scăzut de apă, necesită umiditate ridicată a solului în prima jumătate a sezonului de vegetație.

Consumul de apă al plantelor, precum și coeficientul de transpirație depind de particularitățile morfologice și anatomice ale speciilor, mai ales de capacitatea de absorbție și de pierdere a apei.

Aparatul foliar este mai slab dezvoltat la unele specii (ceapă, usturoi, morcov), iar la altele (dovlecel, varză, castraveți) este bine dezvoltat. În general, legumele sunt plante care se dezvoltă în condiții de umiditate moderată, dar la unele specii există adaptări la secetă, care determină reducerea intensității transpirației. Astfel, forma frunzelor de ceapă și usturoi, prezența perișorilor pe suprafața frunzelor de morcov și pepene verde, gradul de segmentare al frunzelor de morcov, pepene verde, dimensiunile mai mici ale stomatelor la unele soiuri de varză contribuie la reducerea pierderilor de apă din plante și astfel la reducerea consumului de apă.

Consumul de apă variază în funcție de faza de vegetație, fiind în creștere de la germinare până la recoltare. La început, consumul zilnic per plantă este redus (10–30 g), dar crește după formarea aparatului de absorbție și asimilație, ajungând la valori maxime în perioada de vară: 340 g la fasole, 240 g la morcov, 480 g la varza timpurie și 640 g la tomate [42].

**În faza de sămânță** este necesară o cantitate foarte mare de apă pentru hidratarea acestora și pentru declanșarea proceselor biologice. Cantitatea de apă absorbită de semințe diferă în dependență de specie. Aceasta reprezintă 50% din greutatea seminței la castraveți și varză; 100% din greutate la morcov, ceapă, sfeclă; 150% din greutate la mazăre.

**În faza de germinare** plantele au nevoie de o cantitate mare de apă pentru continuarea proceselor de creștere a germenului (90% din **Capacitatea Totală de Apă – C.T.A.**)

**În faza de răsad și după repicare sistemul radicular** este insuficient format, plantele necesită cantitate mare de apă (80–90% din C.T.A) pentru refacerea sistemului radicular și continuarea creșterii.

**În faza de răsad înainte de plantare**, plantele au nevoie de o cantitate mai mică de apă pentru adaptarea cu condițiile următoare de creștere (60–70% din C.T.A).

**În faza de creștere a plantelor, de înflorire și fructificare** plantele cer o cantitate mare de apă pentru creștere și fructificare; în timpul înfloritului cerințele pentru apă sunt reduse.

Pentru culturile legumicole, în cursul perioadei de vegetație cerințele față de apă sunt diferite. Există **perioade critice** în care lipsa de apă se reflectă negativ cel mai puternic asupra dezvoltării plantelor. În general aceste perioade coincid cu perioadele de formare a organelor reproductive. Astfel, la culturile legumicole, se disting următoarele faze critice [18]:

- vinete, castraveți, dovlecei – pe tot parcursul perioadei de vegetație;
- tomate – în timpul formării și creșterii fructelor;
- ardei – în timpul înfloritului și creșterii fructelor;
- varză – în timpul formării căpătâni;
- ceapă – în timpul formării și creșterii bulbului;
- morcovi – de la semănat la răsărit și în timpul acumulării substanțelor de rezervă.

Astfel, lipsa de umiditate în perioada de fructificare la tomate și ardei duce la deteriorarea fructului cu putregai apical. Putregaiul apical (*Alternaria solani*) este datorat unui dezechilibru hidric după o perioadă de alimentare suficientă cu apă. Fenomenul este mai frecvent și prin aceasta mai dăunător la ardei.



Fig. 1.21. Putregaiul apical (*Alternaria solani*) la ardei datorat dezechilibrului hidric



Fig. 1.22. Rizocarp fibros de ridiche datorat dezechilibrului hidric



Fig. 1.23. Lipsa formării căpătâniei la varză datorat dezechilibrului hidric

Pentru alte culturi:

- la speciile de verdețuri și ridiche provoacă apariția prematură a tulpinilor florifere;
- avortarea florilor și căderea fructelor la castraveți, tomate, ardei;
- legumele rădăcinoase ale familiei *Brassicaceae* (ridichile) formează rizocarp fibros, spongios, amar. Alternarea lipsei de umiditate cu excesul acesteia determină crăparea rădăcinilor;
- speciile de varză au nevoie mai mare de apă în timpul creșterii căpătâniei;
- țelina de rădăcină are necesitate mai mare de apă în prima jumătate a perioadei de creștere, când nu a dezvoltat un sistem radicular profund;
- ceapa – în perioada de creștere intensă a frunzelor. La cultura de ceapă pentru bulbi, asigurarea cu apă trebuie oprită cu 3–4 săptămâni înainte de recoltare pentru maturarea mai bună a bulbului.

Regimul de apă al solului este reglat prin irigații. În acest scop, trebuie utilizată apa care nu conține săruri dăunătoare și are o reacție aproape de neutră.

Pentru a evita insuficiența de umiditate concomitent cu irigarea se practică și alte măsuri tehnologice:

- asigurarea unei cantități optime de substanțe nutritive pentru reducerea consumului specific de apă;
- distrugerea crustei prin lucrări repetate de mărunțire a solului;
- combaterea buruienilor concurente;
- aplicarea mulcirii solului cu diferite materiale (folie de material plastic, paie, gunoi de grajd etc.);
- ridicarea umidității optime a aerului;
- asigurarea desimii corespunzătoare a plantelor în cultură;
- fertilizarea echilibrată organică și chimică satisfăcătoare contribuie la utilizarea eficientă de către plante a rezervelor de apă din sol și contribuie la diminuarea acțiunii negative a secetei asupra productivității culturilor.

Prin irigare nu se completează doar deficitul cantitativ de apă, ci se urmărește și o mai bună folosire a tuturor factorilor de producție: potențialul de fertilitate al solului și al îngrășămintelor, potențialul productiv al soiurilor și hibridilor cultivați, practicarea cu succes a culturilor succesive și asociate etc.

## 1.4. IMPACTUL GRINDINEI ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR, CALITĂȚII ȘI PRODUCTIVITĂȚII LEGUMELOR (Eugeniu Țurcanu, magistrul în agricultură, Anatolie Fala, dr. șt. biologice)

Grindina ca fenomen al naturii constituie una din formele de precipitații, reprezentată fiind de particulele de apă din atmosferă ce cad pe suprafața solului în formă de gheață. Propriu-zis grindina se formează atunci când picăturile de ploaie traversează straturi de aer cu temperaturi scăzute (sub 0°C).



Fig. 1.24. Grindină de formă și mărime diferită

În general, particulele de gheață au diferite forme (sferice sau colțuroase), mărimi (cu diametre variabile între 0,5 și 50 mm) și greutate (de la câteva grame, la peste 300 g). Grindina se produce mai ales în sezonul cald, fiind asociată cu averse, vânt și descărcări electrice.

### 1.4.1. Cauzele formării și prejudiciile cauzate de grindină

În fond cauzele genezei grindinei sunt determinate de particularitățile circulației atmosferei, în interacțiune cu cele ale suprafeței active. Masa de aer rece dislocă, prin convecție dinamică, masa de aer cald, pe care o forțează la o ascensiune rapidă, mișcare la care participă și convecția termică din perioada premergătoare advecției aerului rece. Ridicat la peste 5 000–6 000 m altitudine (uneori chiar la 10 000–12 000 m altitudine), aerul cald se răcește rapid, determinând condensarea vaporilor de apă și înghețarea acestora sub formă de „boabe”. În aceste condiții, apar primele descărcări electrice, care preced, sau au loc concomitent cu căderea grindinei și furtuna de dezlănțuire. În majoritatea cazurilor furtunile cu grindină încep brusc. Durata furtunilor cu grindină este invers proporțională cu dimensiunile boabelor de grindină. Cu cât durata este mai scurtă, cu atât dimensiunile acestora sunt mai mari, ca și influența mecanică pe care o exercită.

Grindina este un risc climatic care, deși este rar întâlnit, poate produce în scurt timp calamități naturale de mari proporții, locale sau regionale, în funcție de traiectoria norului Cumulonimbus care a generat-o. Din cercetările de teren și din literatura de specialitate rezultă că aproape toate cazurile de grindină au provocat pierderi importante agriculturii în general și în special sectoarelor legumicole neprotejate în cultura de câmp. Dauna cea mai severă care poate fi provocată de grindină este: a) distrugerea suprafeței foliare a plantelor (poate fi minimă, parțială sau compromitere totală); b) compromiterea recoltelor prin afectarea aspectului comercial al fructelor și organelor comestibile ale culturilor legumicole (poate fi parțială – cu posibilitatea de a fi procesate sau compromitere totală) și c) formarea stratului de gheață de durată, rezultând înghețarea sucului celular, oprirea circulației sevei, distrugerea sistemului foliar și compromiterea totală a recoltei.

Fiind un fenomen a cărui frecvență maximă se realizează în perioada caldă a anului, grindina surprinde culturile agricole în diferite stadii de dezvoltare, afectând buna desfășurare a ciclului biologic. Este suficient un singur caz de grindină într-o fază critică de dezvoltare a plantei pentru ca întreaga recoltă să fie compromisă.



Fig. 1.25. Plantație de tomate în pârgă afectate și totalmente comercial compromise de grindină  
Sursa: <https://sognvalleyfarm.com>



Fig. 1.26. Plantație de dovleci afectată de grindină, dar necompromisă total  
Sursa: <https://sognvalleyfarm.com>

Grindina poate provoca mari pagube în următoarele condiții:

- când se produce în plin sezon de vegetație, surprinzând culturile legumicole în faza de înflorire, sau de formare și coacere a recoltei etc.;
- când este însoțită de vânturi puternice;
- când dimensiunile boabelor de grindină depășesc 10 mm în diametru;
- când durata fenomenului este mare;
- când densitatea boabelor de grindină pe 1 m<sup>2</sup> este foarte mare;
- când se formează stratul de gheață de durată (de la câteva ore la câteva zile), fapt ce determină înghețarea sucului celular, oprirea circulației sevei, distrugerea sistemului foliar și compromiterea recoltei;
- când se produce după perioade lungi de secetă cu solul uscat, lipsit de coeziune, favorizând procese intense de eroziune;
- când afectează terenuri în pantă cu sol uscat;
- când dimensiunile sunt mici (< 10 mm), dar durata este mai mare (10–15 min.) etc.

În Republica Moldova grindina în general se semnalează în perioada caldă a anului (aprilie–octombrie) și de obicei însoțește aversele, furtunile cu oraje, ceea ce intensifică și mai mult dauna produsă de ea. Grindina cade sub formă de fâșii sau insule cu diferită configurație a arealului. Traiectoria căderii grindinei începe, de regulă, din partea supusă vântului pe cumpănă sau a unor înălțimi, după întindere poate oscila între 5 și 155 km.

Pe parcursul ultimilor ani daunele provocate de către căderile de grindină pe teritoriul Republicii Moldova sunt tot mai frecvente, purtând un caracter catastrofal, atunci când suprafețele afectate constituie mii de hectare, iar gradul afectării se estimează cu valori de 50–100%.

#### 1.4.2. Măsuri și tehnici de prevenire a afectării culturilor legumicole de grindină

Efectele nefaste ale căderilor de grindină pot fi diminuate prin metode de prevenire și metode de combatere activă și pasivă (sisteme de plasă antigrindină și materiale nețesute de tip Agryl). Din măsurile de prevenire putem enumera: i) informarea timpurie meteo și ii) asigurarea subvenționată a plantațiilor de legume de hazardele naturale, inclusiv grindina, iar măsuri și tehnici active – pasive: iii) prin intermediul punctelor rachetare de combatere activă a Serviciului Anti-grindină de Stat, iv) instalarea de sisteme de plasă antigrindină (dar economic nu par a fi eficiente pentru plantații de legume) și v) acoperirea plantațiilor cu materiale nețesute de tip Agryl.

