

PARTEA III

Tehnologii de cultivare a culturilor agricole

1. Tomate

Y. Tüzel și G.B. Öztekin

Universitatea Ege, Facultatea de Agricultură, Catedra de horticultură, Izmir, Turcia

REZUMAT

Tomatele (*Solanum lycopersicum* L.) sunt una dintre cele mai importante culturi legumicole din punct de vedere economic și reprezintă circa 28% din producția totală de legume, inclusiv pepenii galbeni, din întreaga lume (FAOSTAT, 2013). Tomatele sunt cultivate în câmp deschis, sere și spații din paravane de plase. Producția în câmp deschis poate fi destinată pieței de legume proaspete sau industriei de prelucrare, în timp ce producția în sere este doar pentru piața de legume proaspete. Popularitatea tomatelor a crescut în ultimele două decenii, în special datorită conținutului său de vitamine și licopen, precum și altor beneficii pentru sănătate.

Modificările cererii consumatorilor pentru un produs sigur și sănătos, împreună cu considerațiile de mediu, au dus la schimbări în tehnologiile de producție. Accentul se pune pe producția durabilă, fără utilizarea excesivă a contribuțiilor, cu scopul de a obține o calitate mai bună și o recoltă mai mare.

Acest capitol descrie producția durabilă de tomate, incluzând cerințele de mediu, programul de cultivare, selecția soiurilor, cultivarea răsadurilor și practicile culturale (plantare, pregătire, tăiere, formarea fructului (fructificare), irigare, fertilizare și protecția plantelor), în conformitate cu principiile „economisire și creștere”.

INTRODUCERE

Tomatele (*Lycopersicon esculentum* Mill. *Syn Lycopersicon lycopersicum* L. sau *Solanum lycopersicum* L.) fac parte din familia Solanaceae originare din America de Sud și Mexic. Tomatele sunt una dintre cele mai importante culturi cultivate în sere din întreaga lume. În Europa de Sud-Est, 3,63% din suprafața totală cu spații protejate sunt cultivate cu culturi de tomate, iar producția de tomate este de circa 13,7 milioane tone.⁴¹

Tomatele sunt bogate în vitaminele A și C, în minerale și antioxidanți și joacă un rol important în dieta umană. Cercetările susțin efectele pozitive ale licopenului și activității antioxidante asupra reducerii riscului de boală (Burton-Freeman și Reimers, 2011).

CERINȚE FAȚĂ DE MEDIU

- **Temperatura.** Cultură preponderent dezvoltată în zonele calde, tomata este sensibilă la îngheț. Pentru o creștere optimă, ea necesită temperaturi de 19–24 °C în timpul zilei și 16–18 °C noaptea. Temperaturile aerului ≤ 10 °C inhibă dezvoltarea vegetativă, reduce formarea fructului (fructificarea) și afectează maturarea acestora. Temperaturile ridicate ale aerului (> 35 °C) reduc numărul de fructe și inhibă dezvoltarea culorii normale a fructelor. Diferența dintre temperatura interioară de noapte și zi nu trebuie să depășească 6–7 °C.
- **Viteza aerului.** Vânturile calde și uscate provoacă căderea excesivă a florilor. Condițiile umede, ploioase, încurajează apariția și răspândirea bolilor foliare. Viteza optimă a aerului este de aproximativ 1 m/s pentru a evita deteriorarea umidității.
- **Lumina.** Lumina este importantă și determină înflorirea și fructele. Lumina naturală scade iarna. Intensitatea necesară a luminii este de 10 000 – 15 000 lux.

⁴¹ Vezi Partea I, Capitolul 2.

- **Umiditate.** Umiditatea relativă a aerului de 65–75% este preferată pentru o dezvoltare bună a culturilor. Plantele percep umiditatea în termeni de deficit de presiune a vaporilor (VPD); un nivel mai mic de VPD (umiditate mai înaltă) duce la o recoltă și o calitate a fructelor reduse.
- Îmbogățire cu CO₂. În perioada de iarnă, în timpul zilei, se recomandă o concentrație de CO₂ de 800-1 000 ppm în aerul de seră.

CERINȚELE FAȚĂ DE SOL

Tomatele cresc în solurile nisipoase și în solurile argilo-lutoase grele, bine administrate, lipsite de hardpan (rocă dură), dar cele mai bune rezultate se obțin în solurile argiloase adânci și bine drenate. Solul trebuie să fie bogat în substanțe organice și nutrienți, cu un pH de 6–7. Tomatele au o rezistență moderată la salinitatea solului (2,5 dS/m). Pentru creșterea rădăcinilor, temperatura solului ideală este de 20 °C.

PRINCIPII DE PRODUCERE/CULTIVARE A TOMATELOR ÎN SERE

Program de cultivare

Există două sisteme principale de cultivare a tomatelor în seră: două culturi pe an (ciclu scurt) și o cultură pe an (ciclu lung). Sezonul de producere și durata ciclului de cultivare depinde de varietatea, condițiile climatice locale, disponibilitatea controlului climatic în seră, cererea pieței și politica de comercializare (tabelul 1).

Alegerea soiului/genotipului

Există mii de soiuri de tomate create și expuse pe piață în diferite dimensiuni, forme și culori, dar doar câteva sunt acceptabile pentru producția de seră. Selectarea unui soi depinde de perioada de creștere, cererea pieței, mărimea fructelor solicitate, productivitatea, rezistența la dăunători și boli, potențialele probleme fiziologice și condițiile de creștere.⁴² Referiți-vă la Hortivar, baza de date a FAO cu listele de cultivare horticole și performanțele lor, pentru regăsirea ușoară și compararea informațiilor.⁴³

Tabelul 1. Programul de cultivare a tomatelor în diferite regiuni climatice din Europa

Regiune / tip de producție	Data semănatului	Data plantării	Începutul recoltei	Sfârșitul recoltei
<i>Europa de Nord și Centrală:</i>				
Neîncălzite	Martie	Aprilie–mai	Iunie	Octombrie
Încălzite sezonier	Decembrie	Martie	Mai	Octombrie
Încălzire cu ciclu lung	Noiembrie	Ianuarie	Aprilie	Noiembrie
<i>Mediterranean:</i>				
Ciclu lung	Iulie	Septembrie	Noiembrie	Iulie
Primăvara cu ciclu scurt	Decembrie	Februarie	Aprilie	Iulie
Toamna cu ciclu scurt	Iulie	Septembrie	Noie-mbrie	Ianuarie

Koller și colab., 2016.

⁴² Vezi Partea II, Capitolul 4.

⁴³ Disponibil la www.fao.org/hortivar/.

Pregătirea răsadului

Răsadurile sunt crescute în paturi de semințe și răsădite pe câmp. Ele, de obicei, sunt gata pentru răsădire la 3-4 săptămâni după însămânțare, când ating o înălțime de 15-17 cm, cu 4-5 frunze complet deschise; răsădiți-le pe solul umed din seră.⁴⁴ Calitatea răsadului este esențială pentru producerea încununată cu succes a fructelor, deoarece afectează, în special, dezvoltarea rădăcinilor și raportul lăstar-rădăcină. Răsadurile adecvate sunt pline cu frunze sănătoase și rădăcini albe, bine dezvoltate. Răsadurile trebuie să fie lipsite de deficiențe de nutrienți și probleme cauzate de dăunători și boli (Kuboto și colab., 2013).

Pregătirea solului

Solul trebuie să fie bine pregătit, friabil și având o bună înclinare, potrivit pentru prelucrare până la adâncimea recomandată și toate întăriturile să fie eliminate.

Efectuați pasteurizarea sau sterilizarea parțială a solului, cel puțin o dată pe an pentru a distruge agenții patogeni, nematodele și buruienile și pentru a evita o prelucrare ulterioară adâncă a solului. Măriți conținutul de materie organică al solului folosind compostul, gunoiul de grajd compostat sau alte materii organice. Înainte de începerea producției, efectuați o analiză a solului și folosiți rezultatele pentru a întocmi programul de fertilizare.⁴⁵ Pentru producții ridicate și o calitate bună a legumelor de o înaltă valoare, cultivate în seră, este esențial un management bun al solului.

Managementul solului

- Conținut crescut de materie organică pentru îmbunătățirea texturii solului și a caracteristicilor conexe (de ex. proprietăți chimice și capacitate de schimb de cationi).
- Controlul salinității și / sau al alcalinității.
- Alimentarea adecvată și echilibrată cu nutrienți.
- Controlul agenților patogeni transmiși prin intermediul solului.

Plantarea

Densitatea plantelor

Densitatea optimă a plantelor depinde de următoarele: specie; lungimea ciclului de creștere; schimbările climatice și sezoniere; instruire și rărire/tăiere; proiectare de sere; climatizare (în special ventilație). Cerințele generale **de delimitare în spațiu** sunt:

- căi de acces/treceri 80–100 cm;
- 40–50 cm între rânduri (adică 100 × 50 cm).

Plantare cu două rânduri:

- căi de acces/treceri 100 cm;
- 40–50 cm între rânduri;
- 50 cm între rânduri (adică 100 × 50 × 50 cm).

Densitatea plantelor este mai mică la culturile cu ciclu lung, decât la culturile cu ciclu scurt. În culturile cu ciclu lung cu o singură tulpină, densitatea plantelor de tomate este de 2,5 plante m⁻². În cicluri scurte, pe de altă parte, ea este mai mare (3–3,5 plante m⁻²) (Tüzel, 2013).

Formarea plantei la tomate (Palisare)

Plantele de tomate trebuie să fie formate, pentru a controla numărul și poziția meristemelor apicale pe plantă care determină creșterea și dezvoltarea plantelor. Sistemele de formare de-

Efectele densității plantelor

Densitate mare a plantelor:

- Interceptarea crescută a luminii
- Viteza de ventilație redusă
- Utilizarea intensă a pesticidelor (din cauza problemelor cauzate de dăunători și boli)
- Creșterea utilizării apei din plante

Densitate mică a plantelor:

- Consum redus de pesticide
- Aplicare de îngrășămintă redusă

⁴⁴ Vezi Partea II, Capitolul 5.

⁴⁵ Vezi Partea II, Capitolul 6.

pind de speciile de cultură, de durata ciclului de creștere și de construcția serei. Sprijiniți plantele folosind din suporturi plastic sau sârmă din polipropilenă. Prindeți frânghia la un cablu întins deasupra rândului plantei (foto 1).

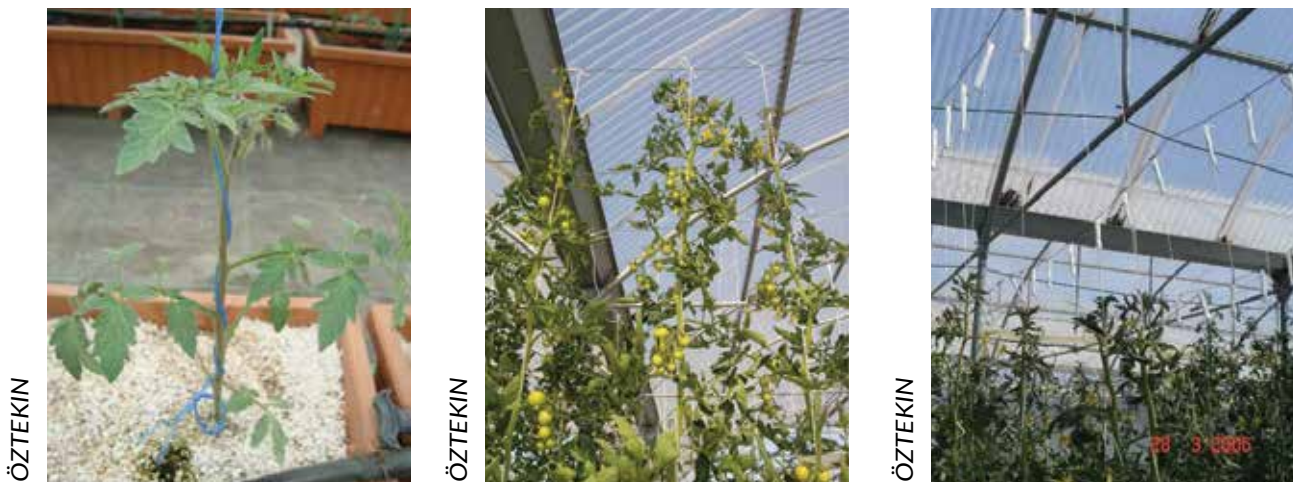


Foto 1. Pregătirea plantelor: palisarea după „sensul acelor de ceasornic”, (stânga); prinderea de frânghie (centru); partea superioară a formațiunii de stratificare (dreapta).

Înfășurați plantele în jurul frânghiei sau fixați-le cu agrafe de plastic (foto 2).

La culturile de tomate pe termen lung și stratificate (foto 3), există diverse metode pentru legarea corzilor și plantelor la cabluri, în special, prin nodul de alunecare (manual), cu ajutorul bobinelor cu șnur metalic sau unei bobini cu un cârlig (Hochmuth, 2011).



Foto 2. Clipsuri și suporturi din plastic pentru tomatele în ciorchine



Foto 3. Sistem de stratificare în cultura realizată în sol (stânga) și cultura fără sol (dreapta).

Rărirea/Tăierea

Rărirea (tăierea) influențează înflorirea și fructificarea plantei de tomate. În culturile cultivate în seră, aceasta presupune îndepărtarea completă a părților noi laterale sau a lăstarilor noi laterali sau, îndepărtarea vârfurilor lăstarilor, îndepărtarea frunzelor și rărirea fructelor.

Rărirea (tăierea) asigură oportunitatea inspecției atente pentru a verifica existența dăunătorilor, bolilor sau dezechilibrelor nutriționale.

Răriți (tăiați) plantele corect și la timp. Folosiți instrumente dezinfectate și îndepărtați resturile tăiate pentru a evita infecția (foto 4 și 5).

Dezinfectați echipamentul utilizat pentru rărirea (tăiere)!



GUL

Foto 4. Dezinfectarea echipamentelor de tăiere și colectare a deșeurilor



ÖZTEKIN

Preveniți infecția - NU lăsați DEȘEURI în seră sau în apropierea acesteia!

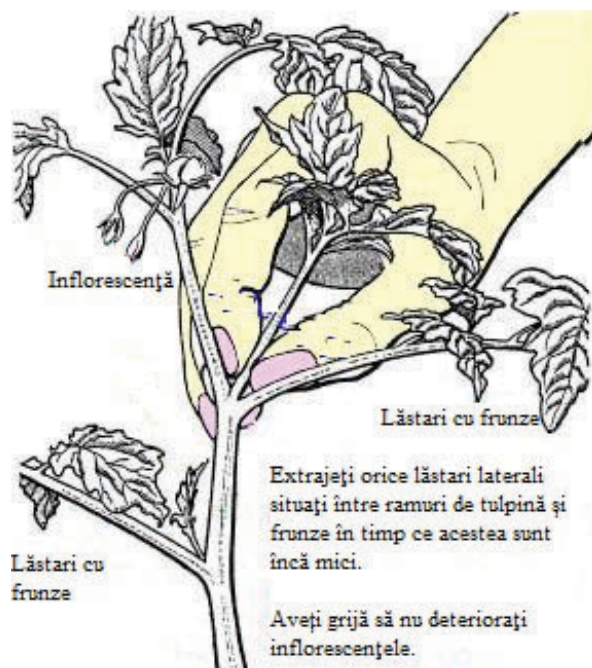


ÖZTEKIN

Foto 5. Deșeurile de plante rămase în seră care pot servi drept sursă de infecție

Plantele sunt formate până la o singură tulpină, îndepărtând toți lăstarii laterali denumiți, de obicei, vitregi. Se formează un lăstar lateral în punctul în care frunza provine din tulpina principală, chiar deasupra pețiolului frunzei. Îndepărtarea lăstarilor vitregi o dată pe săptămână îi ține sub control. În general, îndepărtați lăstarii laterali > 2-5 cm lungime. Tăierea târzie a lăstarilor are un efect negativ asupra dezvoltării și fructificării culturii, deoarece lăstarii laterali ce se dezvoltă concurează cu fructele și cresc riscul de infectare cu boli (foto 6).

Atunci când stabiliți numărul de tulpini pe plantă, luați în considerare sezonul local de creștere și condițiile climatice (de exemplu, lumina, temperatura). În unele cazuri se pot economisi resursele financiare, permițând dezvoltarea a două tulpini pe plantă: prindeți vârful tulpinii principale într-un stadiu de creștere timpurie și permiteți celor doi lăstari laterali să se dezvolte pe laturile opuse ale rândurilor. Formarea la bază a două tulpini este mai des practică la



www.westcarlston.com/info_tomato_growing.htm

Figura 1. Îndepărtarea laterală a lăstarului

plantele altoite (care sunt mai scumpe) pentru a reduce costul răsadurilor, deoarece aceasta reduce numărul de plante pe unitate de suprafață cu 50%. Legați fiecare tulpină separat, astfel încât să crească ca o singură plantă (foto 7).

Cu cât sunt îndepărtate mai devreme, cu atât mai puțină energie a plantelor este pierdută



ÖZTEKIN



Foto 6. Îndepărtarea laterală a lăstarilor



ÖNCEL



Foto 7. Răsaduri cu tulpină dublă (stânga) și plante (dreapta)

Majoritatea asimilatelor care ajung la fructele fiecărui ciorchine (cluster) provin din cele 2–3 frunze de sub acel mănunchi. Dacă aceste frunze sunt îndepărtate prea devreme, creșterea și dimensiunea finală a fructului vor fi afectate negativ. Cu toate acestea, odată ce fructul se află la stadiul verde matur, îndepărtarea frunzelor de sub mănunchiul fructului grăbește procesul de maturare, îmbunătățește circulația aerului și reduce incidența bolilor (de exemplu, *Botrytis*). Îndepărtați toate frunzele îmbătrânite, chiar înainte ca acestea să înceapă să se îngălbenească.

Tăierea mănunchiului are loc pentru a răspunde cererii pieței de fructe uniforme în ceea ce privește mărimea și forma. Reducerea ciorchinului presupune eliminarea fructelor mici din unii ciorchini, lăsând cele mai bune 5-6 fructe. Îndepărtați mai întâi fructele deformate sau pe cele mai mici – de obicei, ultimele ce s-au format pe fiecare cluster (mănunchi) (foto 8).

Tăierea vârfului plantelor

Numărul mediu de cluster este: 7–8 în producția de culturi duble în sere neîncălzite; 12 în sere mici neîncălzite; și 20–24 în producția de culturi unice în sere moderne. Lăsați 1 sau 2 frunze deasupra celui mai înalt cluster pentru a umbri fructele și a preveni arsurile solare.



ÖZTEKIN



ÖZTEKIN

Foto 8. Tăierea clusterului: nu este rărit (stânga) și rărit (dreapta)



Foto 9. Vibrații mecanice

Fructificarea (formarea fructului)

Recolta celor mai multe legume cu fructe cultivate în seră depinde de succesul formării fructelor, legate, la rândul lor de polenizare. În sere, spre deosebire de producția în câmp deschis, polenizarea necesită asistență datorită mișcării limitate a aerului și a umidității ridicate. Două metode sunt disponibile:

- **Vibrații mecanice.** Vibratoarele sunt, de regulă alimentate cu baterii; acestea sunt ținute împotriva tulpinii fiecărui cluster timp de câteva secunde (Foto 9). Cel puțin trei astfel de operații pe săptămână sunt necesare între orele 10.00 și 15.00, când umiditatea este scăzută și fertilitatea polenului mai ridicată (Hochmuth, 2011). Această metodă consumă destul de mult timp.
- **Bondari.** Dintre speciile de albine utilizate ca polenizatori (de exemplu, albinele de miere: *Osmia cornuta* și bondarii: *Bombus terrestris*), bondarii sunt cei mai eficienți și sunt adoptați ca un excelent agent de polenizare în serele din întreaga lume. Avantajele bondarilor față de albine sunt:
 - viteza – 8–20 flori pe minut vizitate;
 - numărul de contacte – ≤ 400 de flori într-o singură călătorie;
 - contact îmbunătățit – datorită dimensiunilor mari; și
 - activitate continuă – din cauza absenței sistemului de comunicare



Foto 10. Marcaje brune pe stamine – indicarea vizitelor de bondari

Un stup standard de bondari este format din 50–60 de albine muncitoare și o regină și rămâne activ timp de aproximativ 6-8 săptămâni. Fiecare stup are o rază de polenizare aproximativ de 2 000 m² în spațiile deschise cu tomate. Introduceți stupii în seră, atunci când florile sunt deschise; amplasați-i la o înălțime de 0,5-1,0 m (foto 11). Acestea necesită protecție împotriva radiațiilor solare și condensarea apei; în plus, aveți grijă să evitați furnicile și/sau orice alte insecte care intră în stupi.

Micile pete maronii de pe stamine apar atunci când insectele au vizitat florile.

Avantajele bondarilor față de regulatoarele de vibrații mecanice și / sau de creștere a plantelor sunt următoarele:

- Creșterea recoltei și a calității fructelor.
- Costuri scăzute ale forței de muncă.
- Siguranța produsului.
- Risc redus de boală fungică – asociată cu utilizarea regulatoarelor de creștere a plantelor.
- Contribuție (input) redusă de pesticide și selectare de pesticide cu toxicitate scăzută – pentru a evita dăunarea bondarilor.