Primul pas de prevenire este să țineți cont de prognoza meteo pentru a vă putea pregăti de impactul grindinei înainte de declanșarea acesteia. În cazul grindinei care afectează regiunile agricole, difuzarea la timp a prognozelor meteorologice de avertizare, elaborate în baza informației radarelor meteorologice și a imaginilor satelitare, permite luarea unor măsuri adecvate. Dacă este incidența de afectare de grindină, vă puteți pregăti grădina și planifica în avans acoperirea



plantelor cu creștere redusă pe rânduri cu materiale nețesute de tipul Agryl sau Agrotexil, care va diminua distrugerea plantelor.

Metoda de combatere activă a grindinei presupune însămânțarea norilor de grindină cu un reagent specific (AgI – iodură de argint) prin intermediul generatoarelor terestre, aviației sau a rachetelor, tip „Alazani” și „Cristal”. Eficacitatea fizică tehnologic garantată a acestor metode difere. Astfel în cazul generatoarelor terestre ea ajunge până la 40%, aviației până la 60%, iar în cazul utilizării rachetelor acest indicator atinge 75% [24].



Fig. 1.27. Sistem rachetar antigrindină  
Sursa: [www.allmoldova.com](http://www.allmoldova.com)



Fig. 1.28. Sistem de plasă antigrindină  
în plantații de legume  
Sursa: <https://www.smart-net-systems.com>

În prezent asigurarea riscurilor de producție în agricultură, devine o condiție obligatorie pentru dezvoltarea durabilă a unei activități în acest domeniu. Astăzi este imposibil de a iniția o afacere modernă în legumicultură fără a lua în calcul riscurile, la care este supus sectorul agrar. În acest sens asigurarea bunurilor producătorilor agricoli are scopul de a proteja investițiile financiare în cazul producerii calamităților naturale sau altor situații nefaste, fiind destinată atât persoanelor juridice, cât și persoanelor fizice.

În cadrul ședinței la data de 11 septembrie 2020 Parlamentul a adoptat Legea nr. 183 privind asigurarea subvenționată a riscurilor de producție în agricultură, care a intrat în vigoare la data de 16 ianuarie 2021. Conform Legii sus-menționate, producătorii agricoli și grupurile de producători își vor putea asigura interesele patrimoniale împotriva riscurilor specifice activităților agricole: secetă excesivă, grindină, inundații, ploi torențiale, atacuri ale organismelor dăunătoare, boli sau patologii la animale.

**Subvenționarea primelor de asigurare în agricultură** se va efectua din Fondul Național de Dezvoltare a Agriculturii și Mediului Rural. Cota subvenției se va stabili în baza primelor de asigurare calculate conform condițiilor speciale de asigurare a riscurilor de producție în agricultură și va constitui 70% din valoarea acestora, dacă valoarea cumulată a subvențiilor pentru asigurarea subvenționată autorizată spre plată în anul anterior încheierii contractului de asigurare constituia până la 6% din mărimea Fondului. Potrivit legii, **prima de asigurare** se stabilește în conformitate cu tarifele de bază aplicate la suma asigurată și include cheltuielile de gestionare ale asigurătorului, care nu pot constitui mai mult de 15% din valoarea primelor subscrise pe contract. Asigurătorul poate accepta efectuarea plății primei de asigurare în tranșe, în termenul indicat în contractul de asigurare.

Potrivit legii, asigurătorii sunt persoane juridice deținătoare de licențe eliberate de Comisia Națională a Pieței Financiare pentru desfășurarea activității de asigurare la categoria „asigurări generale” și care, în baza primelor de asigurare încasate, plătesc despăgubiri pentru prejudiciul cauzat de riscurile asigurate prevăzute de lege. Lista companiilor de asigurări ce prestează servicii în agricultură include: „Klassika Asigurări” SA, „General Asigurări” SA, „Galas” SA, „Moldasig” SA, „Asterra Grup” SA, „Garanție” SA, „Moldcargo” SA, „Acord-Grup” SA, „Alliance Insurance Group” SA, „Intact Asigurări Generale” SA.

Suma asigurată în cazul recoltei culturii agricole reprezintă produsul dintre volumul recoltei medii prognozate la hectar și prețul anticipat de comercializare a recoltei, dacă părțile nu convin asupra unui nivel mai mic al sumei asigurate. Recolta medie prognozată la hectar se calculează ca producția medie a culturii agricole ce urmează a fi asigurată, obținută de către producătorul agricol în 3 din ultimii 5 ani, cu excluderea anului în care s-a obținut cea mai mare recoltă și a anului în care s-a obținut cea mai mică recoltă.

Fenomenele climatice nefaste, precum este grindina, produc pagube serioase în culturi legumicole prin leziuni ale țesuturilor plantei. Gradul daunei este direct proporțional cu mărimea grindinei, durata de atac și faza de dezvoltare a culturii legumicole. După declanșarea situației excepționale se recomandă evaluarea daunelor în cadrul comisiilor responsabile în luarea deciziilor ulterioare în redresarea situației sau compromiterea culturii în caz de distrugere considerabilă.

În sectorul legumicol fermierii selectează cultivarea legumelor între cele trei metode de bază: a) teren neprotejat; b) teren protejat (răsadnițe, solarii, sere) și c) teren semiprotejat (tunele joase, Agryl). Cea mai favorizată metodă de cultivare împotriva daunei provocată de căderea grindinei sunt terenul protejat și terenul semiprotejat – sau protejat temporar. Dar totuși grindina se declanșează concomitent cu vânt puternic, furtună, urmat de ploi torențiale. În acest context chiar și terenul protejat este deteriorat de intemperii, prin deteriorarea acoperișurilor (foliei de polietilenă, sticlei, sau alte materiale) și ulterior al culturii propriu-zise. Soluții mai viabile sunt acoperirea rândurilor cu materiale nețesute de tip Agryl și în acest caz, deși plantele pot fi afectate de grindină, nu au loc leziuni profunde mecanice ale țesuturilor și ulterior acestea pot regenera.

#### 1.4.3. Măsurile și tehnicile post-afectare a culturilor legumicole de grindină

În cazul dacă după afectarea plantațiilor legumicole de grindină a avut loc distrugerea minimă sau parțială a suprafeței foliare a plantelor (fig. 1.29-1.31) și nu s-a format strat de gheață de durată, pot fi întreprinse o serie de măsuri și tehnici de rehabilitare – refacere a plantațiilor.



Fig. 1.29. Plantă de tomate afectată de grindină dar capabilă la regenerare



Fig. 1.30. Frunze de varză cu suprafața foliară parțial distrusă



Fig. 1.31. Plantă de sfeclă roșie afectată de grindină dar capabilă la regenerare

Surse: <https://kentuckypestnews.wordpress.com/>; <https://sognvalleyfarm.com>

Următoarele tehnici și pași de reducere a impactului sau post-afectarea plantațiilor legumicole de grindină și îmbunătățirea stării plantațiilor afectate (culturi amplasate în câmp și neprotejate), pot fi întreprinse:

- prima operațiune care se impune în această situație – curățați materialul vegetal deteriorat, care este compromis, prin selectarea plantelor și celor mai afectate organe și le transportați pentru compostare. Această operațiune se face din cauza, că țesutul vegetal deteriorat rămas pe câmp este mai susceptibil la bolile fungice și mai ales bacteriene, astfel încât îndepărtarea acestor materiale va ajuta la protejarea restului culturii;

- a doua operațiune este aplicarea unui tratament împotriva manei și a altor boli produse de ciuperci parazite. Important este ca tratamentul să se efectueze într-o perioadă de 21–24 ore de la producerea fenomenului;
- a treia operațiune vizează aplicarea tăierilor organelor distruse diferențiat, în funcție de gradul de distrugere al organelor vegetative și generative. Prin tăiere se elimină toate organele puternic rănite sau distruse, ce nu pot fi utile. La plantele din câmp sau la cultura de spalier tăierile organelor distruse diferențiat se execută numai atunci când sunt uscate fizic, pentru a evita provocarea de răniri suplimentare. Tăierile se fac cu o lamă ascuțită și se recomandă scufundarea lamei într-o soluție de alcool de 96% sau mai practic în soluție cu înălbitor de rufe de 10% (o parte de înălbitor, nouă părți apă) pentru a evita răspândirea bacteriilor între fiecare tăietură;
- a patra operațiune preconizează o fertilizare utilizând îngrășăminte complexe (ce conțin în principal și în doze echilibrate cele trei macrolelemente: azot, fosfor, potasiu), prin picurare în apropierea masei principale de rădăcini sau sub formă de îngrășăminte foliare. Foliar mai sunt recomandate tratamente cu produse antistres cu conținut de aminoacizi ce stimulează regenerarea rapidă a organelor lezate.

Tratamente ce trebuie aplicate pentru cicatrizarea rănilor produse de grindină la legume, se realizează folosind unul din produsele cu conținut de cupru: Zeama bordoleză – 3 kg/ha; Champ 77 WG – 2,0–3,0 kg/ha sau Funguran OH 50 WP – 4,0 kg/ha.

Alte măsuri includ: a) menținerea terenului curat de buruieni pentru a elimina concurența acestora, fie prin prașile, fie prin erbicidare; și b) ulterior în dependență de faza de dezvoltare a culturii se ajustează schema de nutriție și tratamentele fitosanitare prestabilite anterior [40].

## 1.5. IMPACTUL PLOILOR TORENȚIALE ȘI INUNDAȚIILOR SEZONIERE ASUPRA CREȘTERII PLANTELOR, CALITĂȚII ȘI PRODUCTIVITĂȚII LEGUMELOR

*(Eugeniu Țurcan, magistru în agricultură, Anatolie Fala, dr. șt. biologice)*

În Republica Moldova factorul principal, care contribuie la formarea inundațiilor sunt ploile torențiale. Aversele de ploaie se caracterizează prin cantitate mare de apă căzută într-un timp foarte scurt, fapt care implică o intensitate mare și deci pot avea consecințe grave asupra eroziunii și spălării solului de substanțele nutritive, ca și asupra modelării versanților prin procese accelerate de eroziune, adesea determinând o gamă largă de procese de versant, distrugând pășunile și culturile agricole. Efectul distrugător al ploilor torențiale abundente se datorează duratei, intensității și cantității de apă căzută, dar acest efect este amplificat de numeroase alte caracteristici ale suprafeței active cum sunt: panta, substratul litologic, lipsa vegetației, momentul din an când se produce averea.

### 1.5.1. Declanșarea și aspectele de risc ale ploilor torențiale și inundațiilor

Drept catalizator poate fi marcată variația termică inegală a suprafeței solului și fluctuațiile foarte active a aerului umed tropical în arealul Moldovei din perioada caldă a anului, ce determină ca ploile să capete frecvent un caracter torențial. În sine aversele de ploaie se caracterizează prin cantitate mare de apă căzută într-un timp scurt, provocând eroziuni și spălarea stratului superficial fertil de sol distrugând concomitent și culturile agricole.

De obicei majoritatea averselor de ploaie sunt însoțite de descărcări electrice, și căderi de grindină. Intensitatea, durata și cantitatea de apă sunt parametri esențiali ce caracterizează ploile torențiale în zona Republicii Moldova, dar efectul distrugător este amplificat de multitudinea de factori cum ar fi: panta de expunere, caracteristicile solului, lipsa vegetației, perioada de vegetație când se produce averea, alți factorii naturali și antropici.

Factorul principal al impactului ploilor torențiale și inundațiilor sezoniere asupra creșterii plantelor și calității – productivității legumelor constituie inundarea plantațiilor și formarea torenților masivi de apă și noroi, care în acest caz pot compromite totalmente o bună parte sau totală a plantațiilor.

### 1.5.2. Măsuri și tehnici de prevenire și post-afectare de ploi torențiale și inundații a plantațiilor legumicole

Literatura de specialitate și experții, reieșind din particularitățile biologice ale culturilor legumicole, sugerează cultivarea lor pe terenurile cu grad înalt de fertilitate, cu textură ușoară (nisipo-lutoasă), strat arabil profund, structură granulometrică, bine permeabile pentru apă și aer, cu posibilitate de exploatare intensivă în tot timpul anului. Caracteristicile enumerate sunt cel mai des supuse efectului distrugător al ploilor torențiale și inundațiilor. De preferat totuși la amplasarea plantațiilor legumicole terenurile plane sau cu o ușoară pantă (până la 1,5°) spre sud, sud-vest, sud-est, important nesupuse inundațiilor, asigurate cu sursă sigură de apă pentru irigare, cu nivelul apelor freatice la o adâncime mai mare de 2 m.



Fig. 1.32. Consecințele inundării plantațiilor de tomate

Sursa: <https://ag.umass.edu>



Fig. 1.33. Inundarea plantațiilor de porumb zaharat, raionul Edineț

Sursa: foto Anatolie Fala

În caz dacă plantațiile au fost afectate de ploi torențiale și inundații, primordial este evaluarea gradului de afectare și a pagubelor, adresarea la Comisia raională de evaluare a prejudiciilor cauzate de calamitățile naturale și a asigurătorului (procedurile sunt similar descrise pentru afectării de grindină) pentru constatare și restituirea ulterioară a prejudiciilor.

Următorii pași pot fi întreprinși în caz dacă plantațiile nu au fost timp îndelungat acoperite cu apă (până la 48 ore) și plantele nu au fost spălate sau acoperite totalmente cu noroi:

1. *Recuperarea îngrășămintelor de azot și potasiu levigate.* În cazul ploilor torențiale din stratul superficial de sol se spală intens azotul și potasiul, astfel plantele pot încetini din creștere. Urmăriți dezvoltarea culturilor timp de 3–5 zile, inclusiv prin smulgerea unor plante determinați dacă nu s-au asfixiat rădăcinile, dacă culturile au fost acoperite cu apă sau înnămolite mai mult de 48 ore. Dacă sistemul radicular este viabil, aplicați urgent îngrășămintă cu azot și potasiu fie radicular (dacă solul s-a uscat – îngrășămintă preferate de azot pe bază de amoniu) sau foliar (în acest caz sistemul radicular va fi mai puțin afectat de bolile sistemului radicular). Dacă solurile rămân ude pentru perioade lungi de timp, fapt care inhibă utilizarea fertilizării, aplicați în acest caz fertilizarea doar foliară cu azotatul de potasiu sub formă de spray foliar. Vârsta culturii și planurile pentru fertilizarea viitoare ar trebui să dicteze rata îngrășământului cu azot aplicat. O rată bună de recuperare a azotului pentru majoritatea culturilor în săptămâna următoare (după 6–7 zile de la zvântarea solului) ar fi de 8–10 kg/ha de nitrat de potasiu (13 : 46), aplicat prin fertilizare la o normă de udare de cca 25–30 m<sup>3</sup>/ha. Nitratul de potasiu este preferat în special pentru cultivarea plantelor în sol salin, conțin mai mult NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dar mai puțin NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Nitratul de potasiu reduce absorbția clorurilor și nitraților care sunt considerați antagoniști ai potasiului, în acest sens are loc o reducere a stresului acut. Cantitatea maximă admisă de nitrat de potasiu aplicat la o fertilizare nu ar trebui să depășească 1–1,5 g/l de apă, sau de maxim 8–10 kg/ha aplicat la o fertilizare de cca 25–30 m<sup>3</sup>/ha o dată la 10 zile.

2. *Recuperarea plantației sau transplantarea plantelor.* Dacă solurile au rămas în apă mai puțin de 48 de ore, cele mai multe culturi și plantații de legume se vor recupera. Cu cât stagnarea apelor este mai lungă de 48 ore, cu atât sunt mai mari șansele ca rădăcinile să piară din cauza lipsei de oxigen din sol. Pe solurile înămolite slab și relativ plantele ar trebui să se refacă în termen de 3–10 zile după scurgerea apei de pe câmp. Pe măsură ce câmpurile se usucă și echipamentele pot fi readuse în câmp, cultivarea ușoară sau prășitul în jurul plantelor tinere poate ajuta la readucerea aerului în sol. În cazul înămolirii medii putem executa transplantarea plantelor pe teren neînundat. În cazul în care culturile au fost compromise (inundate mai mult de 3 zile și puternic înămolite) și replantarea imediată nu este posibilă, o cultură de acoperire pe termen scurt, cum ar fi hrișca sau mazărea, care poate fi semănată și cosită în 5–6 săptămâni poate fi o opțiune bună pentru a asigura acoperirea solului pe termen scurt.
3. *Semne fiziologice de afectare parțială a organelor plantelor post-inundare:*
  - flori, frunze sau fructe cu pete care apar la cea mai mică apăsare – simptome ale stresului suprahidratării organelor și țesuturilor plantelor;
  - culturile rădăcinoase pot prezenta zone cu celule moarte care apar ca zone întunecate, în acest caz, de exemplu, dacă rădăcina principală a morcovului este compromisă, se vor forma rădăcini fibroase secundare care nu sunt comercializabile;
  - o incidență mai mare a putregaiului rădăcinii, tulpinilor și fructelor (*Phytophthora ssp.*) pentru culturile timpurii de tomate, ardei sau a putregaiului alb al tulpinii și fructelor (*Sclerotinia sclerotiorum*) la castraveți și pepenele galben. Putregaiurile, ca simptome, apar când există o lipsă de calciu în plantă. În timpul inundațiilor, rădăcinile se opresc și nu mai consumă apă sau substanțe nutritive, în rezultat apar aceste simptome.



Fig. 1.34. Rădăcini adventive la morcov formate la compromiterea rădăcinii principale  
Sursa: <https://familyhappyweb.com>



Fig. 1.35. Putregaiul alb al tulpinii și fructelor (*Sclerotinia sclerotiorum*) la castraveți  
Sursa: [www.fitoprotectiaplantelor.ro](http://www.fitoprotectiaplantelor.ro)

4. *Avertizarea apariției bolilor.* Condițiile umede favorizează apariția bolilor. Putregaiurile ca *Phytophthora ssp.*, *Alternaria ssp.*, *Botrytis ssp.* și *Pythium ssp.* se dezvoltă în condiții de sol umed. Fructele de culturi solanacee sau cucurbitacee cu aspect înmuiat și cu faze incipiente a putregaiurilor enumerate se colectează manual și se îndepărtează din câmp. Se aplică tratamente profilactice cu produse cuprice admise la culturile legumicole și în dozele recomandate.
5. *Îmbunătățirea drenării apei pe câmpuri.* Cultivatorii ar trebui să ia în considerare orientarea rândurilor și să deschidă canale de drenaj la capetele rândurilor, care ar ajuta evacuarea rapidă a apelor stagnante prin gravitația naturală. La culturile cultivate în biloane și mulcite cu polietilenă, se va ridica un capăt al peliculei, astfel ca să se asigure și evacuarea rapidă a apelor, dar și aerarea la rădăcini. Folosirea cultivatoarelor cu organe de lucru săgeți și de tip cârțiță între spațiile dintre rânduri favorizează ruperea straturilor compactate de sol și asigură îmbunătățirea infiltrării apei în sol și aerarea acestuia.

## 1.6. IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ÎN SPORIREA VIRULENȚEI BOLILOR ȘI GRADULUI DE AFECTARE CU DĂUNĂTORI A CULTURILOR LEGUMICOLE (Asea Timuș, dr. șt. agricole)

Plantele agricole cultivate și resturile vegetale ale acestora, inclusiv plantele spontane din vecinătatea lor, adică tradiționalele buruieni, sunt două verigi nedespărțite din agroecosisteme: plante dorite – plante nedorite. Din prima grupă se obțin legume comestibile, din a doua doar gunoaie biodegradabile, dar fiind corect gestionate se poate obține sol fertil sau un strat de humus bun pentru sporirea recoltelor de legume. Însă gunoaiele vegetale nu dispar de la sine, dar obligatoriu prin dezvoltarea intensă a microorganismelor, în special a ciupercilor microscopice, care în stare de spori ajung a fi un praf virulent. Deci, resturile vegetale din cultura agricolă și buruienile sunt purtătoare de o mare diversitate de agenți patogeni, care la prima grupă de plante le produc boli, iar la a doua grupă le facilitează fermentarea și transformarea lor din nou în pământ.

Toate grupele de organisme vii enumerate: plante agricole cultivate, buruienile și ciupercile se mișcă din locul lor dacă au deasupra sau dedesubtul lor doi factori decisivi: umezeală și căldură. De aceea, în cadrul culturilor legumicole cu ciclul de vegetație absolut sezonier (nici măcar anual), fenomenul de secetă sau impactul schimbărilor climatice asupra sporirii virulenței bolilor și dăunătorilor sunt discutabile. Fiindcă pe timp de secetă nu se obțin recoltele planificate, respectiv nu se contează pe ploii naturale și soare, dar se intervine în cultură cu irigațiile frecvente și abundente concomitent cu un agent termic de producere a temperaturii (boilere cu țevi sau furtunuri) și cât mai conservate (sere).

În astfel de condiții dirijate prin inteligența umană, adică tehnologiile moderne, toată biodiversitatea începe activitatea de înmulțire, răspândire și ocupare a noilor plante și terenuri deschise sau închise. Din acest moment trebuie să se conecteze înțelepciunea fermierului: cum să cultive plantele agricole cu formare a condițiilor perfecte pentru vegetație, dar totodată cu minimă ridicare pe organele lor a microflorei și microfaunei din/de pe solul din gestiunea sa, care are o singură destinație: producția agricolă cu minime investiții și cheltuieli.

### 1.6.1. Sporirea virulenței și afecțiunii bolilor la culturile legumicole

În acest context, expunem doar cele mai relevante exemple de agenți patogeni care produc boli plantelor agricole prin declanșarea **rezervei biologice depozitate** sau **stocate**, **fiindcă pe/în ambele se formează un substrat contaminat**:



Fig. 1.36. Surse de infecții la suprafața solului



Fig. 1.37. Surse de infecții pe/în resturile vegetale

- făinarea (*Erysiphe* sp.);
- făinarea castraveților (*Sphaerotheca fuliginea*);
- fuzarioza castraveților (*Fusarium oxysporum* sp. *cucumis*);
- mana castraveților (*Pseudoperonospora cubensis*);
- mana tomatelor (*Phytophthora infestans*), care prin căderea fructelor sau atingerea solului în timpul vegetației are loc sporularea din abundență a agentului patogen, apoi afectarea aparatului foliar, tulpinilor și fructelor;

- mana verzei (*Peronospora brassicae*);
- mozaicul pepenilor și castraveților (*Marmor cucumeris*) – prin frunzele uscate în care se păstrează vitalitatea până la 9 ani;
- oflirea sau fuzarioza (*Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*) – agentul patogen persistă în sol până la 15 ani;
- pătarea neagră a frunzelor (*Alternaria brassicae*);
- putregaiul fructelor de tomate (*Rhizoctonia solani*) – de la 18–20 °C și umiditatea de 90%, fructul afectat în 2–3 zile devine însuși sursă de infecție;
- putregaiul rădăcinii, tulpinii și fructelor de tomate (*Colletotrichum coccodes*);
- putregaiul umed (*Erwinia carotovora*);
- putregaiul alb al bulbilor (*Sclerotium cepivorum*) – rezerva biologică din sol poate supraviețui și peste 20 de ani;
- putregaiul cenușiu al bulbilor (*Botrytis allii*);
- putregaiul cenușiu la tomate (*Botrytis cinerea*) – afectează la 15–20 °C și umiditatea de 100%, cu prezența apei libere;
- putregaiul umed (alb) al tulpinilor și frunzelor (*Sclerotinia sclerotiorum*) – în solul infectat scleroții rezistă în sol 7–8 ani;
- putregaiul umed al cruciferelor (*Erwinia carotovora*);
- verticilioza / veștețirea verticiliană (*Verticillium dahliae*);
- virusul mozaicului tutunului – *TMV* (*Tobacco Mosaic Virus*);

În concluzie, **Vreji** de leguminoase, de cartofi și alte plante cultivate, formează o masă de 3–4 t/ha de substanță uscată la suprafața solului. Cantitatea mare de **buruieni**, care în anii ploioși ajunge la 30–40 t/ha masă vegetală (fără sămânță). Din **rădăcinile** tuturor plantelor se acumulează cca 1,5 t/ha de substanță uscată. Deci lăsarea acestor resturi vegetale la suprafața solului pentru a se descompune natural, are loc prea intens și solului îi sunt puțin folositoare. În schimb rezerva biologică de agenți patogeni, nematozi, acarieni, insecte, limacși ș.a., găsesc condiții perfecte pentru depozitare și apoi dezvoltare. Trecem peste explicațiile despre încorporarea **adâncă** a resturilor vegetale în sol (unde se formează condiții de anaerobioză și se elimină substanțe nocive, respectiv nu contribuie la creșterea gradului de fertilitate a solului) sau **superficială** (asigură anual câte 1000–2000 kg/ha de humus), fiindcă este atât de discutată și se referă la alt domeniu. Însă, încorporarea o accentuăm din punct de vedere al unei măsuri de reducere a organismelor nefavorabile plantelor agricole, adică când toate resturile vegetale trebuie să fie valorificate conform indicațiilor date de specialiști: (i) tocate la dimensiunea de 5–6 cm; (ii) încorporate în sol până la adâncimea de 8–10 cm sau (iii) încorporarea în sol prin arătură cu întoarcerea brazdei până la adâncimea de 18–22 cm.