TÜZEL



Foto 11. Amplasarea corespunzătoare a stupilor

Irigarea

Irigarea trebuie să furnizeze suficientă apă pe parcursul procesului de creștere, în special în momentele critice (de exemplu, imediat după însămânțare/răsădire, în zilele însorite). Metoda de irigare prin picurare este recomandată: permite cultivatorului nu numai să îndeplinească cerințele necesarului de apă, ci și să aplice îngrășăminte solubile adăugate în apă în perioada de producție. Irigarea automată este de preferat, folosind cronometre sau regulatoare electronice de irigare. Volumul de apă aplicat variază în funcție de anotimp și de hrana plantelor – necesarul zilnic al unei plante în stadiul de răsad este de aproximativ 50 ml, în timp ce pentru o plantă matură este de 2,7-3,0 litri (Synder, 1997). Evitați irigarea excesivă.

Fertilizarea

Stabilirea unui regim de fertilizare determinat de nivelul recoltei programate în baza rezultatelor analizei solului și în funcție de cantitatea de substanțe nutritive majore preluate de tomate (tabelul 2) și de durata perioadei de producție.

Tabelul 2. Cantitatea de substanțe esențiale asimilate preluate de tomate (kg tonă⁻¹ produs)

N		P ₂ O ₅		K ₂ O		Coeficientul mediu
Medie	Diapazon	Medie	Diapazon	Medie	Diapazon	N : P : K
3.5	2.0-7.4	1.0	0.6-2.0	6.5	3.5-13.2	3.5 : 1 : 6.2

Gianquinto și colab., 2013 (adaptat).

Tabelul 3. Diapazonul optim de elemente nutritive în frunze

Macronutrienți și (% în greutate uscată)				
N	P	K	Ca	Mg
3.0-5.0	0.2-0.6	3.5-6.0	2.0-4.0	0.35-0.80
Micronutrienți (mg kg ⁻¹ în greutate uscată)				
Fe	Mn	Zn	Cu	B
40-150	30-150	20-80	5-20	30-80

Notă: Partea plantei eșantionată: cea mai recentă frunză complet extinsă.
Gianquinto și colab., 2013 (adaptată).

Programul de nutriție trebuie să fie unul special pentru tomatele cultivate în seră, folosind compost, mese vegetale, gunoi de grajd verde, gunoi de grajd compostat, gunoi de păsări (pui), var, fosfat de rocă și alte minerale de rocă și/sau îngrășăminte organice suplimentare. Mai mult, întreprinzătorul trebuie să cunoască cerințele specifice pentru fiecare element nutritiv și de cantitatea exactă aplicată. Este important să:

- monitorizați conductivitatea electrică (CE) și nivelul pH-ului îngrășămintelor aplicate;
- evitați utilizarea excesivă și necorespunzătoare sau dezechilibrată a îngrășămintelor;
- reduceți pierderile de nutrienți în sol; și
- luați probe periodice de frunze (Foto12) pentru a diagnostica și monitoriza starea nutrienților în plante (tabelul 3) și a verifica dacă plantele primesc niveluri optime de nutrienți (Synder, 1997).



Foto 12. Metoda de prelevare a frunzelor de tomate (între a treia și a cincea cele mai tinere frunze complet dezvoltate pe porțiunea superioară a plantei)

CULTIVAREA HIDROPONICĂ

Tomatele sunt cele mai răspândite legume cultivate în sistemele de cultivare fără sol în sere. Sunt utilizate mai multe tipuri de cultură și de substrat, cum ar fi plăci de vată minerală (rockwool) sau materiale disponibile locale (de exemplu tuf, perlit, piatră ponce). Un sistem deschis sau închis (de reciclare) poate fi utilizat pentru cultivarea tomatelor fără sol. Sistemele de reciclare economisesc apă și nutrienții și reduc impactul asupra mediului. Cu toate acestea, trebuie de avut grijă să redresăm orice dezechilibru de elemente în soluția nutritivă, dezinfectarea este necesară și este vital să monitorizăm cu atenție CE. În toate sistemele, elementele nutritive esențiale sunt furnizate prin intermediul soluției de nutrienți. Principalele **cerințe nutritive** ale tomatelor în cultura fără sol sunt următoarele (Savvas și colab., 2013):

- **Apă de la robinet.** Aveți în vedere concentrația de nutrienți.
- **Raportul N: K în soluția de nutrienți.** Rețineți că raporturile medii zilnice de absorbție N: K sunt 2,40 și 2,25 pe o bază molară și, că acest raport scade la 1,12 (bază molară) la maturarea fructelor (tabelul 4).
- **NH₄-N: raportul total-N al soluției de nutrienți.** Mențineți raportul de amoniu la 10-15% din azotul total.
- **Nivelurile de pH în mediul rădăcinii.** Rețineți că, în general, nutrienții plantelor sunt cele mai disponibile pentru pH-ul de 5,5-6,5, în timp ce pH-ul scăzut provoacă reducerea absorbției de Ca.
- **Macronutrienți.** Rețineți că cerințele de K cresc odată cu creșterea masei fructelor, în timp ce cerințele de Ca scad.

Tabelul 4. Raporturile de N: P: K recomandate pentru sezonul de vară și de iarnă în diferite regiuni climatice

Clima	Anotimpul	N	P	K
Central Europeană	Vara	1	0.2-0.3	1.0-1.5
	Iarna	1	0.3-0.5	2-4
Mediterraneană	Vara	1	0.2	1
	Iarna	1	0.3	1.5-2.0

Resh, 2013.

Prepararea soluțiilor specifice de nutrienți bazate pe Knopp (1965), Hoagland și Arnon (1950) sunt elaborate de diferiți cercetători (Savvas și colab., 2013). (tabelul 5).

Tabelul 5. Concentrații de nutrienți recomandate în soluții de fertilizare pentru tomatele cultivate fără sol în condiții climatice mediteraneene

	Hoagland și Synder, 1933	Day, 1991	Schon, 1992	Sonneveld și Straver, 1994
Macronutrienți (mg/litru)				
Total N		210-240	200	
NH ₄ ⁻ N				20
NO ₃ ⁻ N	210			220
P	31	40	50	30
K	234	250-300	360	400
Caa	200	150	185	200
Mga	48	50	45	75
S	64			
Micronutrienți (mg/litru)				
B	0.1	0.40		0.3-0.4
Cu	0.014	0.10		0.3-0.4
Fe		2		10
Mn	0.1	0.75		0.8-1.0
Mo	0.016	0.05		0.1
Z	0.01	0.50		0.3-0.4

^a Concentrațiile de Ca și Mg pot varia în funcție de concentrațiile relative din apa de la robinet.

Resh, 2013 (Hoagland și Synder, 1933); Ziua, 1991; Jones, 2014 (Schon, 1992); Adams, 2002 (Sonneveld și Straver, 1994).

Dereglări fiziologice, dăunători și boli

Multe probleme aferente cultivării tomatelor nu sunt cauzate de insecte sau boli, ci sunt „deregări fiziologice”, de exemplu, de mediu – în funcție de temperatură, umiditate, lumină, apă etc. – și problemele nutritive. Tabelul 6 prezintă cele mai frecvente tulburări, deficiențe de nutrienți, dăunători și boli care afectează tomatele cultivate în seră.

MĂSURILE PRIVIND ACȚIUNILE ÎNAINTE DE RECOLTARE ȘI POST-RECOLTARE

Fructele sunt recoltate în stadiul de maturare pentru consum. În funcție de cererea pieței și distanță, recoltarea poate fi efectuată înainte de etapa de maturare atunci când tomatele devin roșii. Rosta variază în funcție de condițiile climatice, durata perioadei de creștere, varietatea și cerințele de încălzire. Producția medie este de 10–25 tone/ha. Rosta poate fi > 30 de tone/ha la producția de culturi de sezon lung în sere încălzite.

Fructele pot fi recoltate atunci când culoarea se schimbă la vârful fructului. Fructele de înaltă calitate sunt ambalate în lăzi/cutii de lemn sau de carton, în timp ce fructele de calitate inferioară sunt împachetate în saci. Odată ajunse în stadiul de maturare, fructele conțin suficientă etilenă internă pentru a continua procesul de maturare. În general, tomatele recoltate la stadiul de maturare (atunci când sunt de culoare roșie) și atunci, când culoarea roză devine observată și se păstrează la 7 și, respectiv, 10 °C și umiditatea relativă de 86–90% timp de 20-25 de zile.

Tabelul 6. Identificarea și controlul celor mai frecvente dereglări, afecțiuni, dăunători și boli ale tomatelor

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
<i>Tulburări (afecțiuni)</i>		
Pată circulară deasupra fructului de culoare verde-brun până la negru Mucegai negru pe suprafața de leziune	Putregai la vârful fructului Eficiență de calciu și secetă	Utilizați varietăți tolerante Aplicați îngrășăminte de calciu Irigați pe timpul uscat Aplicați mulci Evitați N excesiv, deficit de irigare, soluri cu un nivel înalt de salinitate
Cicatricea și malformația la capătul fructelor	Crăpare – interacțiunea între soiuri și mediu	Folosiți soiuri tolerante Aplicați un climat adecvat
Fisuri circulare, radiale, concentrice în jurul pedunculului fructului		Folosiți soiuri tolerante
Zonele aplatizate, netede, gri maroniu și galben Țesut vascular deschis, maro închis în pereții fructelor	Coacere neuniformă – factori de mediu în combinație cu ciuperci, bacterii și virusuri	Folosiți soiuri tolerante
<i>Deficiențe nutriționale</i>		
Frunze mature clorotice Frunze muribunde Plantă subdezvoltată Frunziș verde deschis	Deficiență de N	Aplicați fertilizarea adecvată Controlați pH-ul solului
Tulpina, nervurile frunzelor și pețiolele purpuriu roșiatic	Deficiență de P	Aplicați fertilizarea adecvată Controlați pH-ul solului
Frunze mature, clorotice, nervuri verzi Arsura marginilor frunzelor Rolă de frunze	Deficiență de K	Aplicați fertilizarea adecvată Controlați pH-ul solului
Frunze mature clorotice între nervuri Frunzele ondulate, fragile și uscate	Deficiență de Mg	Aplicați fertilizarea adecvată Controlați pH-ul solului
Frunze tinere clorotice, nervuri verzi	Deficiență de Fe	Aplicați fertilizarea adecvată Reduceți pH-ul solului sau soluției nutritive Fertilizare foliară cu microelemente

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Frunzele tinere se macină și Frunze clorotice între nervuri	Deficiență de Mn	Aplicați fertilizarea adecvată Fertilizare foliară cu microelemente
<i>Dăunători</i>		
Pete mici palide pe suprafața superioară a frunzei Acarieni mici de culoare galben- verde, carcase albe năpârlite și cojițe de ouă pe partea inferioară a frunzelor	Acarianul roșu (<i>Tetranychus urticae</i> , <i>T. cinnabarinus</i>)	Dezinfectați și îndepărtați plantele puternic infestate Adoptați controlul biologic cu acarieni prădători Prelucrați cu insecticide Utilizați plase pentru insecte Evitați seceta
Frunze galbene și ondulate Frunze strălucitoare sau înnegrite datorate rouăi de miere	Musculița albă (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> , <i>Bemisia tabaci</i>)	Folosiți prădători naturali și plante atractive Folosiți săpun insecticid Aplicați capcane lipicioase galbene Controlul/lupta cu buruienile Maximizați distanța și intervalul de timp între culturile gazdă Aplicați pesticidele Folosiți plase de insecte și mulci argintiu/ aluminu
Frunze deformate răsucite, subdezvoltate Frunze galbene Prezența de rouă de miere	Afide (<i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Myzus persicae</i>)	Utilizați dușmani naturali Aplicați buburuzele "lady beetles" Controlați/luptați cu buruienile Utilizați pesticidele Folosiți plase de insecte și mulci argintiu/ aluminu
Minele în formă de pete în frunze Galerii largi și canale în fructe Malformație	<i>Tuta absoluta</i>	Folosiți plase de insecte Folosiți capcane cu feromoni sexuali Adoptați biogeni pentru control Utilizați controlul microbian cu <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> Efectuați rotația cu culturi non-solanaceae Exersați aratul Aplicați fertilizarea adecvată și irigarea Distrugeți plantele infestate Pulverizați cu pesticide chimice sau botanice
<i>Boli</i>		
Frunzele mature sunt galbene Zonele galbene strălucitoare cu pete În interior se transformă în culoarea maro și frunzele se usucă Intensificarea făinării pe partea superioară și cea inferioară a frunzei	Făinarea (<i>Oidium neolycopersici</i> , <i>Erysiphe orontii</i> , <i>Leveillula taurica</i>)	Utilizați cultivare rezistente Aplicați fungicide Aplicați praf sau tratamente cu sulf Aplicați controlul umidității Evitați excesul de îngrășământ densitate mare a plantelor, apă pe frunze
Pete galben-albicioase pe partea superioară a frunzelor mature Ciuperci de culoare alb-gri, asemănătoare firelor de bumbac pe partea inferioară a frunzelor	Mana (<i>Phytophthora infestans</i>)	Utilizați soiuri rezistente Îndepărtați buruienile Îmbunătățiți circulația aerului Îndepărtați și distrugeți plantele cu infecție Aplicați tratamente cu soluții de cupru Folosiți fungicide Evitați irigarea aeriană

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Acoperire gri de catifea a sporilor pe fructe, tulpină și pețiol	Putregaiul cenușiu (<i>Botrytis cinerea</i>)	Efectuați sterilizarea solului Mențineți coronamentul uscat Reduceți umiditatea Ridicați temperatura și circulația aerului Racordați distanța adecvată între plante Prelucrați plantele cu fungicid
Îngălbenirea frunzelor inferioare însoțite de un maro ușor zona scufundată, putregaiul tulpinii la nivel de sol Țesutul se micșorează/se adună Prezența de picnidia neagră	Didymella tulpinii și putregaiul fructelor (<i>Didymella lycopersici</i>)	Folosiți semințe/răsaduri și instrumente curate sau tratate chimic Aplicați sterilizarea solului Utilizați fungicide
Pete mici de culoare verde deschisă sau gălbuie cu margini nedeterminate pe suprafața frunzelor superioare Sporii degajați pe suprafața inferioară Verde măsliniu-gri și gri purpuriu aspect catifelat pe partea inferioară Frunze maro gălbui, ondulate și uscate	Pete maronii (<i>Cladosporium fulvum</i>)	Respectați distanțele adecvate între plante Reduceți umiditatea Intensificați circulația aerului Îndepărtați și distrugeți (arderea) tuturilor resturilor de plante după recoltare Folosiți soiuri rezistente Aplicați controlul chimic Evitați N excesiv
Petele brune cu inele concentrice pe frunze și halouri galbene	Alternarioza (<i>Alternaria solani</i>)	Utilizați soiuri rezistente Aplicați măsuri de salubritate Aplicați mulcirea Mențineți circulația aerului Respectați rotația culturilor Aplicați tratamente cu soluții de cupru Evitați menținerea apei pe frunze
Cloroza frunzelor inferioare Frunze și tulpini oflitate Necroză marginală Desfrunzire	Oflire provocată de Fuzarioză (<i>Fusarium oxysporum</i> sp. <i>lycopersici</i>)	Utilizați soiuri rezistente Dezinfectați semințele Folosiți medii fără sol Adoptați practici bune de salubritate Evitați încălzirea excesivă

Recomandări privind BPA – Producerea/cultivarea tomatelor

- Planificați sezonul de producere pe baza analizei pieței.
- Selectați genotipuri/soiuri în funcție de ciclul de creștere, cererea de pe piață, nivelul recoltei și rezistența la dăunători și boli.
- Utilizați răsaduri de înaltă calitate – cheia pentru o producție de legume încununată cu succes.
- Practicați managementul corespunzător al solului pentru a obține roade mari și calitate a legumelor cu valoare înaltă cultivate în seră:
- Mențineți sau restabiliți conținutul organic din sol prin aplicarea gunoii de grajd sau a compostului.
- Analizați solul și gunoiul de grajd organic (sau compostul) pentru a preveni contaminarea și pentru a asigura o aprovizionare adecvată și echilibrată de nutrienți în perioade corespunzătoare și în doze potrivite.
- Controlați salinitatea prin administrarea irigației cu volume mici, prelucrarea solului și aplicarea mulciului pentru a preveni ridicarea ascendentă a apei salină din straturile profunde; cu toate acestea, în anumite cazuri, creșteți nivelul de irigare pentru scurgerea de sare în niveluri mai profunde ale solului.
- Controlați agenții patogeni transmiși prin intermediul solului pentru a evita aplicarea tratamentelor chimice, dezinfectarea solului prin utilizarea solarizării solului (o metodă ce nu este una chimică utilizată pe scară largă în producția integrată de legume în sere).
- Respectați spațierea corectă a plantelor, evitând densitățile ridicate pentru a preveni incidența bolii și utilizând densități mai mici pentru culturile cu ciclu lung.
- Tăiați / răriți/curățați plantele la timp și în mod corespunzător, eliminați toate deșeurile materiale pentru a preveni noi infecții și / sau răspândirea dăunătorilor și a bolilor.
- Utilizați bondari pentru polenizare, amplasați stupii la 0,5–1 m de asupra solului, protejând de soare și de condensarea apei și asigurându-vă că furnicile și alte insecte nu intră în stupi.
- Selectați și aplicați mulci în funcție de tipul solului, cultură și condițiile climatice.
- Evitați irigarea și fertilizarea excesivă; fertilizarea de bază are loc în temeiul analizei solului.
- Aveți grijă de fructele recoltate cu atenție pentru a evita deteriorarea, în special traumările.
- Respectați standardele de calitate distincte, în ceea ce privește dimensiunea, culoarea, toleranțele și alte caracteristici (defecte specifice bine dezvoltate sau deteriorate).
- Înregistrați utilizarea și datele aferente pesticidelor chimice, concentrației îngrășămintelor (în ppm), precum și a apei (doza zilnică).
- Înregistrați orice modificări ale programului de cultivare a culturii agricole.
- Aplicați măsuri preventive pentru a evita incidența dăunătorilor și a bolilor.

BIBLIOGRAFIE

- Adams, P.** 2002. Nutritional control in hydroponics. In D. Savvas & H. Passam, eds. *Hydroponic production of vegetables and ornamentals*, pp. 211–261. Embryo Publ. Adams, P. 2002. /Controlul nutrițional în hidroponice. În D. Savvas & H. Passam, eds. *Producția hidroponică de legume și plante ornamentale*, p. 211-261. Embryo Publ.
- Burton-Freeman, B. & Reimers, K.** 2011. Tomato consumption and health: Emerging benefits. *Amer. J. Lifestyle Med.*, 5(2): 182–191./ Consumul de tomate și sănătatea: beneficii emergente. *Amer. J. Lifestyle Med.*, 5(2): 182–191.
- Day, D.** 1991. *Growing in perlite (Grower digest)*. London, Grower Publ. 36 pp./Cultivarea în perlit (Grower digest). Londra, Grower Publ. 36 pp.
- FAOSTAT.** 2013. Statistics Division of FAO (available at faostat.fao.org)/Departamentul de Statistică a FAO (disponibilă la faostat.fao.org).
- Gianquinto, G., Munoz, P., Pardossi, A., Ramazzotti, S. & Savvas, D.** 2013. Soil fertility and plant nutrition. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 215–270./Fertilitatea solului și nutriția plantelor. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 215–270.
- Hochmuth, G.J.** 2011. *Production of greenhouse tomatoes – Florida greenhouse vegetable production handbook*. HS 788. Vol. 3. Hort. Sci. Dept, Florida Cooperative Extension Service, Inst. of Food & Agric. Sciences, Univ. of Florida (available at <http://edis.ifas.ufl.edu/cv266>)/*Producția de tomate în seră – Manual privind producția de legume în sere în Florida*. HS 788. Vol. 3. Hort. Sci. Dept, Florida Cooperative Extension Service, Inst. of Food & Agric. Sciences, Univ. of Florida (disponibil la <http://edis.ifas.ufl.edu/cv266>).
- Jones, B.J.** 2014. *Complete guide for growing plants hydroponically*. CRC Press. 203 pp./*Ghid complet pentru cultivarea plantelor hidroponice*. CRC Press. 203 pp.
- Koller, M., Rayns, F., Cubison, S. & Schmutz, U., eds.** 2016. *Guidelines for experimental practice in organic greenhouse horticulture*. „Tomato” by I. Bender, pp. 71–75. BioGreenhouse COST Action FA 1105, www.biogreenhouse.org. *Ghiduri pentru practica experimentală în horticultura ecologică în seră*. „Tomate” de I. Bender, p. 71–75. BioGreenhouse COST Action FA 1105, www.biogreenhouse.org.
- Kuboto, C., Balliu, A. & Nicola, S.** 2013. Quality of planting materials. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 355–378./ Calitatea materialelor de plantare. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 355–378.
- Resh, H.M.** 2013. *Hydroponic food production*. Seventh Ed. CRC Press. 524 pp./*Producția de alimente hidroponice*. Seventh Ed. CRC Press. 524 pp.
- Savvas, D., Gianquinto, G., Tüzel, Y. & Gruda, N.** 2013. Soilless culture. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 303–354./ Cultura hidroponică. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 303-354.
- Synder, R.** 1997. *Greenhouse tomato handbook*. Mississippi State Univ. Publication 1828 (available at <http://msucares.com/pubs/publications/p1828.pdf>)/ *Manual privind tomatele cultivate în seră*. Mississippi State Univ. Publication 1828 (disponibil la <http://msucares.com/pubs/publications/p1828.pdf>).
- Tüzel, Y.** 2013. Cultural practices. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 379–398./ Practici de cultivare a culturilor. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 379-398.