Fig. 1.38. Tocarea resturilor vegetale de culturi legumicole  
Sursa: <https://agrotime63.ru>



Fig. 1.39. Discuirea resturilor vegetale de culturi legumicole  
Sursa: <https://www.nytimes.com>



Fig. 1.40. Încorporarea în sol prin arat a resturilor vegetale  
Sursa: <https://foodsystems.wsu>

Prin fărâmițare și încorporare nu se vor elimina 100% agenții patogeni și dăunătorii din resturile vegetale, dar eficacitatea măsurii va fi mare, fiindcă: (i) 17% din resturile vegetale rămân în stratul superficial al solului după sistemul convențional din legumicultură (cu arătură); (ii) 75% prin sistemul lucrărilor minime; (iii) 90% prin sistemul de semănat direct (fără arătură).

După cum s-a menționat anterior, fără umezeală și căldură nimic nu se concepe pe pământ, iar cultura legumicolă în mod special, de aceea prezentăm agenții patogeni care cu mare operativitate

se transmit prin: (i) picăturile de apă de la ploii naturale și artificiale (irigație) purtate de vânt sau curenții de apă, adică când umiditatea aerului și solului este de la 90 până la 100% cu mici devieri de la agent la agent; (ii) iar temperatura aerului este de la 2–3 °C până la 33–35 °C (în ordine alfabetică):



Fig. 1.41. Transmiterea bolilor prin ploii naturale



Fig. 1.42. Transmiterea bolilor prin ploii artificiale la irigare prin aspersiune

- alternarioza (*Alternaria cucumerina*);
- antracnoza castraveților (*Colletotrichum lagenarium*) – cca 22–27 °C, umiditatea de 88–95% și prezența apei libere;
- antracnoza liliaceelor (*Colletotrichum circunans*);
- fuzarioza castraveților (*Fusarium oxysporum* sp. *cucumis*);
- mana castraveților (*Pseudoperonospora cubensis*);
- mana cepei (*Peronospora destructor*) în nopțile răcoroase și umede, iar zilele moderat de călduroase;
- mana tomatelor (*Phytophthora infestans*);
- mana verzei (*Peronospora brassicae*);
- mucegaiul negru al cepei (*Aspergillus niger*) – 28–34 °C, umiditatea 80%, după 6–12 ore de udare – vara;
- oflirea bacteriană a tomatelor (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*);
- pătarea bacteriană a tomatelor / pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*);
- pătarea neagră sau alternarioza tomatelor (*Alternaria solani*) și ardeilor (*Alternaria capsici*);
- pătarea neagră a frunzelor (*Alternaria brassicae*) – prezența îndelungată a apei pe frunze și umiditatea ridicată, de peste 80%, iar temperaturile între 18 și 30 °C;
- pătarea purpurie (*Alternaria porri*);
- pătarea pustulară a fructelor (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), care afectează toate organele aeriene;
- putregaiul cenușiu la tomate (*Botrytis cinerea*);
- putregaiul rădăcinii, tulpinii și fructelor de tomate (*Colletotrichum coccodes*);
- putregaiul umed al cruciferelor (*Erwinia carotovora*);
- putregaiul cenușiu al bulbilor (*Botrytis allii*);
- putregaiul negru (*Phoma lingam*);
- putregaiul negru sau nervațiunea neagră a frunzelor (*Xanthomonas campestris*);
- rugina cepei, usturoiului și a prazului (*Puccinia porri*, *P. allii*) – picături de apă pe frunză timp de 4 ore;
- septorioza tomatelor (*Septoria lycopersici*), care afectează aparatul foliar;
- verticilioza / veștejirea verticiliană (*Verticillium dahliae*).

În concluzie. Majoritatea agenților patogeni se declanșează și afectează culturile legumicole prin prezența umidității favorabile și a temperaturii, dar acestea coincid cu condițiile culturilor agricole. Foarte puține boli se dezvoltă pe vreme uscată și caldă de + 25–27 °C, ca spre exemplu făinarea castraveților (*Sphaerotheca fuliginea*). La fel pe soluri acide, compactate și cu stagnare de apă se dezvoltă două putregaiuri: umed (*Erwinia carotovora*) și uscat (*Leptosphaeria maculans*).



În resturile vegetale și pe plantele în vegetație găsește condiții favorabile pentru dezvoltare un alt factor natural care poartă, ca și picăturile de ploii sau de la irigație, câte un inocul de vreun agent patogen, adică nematozii, acarienii și unele insecte, în special cele cu aparat bucal de înțepat și supt: musculița albă de seră, afide, tripsi, ploșnițe etc. Acest factor natural – microfauna, este la fel de periculos pentru culturile legumicole, ca și resturile vegetale purtătoare de inocul fitopatologic. De aceea, în continuare se expun câteva exemple relevante de boli ale plantelor legumicole care apar după o simplă înțepare de insecte pentru propria hidratare fiziologică (în ordine alfabetică):



Fig. 1.43. Transmiterea bolilor prin nematode de rădăcini



Fig. 1.44. Transmiterea bolilor prin musculița albă de seră



Fig. 1.45. Transmiterea bolilor prin afid/păduche

- boala petelor de bronz (Tomato spotted wilt virus) – cu tripsul californian (*Frankliniella occidentalis*);
- mozaicul pepenilor și castraveților (*Marmor cucumeris*) – prin 60 de specii de afide;
- ofilirea sau fuzarioza (*Fusarium oxysporium* f.sp. *lycopersici*) – prin nematodele de rădăcini în sol;
- pătarea cafenie a frunzelor (*Fulvia fulva* sin. *Cladosporium fulvum*) – prin afide;
- putregaiul umed al prazului (*Erwinia carotovora*) – prin afide;
- septorioza tomatelor (*Septoria lycopersici*) – prin afide;
- verticilioza / veștejirea verticiliană (*Verticillium dahliae*) – prin nematodele de rădăcinii;
- virusul mozaicului tutunului – TMV (*Tobacco Mosaic Virus*) – prin afide;
- virusul galben pitic al cepei (*Onion yellow dwarf virus*) – prin afide;
- virusul încrețirii la tomate (*Tomato yellow leaf curl virus*) – musculița albă a tutunului (*Bemisia tabaci*);

Anterior au fost descriși factorii naturali, într-un fel, inevitabili din cultura legumicolă în orice condiții climatice, cu sau fără fluctuații semnificative: (i) solul contaminat; (ii) resturile vegetale – depozitare de inocul fitopatologic; (iii) microfauna purtătoare de infecții etc. Însă concomitent cu factorul natural, acționează și factorul uman, prin care se vehiculează agenții patogeni provocatori de boli ale plantelor legumicole și acestea ar fi posibil de redus la minim prin disciplină „farmaceutică” în câmpurile deschise, dar mai cu seamă în sere, acestea fiind: (i) igiena serei, (ii) igiena personalului și (iii) respectarea normelor de plantare.

- Igiena generală a serei:** praful de sere îmbibat cu spori patogeni de pătarea cafenie a frunzelor (*Fulvia fulva* sin. *Cladosporium fulvum*);
- Igiena generală a plantelor:** fructele atacate și neadunate și evacuate la timp provoacă putregaiul rădăcinii, tulpinii și fructelor de tomate (*Colletotrichum coccodes*);
- Igiena generală a echipamentelor personalului;** pătarea bacteriană a tomatelor / pătarea frunzelor și bășicarea fructelor (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*); ofilirea bacteriană a tomatelor (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*); putregaiul negru sau nervațiunea neagră a frunzelor (*Xanthomonas campestris*);
- Regimul hidrotermic:** zăpușeala din sere care provoacă: (i) pătarea cafenie a frunzelor la tomate (*Fulvia fulva* sin. *Cladosporium fulvum*); (ii) putregaiul rădăcinii, tulpinii și fructelor de tomate (*Colletotrichum coccodes*) – peste 20 °C și umiditatea de 100%, în câmp deschis sau în sere pe fon de condens de apă; (iii) pătarea neagră a frunzelor (*Alternaria brassicae*);
- Normele de plantare:** înghesuirea plantelor = mana tomatelor (*Phytophthora infestans*); făinarea ardeiului (*Leveillula taurica*); mana castraveților (*Pseudoperonospora cubensis*);

mana verzei (*Peronospora brassicae*) – umiditatea excesivă și căldura înaltă sunt factorii principali care provoacă boala;

- F. **La efectuarea lucrărilor de transplantare, legare, îndepărtare a lăstarilor** se provoacă ofilirea bacteriană a tomatelor (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) – pentru începutul epidemiei sunt suficiente doar câteva plante infectate; virusul mozaicului tutunului – *TMV* (*Tobacco Mosaic Virus*) – în frunzele uscate inoculul se menține timp de 50 de ani; putregaiul umed (*Erwinia carotovora*); pătarea unghiulară (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*); Putregaiul cenușiu (*Botrytis cinerea*); putregaiul negru sau nervațiunea neagră a frunzelor (*Xanthomonas campestris*); putregaiul umed al prazului (*Erwinia carotovora*); putregaiul fuzarian (*Fusarium oxysporum* var. *cepae*).

**IMPORTANT! Inoculul din semințe sau răsad infectat ca sursă de infecție a plantelor de legumicole se referă absolut la toate culturile și bolile care le atacă.**

#### Igiena

serei – fig. 1.46.



personalului – fig. 1.47



Normele de plantare – fig. 1.48



### 1.6.2. Sporirea gradului de afectare cu dăunători a culturilor legumicole

Culturile legumicole sunt „abecedarul” entomologic, fiindcă o parcelă de tomate, ardei și cel mai important de cartofi, a existat în fiecare grădină din zonele rurale și frecvent în cele urbane. Anume în aceste nișe ecologice cu plante comestibile au aterizat, și procesul va fi veșnic, o gamă semnificativă de insecte „vechi”, adică autohtone și „noi”, adică străine sau de carantină. Zborul natural al insectelor dintr-o grădină în alta au dus nu numai la acumularea unor populații impresionant de mari, reamintesc tufele roșii de larvele gândacului de Colorado, dar căutarea și găsirea soluțiilor de reducere a lor de către proprietari. Adică combaterea dăunătorilor culturilor legumicole prin diverse căi, care se va discuta într-un capitol din continuare. Dar în acest subcapitol se prezintă câteva exemple de insecte cu statut de dăunătoare, care indiferent de fluctuația condițiilor climaterice s-au „încredincit” de-a supraviețui la nivel de exemplare solitare, din care apoi an de an se ridică la populații dense și cu depășire a pragului economic de dăunare. Tot pe baza acestora se va explica cum fac ca să devină frecvent inutile toate măsurile întreprinse de fermier în contextul bunelor practici de protecție integrată a culturilor legumicole, concomitent cu schimbarea parametrilor climatici, pentru a reduce densitatea populațională și daunele lor, fiindcă a le elimina nu mai este posibil.