2. Castraveți

N. Gruda,^a G. Sallaku^b și A. Balliu^b

^a Universitatea din Bonn, Germania

^b Universitatea Agricolă din Tirana, Albania

REZUMAT

Castravetele este una dintre cele mai importante culturi de seră cultivate. Majoritatea soiurilor reprezintă hibridi feminini, dar cultivările monoice sunt încă utilizate în unele țări din Europa de Sud-Est. Cultivarea castraveților – ca și a altor legume cu creștere rapidă – se caracterizează prin tehnologii menite să promoveze producția intensivă. Practicile de cultivare urmăresc să ofere un mediu adecvat pentru rădăcini, o creștere echilibrată a rădăcinii/frunzelor, dezvoltarea echilibrată a rădăcinilor/organelor supraterane, precum și a sistemelor de capacitate și absorbantului de sursă și o rată de recoltare bună a fructelor de calitate înaltă. Cele mai importante practici de creștere sunt controlul microclimatului, fertigarea și formarea plantei.

Castravetele este foarte sensibil atât la stresurile abiotice, cât și la cele biotice și pot apărea probleme grave în cazul gestionării necorespunzătoare a culturilor. Managementul integrat al dăunătorilor oferă diverse abordări pentru agricultorii, proprietari ai micilor exploatații agricole.

INTRODUCERE

Suprafața de cultivare a castraveților în Europa de Sud-Est este de aproape 2 000 ha și este a doua legumă, cultivată în seră din regiune după tomate. O suprafață suplimentară de > 700 ha este cultivată cu castraveți în construcții de tip tunel.⁴⁶

INFLUENȚA FACTORILOR DE MEDIU

Castravetele este o plantă subtropicală tipică și crește cel mai bine în condiții de temperatură ridicată, umiditate, intensitate luminoasă și disponibilitate de nutrienți; este foarte sensibil la condițiile de mediu nefavorabile.

Temperatura

Temperatura aerului influențează creșterea vegetativă, inițierea florilor, creșterea și calitatea fructelor. Rata de creștere a castraveților depinde de temperatura medie timp de 24 de ore: cu cât temperatura medie este mai mare ($\leq 25^\circ\text{C}$), cu atât creșterea este mai rapidă. Temperatura optimă a aerului de determină perioada de creștere.

La germinare, temperatura optimă este de $25\text{--}35^\circ\text{C}$ și, cu o umiditate normală, durează 2-3 zile pentru ca semințele să germineze. În schimb, la 12°C , semințele au nevoie de 12-20 de zile pentru a germina și există multe pierderi. Creșterea lăstarilor nu are loc la temperaturi ale aerului $< 13\text{--}15^\circ\text{C}$, în timp ce temperatura maximă pentru creșterea vegetativă este de aproximativ $38\text{--}40^\circ\text{C}$.

În prima săptămână după plantare, temperatura ideală a aerului este de $22\text{--}24^\circ\text{C}$; după aceea, temperaturile trebuie menținute la $20\text{--}22^\circ\text{C}$ până la începutul recoltei. În perioada caldă, la sfârșitul primăverii și în perioada toamnei timpurii și recoltării, se recomandă scăderea temperaturii aerului cu $\leq 2^\circ\text{C}$ pentru a încuraja creșterea vegetativă, în special noaptea. La temperaturi mai ridicate ale aerului, fructele cresc rapid și concurează pentru asimilatori. Poate provoca o pauză mai lungă de recoltare, în special după recoltarea castraveților din tulpina principală. Acest fenomen poate anula avantajul unui început timpuriu de recoltare; în plus, plantele îmbătrânesc mai devreme. Pentru o calitate bună a fructelor, temperaturile trebuie să fie de $22\text{--}24^\circ\text{C}$; la temperaturi de $< 18^\circ\text{C}$, fructele tind să fie mai scurte.

⁴⁶ Vezi Partea I, Capitolul 2.

O diferență de temperatură zi/noapte este recomandată doar pentru cultivarea în timpul iernii și primăvara devreme. Performanța creșterii depinde de temperatura medie de 24 de ore în zilele lungi și nopțile scurte de primăvară/vară. Scăderea temperaturilor nocturne în această perioadă nu prezintă niciun avantaj fiziologic pentru plantă; s-ar putea face totuși pentru a economisi energia.

Temperatura solului este importantă, în special la germinare și stadiul plantelor tinere. Dacă temperatura solului rămâne $14-16^{\circ}\text{C}$ pentru o lungă perioadă de timp, plantele se ofilesc și apoi mor. Din acest motiv, se spune că castravețele are nevoie de un „picior cald”. Încălzirea solului permite plantelor de castraveți să suporte mai bine temperatura scăzută a aerului, dar această practică nu este adoptată în țările ESE. Temperaturile scăzute ale solului stimulează bolile transmise prin sol și reduc capacitatea de absorbție a apei și a substanțelor nutritive ale rădăcinilor, în special asimilarea fosforului. Este necesară o temperatură minimă a rădăcinii de 19°C , dar este de preferat temperatura de $22-23^{\circ}\text{C}$.

Temperatura apei la irigare trebuie, de asemenea, și verificată ajustată pentru a evita apariția simptomelor de șoc rece (foto 1). Leziunile de căldură vor apărea la transpirație ridicată și cu o alimentare inadecvată de apă după 1-2 ore (Krug și colab., 2002).

Lumina

Controlul temperaturii trebuie luat în considerare în contextul intensității luminii. Radiația afectează suprafața totală a frunzelor plantelor, producția de carbohidrați și, în consecință, productivitatea. În timpul iernii, aportul de carbohidrați este mic, iar productivitatea este redusă, având ca rezultat subdezvoltarea unui număr mare de fructe. Lumina are, de asemenea, o influență directă asupra calității fructelor. De exemplu, fructele cultivate în condiții de lumină scăzută au mai puțină materie uscată, sunt, integral verzi la recoltare și se îngălbenesc ușor pe raft. Fructele tinere sunt, de obicei, mai sensibile la intensitatea scăzută a luminii decât fructele mature de la aceeași plantă.

Umiditatea

Umiditatea ridicată este recomandată, în general pentru castravețele cultivate în seră. Cu toate acestea, umiditatea ridicată este adecvată numai în cazul în care alimentarea cu apă este insuficientă periodic, deoarece este importantă menținerea umidității continue. Umiditatea relativă sporită crește riscul condensării apei și dezvoltarea bolilor plantelor, în timp ce rata scăzută de transpirație duce la absorbția inadecvată a nutrienților (Krug și colab., 2002). Soiurile „Beit Alfa” au o bună toleranță împotriva fâinării. O combinație de umiditate ridicată în timpul zilei și scăzută în timpul nopții este recomandată pentru o producție și calitate optimă a fructelor de castraveți.

Îmbogățirea cu CO_2

Scăderea nivelului concentrației de CO_2 din aerul exterior trebuie evitată. Concentrația recomandată este de $600-800 \mu\text{mol/mol}$ pentru a crește roada de castraveți, deși în literatura de specialitate se găsesc concentrații mai mari. Concentrația de CO_2 aplicată nu depinde de condiții, ci de costul suportat. Dacă nu există producători industriali de CO_2 în apropiere, descompunerea

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN



Foto 1. Șoc rece la castraveții cultivați fără sol, ca urmare a irigării cu apă rece

gunoiului de grajd sau a altor produse organice, cum ar fi baloturile de paie, este o metodă eficientă. Într-adevăr, metoda agrotehnică tradițională aferentă utilizării baloturilor de paie a fost mult timp recomandată la cultivarea castraveților și este una dintre cele mai vechi și mai simple metode de îmbogățire cu CO₂ în sere.

Cerințele solului

Castravețele necesită un substrat adânc, bine drenat, stabil din punct de vedere structural, fertil, cu un volum mare de pori. Porozitatea și stabilitatea ridicată sunt importante pentru a face față alimentării cu apă multă și în permanență, precum și a stresului datorat practicilor agricole și recoltării. Acest efect poate fi obținut prin încorporarea unor cantități mari de materie organică și prin adoptarea de măsuri adecvate de cultivare. Solurile reci și compacte cu un nivel ridicat de ape subterane nu sunt pretabile pentru castraveți. Solurile nisipoase lutoase cu un pH de 5,5-6,5 sunt mai potrivite.



BALLIU

Foto 2. Culturi de castraveți cu fructe lungi



BALLIU

Foto 3. Cultivare de fructe scurte „Beit Alfa”

PRINCIPII DE CULTIVARE A CASTRAVEȚILOR ÎN SERE

Alegerea soiului

Soiurile tradiționale de castraveți au flori de sex masculin și feminin și necesită polenizare pentru a produce fructe sănătoase cu semințe și spini albi. Când castraveții nu sunt polenizați în mod corespunzător, fructele sunt deformate și slab dezvoltate, în special la vârfuri (Vandre, 2013).

Cele mai populare tipuri de castraveți cultivați în prezent în sere sunt varietățile hibride lungi, fără semințe, deseori denumite castraveți „europeni” sau „olandezi”. Aceste soiuri sunt dioice (de un singur gen) și produc doar flori feminine. Fructele sunt partenocarpice și nu este necesară polenizarea. Fructul are pielea subțire, comestibilă, netedă, verde, uneori cu coaste longitudinale slabe. Acestea includ cultivarele populare partenocarpice „Beit Alfa”, care sunt adaptate pentru legarea de spaliere, au internoduri mai scurte și au mai multe fructe într-un ciorchine (foto 2 și 3).⁴⁷

⁴⁷ Pentru alegerea soiului, consultați baza de date FAO, Hortivar, disponibilă la www.fao.org/hortivar/.

Pregătirea solului

Aproximativ 80% din rădăcinile castraveților se dezvoltă și se răspândesc în stratul superior al solului de 20 cm; au o toleranță slabă la temperaturi scăzute, secetă și inundații. Solul pentru plantarea castraveților necesită o pregătire atentă și, la fel, ca în cazul altor culturi de legume, nu trebuie să fie prea fin pentru a permite o aerare adecvată.

Pentru cultivarea castraveților în seră, solul poate fi plat (foto 4) sau în paturi/vetre ridicate. Vetrele ridicate sunt esențiale pentru plantarea timpurie și când masa freatică este puțin adâncă. Lățimea vetrei trebuie să fie de 60–100 cm, în funcție de distanța dintre rânduri și adâncimea de 25–30 cm. Solul superior trebuie să fie mai fin decât stratul de sol de mai jos. Paturile crescute sunt adesea acoperite cu folie de plastic sau alte materiale de mulcire. Aplicarea foliilor din materiale de polipropilen (plastic) înainte de plantare aduce multe avantaje: controlul buruienilor, creșterea temperaturii solului, reducerea consumului de apă și creșterea producției mai profitabile timpurii. Prin urmare, este important să acoperiți paturile cu o folie de mulci din material polimer cât mai devreme. Foliile (peliculele) de material polimer trebuie așezate pe solul umed și se recomandă aplicarea unei udări preliminare dacă nivelul de umiditate nu este adecvat. Momentul ideal pentru a aranja stratul de mulci din material polimer este amiaza, astfel încât să poată fi întins corespunzător (Egel, 2015).

Castravetele poate fi, de asemenea, cultivat și în medii de creștere. Cultivarea în vată minerală (rockwool) este des practică la nivel mondial, dar în unele țări din ESE, sunt utilizate medii locale în creștere (de exemplu, perlit și piatră ponce). Se folosesc plăci sau saci cu lățimea de 15 sau 30 cm. În ceea ce privește alte legume, soluția de nutrienți este furnizată, bazată fie pe conductivitatea electrică reală (CE) și valoarea dorită a pH-ului, fie pe ratele medii de absorbție. În cazul unui control eficient al irigației, sunt suficienți 5 litri de substrat la o plantă. Deoarece castravetele este sensibil la salinitate, o CE de aproximativ 2 dS/m trebuie menținută în timpul creșterii timpurii a plantelor și, ulterior ajustată la 2,5 dS/m pe măsură ce mărimea plantelor crește (Savvas și colab., 2013).

Castravetele este foarte sensibil la salinitate ridicată (Robinson și Decker-Walters, 1997). Planțele cultivate în condiții saline sunt supuse unor probleme serioase, ceea ce duce la o productivitate nesatisfăcătoare. Salinitatea ridicată determină creșterea retardată a plantelor, internoduri scurte și suprafață redusă a frunzelor. Frunzele sunt adesea de culoare verde închis și opac (foto 5). În condiții extreme, țesuturile necrotice pot fi prezente la frunzele mature. Salinitatea se poate datora unui nivel ridicat de săruri în apele subterane, apele de irigație, sol sau mediul de creștere sau aplicării excesive a îngrășămintelor.

Plantarea

Cultivarea castraveților în seră încep, de obicei, de la răsaduri. Totodată, însămânțarea directă în paturi/vetre poate fi, uneori adoptată pentru plantațiile de sfârșit de vară sau începutul toamnei, când temperaturile sunt suficient de ridicate pentru germinarea semințelor, iar momentul începerii recoltei are o consecință mai mică.



GRUDA

Foto 4. Plantele de castraveți din sere cultivate direct în sol folosind sistemul de irigare prin picurare



BALLIU

Foto 5. Întârzierea creșterii plantelor de castraveți ca urmare a salinității ridicate a solului

Răsadurile de castraveți pot fi cultivate pe portaltoi proprii sau pot fi altoite (foto 6). Producerea cu succes a castraveților din răsaduri necesită grijă și atenție specială. Sistemul de rădăcini de răsaduri foarte tinere este ușor deteriorat și este lent pentru a relua creșterea la temperatura scăzută a solului. Pe de altă parte, răsadurile crescute excesiv dezvoltă mai multe niveluri de ramuri viguroase, ceea ce duce la o prindere (în-rădăcinare) slabă a plantelor sădite.⁴⁸

Răsadurile trebuie așezate adânc în pământ și irigate imediat cu apă suficientă pentru a garanta o adaptare rapidă la locul plantării. Este obligatoriu menținerea temperaturilor optime și evitarea fluctuațiilor majore între temperaturile de zi și de noapte în zilele imediat următoare după răsădire.



BALLIU

Foto 6. Răsaduri de castraveți altoiți

Densitatea plantelor

Densitatea plantelor din sere depinde de condițiile de lumină preconizate în timpul creșterii, precum și de metoda de formare a plantei. Pentru a evita suprapunerea frunzelor și umbrirea plantelor adiacente, o plantă necesită, de obicei, aproximativ 0,5 m² de lumină solară intensă, dar poate fi nevoie aproape de două ori mai mult spațiu în țările din nord, unde intensitatea luminii este scăzută.

În general, în condiții suficiente de lumină în sudul Europei, o densitate a plantelor de 2,2-2,5 per m² este adecvată. În locațiile nordice se recomandă 1,3-1,5 plante la 1 m² pentru a asigura o bună circulație a aerului și lumină suficientă pentru producerea fructelor. Spațiile dintre rânduri și între plantele din rând variază în funcție de preferințele întreprinzătorului. Rândurile sunt, deseori la 1,2-1,5 m distanță, plantele fiind la 0,40-0,45 m distanță în rând. În general, densitatea plantelor este mai mare pentru soiurile cu fructe scurte din grupul „Beit Alfa”.

Sisteme de spaliere/suport și formare a plantelor

Castraveții sunt legați de spaliere folosind un sistem de sfori sau sârmă. Producătorii, în funcție de experiența și preferințele lor, adoptă diferite metode. Obiectivul principal este obținerea uniformă a luminii soarelui în toată sera.

Pentru o dezvoltare optimă a plantelor de castraveți, este important să se obțină un echilibru între creșterea vegetativă și fructificarea pe întregul ciclu de creștere a plantelor. Este necesară tăierea continuă a lăstarilor, frunzișului, fructelor și florilor. Dacă există prea multe fructe, o proporție mare poate fi subdezvoltată, malformată sau slab colorată, deoarece planta poate să nu aibă suficiente asimilări (foto 7). Situația se deteriorează în continuare în condiții de lumină slabă.

În general, pentru varietățile cu fructe lungi, trebuie să se permită să se dezvolte doar un fruct la frunze axiale, deși la plantele cu o dezvoltare mai viguroasă, mai multe fructe pot uneori să se maturizeze la un nod. Soiurile cu fructe scurte și medii pot susține mai mulți castraveți la un nod, asigurând formarea unor recolte sporite, cu minimum trei-patru fructe recoltate la fiecare nod.



GRUDA

Foto 7. Încărcătura grea de fructe de castraveți neechilibrată, cu fructe avortate și malformate

⁴⁸ Vezi Partea II, Capitolul 6.

Majoritatea cultivatorilor din țările ESE formează plantele folosind un sistem umbrelă (figura 1). Plantele trebuie să stabilească un sistem de rădăcini puternice și tulpină vegetativă înainte de fructificare. Prin urmare, este important să îndepărtați toate ramurile laterale, florile și lăstarii pentru 8-10 noduri de frunze.

Primul fruct poate fi lăsat să se dezvolte mai devreme la 5-6 noduri de frunze în cazul cultivarelor cu fructe scurte sau în condiții favorabile de creștere (de exemplu, temperatură optimă și intensitate ridicată a luminii). Fructele principale de deasupra acestui punct se lasă să se dezvolte la baza fiecărei frunze. Toate ramurile laterale sunt îndepărtate, iar plantele sunt formate într-o singură tulpină. Frunzele de jos trebuie, de asemenea, înlăturate treptat, ca noi frunze să se formeze pe partea superioară a tulpinii.

Odată ce planta atinge firul de susținere, se lasă să crească aproximativ 20 cm de-a lungul sârmei de sprijin, sau două noduri de frunze deasupra înălțimii firului. Unui lăstar lateral îi este apoi permis să crească la fiecare dintre cele două noduri de frunze superioare agățate în jos de la sârmă.

Irigarea

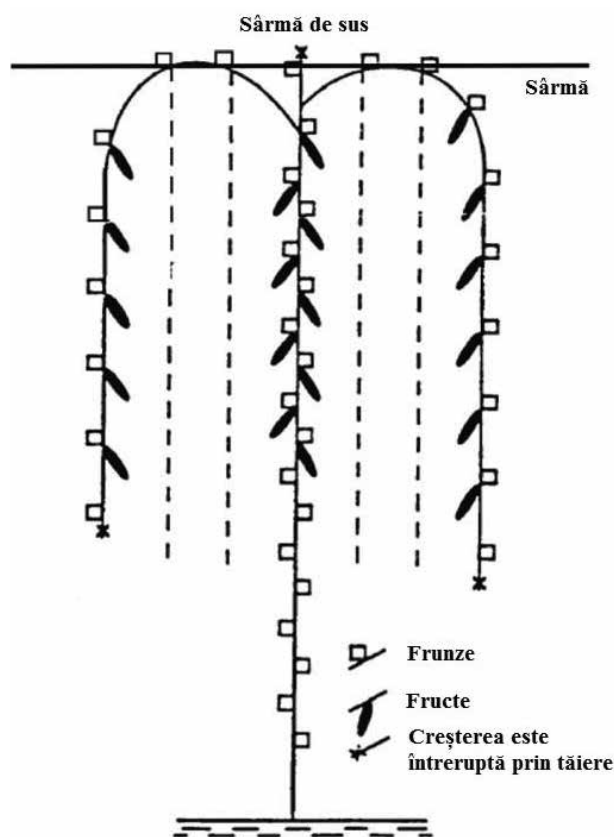
Irigarea corectă este esențială atât pentru formarea fructelor, cât și pentru calitatea producției. Castravetele are cerințe de apă relativ ridicate; irigarea corectă este esențială atât pentru recoltă, cât și pentru calitatea producției. Frecvența udărilor este, prin urmare, în general mare. Este important să mențineți un raport de apă-aer corespunzător în zona rădăcinii pentru a asigura o furnizare adecvată de oxigen la rădăcini.

Consumul zilnic de apă depinde de condițiile climatice, precum intensitatea luminii, temperatura și umiditatea relativă a aerului, precum și de densitatea plantelor și stadiul fenologic. Tipul de sol nu afectează cantitatea totală de apă necesară, dar influențează intervalul de aplicare a apei. În solurile ușor nisipoase apa se scurge rapid și este necesară o frecvență ridicată, cu mai puțină apă pe aplicație. Atunci când se aplică mulcirea, este necesară în mod semnificativ mai puțină apă prin irigare din cauza evaporării reduse.

Irigarea prin picurare este cea mai des utilizată și mai convenabilă metodă de irigare pentru castraveți. Irigarea prin brazde poate provoca căderea plantelor din cauza unei supra-doză de apă. Irigarea prin aspersiune poate provoca apariția și dezvoltarea bolilor fungice. CE de apă trebuie să fie luate în considerare atunci când alegeți sursa de apă: se recomandă apă cu CE < 1 dS/m și un pH ușor acid. PH-ul poate fi redus folosind acizi anorganici. Pe de altă parte, atunci când solul este salin, normele de apă aplicate la udare trebuie majorate pentru a asigura scurgerea sării.

Fertilizarea

Cererea de nutrienți la castraveți este cea mai mare la fructificare. Ea rămâne ridicată pe toată durata cultivării și scade la stadiul de îmbătrânire. Având o necesitate ridicată de nutrienți, castraveții sunt foarte sensibili la excesul sau variațiile bruște ale aprovizionării cu nutrienți, precum și la fluctuațiile semnificative ale concentrațiilor de nutrienți din sol. Pentru a preveni supraexercitarea sau subfertilizarea, este esențial să se efectueze analize frecvente ale conținutului de nutrienți ai solului și apei utilizate. Programul de fertilizare trebuie să se bazeze pe rezultatele analizei.



Vandre, 2013.