**Musculița albă de seră** (*Trialeurodes vaporariorum*), insectă străveche în America de Sud, dar apărută în Europa „pe furiș”, în sens că nu se știe exact unde și când a fost înregistrată, decât că în România în 1929, iar în Ucraina în 1959. Astfel, nici în republică nu se știe de când și din care parte a apărut, dar daunele ei se cunosc de fer-



Fig. 1.49. Musculița albă de seră (*Trialeurodes vaporariorum*)

mierii cu sere în proprietate de mult timp, fiindcă cum se îngălbeneau frunzele imediat se începea stropitul cu chimicale. Insecta este atât de polifagă, dezvoltându-se cu succes c-am pe orice plantă legumicolă, astfel schimbările climatice spre aridizare doar o reține în dezvoltare, nu și o dispare.

**Gândacul de Colorado** (*Leptinotarsa decemlineata*) este vechi pe pământ (cunoscut în America de Nord din 1824), nou pentru Europa (1875, Germania) și „adolescent” în republică (1962, Ungheni). Gândacul, în America și Europa, se hrănea ca și în prezent: cu solanacee sălbatice și se răspânda faunistic (peste tot dar foarte rar), iar când a apărut cartoful cultivat se dezvoltă peste orice limită admisibilă. Din momentul când gândacul a gustat din cartoful dulce din America s-a început și combaterea insectei pe diverse căi și metode, dar în special chimic. La început succesele erau fenomenal de bune pentru cultivatorii de cartofi, respectiv și industria chimică creștea exact ca și recoltele de cartof: repede și ieftine. Astfel, peste 25 de ani gândacul a fost combătut pe cale chimică în America, apoi peste alți 85 de ani a fost combătut chimic în toate țările Europene până a ajuns în republica noastră. Experiența tuturor țărilor a fost preluată de cercetarea științifică autohtonă și recomandat exact aceleași produse chimice existente în toată lumea. În goana respectivă pentru combaterea chimică a gândacului de Colorado, fermierul fără să conștientizeze a lucrat indirect și la genomul insectei, în urma cărora trilioane de indivizi au murit otrăviți. Natura, însă, s-a îngrijit și ea de „copii” ei și întotdeauna salva câteva mii în fiecare de plantații de cartofi de talie mică sau mare pentru „zile negre” prin:

- transformarea cartofului în cea de-a doua pâine, astfel au apărut crescători de cartofi mai mulți decât crescători de găini;
- culegerea manuală a gândacilor și larvelor, scuturarea tufelor cu mătura în lighean, strivirea ouălor între degete, a fost ca și stropirea frunzelor de cartof cu apă pentru a se face cartoful mare în pământ, astfel această metodă mecanică niciodată nu a dat rezultat bun;
- fenomenul „creșa de gândaci” din grădină în ultimii ani a început dispariția din cauza migrațiilor populației umane în străinătate, dar încă persistă, astfel rezervă biologică și ecologică de gândaci în republică există foarte mult;
- fermierii care cultivă cartof pe suprafețe industriale din aceste motive încă nu reușesc să producă cartof fără 3-4 stropiri cu produse chimice: înainte de floare pentru combaterea populațiilor vizibile și după floare pentru combaterea rezervei de gândaci pentru anul viitor;

În concluzie. Factorii decisivi care au contribuit la formarea populațiilor de gândaci au fost și sunt: (i) Natura cu fluctuația condițiilor climaterice pe fiecare continent diferit, apoi de la an la an, de la teren la teren și cu potențialul genetic perfect adaptat la orice calamitate dintre cer și pământ; (ii) Fermierul cu produsele chimice repetate în sezonul vegetativ, dar cu/fără rotația sau schimbarea substanței active și multe alte nerespectări din tehnologia de combatere efectivă, după care gândacul de Colorado a devenit „regele nemuritor” printre insectele cu statut de dăunătoare plantelor legumicole cultivate.

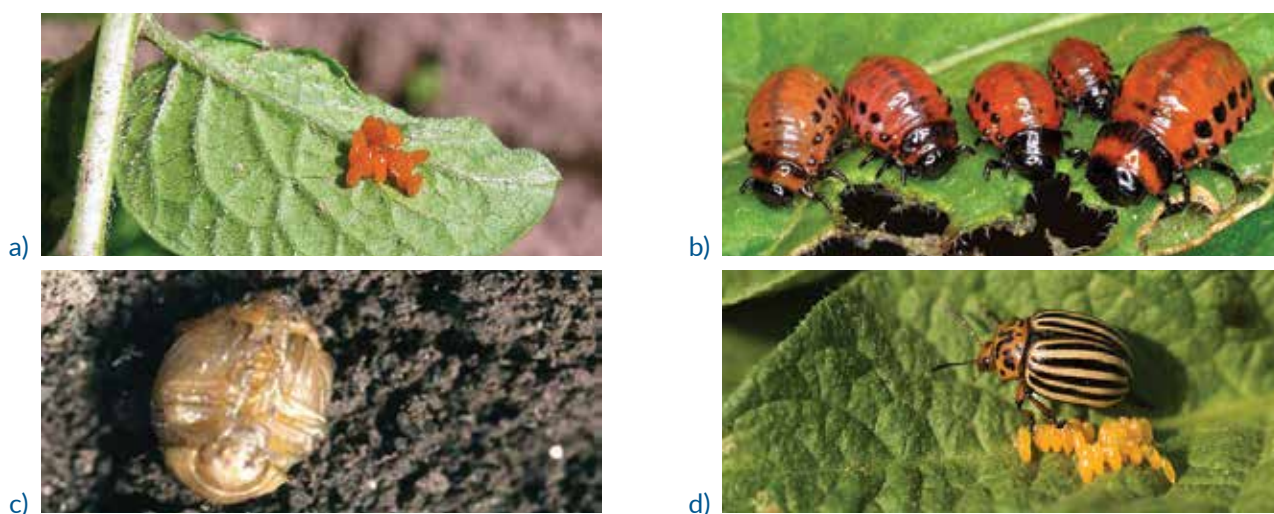


Fig. 1.50. Gândacul de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*): a) oul; b) larva; c) pupa; d) adultul

**Molia minieră a tomatelor** (*Tuta absoluta*), insectă tot străveche în America de Sud, dar cu durată de la apariție în Europa (2006) și republică „minoră” (2011) este un alt exemplu de insectă care se întrece la răspândire și daune produse tomatelor cu gândacul de Colorado, fiindcă: (i) Natura îi asigură parametri climatici perfecți în majoritatea țărilor din lume; (ii) Fermierul este în permanentă căutare de soiuri și hibrizi de tomate dulci, cărnoase și roditoare; (iii) Selecția și genetica permanent elaborează după pretențiile fermierului, dar mai corect după gustul consumatorului, astfel molia minieră a tomatelor pe de-a dreptul este „răsfățată” în frunză suculentă și cărnoasă pentru stadiul larvar care face ravagii în aparatul foliar al tomatelor. Ca și la gândacul de Colorado la molia respective, la fel, fluctuația condițiilor climaterice, spre aridizare nu o stresează, fiindcă condițiile din seră sunt absolut ideale pentru fiecare stadiul de dezvoltare ei: ou, larva, pupa și molie adultă.

**Buha fructificațiilor** (*Helicoverpa armigera*), este o insectă tropicală cu originea exactă necunoscută doar cu aproximație, iar din 1920 în sudul Ucrainei. Însă la adaptarea acestui fluture nocturn au contribuit toți factorii cunoscuți și anume: (i) polifagia (prefer în stadiul de larva peste 240 de plante cultivate sau spontane); (ii) zborul fluturelui cu ajutorul vântului la distanțe mari (zeci de km); (iii) prolificitatea înaltă a femeie: de la 500 până la 3000 de ouă; (iv) ponte cu număr mic de ouă: de la unu până la 2-3 ouă la un loc, dispersate pe frunze ca firele de nisip, din care apar diverse avantaje pentru buhă (multe ouă, mici și neobservate, parazitare minimă și tot așa). Mulți ani combaterea buhei fructificațiilor nu s-a realizat aproape nici la o cultură, dar în ultimii ani s-a „alinat” cu gândacul de Colorado la atacul tomatelor și ardeilor, fără a enumera aici imensitatea celorlalte culturi agricole afectate de această insectă. Deci și această specie de buhă nocturnă este foarte virulentă și toate schimbările climatice o „lasă” indiferentă.



Fig. 1.51. Molia minieră a tomatelor (*Tuta absoluta*) Sursa: [www.naturevo.ro](http://www.naturevo.ro)

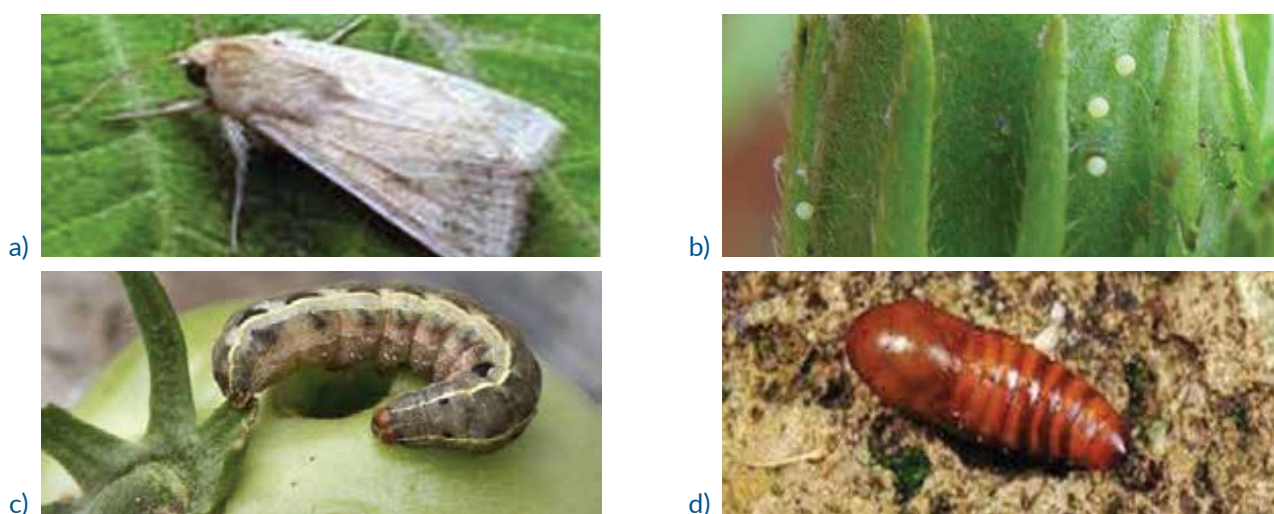


Fig. 1.52. Buha fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*): a) imago; b) ponta; c) larva; d) pupa  
Sursa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Helicoverpa\\_armigera](https://en.wikipedia.org/wiki/Helicoverpa_armigera)

Aceste câteva exemple de insecte dăunătoare sunt suficiente ca să expunem alte specii din care se anunță anticipat că nu există evitare de populațiile acestora în tehnologiile de cultivare a plantelor legumicole, sau cel puțin câteva din ele, și anume:

A. Specii care **migrează pe cale naturală prin mers și zbor** când timpul este foarte **cald și umiditatea scăzută**, adică pe **secetă**:

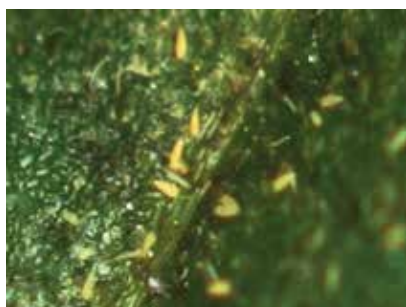


Fig. 1.53. Acarianul ruginiu al tomatelor (*Aculops lycopersici*)  
Sursa: <https://antropocene.it>