Figura 1. Sistemul umbrelă de tăiere

Azotul (N) are o importanță deosebită pentru creșterea castraveților. Ratele de creștere a plantelor și de recoltare a fructelor depind, în mare măsură, de disponibilitatea de N. Cerința de N este mai mică la începutul ciclului de creștere. Rata de absorbție a N-ului crește rapid din ziua a 36-ea după apariție. Aceasta corespunde începerii recoltării fructelor și continuă pe toată perioada de recoltare. Alți nutrienți urmează un model similar. Prin urmare, în timp ce ratele zilnice de aplicare de N și K cresc treptat pe parcursul creșterii și dezvoltării plantelor, rata de aplicare a îngrășămintelor de P rămâne aproape neschimbată în perioada de creștere (tabelul 1).

Ca și în cazul altor legume și fructe, cel mai absorbit nutrient este **potasiul (K)**. Aproximativ 90% din K este absorbit în ultimele 36 de zile ale ciclului de cultură (SQM, 2015). Deși nu are un efect major asupra volumului recoltei totale, K îmbunătățește rezistența plantelor la mai multe stresuri abiotice și joacă un rol important în îmbunătățirea calității fructelor.

Fertigarea, sau aplicarea îngrășămintelor prin sistemul de irigații, este cea mai populară și eficientă metodă de fertilizare a legumelor în seră. Recomandările privind conținutul de nutrienți al soluțiilor de fertigare (fertilizare) se bazează, în principal, pe reacțiile fiziologice ale culturii specifice la fiecare element. Există două metode:

- **Cantitativ:** îngrășămintele sunt dizolvate într-un rezervor mare și soluția este pompată direct spre plante (tabelul 1).
- **Proportional:** îngrășămintele sunt amestecate în soluții stoc concentrate și dizolvate în apa de irigație prin injectoare de îngrășămintă (Tabelul 2). Cantitatea totală de nutrienți administrați plantei depinde de cantitatea de apă de irigație (Haifa, 2011).

Îngrășămintele pentru fertilizarea laterală nu trebuie aplicate atunci când se utilizează irigația prin picurare, deoarece se presupune că fertilizarea poate satisface cu ușurință cerințele precise zilnice ale culturii. Cu toate acestea, pot fi necesare îngrășămintă organice și var, înainte de plantare, pentru a îmbunătăți structura solului și a ajusta pH-ul acestuia.⁴⁹

Tabelul 1. Cantitățile de nutrienți recomandate ca ingrediente active pentru metoda de fertilizare cantitativă a castraveților cultivați în sol în cadrul serei

Etapă de dezvoltare	Necesarul de nutrienți (kg ha ⁻¹)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Stabilirea	40	10	60	10
Creștere vegetativă	70	20	140	40
Înflorire – fructificare	80	20	200	30
Recoltare	50	20	100	20
Total	240	70	500	100

Haifa, 2011.

Tabelul 2. Cantitățile de nutrienți recomandate ca ingrediente active pentru fertilizarea proporțională a castraveților cultivați în sol în cadrul serei

Etapă de dezvoltare	Asumare		Necesarul de nutrienți (kg/m ³)			
	Numărul de zile pe etapă	Rata de irigare (m ³ /ha/zi)	Na	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Stabilirea	25	25	0.06	0.02	0.10	0.02
Creștere vegetativă	30	40	0.06	0.02	0.12	0.03
Înflorire – fructificare	30	55	0.05	0.01	0.12	0.02
Recoltare	25	60	0.03	0.01	0.07	0.02

^a 80–90% ca NO₃⁻, 10–20% ca NH₄⁺.
Haifa, 2011.

⁴⁹ Vezi Partea II, Capitolul 2.

Principalele afecțiuni, dăunători și boli

Castravetele crește rapid și dezvoltă o tulpină cu frunze abundente. Frunzele sunt moi, frage-de și foarte sensibile la dăunători și boli. Cele mai frecvente și devastatoare boli și dăunători sunt enumerate în tabelul 3.⁵⁰

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Recolta de castraveți într-un mediu protejat începe la aproximativ 30–45 de zile după răsădire cu variații în funcție de cultivar, condițiile climatice și tehnologia folosită. Castraveții sunt recoltați ca fructe imature atunci, când s-a atins întreaga lungime. Castraveții supra-maturi lăsați pe tulpină inhibă fructificarea nouă, iar producția scade dacă fructele sunt lăsate pe plantă mult timp. Recoltarea trebuie să aibă loc în cea mai rece perioadă a zilei, pentru a evita încălzirea excesivă a produsului. Pentru a reduce la minimum daunele și răspândirea bolilor, este important să folosiți un instrument curat ascuțit pentru a tăia fructele de pe plantă.

Pentru castraveți și alte legume, sunt adoptate standarde europene de marketing și calitate. Broșurile explicative sunt publicate de Comisia Economică pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite (UNECE)⁵¹ și de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OCDE).⁵²

Castraveții pierd umezeala rapid și tind să se înmoaie în timpul depozitării. Fructele recoltate trebuie, așadar, așezate în recipiente de recoltare curate, păstrate la umbră și duse la secția de ambalare cât mai curând posibil după recoltare. Manipularea atentă este vitală pentru a evita deteriorarea pieluței subțiri. Temperatura optimă de păstrare a castraveților este de 10–12,5°C la o umiditate relativă a aerului de 95%. Temperaturile mai joase de depozitare sau transportare, după 2-3 zile, pot duce la deteriorări, provocate de răcire.

Recomandări privind BPA – Producția de castraveți

- Acordați o atenție maximă managementului temperaturii solului și a apei de irigare a solului, pentru a obține recolte sporite de castraveți în seră de înaltă calitate:
 - Mențineți un „picior cald” pentru o creștere optimă.
 - Controlați temperatura apei de irigare pentru a evita șocul cauzat de apa rece la începutul cultivării.
 - Dacă se utilizează apă rece din puțuri, păstrați-o un timp într-un rezervor mic pentru a-i permite să ajungă la temperatura ambiantă.
 - Analizați solul, apa și nutrienții, pentru a aplica nutrienți adecvați și echilibrați la momente corespunzătoare și în doze adecvate.
 - Evitați utilizarea apei salină și nu fertilizați în exces.
 - Irigați frecvent și în doze mici.
 - Aplicați afânarea solului și mulcirea pentru a preveni ridicarea în sus a apei salină din straturile mai profunde.
 - Controlați agenții patogeni transmiși de sol, evitând tratamentele chimice pentru dezinfectarea solului.
- Utilizați densitatea corectă a plantelor:
 - Creșteți spațiul plantelor sub radiații reduse.
 - Luați în considerare cultivarul utilizat – plantele de fructe scurte pot fi, în general, plantate la o densitate mai mare decât plantele cu fructe lungi.
- Nu permiteți plantelor să devină supraîmpovărate cu fructe.
- Efectuați rădădarea/tăierea în timp util a plantelor pentru a echilibra dezvoltarea frunzelor/fructelor.
- Aplicați mulci pentru a controla buruienile, a crește temperatura solului și a reduce consumul de apă și pentru a spori recolta timpurie profitabilă.
- Manipulați cu atenție fructele recoltate, fără a deteriora pieluța lor subțire.
- Păstrați fructele recoltate la umbră și duceți-le la secția de ambalare cât mai curând posibil după recoltare.
- Mențineți temperaturile de depozitare adecvate (nu prea scăzute) pentru a evita vătămarile în rezultatul răcirii.

⁵⁰ Vezi Partea II, Capitolul 5.

⁵¹ Disponibil la <http://www.unece.org/trade/agr/standard/fresh/FFV-StandardsE.html>.

⁵² Disponibil la <http://www.oecd.org/tad/code/oecdfruitandvegetablesstandardsbrochures.htm>.

Tabelul 3. Identificarea și controlul celor mai frecvente afecțiuni, dăunători și boli ale castraveților

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Culoarea frunzelor, în special a celor mature, de un verde pal spre galben Frunzele noi sunt verzi, dar mici	Deficiență de N	Aplicați fertilizarea adecvată
Cloroză la marginile frunzelor în zona între nervuri, în special la frunzele mature	Deficiență de K Presiune ridicată la rădăcină	Aplicați fertilizarea adecvată și irigarea
Cupe de frunze tinere lăsate în jos, pe marginile acestora – arsuri Moartea vârfulor de lăstari	Deficiență de Ca Salinitate înaltă	Controlați climatul și condițiile de creștere Aplicați fertilizarea adecvată cu Ca Evitați suprafertilizarea Folosiți apă de calitate bună
Flori și fructe subdezvoltate Fructe malformate	Supraîncărcarea cu fructe, recoltarea întârziată, Intensitate scăzută a luminii Variația temperaturii și a umidității Tripși	Controlați condițiile climatului Recoltare frecventă Controlați tripsii
Cloroză verde-galben pal cu nervuri verzi ale frunzelor celor mai noi	Deficiență de Fe	PH-ul mai mic al solului sau soluției nutritive Folosiți formularea de Fe disponibilă la un pH mai ridicat (de exemplu, chelați de fier) Îmbunătățiți drenarea și aerarea solului
Trasee și tuneluri în frunze	Molii minere de frunze	Aplicați măsuri de igienă Distrugeți frunzele infectate Tratați cu insecticid
Frunze galbene, lipicioase sau acoperite cu mușegai de spumă	Musculița alba	Folosiți paraziții musculiței albe (e.g. <i>Encarsia formosa</i>)
Frunze înțepate, distorsionate și de culoare deschisă	Acarian	Aplicați <i>Phytoseiulus persimilis</i> Utilizați insecticidele
Încetinirea creșterii plantelor	Nematode (<i>Meloidogyne</i> spp.)	Folosiți rotația culturilor Adoptați un management integrat pentru creșterea plantelor Aplicați solarizarea solului Adoptați altoirea și folosiți cultivarele rezistente Utilizați cultura fără sol
Ofilirea plantelor	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-cucumerinum</i>	Adoptați rotația culturilor Adoptați altoirea și folosiți cultivarele rezistente Utilizați cultura fără sol Îndepărtați și distrugeți plantele infectate
Pete galbene pe partea superioară a frunzelor, partea inferioară cu mușegai purpuriu pufos, mai ales la frunzele mature	Mana cauzată de <i>Pseudoperonospora cubensis</i> Condiții umede noaptea Temperaturi de 15–20°C	Adoptați irigarea prin picurare (nu de sus) Îmbunătățirea circulației aerului Reduceți umiditatea aerului Folosiți cultivarele rezistente
Pete superficiale albe pe frunze (și tulpină)	Făinarea cauzată de <i>Sphaerotheca fuliginea</i> sau <i>Erysiphe cichoracearum</i>	Folosiți cultivarele rezistente Evitați densitățile mari ale plantelor Aplicați fungicide
Colorarea sub formă de mozaic al frunzelor	Virusul mozaicului castraveților, răspândit de afide	Folosiți semințe sănătoase și certificate Folosiți plasele rezistente la insecte și mulci Monitorizați și controlați vectorii afidelor Controlul (lupta împotriva) buruienilor Folosiți capcane lipicioase galbene

BIBLIOGRAFIE

- Egel, D.S.** 2015. *Midwest vegetable production guide for commercial growers 2015*. 210 pp./Ghid privind producția de legume pentru producătorii comerciali din centrul vestului 2015. 210 pp.
- Haifa.** 2011. *Nutritional recommendations for cucumber in open fields, tunnels and greenhouse*. 76 pp (available at www.haifa-group.com/files/Guides/Cucumber.pdf). Haifa. 2011./Recomandări nutriționale pentru castraveți în câmpuri deschise, tuneluri și seră. 76 pp (disponibil la www.haifa-group.com/files/Guides/Cucumber.pdf).
- Krug, H., Liebig, H.P. & Stützel, H.** 2002. *Gemüseproduktion*. Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co. 463 pp. Legumicultura, Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co. 463 pp.
- Kubota, Ch., Balliu, A. & Nicola, S.** 2013. Quality of planting material. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 355–378./ *Calitatea materialului de plantare. În Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Documentul privind producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 355–378.
- Robinson, R.W. & Decker-Walters, D.S.** 1997. *Cucurbits*. Wallingford, Oxon, UK; New York, CAB International. 226 pp./ *Cucurbitacee. Wallingford, Oxon, Marea Britanie; New York, CAB International*. 226 p.
- Savvas, D., Gianquinto, G., Tüzel, Y. & Gruda, N.** 2013. Soilless culture. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 303–354. Cultură fără sol. În Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene. FAO, Documentul privind producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 303-354.
- SQM.** 2015. *Cucumber* (available at <http://www.sqm.com/en-us/productos/nutricionvegetaldeespecialidad/cultivos/pepino.aspx#tabs-2>)./ *Castravetele* (disponibil la <http://www.sqm.com/en-us/productos/nutricionvegetaldeespecialidad/cultivos/pepino.aspx#tabs-2>).
- Vandre, W.** 2013. *Cucumber production in greenhouses*. University of Alaska Fairbanks Cooperative Extension Service (available at www.uaf.edu/ces)./ *Producția de castraveți în sere*. University of Alaska Fairbanks Cooperative Extension Service (disponibil la www.uaf.edu/ces).

3. Ardei și vinete

E.M. Drăghici,^a P.M. Brezeanu^b, P. Muñozc și C. Brezeanu^b

a Universitatea de Cercetări agrare și Medicină veterinară, Facultatea de Horticultură, București, România

b Stația de Cercetare și Dezvoltare a Legumelor, Bacău, România

c Institutul de Cercetare și Tehnologie Alimentară și Agricultură, Barcelona, Spania

REZUMAT

Ardeii și vinetele aparțin familiei Solanaceae și au cerințe de creștere relativ similare. Sunt crescute pe toate continentele. Aceste culturi formează producții mari și bogate în vitamina C, zaharuri, vitamina A și minerale, și, prin urmare, au un potențial antioxidant ridicat, valoarea bună a energiei nutritive și o gamă largă de utilizări potențiale. În Europa de Sud-Est (ESE), zona de cultivare în spații protejate sub ardei și vinete s-a extins în ultimii ani și este necesară o diversificare mai mare a soiurilor. Selecția soiurilor este esențială, deoarece este important să se îndeplinească cerințele de producție la creștere și acestea fiind adesea în schimbare, determinate de nevoile consumatorilor. Aceștia au cerințe ridicate în ce privește culoarea, forma, dimensiunea, gustul și nutriția; trebuie să îndeplinească aceste cerințe. Alte caracteristici importante atât pentru cultivatori, cât și pentru consumatori includ productivitatea, precocitatea și rezistența la agenți patogeni. Producătorii trebuie să utilizeze cunoștințe actualizate și să le aplice în conformitate cu cerințele genotipului, cu scopul de a obține condiții optime de cultivare și de a asigura o producție durabilă de legume în țările ESE. Se cultivă hibridi nedeterminați specifici cu rezistența ridicată la boli și dăunători. Prezentul capitol descrie caracteristicile biologice și cerințele ardeiului și vinetelor în anumite condiții de mediu; prezintă tehnologii specifice relevante, inclusiv cultivarea pe tot parcursul anului, densitatea plantelor și condițiile de creștere a acestora, fertilizarea culturilor, controlul integrat al dăunătorilor, recoltarea și calibrarea fructelor pentru comercializare.

ARDEI

Introducere

Ardeiul (*Capsicum annuum* L.) este o specie a familiei Solanaceae. O legumă populară, este una dintre cele mai importante culturi cultivate în sere peste tot în lume. Este originară din America Centrală și de Sud, unde este o plantă perenă, însă în climatele europene și asiatice crește anual.

În Europa de Sud-Est (ESE), cea mai mare producție totală de ardei este în Turcia, unde principala regiune de producție este Antalya. Producția de ardei gras în această zonă este de aproximativ 31 400 de tone, din care 18 460 de tone în sere de sticlă, 12 180 de tone în serele cu folii (plastic) și 800 de tone în tuneluri înalte. În Turcia, producția de ardei dulce în spații protejate este de 256 343 de tone, din care 38 033 tone produse în seră, 194 236 de tone în sere acoperite din material polimer (plastic), 19 652 de tone în tuneluri înalte și 4 422 de tone în tuneluri joase. În Grecia, producția de ardei dulce în zonele cu spații protejate reprezintă doar 5% din legumele cultivate în sere.^{53,54}

Cerințe față de mediu

Toate soiurile de ardei sunt sensibile la **temperatură**. Temperatura aerului în seră trebuie să fie de 15–30 °C; temperaturi de > 30 °C afectează fructificarea și provoacă ofilirea frunzelor și obținerea culorii maro a fructelor. Pentru o creștere vegetativă optimă, temperatura aerului în timpul zilei trebuie să fie de 20–25 °C și cea de noapte 16–18 °C. În timpul fructificării, trebuie menținută o temperatură a aerului de 26–28 °C în timpul zilei și de 18–20 °C în timpul nopții. Temperatura sub-

⁵³ Datele din <http://www.povrce.com/index>.

⁵⁴ Vezi Partea I, Capitolul 2.

stratului trebuie să fie mai mare decât cea a aerului. Temperaturile < 15 °C din substrat afectează creșterea sistemului radicular, precum și dezvoltarea vegetativă și înflorirea mugurilor.

Pentru o producție optimă, umiditatea relativă a aerului trebuie să fie de aproximativ 75%. Ardeiul este foarte sensibil la deficiența de lumină; din acest motiv, în spații protejate în timpul iernii, este necesar să se asigure lumină suplimentară. Intensitatea luminii în timpul zilei trebuie să fie suficientă pentru creștere și dezvoltare, ceea ce presupune în jur de 5 500 lux timp de 18 ore pe zi. Sub acest nivel, creșterea și dezvoltarea sunt afectate. Conținutul înalt al dioxidului de carbon (800–1 000 ppm) îmbunătățește creșterea și dezvoltarea. Plantele de ardei cresc și se dezvoltă mai bine în solurile ușoare, cu o bună aprovizionare cu nutrienți și un pH de 5,5–6,5. Ardeii nu tolerează curenții de aer.



E. Drăghici.

Figura 1. Ardeiul cultivat în spațiile protejate

Ciclurile de creștere

Având în vedere cererea pe tot parcursul anului pentru ardeiul gras, agricultorii pot alege una dintre opțiunile prezentate în figura 1.

Alegerea varietății

Următoarele specii de ardei sunt adecvate pentru cultivarea în spații protejate:

- Ardeiul gras: *Capsicum annum sp. macrocarpum – convar. grossum (L.) var.grossum*
- Ardeiul dulce: *Capsicum annum L. convar. longum (DC.) Terpo* (hibridi cu fructe lungi)
- Ardeiul iute: *Capsicum spp. microcarpum*

Există un nivel ridicat de diversitate, cu o gamă largă de forme de fructe (conice, alungite), greutatea fructelor (50-200 g) și culori (verde, galben, portocaliu, roșu). Luând în considerare precocitatea și sistemul cultural adoptat, este important să se selecteze soiurile în conformitate cu cerințele pieței. Se recomandă pentru a fi cultivați în spații protejate hibridi indeterminați cu productivitate ridicată și rezistenți la boli și dăunători.

Producătorii trebuie să consulte baza de date privind soiurile de plante, selectând varietățile de ardei recomandate pentru condițiile specifice care predomină în zonele țărilor UE.⁵⁵ O altă referință pentru căutarea caracteristicilor și performanțelor cultivarelor horticoale este baza de date FAO, Hortivar,⁵⁶ care este gratuită pentru consultare.

Răsaduri

Răsadurile de ardei sunt produse în pepiniere specializate sau direct la exploatarea agricolă. Pentru culturile din spațiile protejate, răsadurile trebuie să aibă o vârstă de 60-100 de zile, 20-25 cm înălțime și să aibă un mugur floral (foto 1). La plantare, este importantă îndepărtarea primei flori. Nerespectarea acestui lucru poate duce la dezvoltarea fructelor mici, deformate, greu de recoltat; ramurile cu fructe se pot rupe chiar și în cazul unei fructificării neînsemnate (foto 2).

⁵⁵ Disponibilă la: http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/search/public/index.cfm?event=SearchForm&ctl_type=H.

⁵⁶ Disponibilă la: www.fao.org/hortivar.

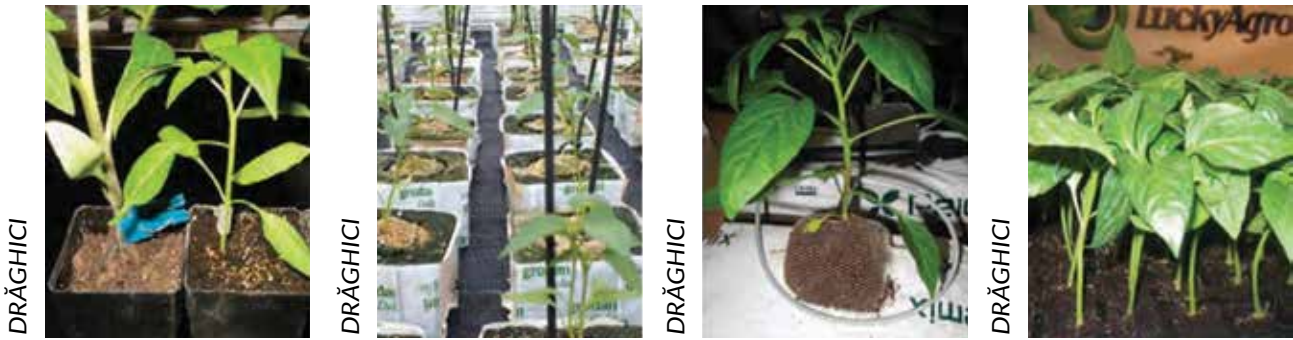


Foto 1. Răsaduri de ardei

Plantarea

Densitatea optimă a plantelor este de 3,0–4,5 plante m^2 în tuneluri joase, în funcție de soiul, ciclul culturilor și tehnologia adoptată. Densitățile mai mari pot împiedica managementul plantelor, controlul fructificării și pot inhiba circulația aerului. Circulația slabă a aerului duce la umiditate ridicată și umbră excesivă, creând condiții favorabile pentru dezvoltarea bolii și avortarea în masă a florilor. Densitatea plantelor pentru un ciclu de creștere lung poate fi de 2,2–2,5 plante pe m^2 , iar pentru ciclul de primăvară mai scurt poate fi de 2,5–3,5 plante pe m^2 .

Trebuie să existe o distanță de izolare între soiurile de ardei dulce și cel iute pentru a evita polenizarea încrucișată și transferul gustului iute.

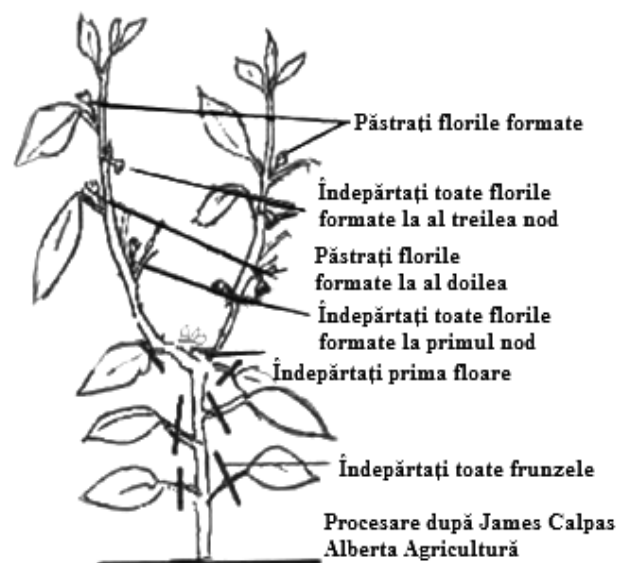


Foto 2. Răsaduri înainte de plantare – îndepărtați prima floare

Tăierea/Rărirea

Plantele de ardei cresc și fructifică continuu. În condiții de seră, pentru a asigura o bună creștere și fructificare, plantele sunt cultivate cu una, două sau trei ramuri. Mai puține ramificații pe plantă duc la îmbunătățirea circulației aerului, la creșterea iluminatului și la reducerea dăunătorilor. Efectuați tăierea/rărirea la intervale de 10-14 zile pe măsură ce apar noi lăstari. Înlăturați frunzele și lăstarii de bază, și unele flori pentru a stimula creșterea plantelor și dezvoltarea. Scurtați lăstarii laterali, lăsând 2-3 fructe pe lăstarii secundari. Trebuie să existe maxim 2-4 ramuri: cea mai de jos la 15-20 cm de la sol sau suprafața vetrei, următoarea la 20-25 cm. Tăiați lăstarii secundari sau ramurile pentru a lăsa doar ramificațiile tulpinii principale.

Atunci când se utilizează plante tăiate la 3-4 ramuri într-un sistem neconvențional (vatră sau cultură), vigoarea plantelor este redusă și înălțimea plantelor trebuie să fie limitată.



Procesare după James Calpas
Alberta Agricultură

www.dj-products.com

Figura 2. Tăierea/Rărirea plantelor de ardei

Formarea plantelor

Tulpina principală crește la o înălțime de 3,5–4,0 m și trebuie să fie formată pentru a rămâne verticală. Utilizați fire sau inele din plastic sau metal pentru a lega de spalier fiecare tulpină fructificată a ardeiului, astfel încât să poată suporta greutatea fructelor. Spaliererele sunt necesare numai pentru ramurile principale, nu și pentru ramificațiile secundare.



DRĂGHICI



DRĂGHICI

Foto 3. Formarea plantelor de ardei în sistemul olandez



DRĂGHICI



DRĂGHICI

Foto 4. Formarea plantelor de ardei în sistemul spaniol

Defolierea

Pentru a asigura condiții bune de ventilație și iluminare pentru dezvoltarea plantelor, îndepărtați frunzele bazale mature, de jos în sus, pe măsură ce plantele cresc.

Fructificarea

Pentru polenizarea florilor, se recomandă introducerea bondarilor în seră. Bondarii (*Bombus impatiens*) sunt excelenți polenizatori care aplică mecanismul de vibrații și un singur stup de bondari poate poleniza 3 000 m² de seră cultivate cu ardei dulce. Scăderea temperaturii, mai ales pe timp de noapte, poate duce la flori avortate (în special în prima săptămână).

Irigarea

Ardeiul gras are un sistem radicular amplasat la suprafața solului și este foarte sensibil la stresul apei. Sunt necesare cantități mari de apă, deoarece sistemul radicular nu pătrunde adânc în sol; din acest motiv, se recomandă irigarea frecventă cu cantități mici de apă. Deficitul de apă provoacă avortul de flori ducând la fructe de proastă calitate.

Cerința atât față de apă, cât și față de nutrienți este mai mare în timpul înfloririi și fructificării decât în cealaltă perioadă de vegetație. Într-adevăr, alimentarea insuficientă cu nutrienți în această fenofază poate duce la un procent ridicat de avorturi la flori, iar dacă fructele se formează, cresc încet sau cad, sunt deformate și nu au turgescență. Temperatura apei de irigații este vitală și trebuie să fie de 22-24 °C (Drăghici, 2014).

Fertilizarea

Evitați utilizarea excesivă și inadecvată sau dezechilibrată a îngrășămintelor. Înainte de plantare, se aplică gunoiul de grajd la o rată de 2,0–3,0 tone la 1 000 m², având grijă să nu depășească 170 kg N/ha. Tabelul 1 prezintă cantitatea de nutrienți majori preluați de ardei pentru diferite nivele de recoltă și sisteme de cultivare în seră.

Tabelul 1. Cantitatea de minerale extrase din sol

Ciclul de cultivare a culturilor în spații protejate	Recolta kg/m ²	Consumul total (g/m ²)				Consumul specific (g/kg fructe)			
		N	P	K	Mg	N	P	K	Mg
Ciclu lung	6–8	26.6	7.3	54.5	6.9	3.80	0.46	6.46	0.59
Ciclu scurt primăvara	4–6	19.7	6.0	32.6	3.3	4.38	0.58	6.02	0.45
Ciclu scurt toamnă ^{a,b}	7.2a	38.5	12.0	52.2	12.1	5.14	0.7	6.81	0.97

^a Drăghici, 2014.

^b Lăcătuș, 2004.

Tulburări fiziologice

Condiții de umiditate relativă ridicată (de exemplu, 85%) într-o seră poate duce la tulburări, cum ar fi polenizare slabă sau incompletă, arsuri solare, crăparea fructelor și fructe tomate.

Dăunători și boli

Dăunătorii și bolile frecvente includ: musca minieră (*Liriomyza* spp.), căderea și putrezirea plantelor (*Pythium* spp.), *Rhizoctonia solani*, gândacul ardeiului (*Anthonomus aenotinctus*), nematode (*Meloidogyne incognita*), pătarea bacteriană (*Xanthomonas campestris*), piticirea și îndeșirea ardeiului (cucumber mosaic/Cucumovirus), făinarea (*Leveillula taurica*), virusul mozaicului tutunului (*Tobamovirus*), boala petelor de bronz la ardei, ofilirea vasculară/ofilirea provocată de verticillium (*Verticillium dahliae*), ofilirea (ulcerația) bacteriană sau cancer bacterian (*Clavibacter michiganensis*), pătarea frunzelor și bășicarea fructelor de ardei (*Xanthomonas campestris*). Tabelul 2 enumeră unii dintre cei mai importanți dăunători și boli.⁵⁷

Recoltare

Recoltarea are loc atunci când fructele ating dimensiunea hibridă caracteristică, la maturitate tehnologică sau fiziologică. Tăiați sau rupeți cu atenție fructele la punctul de inserare. Rода este de 7,0–7,5 kg la o plantă, în funcție de densitatea plantelor, sistemul de conducere al plantelor și ciclul de cultură. În seră, soiurile de tipul California din producția de ardei gras pot atinge roade de 10-11 kg colectate de pe o plantă.

⁵⁷ Vezi Partea II, Capitolul 5.

VINETE

Introducere

Vânăta (*Solanum melongena* L., familia *Solanaceae*) este originară din India și este cultivată în diverse regiuni ale lumii sub diferite sisteme de cultură. Fructele tinere de vinete sunt utilizate pentru consum proaspăt și pentru industrie.

Datorită condițiilor sale climatice favorabile, Turcia este lider mondial în producția de vinete, cu o producție anuală totală de 180 000 de tone, dintre care 47 000 de tone sunt produse în sere de sticlă, 74 000 de tone în sere cu folii din plastic, 39 000 de tone în tuneluri înalte și 20 000 de tone în tuneluri joase.⁵⁸

Cerințe față de mediu

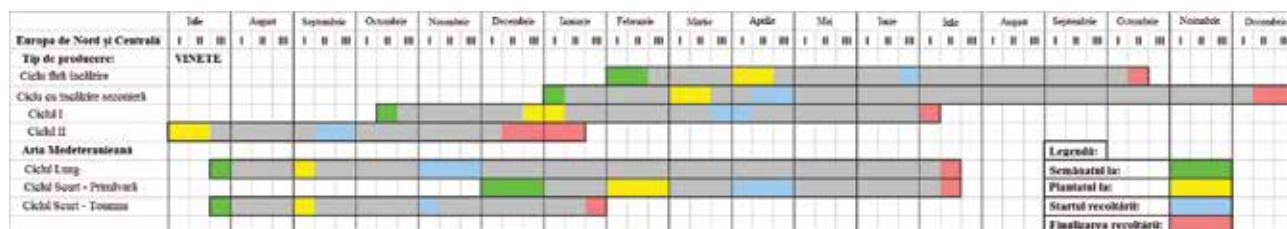
Vinetele necesită condiții mai calde comparativ cu alte specii din familia *Solanaceae* (de exemplu, tomatele sau ardeii). Semințele germinează la o temperatură de 24–32 °C. Temperatura optimă pentru creștere este de 21–30 °C, dar plantele pot rezista la temperaturi ≤ 35 °C. La temperaturi de < 10 °C și la > 40 °C, creșterea stagnează, iar florile avortează și cad.

Zonele însorite sunt necesare pentru dezvoltarea normală a culturii vinetelor. Plantarea la densitate mare, crearea de umbră excesivă trebuie să fie evitate, deoarece florile pot fi avortate și fructele rămân mici. În sere, în perioadele de lumină scăzută, fructificarea nu va avea loc și florile vor cădea. Intensitatea minimă a luminii este de 8 000 lux perioada de pentru înflorire, dar pentru fructificarea corespunzătoare trebuie să fie de 20 000-40 000 lux.

Cicluri de creștere

În sere, cultivarea vinetelor poate avea loc în două etape: de la iarnă la vară și de la vară la iarnă. Prima este mai des aplicată: din ianuarie/februarie până în iunie/iulie. În timpul iernii, atunci când condițiile de lumină sunt slabe, este necesară iluminarea artificială suplimentară.

Producția cu efect de seră se bazează pe utilizarea unor construcții simple cu costuri reduse, cu un control climatic foarte limitat. În timpul ciclului de iarnă-vară, intensitatea redusă a luminii duce la roadă și calitate redusă. Sistemele de încălzire permit o creștere atât a roadei, cât și a calității, dar implică un consum ridicat de combustibil, nu sunt eficiente din punct de vedere energetic, iar adoptarea lor trebuie analizată cu atenție în contextul condițiilor climatice locale. Temperatura minimă pe timp de noapte de 12 °C contribuie la creșterea productivității și micșorarea consumului de combustibil, datorită faptului, că temperaturile mai ridicate pe timp de noapte modifică distribuția asimilaților, stimulând creșterea vegetativă (López și colab., 2014). Diferite sisteme de întreținere pot fi aplicate la cultivarea de vinete, inclusiv în sol, substrat și sisteme de tehnici pe film nutritiv (NFT).



E. Drăghici.

Figura 3. Cicluri de creștere a vinetelor în spații protejate

Vinetele pot fi cultivate pe tot parcursul anului, iar agricultorii pot alege din opțiunile prezentate în figura 3.

⁵⁸ Date din 2010.

Selectarea soiurilor

Pentru cultivarea în spații protejate, sortimentul de vinete este adaptat la cerințele pieței. Pentru țările UE, este posibil să se consulte baza de date privind soiurile de plante, selectând soiurile de vinete înregistrate în lista UE a plantelor.⁵⁹ O altă referință pentru căutarea caracteristicilor și performanțelor cultivarelor horticole este baza de date FAO, Hortivar,⁶⁰ care este gratuit pentru consultare.

Hibridii se caracterizează prin precocitate (numărul de zile de la plantarea răsadurilor până la recoltarea primelor fructe), caracteristicile fructelor (uniformitate, culoare, formă și greutate), toleranță sau rezistență la dăunători și boli și productivitate.



Foto 5. Soiuri de vinete cultivate în spații protejate

Răsaduri

Răsadurile altoite sau nealtoite (foto 6) pot fi utilizate pentru plantare. Plantele altoite sunt mai viguroase, generând cu 34,1–43,3% mai multe fructe decât răsadurile nealtoite în producția de seră (Khah, 2011). Răsadurile altoite sunt permise în cultivarea organică (biologică), unde ajută la prevenirea atacului de *Verticillium* și *Meloidogyne*. Portaltoaiile potrivite pentru altoire sunt tomatele rezistente (KNVF și Kyndia F1) sau rudele sălbatice de vinete (*Solanum torvum* și *S. integrifolia*) (Chaux și Foury, 1994).

Răsadurile sunt răsădite atunci când au 50-60 de zile, 20-25 cm înălțime și sunt cu 6-7 frunze. În toate cazurile, este esențial să se cunoască detaliile biologice ale plantei și cerințele sale specifice, în ceea ce privește lumina, temperatura, umiditatea și nutriția.



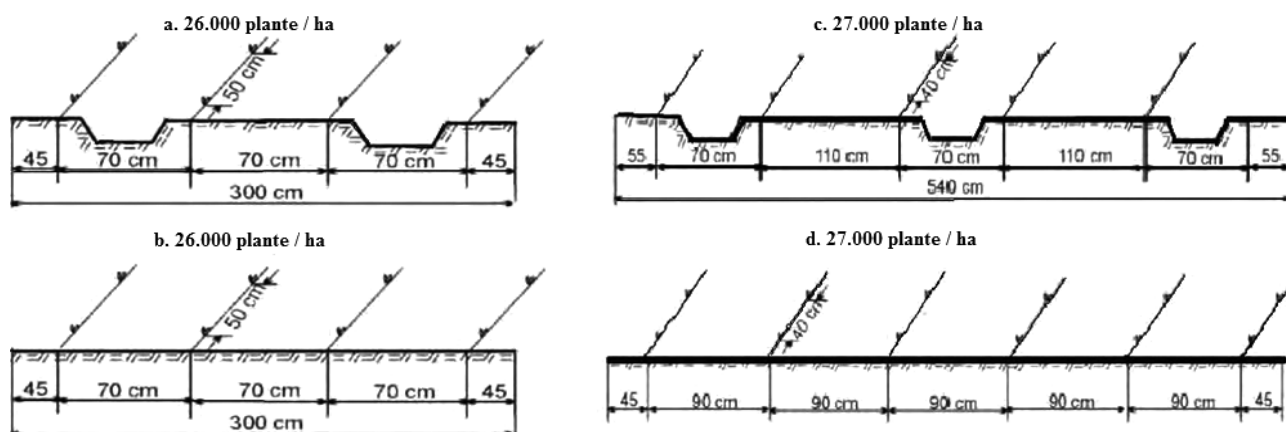
Foto 6. Răsaduri de vânăță

Plantarea

Densitatea plantelor depinde de vigoarea hibridului, tipul construcției (seră, tunel), lungimea ciclului de cultură și tehnologia aplicată (cultura solului, câmpul de formă regulată și neregulată, substraturi de nutrienți ai culturilor, NFT). De exemplu, la cultivarea în sol pentru primul ciclu în sere, densitatea optimă este de 2,1 plante/m², în timp ce în tunelurile joase este de 2,66–2,77 plante/m² (figura 4). În sistemele de cultură fără sol, densitatea poate fi de 1,6-2,5 plante/m² (Iapichino și colab., 2007). Densități mai mari pot provoca probleme, în special în timpul fructificării intense – inducerea ventilației inadecvate, iluminarea slabă și umiditatea crescută, ducând la dezvoltarea bolilor sau a atacurilor dăunătorilor.

⁵⁹ Disponibil la http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/search/public/index.cfm.

⁶⁰ Disponibil la www.fao.org/hortivar.



E. Drăghici.

Figura 4. Densitatea plantării

Tăierea/Rărirea

Intensitatea de tăiere/rărire afectează în mod semnificativ cantitatea și epuizarea plantelor cultivate în spații protejate. Cea mai mare recoltă timpurie de fructe a fost atinsă la plantele care au 1, 2 și 3 lăstari. Tăierea intensă a plantelor – cu o singură tulpină centrală – a dus la o reducere a numărului de fructe ce pot fi comercializate. Cea mai mare recoltă ce poate fi comercializată a fructelor a fost obținută din plante tăiate care aveau două (3,82 kg/m²), trei (3,98 kg/m²) și patru (3,87 kg/m²) lăstari de ghidare. O singură reducere de vârf efectuată după prima recoltare de fructe nu a afectat roada comercializabilă și numărul de fructe (Buczowska, 2010). Cele mai mari fructe – atât la recoltarea timpurie, cât și la cea totală – au fost produse de plantele cu două tulpini (lăstari), cu al doilea lăstar provenind din al șaselea nod (Ambroszczyk, 2008).

Abordarea **managementului plantelor** depinde de sistemul în creștere și de obiectivele precise ale culturii:

- **Tunele joase sau sere neîncălzite:** Legați ramura, lăsați o singură floare, eliminați toți lăstarii până la prima floare; tăiați ramurile după 2–3 flori; eliminați din tulpină toate frunzele bolnave și îmbătrânite.
- **Culturi de seră cu ciclu prelungit:** la aproximativ 2 luni de la plantare (martie), mențineți încărcarea fructelor la minimum necesar pentru a permite o mai bună dezvoltare a ramurilor fructifere. În perioadele ulterioare (aprilie-iunie), urmăriți să obțineți un număr maxim de fructe pe ramurile bine dezvoltate. În primele 5 luni (până la începutul lunii mai), păstrați 3-4 ramuri de fructificare și îndepărtați toți lăstarii de pe tulpină. După luna mai, lăsați fructele și 3-4 ramuri secundare. Eliminați florile de la baza frunzei, lăsându-le doar pe cele mai dezvoltate. Cu aproximativ 40 de zile înainte de sfârșitul culturii, tăiați plantele pentru a opri creșterea brațelor principale și pentru a preveni apariția de flori noi. Eliminați frunzele îmbătrânite, orice flori și lăstari noi săptămânal. În timpul perioadelor înnoiră, îndepărtați frunzele pentru a permite o iluminare și o ventilație corespunzătoare.

Formarea plantei

Tulpina este dreaptă, 70–100 cm înălțime. Frunzele sunt bine dezvoltate cu suprafețe mari și există uneori spini pe pețiolul frunzei. Hibridii de vinete – în special în sistemele protejate – au o creștere indeterminată; prin urmare, este necesar sprijin pentru fiecare ramură. Fixați tulpinile folosind funii/corzi sau agrafe de polipropilenă, plastic sau aluminiu (foto 7).

DRĂGHICI



Foto 7. Formarea plantei

Fructificarea

La baza frunzei, o floare sau un grup de 2–3 flori apar la 55–70 de zile de la germinarea semintelor. Florile de vinete sunt autopolenizate, dar o problemă majoră în sere este polenizarea insuficientă. Se recomandă **polenizarea artificială**:

- polenizați fiecare floare cu polen colectat din timp;
- aplicați polenizarea mecanică folosind jeturi de aer;
- folosiți bondari.

Așezarea stupilor cu bondari în seră este cea mai economă metodă. Un stup de bondari asigură polenizarea timp de 8-10 săptămâni.

Activitatea bondarilor (*Bombus terrestris*, *Bombus impatiens*) crește între orele 9.00 și 11.00, apogeul fiind între orele 10.00 și 11.00. Apoi scade treptat și se oprește între orele 13.00 și 14.00. Bondarii încep din nou să se hrănească după-amiază între orele 15.00 și 18.00.

În cazul comparației între polenizarea cu ajutorul bondarilor și vibrațiilor, bondarii au dat roade mai mari (25%), dimensiuni mai mari ale fructelor (14% greutate, 7% lungime) și mai multe semințe pe fructe (de 4 ori) (Abak și colab., 2000).

Irigarea

Irigarea trebuie să fie suficientă pentru a facilita un sistem puternic de rădăcini, dar nu atât de mare încât să provoace dezvoltarea luxuriantă a plantelor. Temperatura apei de irigație trebuie să fie $\leq 20\text{--}22\text{ }^{\circ}\text{C}$; temperaturile mai ridicate reactivează agentul patogen *Verticillium albo-atrum*. Aerisiri în aer liber zilnic, intensificând ventilația pe măsură ce plantele cresc. Cu toate acestea, aveți grijă, deoarece vinetele nu tolerează curenții de aer rece.

Solul ideal este permeabil, bogat în materie organică, cu un pH neutru de 6,0–7,0. Pentru rezultate bune, mențineți umiditatea aproape constantă a solului (70–77%) pe tot parcursul sezonului de creștere și, mai ales în timpul fructificării; cu toate acestea, evitați irigarea atunci când temperatura solului este $< 14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lipsa apei are efecte negative: căderea în masă a butoanelor, florilor sau fructelor; fructe subdezvoltate, mici, vechi; sau fructe palide lipsite de luciu.