Fig. 1.54. Musculița minieră a frunzelor de tomate (*Liriomyza trifolii*)  
Sursa: [www.nexles.com](http://www.nexles.com)



Fig. 1.55. Tripsul comun (*Thrips tabaci*)  
Sursa: [www.alamy.com](http://www.alamy.com)

- acarianul ruginiu al tomatelor (*Aculops lycopersici*) și în condiții de seră se înmulțește tot anul, fără diapauze;
- păianjenul roșu comun (*Tetranychus urticae*) – la 29-30 °C și umiditatea relativă a aerului de 35-55%;
- păduchii de frunze (*Myzus persicae*);
- păduchele cenușiu al verzei (*Brevicoryne brassicae*); păduchele solanaceelor (*Macrosiphum euphorbiae*);
- păduchele frunzelor de castraveți (*Aphis gossypii*) în lipsa plantei-gazde primare (crușinul) suportă temperaturi scăzute până la minus 9°C, cele optime fiind 25,5-26,6 °C;
- musculița alba de seră (*Trialeurodes vaporariorum*), iar vara migrează din sere în câmp și se înmulțește până în toamnă și la scăderea temperaturii, o parte se reîntorc în sere, iar cele rămase în câmp mor de temperaturile scăzute (sub 0°C, timp de 3-4 zile);
- ploșnița verde (*Nezara viridula*);
- ploșnița roșie a verzei (*Eurydema ornata*) mai ales în zilele însorite și călduroase, când sunt foarte active și se pot deplasa în zbor la distanțe destul de mari;
- tripsul comun (*Thrips tabaci*) se dezvoltă la 10-30 °C, iar cea optimă – între 20-30°C, astfel o generație se dezvoltă foarte repede: în 2-3 săptămâni;
- puricii de pământ (*Phyllotreta* spp.) hibernanți apar la sfârșit de martie–început de aprilie și până în toamnă dezvoltă două generații, dar în anii secetoși și călduroși, în special în luna august, dezvoltarea este foarte numeroasă, respectiv și daunele;
- gândacul roșu al cepei (*Lilioceris merdigera*);
- omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*) migrează prin zbor la distanțe mari, fiind mai activă în amurg și noaptea;
- buha verzei (*Mamestra brassicae*) și condițiile optime de dezvoltare a larvelor sunt între 20-27 °C, iar când crește concomitent cu umiditatea, buha hidrofilă (pe terenurile joase și pe cele irigate artificial), poate ataca și frunzele cu bobitele viței-de-vie, fructele mărului și părului;
- albilița verzei (*Pieris brassicae*) și a rapiței (*Pieris rapae*) la temperatura optimă între 20-26°C dezvoltă o generație obișnuit în 70-73 zile, iar în anii călduroși și secetoși durata de dezvoltare se reduce până la 26-27 de zile, respectiv și numărul de generații și daunele;
- molia cepei și a usturoiului (*Acrolepiopsis assectella*);
- omida roșie a cepei (*Dyspessa ulula*);
- musca verzei (*Delia radicum*) are zborul greoi, dar intens în zilele călduroase și însorite, în jurul orelor 11-15, iar pe timp înnoțat și rece adulții stau ascunși pe sub plante sau bulgări de pământ;

- musca cepei (*Delia antiqua*) este influențată mult de temperatura și umiditatea solului, iar condițiile optime sunt 17-22 °C iar umiditatea 75-80%.

C. Specii care **migrează pe cale naturală prin forțare și alunecare, mers și zbor** când timpul este **cald și umiditatea solului înaltă**:

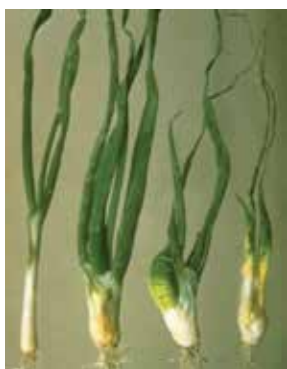


Fig. 1.56. Nematodul bulbilor (*Ditylenchus dipsaci*)  
Sursa: <https://gd.eppo.int>



Fig. 1.57. Limaxul (*Deroceras agrestis*)  
Sursa: <http://www.habitas.org.uk>



Fig. 1.58. Coropișnița (*Gryllotalpa gryllotalpa*)  
Sursa: <http://www.habitas.org.uk>

- nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita*) și nematodul bulbilor și tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci*) care sunt foarte rezistenți la condiții nefavorabile (fie secetă, fie îngheț) fiindcă formează chiști de rezistență, adică un fel de încapsulare naturală;
- limaxul (*Deroceras agrestis*) – temperatura și umiditatea în verile răcoroase și ploioase favorizează înmulțirea lor, și invers – în verile călduroase și secetoase limacșii se retrag în sol în diapuză estivală;
- coropișnița (*Gryllotalpa gryllotalpa*), iar arșița și seceta stopează dezvoltarea acestei insecte;

Alte insecte dăunătoare din care se anunță anticipat că **există evitare** în formarea populațiilor lor acestora în tehnologia de cultivare a plantelor legumicole, și anume:

- cu solul introdus în sere și solarii infestat sau în care inevitabil se acumulează rezerva biologică de: (i) nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita*) și nematodul bulbilor și tulpinilor (*Ditylenchus dipsaci*); (ii) molia minieră a tomatelor (*Tuta absoluta*), la care condițiile climatice din sere sunt perfecte, astfel se dezvoltă cu puțin peste o lună (29-38 de zile la 25-27°C) și în total 10-12 generații pe an; (iii) musculița minieră a frunzelor de tomate (*Liriomyza trifolii*), iar ciclul de viață este scurt (21-28 zile), astfel dezvoltă de la 6 până la 8 generații;
  - cu materialul semincer infestat (local sau din import): (i) nematodul galicol al rădăcinilor (*Meloidogyne incognita*); (ii) acarianul ruginiu al tomatelor (*Aculops lycopersici*); (iii) acarianul bulbilor (*Rhizoglyphus echinopus*) este hidrofil (80-90%) și termofil (25-26°C), astfel o generație durează 9-13 zile, iar la temperaturi reduse (10°C) până la 108 zile, iar dacă umiditatea scade sub 60%, dezvoltarea se oprește; (iv) tripsul Californian (*Frankliniella occidentalis*); (v) ploșnița verde (*Nezara viridula*); (vi) molia trestiei-de-zahăr (*Opogona sacchari*); (vii) musculița minieră a frunzelor de tomate (*Liriomyza trifolii*); (viii) musca minieră a prazului (*Phytomyza gymnostoma*);
- C. **nerespectarea igienei din sere**: (i) musculița albă a tutunului (*Bemisia tabaci*), fiindcă toată rezerva se află în spațiile protejate unde se dezvoltă permanent, iar în condiții naturale intră la iernare nimfa în frunzele căzute, dar fără dezvoltare; (ii) tripsul Californian (*Frankliniella occidentalis*); (iii) tripsul comun (*Thrips tabaci*), iar intervalul de temperatură în care apare și se dezvoltă este de la 10-până la 30 °C, iar cele optime între 20-30 °C, astfel o generație se dezvoltă repede: în 2-3 săptămâni; (iv) păduchii de frunze (*Myzus persicae*); (v) păduchele solanaceelor (*Macrosiphum euphorbiae*); (vi) musca minieră a prazului (*Phytomyza gymnostoma*).



*Fig. 1.59. Solul în sere și solarii cu potențial de dăunători înpupați*



*Fig. 1.60. Materialul semincer infestat*



*Fig. 1.61. Seră neîngrijită*

De aceea, cunoașterea dăunătorilor culturilor legumicole începând cu simptomele, apoi stadiile active (larva și adultul), care din acestea sunt dăunătoare sau ambele și multe alte aspect sunt obligatorii pentru fermier, fiindcă din acestea rezultă stabilirea măsurilor și metodelor pentru combaterea, adică necesitatea de a interveni la timp și corect, pentru a obține producțiile planificate și de calitate superioară.

## II. MĂSURILE DE ADAPTARE ȘI REZILIENȚĂ LA SCHIMBĂRILE ȘI FENOMENELE CLIMATICE NEFAVORABILE ÎN SECTORUL LEGUMICOL

### 2.1. INTRODUCEREA ÎN CULTURĂ ȘI CULTIVAREA SPECIILOR, SOIURILOR ȘI HIBRIZILOR DE CULTURI LEGUMICOLE ADAPTATE LA FACTORII LOCALI DE MEDIU *(Tatiana Novac, dr. șt. agricole)*

Alegerea soiurilor este un mecanism important cu care fermierii se pot adapta la efectele schimbărilor climatice – combinate cu strategii alternative, cum ar fi adaptarea fertilizării, irigații, prelucrarea solului și măsurile de rotație a culturilor.

Dezvoltarea de noi soiuri tolerante la temperaturi ridicate, rezistente la dăunători și boli, perioade scurte de vegetație și producând recolte înalte în condiții de stres, precum și adoptarea tehnologiilor performante și gestionarea judicioasă a resurselor naturale sunt principalele strategii de îndeplinit, pentru a face față numeroaselor provocări și neajunsuri apărute din cauza efectelor schimbărilor climatice.

Experiența și practica multor unități legumicole au demonstrat că soiurile noi realizează în mod obișnuit sporuri importante de recoltă de 15–30%.

Introducerea unor soiuri și hibrizi în cultură trebuie să răspundă la mai multe cerințe:

- să prezinte rezistență genetică la cât mai mulți agenți patogeni;
- să prezinte o bună adaptabilitate la condițiile naturale de lumină, pentru ca influența nefavorabilă a intensității luminii scăzute asupra creșterii plantelor să fie cât mai redusă;
- să fie precoce, oferind o producție timpurie cât mai ridicată;
- toleranță la temperaturi mai scăzute în primăvară (avantaj: înființarea culturii mai timpuriu);
- toleranță bună la secetă și arșiță etc.
- producția să fie rezistentă la transport și manevrare.

Indiferent de sortimentul de specii, cultivatorii trebuie să aplice o serie de măsuri menite să conducă la creșterea eficienței economice a culturilor, aceasta fiind singura cale de a rezista condițiilor nefavorabile de mediu. Astfel, una dintre soluțiile care determină atingerea unui nivel superior de rentabilitate este alegerea corespunzătoare a soiului sau hibridului cultivat. În nomenclatura plantelor cultivate, soiului și hibrizilor comerciali li s-a dat denumirea de **cultivar (cv)**.

În legumicultură cultivarul are o importanță deosebită, din mai multe considerente:

- investițiile și costurile mai ridicate la unitatea de suprafață impun necesitatea folosirii cultivarelor cu cel mai ridicat potențial de productivitate;
- produsele legumicole se valorifică pe piață, de regulă, ca produs pentru consum curent, ceea ce implică calități specifice: prospețime, aspect comercial, conservabilitatea produsului;
- zonele ecologice, perioadele și sistemele diferite de cultură, impun cultivari specializate, adaptate condițiilor specifice pedologice, climatice, pentru culturile de câmp, sere și solarii;
- un accent deosebit se pune și pe mărirea rezistenței acestora la atacul bolilor și dăunătorilor;
- destinația produsului – consum în stare proaspătă, prelucrare industrială – modul de conservare (congelare, deshidratare) necesită la diferite plante legumicole cultivari cu calități tehnologice adecvate.

La alegerea soiurilor/hibrizilor trebuie să se țină cont și de perioada de vegetație a cultivarului (de la semănat până la recoltare (la maturitate)), deoarece într-un an normal sau nefavorabil plantele parcurg diferit perioada de vegetație, de aceea este foarte importantă cunoașterea numărului de zile specifice soiului/hibridului.

Întrucât condițiile meteorologice sunt imprevizibile, cea mai de încredere cale pentru a selecta soiurile, hibrizii potriviți este de a avea în vedere comportarea în cultură și recoltele din cursul anilor precedenți, pe o arie cât mai largă de locații, precum și consultând datele de productivitate și comparându-le cu datele disponibile ale altor cultivatori.



De asemenea, producătorii trebuie să obțină informații de la furnizorul de semințe cu privire la reacțiile hibrizilor la condițiile nefavorabile de mediu și anumiți agenți patogeni specifici care ar putea cauza probleme culturii.

Tabelul 2.1. Caracterile soiurilor în funcție de destinația producției la unele specii legumicole

Specia	Destinația producției și mecanizarea lucrărilor	Caracterile pe care trebuie să le îndeplinească soiurile (hibrizii)
Tomate	Producția timpurie în câmp	Creștere nedeterminată, precocitate, fructe de dimensiuni mijlocii, necostate, intens și uniform colorate.
	Producția în sere și solarii	Productivitate, precocitate, fructe de calitate superioară rezistente la crăpare, rezistente la atacul bolilor și dăunătorilor.
	Industrializare sub formă de pastă	Creștere determinată, procent ridicat de maturare simultană a fructelor, fructe intens colorate și cu un conținut ridicat de substanță uscată.
Adei pentru boia	Industrializare sub forma de boia	Tulpină rigidă, gruparea fructelor în treimea superioară a tulpinii, procent ridicat de maturare simultană a fructelor, detașare ușoară a fructelor de peduncul.
Mazăre	Industrializare	Soiuri cu perioade de vegetație diferite, tulpina între 45–80 cm, erectă, distanța de la sol la prima păstaie de cel puțin 20 cm, procent ridicat de maturare tehnică a păstăilor, durata de maturare îndelungată, procent ridicat de semințe în păstăi care să se desfacă ușor la batizare.
Fasole	Industrializare	Soiuri cu perioade de vegetație diferite, tulpina erectă și de înălțime redusă, păstaie de o anumită lungime, dreaptă și cu secțiune cilindrică.
Ceapă	Consum de iarnă	Bulbi de formă globuloasă care să se păstreze bine o perioadă cât mai îndelungată.
	Pentru recoltarea mecanizată	Bulbi de formă globuloasă, înveliți bine, cu un număr mare de foi pergamentoase.
	Industrializare prin deshidratare	Frunzele cărnoase ale bulbului, după prelucrare să-și păstreze culoarea alb-strălucitoare.





























Recolta potențială este determinată de soiul sau hibridul cultivat, respectiv de zestrea genetică pe care o posedă planta cultivată și care se poate manifesta mai mult sau mai puțin în funcție de acțiunea celorlalți factori de producție. Astfel, toate soiurile de plante legumicole cu maturitate timpurie au nevoie de cantități mai mari de apă decât cele de maturare târzie, deoarece se deosebesc prin ritmuri rapide de creștere și dezvoltare, precum și o densitate mai mare de plante la unitatea de suprafață.





Alegerea soiului/hibridului este o decizie responsabilă, necesară a fi luată în procesul tehnologic de cultivare a legumelor. Sortimentul legumicol actual cuprinde numeroase soiuri și hibrizi omologați. În același timp, pe piață sunt comercializate soiuri și hibrizi neomologați, unii dintre aceștia fiind de perspectivă sau urmând a fi înaintați pentru testare.

Astfel, o atenție deosebită trebuie acordată Catalogului soiurilor de plante al Republicii Moldova, ediție oficială elaborată de Comisia de stat pentru testarea soiurilor de plante, ce cuprinde soiurile admise pentru producere și comercializare. Soiurile înregistrate întruchipează realizări genetice sau îmbunătățiri de reproducere și le fac disponibile pentru practica agronomică.

Conform catalogului soiurilor de plante, tomatele includ cel mai mare număr de soiuri și hibrizi – 192 denumiri. Caracteristica unor cultivaruri de tomate sunt descrise în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2. Caracteristica unor soiuri și hibridi de tomate

Soiul, hibridul	Tipul plantei	Grupa de maturitate	Fructul		Productivitatea, kg/m <sup>2</sup> sau t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	masa, g				
Abellus F1	nedeterminant	timpurie	rotundă	150-180	18,0-21,0 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Ff, Mi; Rezistență la condiții de iluminare scăzută și arșiță
Arena F1	determinant	timpurie	rotundă-turtite	90-120	8,9-13,5 kg/m <sup>2</sup>			Aal, ToMV; Rezistență la temperaturi scăzute, umiditate ridicată a aerului
Dikaia Roza	nedeterminant	timpurie	rotundă	300-400	25,0-27,0 kg/m <sup>2</sup>			Fol; Rezistență la temperaturi înalte și umiditate ridicată a solului
Baron F1	nedeterminant	timpurie	rotundă cu vârful ascuțit	140-150	15,0-18,0 kg/m <sup>2</sup>			Aal, ToMV, Fol; Toleranță înaltă la variații de temperatură
Colibri F1	nedeterminant	semitimpurie	ovală	130-150	9,5-12,9 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Fol, For, Ff, Mi; Rezistență sporită la condiții nefavorabile de mediu
Delfin F1	nedeterminant	mijlocie	rotundă	150-160	12,5-16,0 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Fol, Va, Ss; Rezistență sporită la condiții de stres termic
Mercurii F1	nedeterminant	timpurie	rotundă	130-190	16,5 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Aal; Rezistență la temperaturi scăzute, umiditate ridicată a aerului
Gravitet F1	semideterminant	extratimpurie	rotundă	180-200	16,0-20,0 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Fol, Va, Ff, Ma; Rezistență la condiții de iluminare scăzută și temperaturi joase
Markiza F1	determinant	timpurie	rotundă-turtite	150-200	17,0-20,0 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Fol, Va; Rezistență la temperaturi scăzute
Sandoline F1	determinant	timpurie	rotundă-turtite	160-200	18,5-21,0 kg/m <sup>2</sup>			ToMV, Fol, Ff, Va, Ma; Rezistență la temperaturi scăzute
Milenium	determinant	timpurie	rotundă	60-75	40-55 t/ha			Rezistență la salinitatea solului, temperaturi scăzute la germinarea semințelor și apariția plantulelor
Prestij	semideterminant	timpurie	rotundă	120-140	65-72 t/ha			Aal, Fol; Rezistență sporită la frig
Mary Gratefully	determinant	semitimpurie	rotundă	80-100	58-66 t/ha			Aal, Fol; Rezistență sporită la frig
Deșteptarea	determinant	semitimpurie	rotundă	100-166	44-50 t/ha			Rezistență sporită la arșiță

Soiul, hibridul	Tipul plantei	Grupa de maturitate	Fructul		Productivitatea, kg/m <sup>2</sup> sau t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	masa, g				
Polbig F1	determinant	semitimpurie	rotundă	180-200	15,0-18,0 kg/m <sup>2</sup>			Fol, Va; Rezistență sporită la condiții de stres termic
Polfast F1	determinant	timpurie	rotundă	150-160	12,0-17,0 kg/m <sup>2</sup>			Fol, Va; Rezistență sporită la condiții de stres termic



cultură legumicolă în câmp deschis



cultură legumicolă în teren protejat



consum în stare proaspătă



procesare industrială

ToMV – *Tomato mosaic virus* – Virusul mozaicului tomatelor.

Ff – *Fulvia fulva*, (*Cladosporium fulvum*) – Pătarea cafenie a frunzelor de tomate.

Fol – *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* – Fuzarioza.

For – *Fusarium oxysporum f. sp. radialis* – Fuzarioza rădăcinii tomatelor.

Va – *Verticillium albo-atrum* – Verticilioza.

Ss – *Stemphylium Solani* – *Stemphylium*.







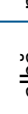
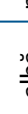


Pj – *Phytophthora Infestans* – Mana tomatelor.











Aal – *Alternaria Alternata f. sp. lycopersici* – Alternarioza (Pătarea brună a tomatelor).

Mi/Ma/Mj – *Meloidogyne* – Nematози.

În Republica Moldova sunt omologate 66 soiuri și hibridi de ardei, caracteristica acestor specimene este prezentată în tabelul 2.3.





Tabelul 2.3. Caracteristica unor soiuri și hibridi de ardei gras și gogoșari

Soiul, hibridul	Tipul plantei	Grupa de maturitate	Fructul		Culoarea la maturitate		Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu	
			forma	masa, g	pericar-pul, mm	biolo-tehnică					gică
			Ardei gras								
Afrodita	determinant	timpurie	cub	110-180	5-7	albă crem	porto-calie			Va; Rezistență sporită la condiții nefavorabile de mediu	
Hercules F1	semide-terminant	mijlocie	cub	170-300	5-9	verde închis	roșie			TMV, Xv; Rezistență sporită la secetă	
Claudio F1	semide-terminant	timpurie	cub	200-250	8-10	verde închis	roșie			Rezistență sporită la temperaturi scăzute	
Flamingo F1	semide-terminant	timpurie	cilindric conică	180-200	3-5	galben-cerată	roșie			TMV; Rezistență sporită la secetă	
Kaptur F1	nedeterminantă	timpurie	conic	130-200	6-7	verde închis	roșu intens			Toleranță excelentă la stres termic	













Soiul, hibridul	Tipul plantei	Grupa de maturitate	Fructul			Culoarea la maturitate		Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	masa, g	pericar-pul, mm	tehnică	biolo-gică				
Slonovo uvo F1	nedeter-minantă	timpurie	conic	150-250	6-8	verde închis	roșu intens	50-60 t/ha			Xv; Toleranță excelentă la stres termic
Todirești F1	nedeter-minantă	mijlocie	conic	150-250	6-8	verde închis	roșu intens	40-67 t/ha			TSWV; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Vatra F1	nedeter-minantă	mijlocie	conic	120-160	4-6	verde închis	roșu intens	10 kg/m <sup>2</sup> 60 t/ha			TSWV; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
<b>Gogoșar</b>											
Bihar F1	semide-terminant	semitimpurie	rotundă-turtite	150-220	8-10	verde	roșu închis	60-90 t/ha			TSWV; Rezistență sporită la arșiță
Gogomax F1	semide-terminant	semitimpurie	rotundă-turtite	170-190	7-8	verde intens	roșu închis	45-68 t/ha			TMV; Rezistență la temperaturile ridicate

TMV – Tobacco Mosaic Virus – Virusul mozaic tutunului. Xv – *Xanthomonas Vesicatoria* – Pătarea bacteriană. TSWV – Tomato Spotted Wilt Virus – Virusul ofilirii frunzelor.

Tabelul 2.4. Caracteristica unor hibridi de vinete

Soiul, hibridul	Tipul plantei	Grupa de maturitate	Fructul		Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea				
Nistru F1	răsfirată	timpurie	cilindrică încovoiată	violetă	5,4 kg/m <sup>2</sup>			TMV; Rezistență sporită la condiții nefavorabile
Clorinda F1	răsfirată	semitimpurie	ovală în formă de pară	violet închis	6,5 kg/m <sup>2</sup>			TMV; Se adaptează ușor la condiții adverse de mediu
Bibo F1	răsfirată	timpurie	cilindrică pară	albă	4,8 kg/m <sup>2</sup>			Fol, Va; Rezistență sporită la condiții de stres termic
Mirval F1	răsfirată	timpurie	ovală	violet închis	6,4 kg/m <sup>2</sup>			Rezistență sporită la temperaturi ridicate
Nadia F1	compactă	mijlocie	ovală și în formă de pară	violet închis	35-45 t/ha			Se adaptează ușor la condiții adverse de mediu


Tabelul 2.5. Caracteristica unor hibridi de castraveți partenocarpici

Hibridul	Grupa de maturitate	Planta (creșterea/ramificarea)	Fructul		Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			culoarea, aspectul	Lungimea, cm				
SV 4097 CV F1	semitimpurie	Medie/medie	Verde deschis cu țepi conturați	11-13	80-100	 		CMV, Ccu, Sf; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Lenara F1	timpurie	Medie/medie	Verde închis, cu țepi conturați	11-13	115-125	 		CMV, Pc, Ccu; Toleranță la perioadele cu zile scurte și vreme înnorată; condiții de stres termic
Karaoke F1	semitimpurie	Viguroasă/medie	Verde închis, cu țepi	8-10	70-82	 		CMV, Sf; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Aphina F1	timpurie	Medie/medie	Verde cu țepi bine conturați	10-12	70-90	 		CMV, Ccu; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Bjorn F1	timpurie	Viguroasă/medie	Verde închis	11-12	90-100	 		CMV, Ccu, CVVY; Toleranță la condiții de stres termic, intensitate scăzută a luminii
Spino F1	foarte timpurie	Viguroasă/viguroasă	Verde închis cu țepi bine conturați	12-14	81-86	 		Ccu, CMV, CVVY; Rezistență înaltă la temperaturile scăzute și la cele ridicate
Kybria F1	foarte timpurie	Medie/medie	Verde închis, cu țepi fini	11-12	70-90	 		CMV, Sf, Ccu; Rezistență sporită la condiții de stres termic
Shakthi F1	timpurie	Medie/medie	Verde închis, cu țepi fini	6-9	63-100	 		CMV, Ccu, Sf; Rezistență sporită la condiții de stres termic
Castraveți cu polenizare entomofilă								
Plai F1	timpurie	Viguroasă/medie	Verde închis	10	80	 		Rezistență sporită la temperaturi ridicate
Violel F1	timpurie	Viguroasă/medie	Verde închis	10-12	80-100	 		Rezistență sporită la temperaturi ridicate
Premio F1	timpurie	Viguroasă/medie	Verde închis	8-10	70-85	 		Rezistență sporită la temperaturi ridicate și stres hidric

CMV – Cucumber Mosaic Virus – Virusul mozaicului castravetilor.  
 Ccu – Cladosporium cucumerinum – Pătarea cafeenie.  
 Pc – Pseudoperonospora Cubensis – Mana castravetilor.