Fertilizarea

Cantitatea de nutrienți necesară depinde de potențialul de productivitate al soiului, de nivelul de nutrienți disponibili în sol și de condițiile de creștere. Cerințele N, P și K sunt cele mai mari de la aproximativ 10 zile de la înflorire chiar înainte de maturarea fructelor. Înainte de plantare, aplicați gunoi de grajd în proporție de 8-10 tone/ha, și gunoi de compost sau de păsări (pui) la 2-3 tone/ha (Gianquinto și colab., 2013), (Savvas și colab., 2013) oferă date privind furnizarea de nutrienți și soluția de nutrienți pentru a fi utilizată la cultivarea vinetelor.

Dereglări fiziologice

Vinetele produse în sere pot prezenta dereglări, inclusiv pete scufundate și pete umede de apă la capătul florii fructului. Petele pot deveni negre, mucegaiul se poate dezvolta și peticele au, uneori aspect de piele. Dereglările pot apărea din cauza dezechilibrelor de nutrienți. Calciul din sol poate inhiba absorbția apei; adăugați calcar în sol dacă pH-ul este $< 6,0$. De asemenea, solul bogat în azot și sărac în fosfor poate produce plante cu abundență în frunze și puține fructe.

Dăunători și boli

Patogenii întâlniți în cultura protejată a vinetelor includ: *Pata frunzelor Cercosporioza*, *Cercosporioza melongenae*, *putregaiul de fructe Colletotrichum*, *Colletotrichum melongenae*, *putregaiul fructelor Phomopsis*, *Phomopsis vexans*, *mana Phytophthora*, *Phytophthora capsici*, *făinarea*, *Leveillula taurica*, *ofilirea verticillium*, *Verticillium dahlia*, *Fusarium oxysporum* și *Botrytis cinerea*. Tabelul 2 prezintă unii dintre cei mai importanți dăunători și unele dintre cele mai importante boli.

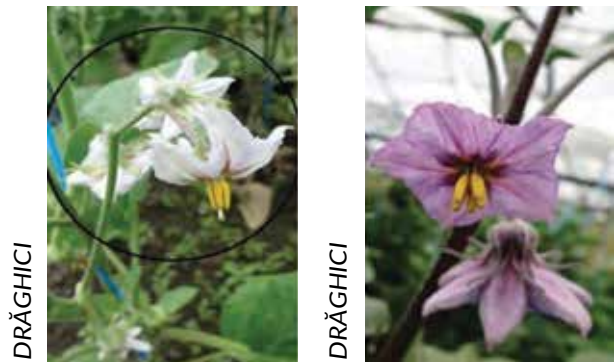


Foto 8. Flori de vinete

Recoltarea

La maturitate, fructele sunt netede și lucioase. Culoarea lor depinde de soi și poate fi negru-violet, albe, cu dungi albe, violetă sau verde, verde deschis sau verde cu dungi purpurii. Fructele sunt recoltate manual prin tăiere. Recoltele pot atinge 3,5–4,5 kg/m² pentru ciclul scurt și 11,5-13,0 kg/m² pentru ciclul lung în cultivarea în seră.

Tabelul 2. Identificarea și controlul celor mai frecvente afecțiuni, dăunători și boli la ardei și vinete

Simptome	Specii	Motive	Măsuri de prevenire și control
Plante mai mici, de culoare verde deschis, în special în frunzele inferioare Fructe mici cu pereți subțiri	Ardei/ vinete	Deficiență de N	Aplicați fertilizarea adecvată
Arsura frunzelor și fructelor (în special cu aplicarea formulei de amoniu)	Vinete	Exces de azot Amoniu ridicat	Aplicați fertilizarea adecvată
Obținerea culorii bronzului și/sau arsura marginilor frunzelor Frunze clorotice Plante mici Producție redusă de fructe	Vinete	Deficiență de K	Aplicați fertilizarea adecvată
Cloroza între nervuri și necroza marginii frunzelor în punctele de creștere a frunzelor și fructelor Frunzele distorsionate Fructe care dezvoltă putregaiul la vârful fructului	Ardei/ vinete	Deficiență de Ca	Aplicați fertilizarea adecvată
Pete albe sub suprafața fructelor Vârful fructelor polenizate deschis/din flori polenizate încrucișat ce sunt în curs de dezvoltare se decolorează	Ardei	Exces de Ca	Aplicați fertilizarea adecvată
Zonă îmbibată cu apă, aproape de cicatricea înflorită a fructelor, care se transformă într-o leziune terțiară de culoare cafeniu-maro Leziuni gri-negre, catifelate colonizate de ciuperci saprofite	Ardei/ vinete	Putregai la capătul înflorit	Controlați condițiile climatizării și condițiile de creștere Aplicați fertilizarea adecvată cu Ca Evitați aplicarea excesivă a îngrășămintelor Utilizați apă de bună calitate
Îngălbenirea ușoară a frunzișului Oflirea frunzelor superioare	Ardei/ vinete	Oflire provocată de fuzarioză	Adoptați rotația culturilor Utilizați altoirea Cultivare rezistente la plante Adoptați cultura fără sol Îndepărtați și distrugeți plantele infectate
Leziune în formă de V pe vârful frunzelor mature, extinzându-se pentru a acoperi frunza la vinete Ardei subdezvoltați Frunzele inferioare ușor clorotice Subdezvoltare și cloroză severă cu oflire de zi (pe măsură ce boala progresează) Fruct mic și deformat cu decolorare internă	Ardei/ vinete	Oflire provocată de <i>Verticillium</i>	Aplicați fumegarea și solarizarea solului Adoptați rotația culturilor cu non-gazde Altoiți pe portaltoi rezistenți
Frunze galbene, lipicioase sau acoperite cu mușgai de spumă	Ardei/ vinete	Musculița albă	Utilizați musculița albă (de exemplu, <i>Encarsia Formosa</i>)
Frunze înfipite, distorsionate și de culoare deschisă	Ardei/ vinete	Acarieni	Aplicați <i>Phytoseiulus persimilis</i> Utilizați insecticide

Simptome	Specii	Motive	Măsuri de prevenire și control
Plantele lipsite de vigoare Simptomele deficienței de nutrienți Ofilire de zi Pe rădăcini – gale, asemănătoare mărgelelor	Ardei/ vinete	Nematode la nodul rădăcinii	Adoptați rotația culturilor Adoptați o abordare integrată pentru o mai bună creștere a plantelor Folosiți altoirea Soiuri rezistente la nematodele de rădăcină Fumegați solul infestat
Pătarea dungată pe nervuri, arsuri în formă de pete strălucitoare, cu model de mozaic galben deschis Frunzele deformate, care dezvoltă răsuciri Plante subdezvoltate Fructe cu model de mozaic și deformate	Ardei	Mozaicul galben la ardei împrăștiat de afide	Soiuri rezistente la plantele PepYMV Folosiți mulci reflectorizant Aplicați controlul buruienilor

Recomandări privind BPA – Producția de ardei și vinete

- Proiectați scheme de producție în beneficiul agricultorilor și al consumatorilor, ținând seama de varietate, condițiile de creștere, igiena și manipularea produsului.
- Utilizați soiuri rezistente pentru a controla dăunătorii.
- Utilizați vinete altoite pe tomate pentru a obține plante puternice care produc recolte ridicate și de bună calitate.
- Evitați densitatea de plantare prea mare pentru a preveni incidența bolii.
- Evitați curenții de aer rece, pe care vinetele nu le tolerează.
- Folosiți mulcirea pentru a asigura hidratarea uniformă, pentru a conserva apa și a reduce buruienile.
- Respectați un program de rotație a culturilor la 2-3 ani.
- Recoltați atunci când fructele ajung la o treime din creșterea lor completă și cojița devine lucioasă.
- Adoptați tehnici de tăiere/rărire în timp util și corecte și eliminați toate deșeurile pentru a preveni noi infecții sau răspândirea dăunătorilor și bolilor.
- Utilizați unelte ascuțite (foarfece sau cuțit) pentru a recolta fructele.
- Utilizați insecte benefice (de exemplu, viespi parazitice de tipul "ihtneumon" și acarieni prădători) pentru protecția naturală împotriva bolilor și dăunătorilor.
- Utilizarea **solarizării solului** pentru a combate agenții patogeni transmiși prin sol:
 - Se aplică în lunile de vară (iunie-august).
 - Irigați înainte și în timpul solarizării dacă solul se usucă.
 - Așezați polietilena transparentă (25-30 μm) pe suprafața solului și îngropați marginile fără goluri.
 - Lăsați folia dată în acest loc timp de 4-6 săptămâni, temperaturile pot ajunge la 50-60°C la o adâncime de 2-3 cm și 30-40°C la o adâncime de 30 cm.
 - Plantarea va fi efectuată, odată ce folia a fost îndepărtată – odată ce solul sau substratul s-a încălzit la o temperatură medie de 18°C.
- Utilizați **bondari pentru polenizare** – o formă eficientă și prietenoasă mediului de polenizare naturală:
 - Protejați stupii împotriva soarelui și condensării apei.
 - Preveniți intrarea șoarecilor, furnicilor sau altor insecte.
- Implementați **irigațiile** conform următoarelor instrucțiuni:
 - Evitați irigarea excesivă și fertilizarea (fertilizare de bază pe apă și analiza solului).
 - Evitați supraalimentarea: vinetele sunt sensibile la putregaiul rădăcinilor; ardeiul este sensibil la *Phytophthora capsici*.
 - Intensificarea udărilor udării atunci când apar florile.
 - Intensificarea udărilor la cultivarea ardeiului atunci când evaporarea este mare și atunci când plantele sunt înflorite și are loc fructificarea.
 - Aplicați irigarea prin brazdă sau picurare.
 - Evitați irigarea prin aspersiune – frunzele și fructele ude promovează dezvoltarea bolilor, în special noaptea.
 - Evitați irigarea seara în cazul în care trebuie utilizată irigarea aeriană.

BIBLIOGRAFIE

- Abak, K., Özdoğan, A.O., Dasgan, H.Y., Derin, K. & Kaftanoğlu, O.** 2000. Effectiveness of bumble bees as pollinators for eggplants grown in unheated greenhouses. *Acta Hort.*, 514: 197–204 (available at http://www.actahort.org/books/514/514_22.htm)./ Eficacitatea bondarilor ca polenizatori pentru vinele cultivate în sere neîncălzite. *Acta Hort.*, 514: 197–204 (disponibil la http://www.actahort.org/books/514/514_22.htm).
- Ambroszczyk, A.M., Cebula, S. & Sekara, A.** 2008. The effect of shoot training on yield, fruit quality and leaf chemical composition of eggplant in greenhouse cultivation. *Folia Hort.*, 20(2): 3–15./ Efectul de formare a lăstarilor asupra roadei, calitatea fructelor și compoziția chimică a frunzelor de vinete în cultivarea în cadrul serelor. *Folia Hort.*, 20(2): 3-15.
- Buczowska, H.** 2010. Effect of plant pruning and topping on yielding of eggplant in unheated foil tunnel. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 9(3): 105–115./ Efectul de rărire a plantelor și tăierii vîrfurilor plantelor asupra roadei de vinete în tunelul de folie neîncălzit. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 9(3): 105–115.
- Chaux, C. & Foury, C.** 1994. *Productions légumières*. TEC-DOC, Paris.
- Drăghici, E.M.** 2014. *Production of vegetable seeds*. Bucharest, Granada Publishing./ Producția de semințe de legume. București, Editura Granada.
- Gianquinto, G., Muñoz, P., Pardossi, A., Ramazzotti, S. & Savvas, D.** 2013. Soil fertility and plant nutrition. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 205–269./ Fertilitatea solului și nutriția plantelor. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Documentul privind Producția și Protecția plantelor 217. Roma, p. 205–269.
- Iapichino, G., Moncada, A. & D'Anna, F.** 2007. Planting density and pruning method affect eggplant soilless culture. *Acta Hort.*, 747: 341–346./ Densitatea plantării și metoda de tăiere (rărire) afectează cultura fără sol a vinetelor. *Acta Hort.*, 747: 341–346.
- Khah, E.M.** 2011. Effect of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in greenhouse and open-field. *Intl J. Plant Prod.*, 5(4): 359–366./ Efectul altoirii asupra creșterii, performanței și a roadei vinetei (*Solanum melongena* L.) în seră și în câmp deschis. *Intl J. Plant Prod.*, 5(4): 359–366.
- López, J.C., Pérez, C., Pérez-Parra, J.J., Baeza, E.J., Gázquez, J.C. & Parra, A.** 2014. *Heating strategies for an eggplant (Solanum melongena L.) crop on Mediterranean greenhouses* (available at www.tropicalpermaculture.com/tropical/)./ Strategii de încălzire pentru cultura de vinete (*Solanum melongena* L.) în serele mediteraneene (disponibile la www.tropicalpermaculture.com/tropical/).
- Savvas, D., Gianquinto, G., Tuzel, Y. & Gruda, N.** 2013. Soilless culture. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 303–354. / Cultură fără sol. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Documentul privind Producția și Protecția plantelor 217. Roma, p. 303-354.

4. Salata verde și alte legume cu frunze

N.K. Maršić

Departamentul de Agronomie, Facultatea de Biotehnică, Universitatea din Ljubljana, Slovenia

REZUMAT

Acest capitol prezintă producția principalelor legume cu frunze, tipice pentru țările din Europa de Sud-Est. Anotimpurile de producere, cerințele climatice și de sol, soiurile și tehnicile de plantare sunt descrise pentru salata verde, andive, cicoare, fetică (salată de porumb), spanac și sfeclă elvețiană (mangoldul). Se dau recomandări privind datele de plantare, însămânțarea și răsădirea; sunt prezentate agro-tehnologii legate de irigare, fertilizare, mulcire, recoltare și manipulare. În cele din urmă, se dau recomandările privind BPA pentru cultivarea speciilor selectate.

INTRODUCERE

Grupul cunoscut sub numele de „legume cu frunze” cuprinde o mare varietate de plante cultivate pentru frunzele lor comestibile. Aceste culturi au un cost redus și productivitate ridicată, astfel ele sunt, adesea ușor disponibile, deja incluse în dieta locală și cumpărarea acestora. Legumele cu frunze sunt bogate în fibre alimentare; nutriționiștii recomandă un consum zilnic de ≥ 116 g de legume cu frunze pentru o dietă echilibrată. Cele mai multe legume cu frunze pot fi cultivate în spații protejate în timpul anotimpurilor reci de creștere; prin urmare, acestea sunt disponibile pentru recoltare proaspătă mai devreme decât majoritatea celorlalte culturi și, cu o planificare adecvată, pot fi recoltate pe tot parcursul anului. În țările din Europa de Sud-Est, legumele cu frunze sunt produse în diferite tipuri de sere din sticlă și sere cu folii/pelicle din material polimer (plastic), pe o suprafață totală recoltată de 2 608 ha (Gruda, 2014).⁶¹

Legumele cu frunze adaptate la condițiile reci de creștere primăvara și toamna includ salata verde, andivele, cicoarea, salata de porumb, spanacul și sfecla mangold (sau sfecla albă). Multe varietăți noi create ale acestor culturi ale sezonului rece au îmbunătățit toleranța la căldură și sunt productive până la începutul verii. Semințele majorității legumelor cu frunze pot fi semănate direct în solul din seră (de exemplu, fetica (salata de porumb), spanacul, sfeclă mangold (sau sfecla albă)).

SALATA VERDE (*LACTUCA SATIVA*)

Introducere

Salata verde este una dintre cele mai consumate legume din întreaga lume, cu o producție globală de aproximativ 24 de milioane de tone în 2012 (FAOSTAT, 2013). Consumul mediu zilnic de salată verde în Europa este de 22,5 g pe cap de locuitor, reprezentând aproximativ 6,5% din aportul alimentar total de legume (OMS, 2003). Salata verde conține mai mulți macronutrienți (de exemplu, K, Na, Ca și Mg) și oligoelemente (de exemplu, Fe, Mn, Cu, Zn și Se), esențiale pentru nutriția umană. Este, de asemenea, o sursă bună de pigmenți fotosintetici (clorofilele și carotenoide) și alte fitochimicale cu avantaje nutriționale și un rol semnificativ în prevenirea bolilor oxidative legate de stres (Krug, 2003).

⁶¹ Vezi Partea I, Capitolul 2.

Cerințe față de mediu

Salata verde este o cultură a sezonului rece cu cerințe distincte față de temperatură. Temperaturile optime de creștere sunt de 23 °C în timpul zilei și 7 °C pe timp de noapte. Intervalul optim de umiditate relativă a aerului este de 75–85% (70-75% din capacitatea câmpului). Cerințele față de lumină sunt 12-14 mol/m²/zi. Temperaturile ridicate pot cauza centrarea (foto 1), amărăciunea, formarea slabă a căpățânei și vârfurilor (foto 2). La temperaturi aproape de congelare, frunzele exterioare ale salatei mature pot fi deteriorate, ducând la degradare în timpul manipulării și depozitării (Krug, 2003).

Cerințe privind solul

În regiunile cu condiții climatice moderate, salata verde poate fi cultivată pe soluri grele argiloase, atâta timp cât există o structură bună a solului și drenaj adecvat. Salata verde are un grad moderat scăzut de toleranță la sare; excesul de salinitate duce la germinarea slabă a semințelor și la creșterea la reținerea în creștere.



Foto 1. Creșterea plantelor de salată sub formă de cupolă



Foto 2. Arsura vârfurilor frunzelor (necroza marginală a frunzelor)

Principiile producerii de salată în sere

Selectarea varietăților

Salata verde este grupată în patru clase:

- **Salata verde tip “Crisphead”** (salata cu căpățână) are o căpățână fermă și frunze cu textură crocantă, buclată. Frunzele exterioare sunt de culoare verde închis, frunzele interioare palide și lipsite de clorofilă. Multe soiuri provin din vechiul genotip „Marile Lacuri” și sunt tolerante la rece.
- **Salată verde tip “Butterhead”** este bine adaptată la condițiile de seră.
- **Salata verde “Loose-leaf”** nu formează căpățâne și are frunze moi. Varietățile includ „Grand Rapids”. Ea crește bine sub protecție și poate fi expediată pe distanțe lungi.
- **Salată verde “Cos”** (lăptuca cu frunze lungi) are o căpățână cu frunze detașabile, cu frunze înguste, moi. Frunzele exterioare sunt de culoare verde închis, aspre și au nervuri proeminente; frunzele interioare sunt de un verde pal. Este relativ rezistentă la frig și este cultivată, de obicei pe câmpuri deschise.

Producătorii trebuie să consulte baza de date a soiurilor de plante care enumeră toate soiurile de salată verde recomandate pentru condițiile speciale ale fiecărei zone din țările UE.⁶² Deciziile de selectare a varietăților trebuie să se bazeze pe perioada de creștere, cererea de pe piață, dimensiunea căpățânilor de salată verde, valori ale roadei, rezistență la dăunători și boli, lipsa problemelor

⁶² Disponibil la: databases/search//public/index.cfm?event=SearchForm&ctl_type.

fiziologice și a condițiilor de creștere.⁶³ Hortivar – baza de date a FAO privind performanțele cultivarelor horticoale – poate fi utilizată pentru recuperarea ușoară și compararea informațiilor.⁶⁴

Plantarea

În ultimii ani, practica comună a fost de a crește salata verde din răsaduri transplantate din paturi de pepinieră. Răsadurile necesită a fi fortificate înainte de răsădire, fără a fi udare timp de 6-8 zile. Răsadurile de transplant în vetre plate la o spațiere de 25 × 25 cm (salata verde tip „Butterhead”) și 30 × 30 cm (salata verde de tipul “Crisphead” și frunze detașabile).

Irigarea

O serie de sisteme de irigare diferite sunt utilizate în producția de salată, inclusiv irigarea prin brazde, irigarea de la suprafață, irigarea prin picurare de tip “trickle” și irigarea prin aspersiune. După plantare, irigați culturile la intervale de 2-3 zile, aplicând cea mai mare cantitate a apei în cele 30 de zile înainte de recoltare. Cu salata la început de sezon, evitați suprasaturarea vetrelor, deoarece excesul de umiditate favorizează dezvoltarea putregaiului la baza frunzelor de jos. Udați salata semănată și răsădită la fiecare 2-3 zile până când răsadurile se stabilesc.

În funcție de tipul de sol și de teren, toate **aspersoarele** cu mișcare manuală, cu mișcare liniară și îngropate permanent pot fi folosite până la maturitate. La sfârșitul verii sau toamna, boala rădăcinilor de plută este o problemă potențială, și irigația prin aspersiune este reglementată deseori, deoarece sistemul radicular al plantei degradează. Pe măsură ce cultura se apropie de maturitate, excesul de apă și îngrășământ conduc la formarea unor căpățâni mari și pufoase, reducându-le valoarea.

Sistemele de irigare prin picurare la suprafață sunt aplicate pe scară largă în regiunile temperate. Sistemele de picurare sunt, de obicei instalate după prima cultivare și asigurarea nutrienților între rânduri; ele permit producătorilor să ude la intervale mici de timp în perioada de creștere vegetativă rapidă. O linie de picurare este instalată între 2 rânduri de plante pe vetre de 1 m; sau 3 linii de picurare sunt instalate între 5-6 rânduri de plante pe vetre de 2 m. Liniile de picurare sunt retrase înainte de recoltare și reutilizate pentru culturile ulterioare.

Irigarea prin picurare asigură o distribuție mai uniformă decât irigarea prin brazdă sau prin brazde sau prin aspersiune și menține niveluri uniforme de umiditate a solului pe câmp, contribuind la creșterea uniformă în câmpuri cu texturi variabile ale solului (Pavlou și colab., 2007). Sistemele de irigare prin picurare economisesc apă și cresc eficiența în utilizarea apei.

Fertilizarea

Cantitatea de nutrienți administrată în sol variază în funcție nivelul recoltei preconizat. În perioada rece de creștere (noiembrie-martie), recolta de salată este în jur de 2,5 kg/m², în timp ce în perioada de producție cu condiții de creștere mai favorabile, recolta poate crește până la 4 kg/m². Tabelul 1 prezintă cantitățile de azot (N), fosfor (P) și potasiu (K) sustrate de cultură de salată la diferite niveluri de producție recoltată (Krug și colab., 2003).

Tabelul 1. Rata de eliminare a substanțelor nutritive pe unitatea de producție la cultura de salată

Recolta comercializabilă	Masa întregii plante	N	P	K
kg m ⁻²		g m ⁻²		
2.0	2.2	7.5	0.75	7.5
2.5	2.8	9.0	1.0	9.0
3.0	3.4	10.5	1.25	10.5
3.5	4.0	8.5	1.5	12.0
4.0	4.6	10.0	1.75	13.5

⁶³ Vezi Partea II, Capitolul 4.

⁶⁴ Disponibil la: www.fao.org/hortivar/.

Fertilizarea depinde de disponibilitatea substanțelor nutritive esențiale în sol: efectuați analiza solului înainte de a decide programul de fertilizare. Aplicați **fosfor** atunci când acesta este de < 60 ppm. Fertilizarea cu **potasiu** nu prezintă riscuri pentru mediu și mulți cultivatori aplică în mod obișnuit potasiu, chiar și în câmpurile cu niveluri ridicate de potasiu schimbabil al solului.

Nu este recomandată aplicarea în perioada toamnei a **azotului**, deoarece precipitațiile din perioada de iarnă cresc riscul de scurgeri de azot – azot dincolo de zona rădăcinii.

Prin urmare, se aplică numai cantități mici de azot (22 kg/ha) înainte de plantare sau la plantare. De obicei, are loc una sau mai multe fertilizări cu azot, realizate la câteva săptămâni între ele. Estimați necesarul de azot pentru fertilizare prin testarea conținutului de nitrați din sol. Niveluri de nitrați > 20 ppm în primii 30 cm de sol sunt adecvați pentru creșterea normală a culturilor. Repetați testul mai târziu în sezon pentru a asigura suficiența continuă a azotului.

O cantitate mică de azot (10–17 kg ha⁻¹) poate fi aplicată cu 7-10 zile înainte de recoltare pentru a se asigura că exteriorul culturii și rata de creștere sunt acceptabile. Pe suprafețele irigate prin picurare, aplicați azot prin sistemul de picurare. Sistemele de picurare sunt o metodă eficientă atât pentru gestionarea apei, cât și pentru administrarea îngrășămintelor cu azot. Din acest motiv, ratele de aplicare a îngrășămintelor în sistemele de picurare sunt deseori cu 20-30% mai mici decât în câmpurile irigate convențional (Pavlou și colab., 2007).

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Recoltarea începe imediat ce plantele ating dimensiuni și uniformitate acceptabile; salata trebuie recoltată înainte ca frunzele să devină dure și amare și înainte ca tulpinile să înceapă să se strice. Maturitatea recoltei depinde de varietatea salatei și de scopul pentru care este cultivată. Salata cu căpățână pentru piață este lăsată să crească la dimensiuni complete și să dezvolte o căpățână tare, dar pentru uz casnic este adesea recoltată înainte ca căpățâna să fie bine formată. Plantele de salată pentru frunze pot fi rărite în mod repetat, îndepărtând cele mai mari frunze pentru utilizare și lăsând să se dezvolte cele mai mici. Salata este, de obicei, tăiată cu un cuțit ascuțit cu mâner lung; este ambalată în cutii de carton, răcită în vid și depozitată într-o cameră rece. Răcirea în vid timp de 32 min. reduce temperatura: temperatura frunzelor de salată se ridică la 0,3–1,1 °C, iar temperatura bazei ajunge la 1,6-2,3 °C. Temperatura finală recomandată pentru salata neacoperită este, de asemenea de 1,6-2,3 °C.

Dereglări fiziologice, dăunători și boli

Tabelul 2 prezintă cele mai frecvente dereglări fiziologice, afecțiuni provocate de dăunători și boli la salată.⁶⁵

⁶⁵ Vezi Partea II, Capitolul 5.

Tabelul 2. Identificarea și controlul celor mai frecvente afecțiuni, dăunători și boli la salată (*Lactuca sativa* L.)

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Pete de culoare brună (arsură la vârf) – necroză a porțiunilor marginilor interioare ale frunzelor de salată	Deficiență de Ca Temperatură ridicată Umiditate relativă ridicată a aerului	Controlul condițiilor climatizării Aplicarea pe frunziș a Ca
Pătarea roșiatică – pete alungite de culoare roșiatică, cafenie, măslinie sau maronie pe marginea frunzelor	Se păstrează concentrația de etilenă între 3 și 10 °C ≥ 0,5 ppm	Păstrați salata la 0-2,5 °C și departe de etilenă
Decolorarea coastelor – leziuni galbene-negre care decolorează în cea mai mare parte frunzele căpățânii și primele câteva frunze interioare	Maturarea pe timp cald	Aplicați practici bune de răcire
Întărirea, uscarea și întunecarea ulterioară a epidermei frunzelor exterioare	Leziuni de îngheț/frig (pe câmp sau în timpul depozitării)	Evitați temperaturile prea scăzute în timpul creșterii și depozitării
Pata brună se dezvoltă într-o săptămână din cauza temperaturilor din timpul comercializării de salată cu textură crocantă	Prejudiciul datorat CO ₂ atunci când concentrația de CO ₂ din seră atinge 1-2%	Controlați concentrația de CO ₂ în aerul de seră
Pete mici roșii-brune de pe frunzele inferioare, de obicei pe partea inferioară a nervurilor principale, uneori se extind rapid provocând putrezirea frunzelor	Putrezirea la bază – <i>Rhizoctonia solani</i> Kuchn	Afânați solul înainte de plantare Aplicați rotația culturilor Evitați irigarea aproape de recoltare Soiuri de plante cu obicei de creștere dreaptă pentru a reduce contactul frunzelor cu solul
Leziuni unghiulare verzi sau clorotice pe partea superioară a frunzelor, ce capătă culoarea galbenă Creștere albă pufoasă pe partea inferioară a frunzelor	Mana – <i>Bremia lactucae</i>	Plantați soiuri rezistente Aplicați rotația culturilor
Leziuni moi și apoase pe frunze Putrezirea frunzelor la suprafața solului Structuri fungice negre pe țesutul frunzelor infectate și suprafața solului	Leaf drop (Căderea frunzelor) – <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Afânați solul adânc Aplicați rotația culturilor cu plantele non-gazde
Creșterea fungică albă, sub formă de pulberi în partea de sus și în partea inferioară a frunzelor mature Frunze devenite galbene sau maro	Făinarea – <i>Erysiphe cichoracearum</i>	Aplicați sulful la primul semn al simptomelor (dacă temperaturile sunt suficient de ridicate)
Nervurile lărgite și limpezi Frunzele încrețite sau în falduri Frunze exterioare îndreptate	Nervuri mari – virusul nervurilor mari de salată Mirafiori (MiLBVV)	Plantați soiuri rezistente
Găuri neregulate în frunze și tulpini Fărâmițarea frunzelor, dacă sunt infestate puternic Urmele de mucus sunt prezente pe roci, pasarele, solul și frunzișul plantelor	Limacși și melci	Practicați o igienizare bună a grădinii: – Îndepărtați gunoiul și buruienile din grădină – Reduceți habitatul umed pentru a descuraja limacșii și melcii – Colectați limacșii pe timp de noapte pentru a reduce numărul lor – Întindeți cenușa de lemn sau coji de ouă în jurul plantelor
Prezența bolii cauzate de virusul galben	Musculița albă de seră – <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Integrați controlul chimic cu controlul biologic (de exemplu, parazitism, prădare și rezistență genetică).

CICOAREA DE GRĂDINĂ CU FRUNZE ÎNTREGI ȘI CICOAREA CREAȚĂ DE GRĂDINĂ ESCAROLĂ ȘI ANDIVE (*CICHORIUM ENDIVIA*)

Introducere

Andiva este o legumă populară de salată produsă, mai ales în nordul și vestul Europei, precum și în unele regiuni mai reci din ESE. Escarolele și andivele aparțin familiei Chicoriaceae și sunt plante anuale ale aceleiași specii – *Cichorium endivia* – diferă doar prin forma frunzelor. Frunzele andivei (*C. endivia* var. *Crispum*) sunt tăiate adânc (foto 3), frunzele escarolei (*C. endivia* var. *Latifolium*) sunt late și largi (foto 4). Ambele produc o căpățâna cu densitate mică a frunzelor care au, de obicei margini ondulate sau zimțate. Frunzele exterioare sunt verzi și amare, dar frunzele interioare sunt de culoare verde deschis până la albicios. Ambele pot fi folosite crude (în salată) sau gătitе (prăjite sau în supe). Ele sunt o componentă importantă în amestecurile de salate din ce în ce mai populare (Krug, 2003).

Cerințe față de mediu

Ambele tipuri de andive sunt cultivate, mai ales ca culturi succesive cu perioada de plantare de la mijlocul lunii iulie până la mijlocul lunii septembrie. În condiții de vreme rece, în perioada de toamnă – iarnă, se vor cultiva andivele într-o seră neîncălzită. Temperatura optimă pentru creștere este de 15–18 °C, în timp ce umiditatea relativă trebuie să fie de aproximativ 70% (60–80% din capacitatea câmpului). Înflorirea este stimulată de temperaturi de 20–25 °C și > 14 ore de lumină solară.

Cerințe privind solul

Cichorium endivia crește bine în soluri cu azot rezidual rămas după recoltarea culturii precedente. Solul adecvat este un sol moale, bine aerat, cu drenaj bun și fertil (mai mare decât media, în special conținutul de azot).



MARȘIC

Foto 3. Cicoarea de grădină cu frunze întregi Escarole (*Cichorium endivia* var. *latifolium*)



MARȘIC

Foto 4. Cicoarea creață de grădină (Andivele) (*Cichorium endivia* var. *crispum*)

Principiile de cultivare a cicorii în sere

Selectarea varietăților

- Cicoarea creață de grădină (andive): „Green Curled Pancalier” și „White Curled Endive”
- Cicoarea sau andivele de grădină cu frunza largă: „Broad-leaved Batavian” și „Full-Heart Batavian”.

Alegerea cultivarului trebuie să se bazeze pe perioada de creștere, cererea de pe piață, valorile producției, rezistența la dăunători și boli, lipsa problemelor fiziologice și condițiile de creștere.⁶⁶ Pentru informații relevante, consultați baza de date FAO, Hortivar.⁶⁷

Pregătirea și plantarea răsadului

Cicoarea de grădină cu frunze întregi (escarole) și cicoarea creată de grădină (andivele) pot fi produse prin însămânțare directă sau răsaduri. Semănați semințe în palete din polistiren; după 4-6 săptămâni, transplantați rásadurile în paturile plate. Rásădirea într-un model triunghiular (mai degrabă decât în rânduri) oferă un suport uniform, mai plin și putem planta mai multe plante pe suprafața dată. Spațierea relativ strânsă (25 × 25 cm) este utilizată cu toate soiurile de cicoare de grădină cu frunze întregi (escarole) și cicoare creată de grădină (andive) pentru a forța creșterea verticală și un anumit grad de albire de sine stătător.

Irigarea și fertilizarea

Cerințele și tehnicile de irigare și fertilizare pentru cicoarea de grădină cu frunze întregi (escarole) și cicoarea creată de grădină (andive) sunt foarte asemănătoare cu cele pentru salata verde. Pentru a preveni arsura vârfurilor, se aplică nutriția foliară cu fertilizanți care conțin calciu (Krug, 2003).

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Cicoarea de grădină cu frunze întregi (escarole) ajunge la maturitate cel puțin după 8 săptămâni de la rásădire, iar cicoarea creată de grădină (andivele) ajunge la maturitate aproximativ după 6 săptămâni de la rásădire. Cicoare de grădină cu frunze întregi (escarole) și cicoare creată de grădină (andive) pot fi recoltate la orice etapă, dar pentru un efect de albire sunt necesare căpățânile întregi. Albirea este o tehnică simplă, și produce un mijloc deschis, galben-alb, fin, care face planta mai puțin amară la gust, precum și vizual mai atractivă. Unele soiuri se înălbesc de sine stătător, odată ce frunzele exterioare cresc, frunzele interioare sunt protejate în mod natural de lumina soarelui. Pentru alte verdețuri speciale de salată, albirea se poate face manual. La 5 zile înainte de recoltare, atunci când căpățâna este aproape complet crescută, dar încă în proces de creștere viguroasă, trageți frunzele împreună și legați cu benzi late de cauciuc în jurul plantei pentru înălbirea mijlocului de căpățână. Orice creștere nouă devine apoi albă, pentru că lumina soarelui nu ajunge la ea. Cu cât creșterea plantei este mai lentă (de exemplu, pe vreme rece), cu atât planta rămâne legată mai mult. Alternativ, se pune un recipient de 1,5 litri pe întreaga plantă cu aproximativ 5 zile înainte de recoltare.

Cicoarea de grădină cu frunze întregi (escarole) și cicoarea creată de grădină (andivele) sunt verdețuri de salată cu frunze care nu sunt adaptate la depozitare lungă. Chiar și la 0°C, acestea nu vor rămâne în stare satisfăcătoare mai mult de 2-3 săptămâni. Răcirea prin vacuum sau hidrorăcirea pot ajuta la menținerea aspectului lor proaspăt. Umiditatea relativă în camerele de depozitare trebuie să fie > 95% pentru a preveni ofilirea (Krug, 2003).

CICOAREA (*CICHORIUM INTYBUS*)

Introducere

Cicoarea (*Cichorium intybus*) este plantă perenă, dar, de obicei este cultivată ca plantă anuală. Aceasta poate fi împărțită în cinci grupuri:

- Radicchio (căpățâni rotunde cu frunze de culoare roșu închis, un soi popular italian);
- Cicoare pentru păpuși Sugarloaf (un soi popular de căpățână);
- Cicoare cu frunze mari;
- Cicoare pentru frunze (Catalogna sau cicoare de sparanghel);
- Andiva belgiană sau cicoare witloof (soiuri albe sau albite originare din Franța și Belgia).

⁶⁶ Vezi Partea II, Capitolul 4.

⁶⁷ Disponibilă la: www.fao.org/hortivar/.

Cerințe privind mediul și solul

Cicoarea este o cultură de sezon rece, și soiurile radicchio necesită temperaturi reci (optim 15–18 °C, minim 6–8 °C) pentru a produce căpățâni. Plantele cresc cel mai bine într-un spațiu însoțit în soluri fertile, bine drenate, cu un pH de 6,5–7,2.

Principiile de cultivare a cicoarei în sere

Selectarea varietăților

Radicchio este cuvântul italian pentru toți membrii clanului cicoare, fie cu frunze verzi, crem, tomate, cu dungi sau marmorată. Frunzele sunt, adesea de culoare rubinie (variind de la violet la roșu) cu nervuri de culoarea de fildeș. Există, de asemenea, o varietate verde. Toate soiurile de cicoare “radicchios” încep ca mănunchi de frunze verzi. Unele se înroșesc treptat și își schimbă forma (foto 5 și 6). Căpățânile de radicchio sunt, de obicei, recoltate cu un mic ciot de rădăcină atașat pentru a ajuta frunzele sau căpățânile să-și păstreze forma. În funcție de tip, radicchio poate forma căpățâni mici sau rozete cu frunze deschise. «Palla Rosa» și «Castelfranco» sunt două soiuri deosebit de populare.



JAKŠE

Foto 5. Radicchio 'Di Chioggia'



JAKŠE

Foto 6. Radicchio 'Palla Rosa'

Cicoarea Witloof este cultivată în două etape:

1. Creșteți rădăcinile în timpul verii, scoteți-le din sol, tăiați și aruncați vârfurile. Supuneți rădăcinile tratamentului la rece (vernalizare) – fie în câmp, fie în depozite la rece – apoi răsădiți.
2. Stimulați rădăcinile în timpul iernii în paturi întunecate acoperite cu turbă de nisip în condiții de temperatură și umiditate constantă. Trei săptămâni după plantarea rădăcinii, dezgropați și curățați ciconurile, apoi transportați-le la piață. (foto 7).



JAKŠE



JAKŠE



JAKŠE



JAKŠE

Foto 7. Stimularea cicoarei Witloof

Producătorii trebuie să consulte baza de date a soiurilor de plante, care enumeră toate soiurile de cicoare, recomandate pentru condițiile speciale din fiecare zonă din țările UE.⁶⁸

Pregătirea și plantarea răsadului

Cicoarea poate fi însămânțată direct sau la început plantată în interior pentru o răsădire ulterioară. Dacă ați început în interior, semănați semințele într-un amestec dezinfectat la o adâncime de 0,6 cm.



Foto 8. Diferite sisteme de stimulare a plantelor din familia Cichoriaceae

Întăriți răsadurile înainte de răsădire prin creșterea treptată a expunerii lor la condiții din exterior (temperatura zilei/noptii 22–25 °C/16–18 °C). Plantați răsadurile de transplant la 20–23 cm distanță, 20 cm între rânduri. Răriți direct plantele însămânțate la spațierea menționată anterior.

Producția de rădăcini pentru stimulare

Cicoarea Witloof necesită suficient fosfor, potasiu și magneziu pentru a produce rădăcini de calitate.

În general, evitați aplicarea îngrășămintelor azotate pentru a preveni creșterea excesivă a ciconului în timpul stimulării. Azotul furnizat prin descompunerea materiei organice din sol este, de obicei suficient pentru creșterea în câmp.

Efectuați semănatul manual în prima săptămână a lunii iulie. Acest lucru asigură faptul, că rădăcinile se vor maturiza la sfârșitul toamnei, permițând un tratament suficient de rece (vernalizare) a rădăcinilor pentru stimularea directă fără a le plasa în depozite la rece. În cazul când semănatul a avut loc prea devreme primăvara, semințele vernalizează în sol rece și planta răsare în câmp. Odată ce planta răsare și crește, rădăcina ei nu poate fi stimulată. Aranjați rândurile la 90 cm între ele, astfel încât să puteți realiza cultivarea cu ajutorul unui cultivator rotativ. În cazul cultivării manuale, reduceți distanța între rânduri la 60 cm. Răriți plantele la 10 cm distanță în rânduri. Nu lăsați solul să se usuce în timpul germinării semințelor (foto 9).



Foto 9. Producția pe teren de plante de cicoare pentru stimulare

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Rădăcinile sunt, de obicei, recoltate de la mijlocul lunii octombrie până la mijlocul lunii noiembrie. Cantități mici pot fi recoltate cu o furcă de săpat. Pentru recoltarea mecanică, se utilizează echipamente de recoltare a rădăcinilor sau a cartofului modificat. Tăiați frunzele la aproximativ 2,5 cm deasupra coroanei de la rădăcină și răriți rădăcinile la 20 cm. Nu utilizați rădăcinile cu un diametru < 2,5 cm. Tăiați rădăcinile care se ramifică în două sau trei într-o ramură dominantă.

⁶⁸ Disponibil la: http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/search/public/index.cfm?event=SearchForm&ctl_type.

Pentru **stimulare**, temperatura optimă este de 18°C, substratul trebuie să fie compus dintr-un amestec nefertilizat de nisip și turbă în raport de 1 : 1 și mediile de plantare trebuie să aibă 15–25 cm adâncime. Plantați rădăcinile până la coroană, folosind plantatorul de țărăș pentru a face găuri.

Spațierea între plante este mică, cu o densitate de aproximativ 80 de rădăcini la un m². Acoperiți paturile de stimulare cu material polimer negru pentru a exclude lumina și lăsați-le în această poziție timp de 3 săptămâni până la recoltare. Ciconii din rădăcinile replantate direct în câmp pot fi recoltați în 18–21 de zile. Ciconii din rădăcinile stocate timp de 3–7 săptămâni pot fi recoltați după 28–30 de zile. Rădăcinile stocate se usucă parțial dacă umiditatea este < 95%. Odată ce rădăcinile sunt replantate în patul de stimulare, turgescența este recăpătată după câteva zile și ciconii încep să crească.