CVVY – Cucumber Vein Yellowing Virus – Virusul îngălbenirii castraveților.  
 Sf – Sphaerotheca Fuliginea – Făinarea la castraveți.

Tablul 2.6. Caracteristica unor hibrizi de varză albă și varză roșie

Hibridul	Grupa de maturitate	Plantare/recoltare, zile	Căpățâna		Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea				
Faroo F1	timpurie	63-65		verzuie, în secțiune albă	1,8-2,0			Foc:1, Rezistență la temperaturi înalte și crăparea căpățânilor
Checkmate F1	timpurie	67		verzuie, în secțiune albă	2,0-2,5			Foc:1, Plasticitate ecologică înaltă
Tiara F1	foarte timpurie	58-60		verzuie	1,2-1,4			Rezistență înaltă la crăpare și fluctuațiile de temperatură
Nozomi F1	foarte timpurie	53-55		verzuie, în secțiune albă	2,0			Xcc, Ab, Plasticitate ecologică înaltă
Royal Vantage F1	semitardivă	80-85		verzuie, în secțiune albă	2,5-3,0			Foc:1, Ecc, Plasticitate ecologică înaltă
Grandslam F1	semitardivă	85-90		verzuie, în secțiune albă	2,0-4,0			Ecc, Foc:1, Rezistență sporită la condiții de stres termic
Coronet F1	semitardivă	90-100		verde închis	2,5-3,5			Foc:1, Rezistență la temperaturi înalte
Marloo F1	semitardivă	85-90		verzuie, în secțiune albă	3,0-4,5			Ecc, Foc:1; Rezistență la temperaturi înalte
Brigadier F1	tardivă	110-120		verde deschis	2,5-3,5			Foc:1; Rezistență la temperaturi înalte, arșiță, crăparea căpățânilor
De Buzău	tardivă	165-175		verde albastruie	3,0-4,5			Xcc, Foc:1; Plasticitate ecologică înaltă, rezistență la crăpare
<b>Varză roșie</b>								
Red Dynasty F1	timpurie	60-65		roșie violet	1,2-1,5			Xcc, Foc:1; Rezistență la temperaturi scăzute și crăparea căpățânilor
Royale F1	semitimpurie	70		roșie violet	1,5-2,0			Plasticitate ecologică înaltă, rezistență la crăpare

Foc:1 – *Fusarium Oxysporum* f. sp. *Conglutinans* – Fuzarioza.

Xcc – *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* – Pătarea bacteriană.








Ecc – *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* – Putregaiul umed al cruciferelor.

Ab – *Alternaria brassicae* – Alternarioza.

Tabelul 2.7. Caracteristica unor hibrizi de conopidă și broccoli





Hibridul	Grupa de maturitate	Plantare/ recoltare, zile	Căpățâna		Productivitatea kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea				
Barcelona F1	mijlocie	75-80	rotundă	albă-crem	26-30 t/ha			Foc:1, Ecc; Plasticitate ecologică înaltă
Casper F1	mijlocie	85-90	rotundă	albă	22-24 t/ha			Xcc; Tolează 10°C ridicată, scăzută și umiditatea atmosferică înaltă
Amerigo F1	mijlocie	75-80	ușor plată	albă	20-28 t/ha			Rezistență sporită la temperaturi înalte
Freedom F1	semitimpurie	70-75	rotundă	albă-crem	3,5-5,5 kg/m <sup>2</sup>			Ecc, Ab; Plasticitate ecologică înaltă
Fargo F1	mijlocie	85-90	rotundă	alb gălbui	24-26 t/ha			Rezistență sporită la condiții nefavorabile de mediu
Novaria F1	mijlocie	75-85	rotundă	albă	5,0-6,7 kg/m <sup>2</sup>			Ecc, Foc:1; Rezistență sporită la condiții de stres termic
<b>Broccoli</b>								
Ironman F1	timpurie	64-73	sferic turtită	verde albăstrui	4,0 kg/m <sup>2</sup>			Xcc; Rezistent la stres termic și hidric, pentru cultura de vară, toamnă
Batavia F1	timpurie	65-68	sferic turtită	verde albăstrui	2,6-3,5 kg/m <sup>2</sup>			Foc:1; Rezistență la temperaturi înalte, crăpare, stres hidric
Koros F1	semitimpurie	70	sferic turtită	verde închis	4,5 kg/m <sup>2</sup>			Rezistență la stres termic și hidric, pentru cultura de vară, toamnă
Marathon F1	mijlocie	80	sferic bombată	verde albăstrui	3,5 kg/m <sup>2</sup>			Rezistență sporită la temperaturi scăzute, pentru cultura de toamnă

Tabelul 2.8. Caracteristica unor soiuri și hibrizi de ceapă









Hibridul	Grupa de maturitate	Perioada de vegetație, zile	Bulbul			Recolta t/ha	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea	gustul			
Bonus F1	semitimpurie	100-105	rotundă	galben arămie	semiute	60-90 t/ha		Rezistență la temperaturi scăzute
Medusa F1	semitimpurie	110	rotundă	maro	semiute	95 t/ha		Rezistență sporită la temperaturi înalte și stres hidric
Wolf F1	semitimpurie	260	rotundă	maro	semiute	75-100 t/ha		Rezistență sporită la temperaturi scăzute, cultura de toamnă
Pegase F1	timpurie	90-100	rotundă	albă	semiute	39-65 t/ha		Rezistență la temperaturi scăzute
Glandstone F1	semitimpurie	105-110	rotundă	alb perlat	semiute	50-70 t/ha		Rezistență la temperaturi scăzute
Halcedon	mijlocie	110-120	rotund alungită	galben arămie	iute	45-50 t/ha		Pd; Plasticitate ecologică înaltă
Stuttgarter Riesen	mijlocie	95-100	rotund turtite	galben albicios	semiute	55-70 t/ha		Pd; Rezistență sporită la temperaturi înalte

Pd - Peronospora destructor.

Tabelul 2.9. Caracteristica unor soiuri, hibrizi de legume din grupa rădăcinoase

Hibridul	Grupa de maturitate	Perioada de vegetație, zile	Rizocarpul			Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea	suprafața			
Morcov								
Abaco F1	timpurie	90-95	conică	portocaliu închis	netedă uniformă	56-100 t/ha		Ad; Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Bangor F1	semitimpurie	100-110	cilindrică	roșu-oranj	netedă	45-80 t/ha		Rezistență sporită la temperaturi înalte, recomandat pentru cultura de vară
Chantenay 2461	mijlocie	110-115	conică	oranj	netedă uniformă	1,8-5,5 kg/m <sup>2</sup>		Plasticitate ecologică înaltă
Bolivar F1	mijlocie	110-115	conică	oranj	netedă uniformă	80-110 t/ha		Plasticitate ecologică înaltă



Hibridul	Grupa de maturitate	Perioada de vegetație, zile	Rizocarpul			Recolta kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea	suprafața			
Tim Tom	semitimpurie	100-110	cilindrică	oranj	netedă uniformă	40-60 t/ha	 Plasticitate ecologică înaltă	
Sfeclă roșie								
Alto F1	mijlocie	110-115	cilindrică	roșu bordo	netedă	70 t/ha	 Rezistență sporită la temperaturi înalte și stres hidric	
Cilindrică	semitardivă	115-120	cilindrică	roșu bordo	netedă	41-55 t/ha	 Plasticitate ecologică înaltă	
Crasnii șar	mijlocie	95-105	rotundă	roșu bordo	netedă	45-65 t/ha	 Plasticitate ecologică înaltă	
Larka	timpurie	90-95	rotundă	roșu bordo	netedă	65 t/ha	 Rezistență sporită la temperaturi scăzute	
Ridiche de lună								
Celesta F1	timpurie	29-32	rotundă	roșu	netedă	2,0-2,5 kg/m <sup>2</sup>	 Rezistență sporită la stres termic și hidric	
Rondeel	timpurie	35	rotundă	roșu	netedă	2,0 kg/m <sup>2</sup>	 Plasticitate ecologică înaltă	
Tinto F1	semitimpurie	38	rotundă	roșu	netedă	3,5 kg/m <sup>2</sup>	 Rezistență la temperaturi înalte	

Ad - Alternaria dauci - Alternariuza morcovului.

Tabelul 2.10. Caracteristica unor hibrizi de pepene verde și pepene galben, dovlecel

Hibridul	Grupa de maturitate	Plantare/ recoltare, zile	Fructul		Productivitatea kg/m <sup>2</sup> , t/ha	Condiții de cultivare	Direcția de utilizare	Rezistența la boli și condițiile de mediu
			forma	culoarea verde cu dungi				
Lady F1	foarte timpurie	65-68	rotundă	verde cu dungi	18 t/ha			Fom; Rezistență sporită la stres hidric
Sorento F1	foarte timpurie	54-56	rotundă	verde cu dungi	26 t/ha			Plasticitate ecologică înaltă
Talisman F1	semitimpurie	62-65	rotundă	verde cu dungi	28 t/ha			Fom; Rezistență sporită la temperaturi înalte
Crimson sweet	mijlocie	75	rotundă alungită	verde cu dungi	25 t/ha			Fom; Rezistență sporită la stres hidric
Farao F1	semitimpurie	65-70	alungită	verde cu dungi	26-70 t/ha			Fom, Co; Plasticitate ecologică înaltă
Pepene galben								
Oxana F1	mijlocie	75	ovală	galben	16-20 t/ha			Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Credo F1	timpurie	55-60	ovală	galben	22-35 t/ha			Rezistență sporită la temperaturi înalte și stres hidric
Raymond F1	mijlocie	70-75	ovală	galben	21-34 t/ha			Sf; Rezistență sporită la temperaturi înalte
Dovlecel								
Aral F1	foarte timpurie	30-35	cilindrică	verde deschis	12 kg/m <sup>2</sup>			Rezistență sporită la condiții adverse de mediu
Ezra F1	foarte timpurie	35-40	cilindrică	verde deschis	20 kg/m <sup>2</sup>			Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Suha F1	timpurie	38-43	cilindrică	verde deschis	40 -70 t/ha			Rezistență sporită la temperaturi scăzute
Marzouka F1	semitimpurie	43-45	cilindrică	verde deschis	43-112 t/ha			Plasticitate ecologică înaltă

Fom – *Fusarium Oxysporum* – Fuzarioza. Sf – *Sphaerotheca Fuliginea* races 1,2,5 – Făinare.