Tabelul 3. Identificarea și controlul celor mai frecvente dereglări, afecțiuni, dăunători și boli ale andivei (cicorii crește de grădină) (*Cichorium endivia* L.) și cicorii (*Cichorium intybus*)

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Germinarea slabă a răsadului Leziunile întunecate și colapsul tulpinii Rădăcini putrezite maronii	Putrezirea – <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i>	Semințe sau răsaduri fără agenți patogeni ai plantelor Semănați semințele la suprafață sau întârziere de plantare până când solul se încălzește
Miceliul alb abundent pe orice parte a plantelor Ofilirea frunzelor exterioare care se răspândesc spre interior și care afectează întreaga plantă Leziuni moi aurii pe frunze	Putregai alb <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Faceți rotația culturilor la plante non-gazdă timp de ≥ 3 ani Controlul/lupta cu buruienile Evitați creșterea densă prin plantarea în rânduri distanțate adecvat Afânați solul adânc
Leziunile îmbibate cu apă se extind și formează o masă mare putrezită a țesutului de culoarea smântâni, care este lichidă în partea de jos	Putregai moale bacterian – <i>Erwinia</i> spp.	Adoptarea practicilor adecvate de plantare a culturilor Rotația culturilor Recoltarea căpățânilor atunci când sunt uscate Evitați deteriorarea căpățânilor în timpul recoltării
Pete mici circulare sau neregulate pe frunze Leziuni ce se reunesc și formează pete mari necrotice care provoacă îngălbenirea și ofilirea frunzelor Leziuni divizare sau cracate în centre uscate	Antracnoză – <i>Microdochium panttonianum</i>	Tratați semințele cu apă fierbinte înainte de însămânțare Rotația culturilor Plantarea în zona cu drenaj bun al solului Îndepărtați toate buruienile crucifere (potențială sursă de infectare cu ciupercă)
Pete mici roșu-maroon pe frunze Creștere micelială de culoarea bronzului sau maro în țesutului infectat	Putregaiul rizoizoctoniei – <i>Rhizoctonia solani</i>	Aratul solului înainte de plantare Efectuați rotația culturilor în mod sistematic Evitați irigarea înainte de recoltare Utilizați soiuri verticale pentru a reduce contactul frunzelor cu solul
Frunze tinere uscate ce cad Frunze mature ce capătă o textură de hârtie Putregai alb pufos pe partea inferioară a frunzei	Mana – <i>Bremialactuae</i>	Plantați soiuri rezistente

În baza metodei tradiționale, dezgropați întreaga plantă și tăiați ciconii din rădăcini. Răriți ciconii pentru a elimina frunzele desfăcute și frunzele exterioare murdărite cu nisip și turbă. Protejați căpățânile de lumină chiar și după recoltare pentru a le menține albe. Refrigerati căpățânele nespălate în pungi de plastic închise neermetic. Rădăcinile păstrate în paturi pot produce o creștere nouă în jurul coroanei. Acești ciconii mici sunt, de asemenea, comestibili, în special în salate (Limamii și colab., 1993).

Dereglări fiziologice, dăunători și boli

Tabelul 3 enumeră cele mai frecvente dereglări fiziologice, dăunători și boli la andive și cicoare.⁶⁹

Tabelul 3 (continuare). Identificarea și controlul celor mai frecvente dereglări, afecțiuni, dăunători și boli ale andivei (cicorii crește de grădină) (*Cichorium endivia* L.) și cicorii (*Cichorium intybus*)

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Pete clorotice mici, neregulate pe cele mai mature frunze de plante Pete de frunze cu halouri clorotice Leziuni reunite care formează pete necrotice mari Oflirea frunzelor și pieirea plantelor în cele mai grave cazuri	Arsura de Septorie – <i>Septoria lactucae</i>	Plantați sămânța fără agenți patogeni Selectați siturile de plantare în regiuni cu precipitații scăzute Tratați semințele cu apă caldă înainte de semănat pentru a reduce incidența bolii
Insecte mici moi pe partea inferioară a frunzelor și/sau a tulpinilor de plante, de obicei verzi sau galbene Secreția lipicioasă, substanță zaharoasă (roua de miere) care încurajează creșterea putregaiului pufos pe plante	Afide: – Afida verde a piersicului – <i>Myzus persicae</i> – Afida salatei – <i>Nasonovia ribis nigri</i> – Afida prunei – <i>Brachycaudus helichrysi</i>	Tăiați lăstarii infestați Verificați răsaturile să nu aibă afide înainte de plantare Utilizați soiuri tolerante Folosiți mulci reflectorizanți pentru a descuraja afidele de la hrănire Pulverizați plantele rezistente cu un jet puternic de apă pentru ca afidele să cadă de pe frunze Aplicați controlul biologic pentru <i>Aphidoletes aphidimyza</i> sau <i>Chrysoperla carnea</i> .
Urme subțiri, albe, șerpuitoare pe frunze Pete albe pe frunze Frunzele cad permanent în cazuri grave	Molia minieră a frunzelor/ minierul marmorat – <i>Liriomyza spp.</i>	Verificați răsaturile, dacă există semne de deteriorare a frunzelor înainte de plantare Scoateți plantele din sol imediat după recoltare Aplicați biocontrolul pentru <i>Steinernematid</i> nematode)
Frunze distorsionate (când populația este mare) Frunzele sunt aspre argintii Frunze pătrunse cu excremente negre	Tripși: – Tripșii florilor de Vest – <i>Frankliniella occidentalis</i> – Tripșii cepei – <i>Thrips tabaci</i>	Evitați plantarea alături de ceapă, usturoi sau cereale unde se pot acumula un număr foarte mare de tripși Utilizați mulci reflectorizanți la începutul sezonului de creștere pentru a descuraja tripșii Aplicați controlul biologic cu <i>Neoseiulus cucumeris</i>
Găuri neregulate în frunze și tulpini Urme de mîl prezente pe roci, pasarele, sol și frunzișul plantelor	Limacși și melci: – Limacși de grădină gri – Limacși de grădină cu pete – Melc de grădină maro – Melcul european de grădină	Practicați o salubritate bună a grădinii: – Îndepărtați deșeurile de grădină, buruienile și reziduurile de plante pentru a favoriza o bună circulație a aerului – Reduceți habitatul umed pentru limacși și melci – Colectarea limacșilor cu mâna pe timp de noapte – Întindeți cenușă de lemn sau coji de ou în jurul plantelor

⁶⁹ Vezi Partea II, Capitolul 5.

SALATA DE PORUMB/SALATA DE CÂMP (*VALERIANELLA LOCUSTA*)

Introducere

Salata de porumb/de câmp, de asemenea, cunoscută sub numele de “lamb’s lettuce” sau “mâche” este o cultură de salata neobișnuită, deoarece este foarte rezistentă la rece, viguroasă și crește cel mai bine în timpul toamnei și iernii, în aer liber sau în sere neîncălzite. Valoarea sa nutritivă este foarte mare: conține mulți nutrienți, inclusiv de trei ori mai multă vitamina C decât salata verde, beta-caroten, B6, B9, vitamina E și acizi grași Omega-3. Este, de asemenea, o sursă semnificativă de fier care conține cu 30% mai mult Fe decât spanacul. Plantele au, de obicei, frunze lungi, ovale, lucioase de culoare verde, ce formează un mănunchi greu. Au o aromă moale, delicată, de mentă. Salata de porumb este un excelent înlocuitor al altor culturi legumicole iarna, atât în grădina de legume, cât și la masa de cină (Krug, 2003).

Cerințele privind mediul și solul

Salata de porumb/de câmp este o cultură de sezon rece, cu cerințe de temperatură distincte. Temperaturile optime de creștere sunt 14 °C în timpul zilei și 4–7 °C noaptea. Umiditatea relativă a aerului optimă este de 75–85%, iar a solului – 70–75%. Salata de porumb crește în aproape toate solurile, dar cea mai potrivită este solul bogat și umed. În ciuda faptului, că este o cultură rezistentă la îngheț puternic, pe vreme extrem de rece, faceți un pic de mulcire. Dacă gustul devine ușor amarui, blanșați înainte de următorul cules acoperind plantele cu o cutie sau oală pentru câteva zile înainte de recoltare. Nu creșteți salata de porumb în timpul verii, deoarece în mod invariabil temperaturile ridicate o determină să facă semințe foarte repede (Krug, 2003).

Principiile de cultivare a salatei de porumb în sere

Măsuri de însămânțare și cultivare

Semănatul are loc de la sfârșitul verii până la sfârșitul toamnei.

Metoda semănatului, cea mai des întâlnită, constă în a împrăști semințele pe un teren de pământ bine pregătit; în mod alternativ, semănați îndeaproape în rânduri la 13 mm adâncime și 15 cm distanță. Acoperiți semințele cu 3 mm de sol fin. Cultivarea în rânduri produce salate verzi mari și stufoase, de cea mai suculentă textură. La 5 cm înălțime, răriți plantele la 15-20 cm între ele. Semănatul la sfârșitul verii permite plantelor tinere să devină suficient de bine stabilite pentru a supraviețui rigorilor iernii. Plantele tinere necesită irigare în timpul secetelor pentru a ne asigura că buruienile nu vor suprima planta (Krug, 2003).

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Plantele se recoltează la 30–60 de zile de la însămânțare. Creșterea robustă în condiții adecvate oferă prima partidă de salată de porumb până la sfârșitul lunii octombrie. Salata de porumb este gata pentru recoltare când s-au dezvoltat 3-4 frunze. Frunzele exterioare sunt utilizate în salate sau gătite ca spanacul. Ținând planta, tăiați cu un cuțit mic ascuțit lângă bază pentru a avea o rozetă întreagă, și cu 2,5 cm mai sus – pentru frunzele individuale. Dacă se taie doar câteva frunze, salata de porumb continuă să crească și să producă mai multe frunze pentru recoltare.



MARȘIC

Foto 10. Producția de salată de porumb în tăvi

SPANAC (*SPINACIA OLERACEA*)

Introducere

Spanacul (*Spinacia oleracea* L.) este o cultură vegetală populară, iar producția crește treptat. Creșterea consumului se datorează valorii sale nutritive excelente. Această legumă cu frunze este o sursă importantă de nutrienți, incluzând vitaminele C și A, carotenoizi, flavonoide, acid folic, calciu și magneziu (Krug, 2003).

Cerințe față de mediu și sol

Spanacul este o cultură de legume cu rezistență sporită la factorii de mediu. Semințele germinează la 2-30 °C, dar intervalul optim de temperatură este de 7-24 °C. Spanacul va crește la 5-24 °C, dar creșterea este cea mai rapidă la 15-18 °C. Spanacul poate rezista la temperaturi de până la -9 sau -6 °C, fără răni mari. Vremea de îngheț este cea mai dăunătoare pentru puieții mici și plantele care se apropie de maturitate; în alte stadii de creștere, cultura poate tolera temperaturile de sub-îngheț săptămâni întregi.

Pentru producerea spanacului se utilizează o varietate de soluri, dar în majoritatea regiunilor sunt preferate solurile nisipoase, lutoase (Krug, 2003).

Principiile producției de spanac în sere

Selectarea varietăților

Spanacul (*Spinacia oleracea*) aparține familiei *Chenopodiaceae* și este clasificat în funcție de tipul frunzei: savoy (încrêțit) (foto 11), semi-savoy (semiîncrêțit) și neted (plat) (foto 12) Tipurile de savoy sunt cultivate, în primul rând, pentru scopuri de piață, de a comercializa legume proaspete, în timp ce tipurile netede sunt preferate pentru prelucrare. Tipurile semi-savoy sunt cultivate pentru orice piață. Spanacul poate fi clasificat și în funcție de tipul de semințe: țepoase sau netede. Majoritatea soiurilor comerciale sunt acum cu semințe netede, care sunt mult mai ușor de manipulat și semănat. Deciziile pentru selectarea varietăților trebuie luate ținând cont de cererea pieței, valorile producției, rezistența la dăunători și boli, lipsa problemelor fiziologice și condițiile de creștere.⁷⁰ Consultați baza de date FAO, Hortivar.⁷¹



Foto 11. Spanac Savoia



Foto 12. Spanac neted

Semănatul

Spanacul este cultivat în mod obișnuit în 2 sau 4 rânduri pe paturi de 95-100 cm lățime. Tot spanacul este semănat direct; Ratele de însămânțare sunt de 10-28 kg/ha, în funcție de configurația rândului și destinația pieței.

⁷⁰ Vezi Partea II, Capitolul 4.

⁷¹ Disponibil la: www.fao.org/hortivar/.

Irigarea

Câmpurile de spanac sunt, de obicei irigate prin aspersiune până la germinare. Prima irigare contribuie la germinarea seminței și mai multe aplicații de udări scurte pot fi, apoi necesare pentru a preveni crusta solului. După înrădăcinarea uniformă a plantei, majoritatea cultivatorilor trec la irigarea prin brazde. Cu toate acestea, unii cresc întreaga cultură cu ajutorul irigației prin aspersiune, în pofida riscului crescut de infecție și răspândirii bolilor aferente pătării frunzelor. Spanacul are un sistem de rădăcini relativ puțin adânc și prosperă în baza irigațiilor dese de suprafață care mențin un sol umed uniform pentru producerea maximă a frunzelor. Între apariția plantulelor și recoltare (60–75 zile), de obicei, sunt necesare 1-3 irigații. Cerințele de irigare depind și de sol și de climă. Este important să evitați condițiile de îndesire în câmp pentru a preveni putrezirea frunzelor și coroanelor inferioare (Krug, 2003).

Fertilizarea

Spanacul are cerințe moderate față de fertilizare. Aplicația specifică de îngrășămintă depinde de tipul de sol, de istoricul recent de recoltare și de rezultatele testelor de sol, efectuate pentru a obține o indicație a necesităților de fosfor (P) și potasiu (K):

- Prezența **fosforului** (P) este estimată în baza volumului de bicarbonat extras din sol. Soluțiile cu o valoare > 30 ppm, în general, nu necesită P suplimentar, dar atunci, când plantați în soluri reci, P este mai puțin disponibil pentru plante și pot fi necesare aplicații de P. Aplicați 56–112 kg/ha P_2O_5 înainte de plantare. Aplicați îngrășămintele înainte de aranjarea paturilor. În mod alternativ, aplicați îngrășămintele într-o bandă lată de 5,0-7,5 cm lățime, de-a lungul rândului semănat, după ce paturile sunt pregătite, dar înainte de plantare.
- Prezența **potasiului** (K) depinde de volumul de potasiu extras din acetatul de amoniu. Soluțiile cu o valoare > 150 ppm, în general, nu necesită K suplimentar.
- Cerințele de **azot** (N) sunt de 90-224 kg/ha, în funcție de durata sezonului de creștere și de destinația producției. O recoltă de spanac proaspăt de sezon scurt necesită 90–112 kg/ha N, în timp ce o cultură de spanac pentru procesare necesită aproape de două ori mai mult. Aplicați aproximativ 56 kg/ha de N înainte de plantare, plus 1-3 fertilizări suplimentare, aplicând îngrășămintă între rânduri sau prin irigația cu apă.

Prelevarea de petioli la mijlocul sezonului poate ajuta la determinarea dacă programul de îngrășămintă este adecvat. Atunci când analiza țesutului uscat constituie < 4 000 ppm NO_3 , < 2 000 ppm PO_4 sau < 2% K, este necesară o aplicare de îngrășămintă pentru a îmbunătăți calitatea și a spori recolta (Krug, 2003).

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Spanacul este cultivat atât pentru piețele de producție proaspătă, cât și pentru cele procesate, iar prețul de piață determină, uneori cum se recoltează un câmp de spanac. Spanacul proaspăt de piață este ambalat pe teren/în câmp. Întreaga plantă este recoltată din momentul când are 5-6 frunze până chiar înainte de formarea tulpinii florifere. O plantă cu tulpină floriferă este considerată necomercializabilă. Plantele sunt tăiate manual și legate în mănunchi câte 8-12 plante. Recolta variază mult în funcție de configurația și densitatea plantelor: 2 300–4 800 cutii de carton/ha sau 20–43 t/ha (Krug, 2003).

Având în vedere raportul ridicat de suprafață și greutate și o rată de respirație foarte înaltă, răciți spanacul rapid imediat după recoltare pentru a preveni ofilirea și pierderea în greutate. Spanacul este sensibil la etilenă și moderat sensibil la înghețare după recoltare (Krug, 2003).

Deregări fiziologice, afecțiuni, dăunători și boli

Tabelul 4 prezintă cele mai frecvente deregări fiziologice, afecțiuni, dăunători și boli la spanac.⁷²

⁷² Vezi Partea II, Capitolul 5.

Tabelul 4. Identificarea și controlul celor mai frecvente dereglări, afecțiuni, dăunători și boli la spanac (*Spinacia oleracea*).

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Mici pete îmbibate cu apă pe frunze, care se extind și obțin culoarea bronzului sau maro, cu o textură similară hârtiei. În cele mai grave cazuri, zonele afectate fuzionează și provoacă daune grave	Anthracoze – <i>Colletotrichum</i> spp.	Semințe de plante provenite din plante libere de infecții Evitați irigarea prin aspersiune Udați plantele de la bază pentru a reduce umiditatea frunzelor
Rata de germinare slabă a semințelor Pieirea răsadurilor nou apărute Subdezvoltarea, plantele galbene, în particular frunzele de jos Creșterea slabă, ofilirea și pieirea plantelor mature Rădăcini îmbibate cu apă și decolorate în culoarea maro sau negru Leziuni necrotice în jurul rădăcinii principale	Putrezirea – <i>Rhizoctonia solani</i> Putregaiul rădăcinii – <i>Pythium</i> spp.	Plantați spanacul în soluri bine drenate Gestionați cu atenție irigarea pentru a evita saturarea solului Evitați plantările succesive în aceeași locație
Pete galbene pe cotiledoane și frunze, extinderea acestora în timp și obținerea culorii bronzului cu textura uscată Pete violete de ciuperci pe partea inferioară a frunzelor Frunze ondulate și distorsionate atunci când apare infestarea gravă	Mana (putregaiul albastru) – <i>Peronospora farinosa</i>	Plantați soiuri rezistente
Îngălbenirea frunzelor mature Plante care ajung la maturitate prematură Pieirea prematură a plantelor Producția redusă de semințe sau pieirea plantelor înainte de producția de semințe Decolorarea întunecată a sistemului vascular	Ofilirea provocată de Fuzarioza – <i>Fusarium oxysporum</i>	Evitați plantarea spanacului în soluri cunoscute a fi infestate cu fuzarioză (fusarium) Evitați stresul datorită apei la plante în timpul înfloririi și fructificării
Frunze clorotice cu pete necrotice, modele de mozaic sau pete inelare Creștere slabă și evazivă a plantelor	Virusul mozaicului Virusul mozaicului de castravete Virusul răsucirii frunzelor de sfeclă (<i>Curtovirus</i>) Virusul "rattle" al tutunului Virusul petelor de bronz /boala petelor de bronz a tomatelor	Practicați controlul strict al buruienilor în jurul plantelor
Insecte mici, moi, pe partea inferioară a frunzelor și/sau tulpinilor Secreția de substanță lipicioasă, zaharoasă (rouă de miere) care încurajează creșterea mucegaiului de funingine la plante	Afide: – Afida piersicului (păduchele verde al piersicului) – <i>Myzus persicae</i> – Afida cartofului – <i>Macrosiphon euphorbiae</i>	Tăiați frunzele sau lăstarii infectați Verificați răsadurile de afide înainte de plantare Utilizați soiuri tolerante Utilizați mulci reflectorizanți pentru a descuraja afidele de la hrănire Stropiți plantele robuste cu jet puternic de apă pentru a elimina afidele din frunze Aplicați controlul biologic cu <i>Aphidoletes aphidimyza</i> sau <i>Chrysoperla carnea</i>
Frunze deformate Găuri mici în frunze nou-expandate	Acarianul coroanei spanacului – <i>Rhizoglyphus</i> spp.	Distrugeți reziduurile vegetale imediat după recoltare
Găuri circulare – neregulate singulare sau strâns grupate în frunziș Hrănirea activă a larvelor tinere care duc la frunze scheletizate Grupuri de 50-150 de ouă prezente pe frunze	Buha (Armyworms): – Buha sfeclei – <i>Spodoptera exigua</i> – Buha dungată din Vest – <i>Spodoptera praefica</i>	Aplicați metode organice de control: – Controlul biologic folosind inamicii naturali care parazitează larvele – Aplicați <i>Bacillus thuringiensis</i>

SFECLA ELVEȚIANĂ (*BETA VULGARIS* VAR. *CICLA*)

Introducere

Sfecla elvețiană aparține familiei *Chenopodiaceae* și a fost cultivată în Europa de mii de ani. Numele său provine de la cultivarea sa extinsă în Elveția. Sfecla elvețiană (foto 13) este o sursă foarte bună de vitamina A, K, C, magneziu și mangan.

Cerințe față de mediu și sol

Sfecla elvețiană poate fi cultivată în condiții blânde până la răcoare. Semințele germinează la 5–30°C, dar temperatura de 16–24°C este optimă. Unele cultivare cresc bine la temperaturi > 30°C; altele tolerează înghețul ușor, atunci când plantele sunt tinere și nu sunt pe deplin dezvoltate.

Prin urmare, sfecla elvețiană este capabilă să reziste la temperaturile de iarnă. Temperaturile de 4–20°C timp de 20–30 de zile pot provoca vernalizarea plantelor tinere, inclusiv înflorirea prea devreme (Krug, 2003).

Ca și alte cultivare de sfeclă, sfecla elvețiană preferă soluri adânci, friabile, bine drenate (de exemplu, argilă nisipoasă). Sunt preferabile nivelurile ridicate de materie organică în sol și, de asemenea, de a ajuta la asigurarea aprovizionării adecvate de umiditate. Umiditatea uniformă a solului este esențială pentru o cultură de înaltă calitate. Sfecla este sensibilă la putrezire ca urmare a solului inundat sau cu aerisire insuficientă. PH-ul solului trebuie să fie $\geq 6,0$ pentru o recoltă sporită (Moreira și colab., 2003).



MARSÍC

Foto 13. Sfecla elvețiană (*Beta vulgaris* var. *Cicla*)

Principiile de a cultivare sfeclei elvețiene în sere

Selectarea varietăților

Cele mai multe soiuri au tulpini tomate sau albe. Selectarea varietăților trebuie să se bazeze pe cererea de pe piață, valorile roadei, rezistența la dăunători și boli și condițiile de creștere.⁷³ Pentru cultivările de sfeclă elvețiană, consultați baza de date FAO, Hortivar.⁷⁴

Însămânțarea și plantarea

La însămânțarea directă, rata optimă este de 250 000–280 000 de plante/ha la transplantarea de răsad, rata este de 80 000–100 000 de plante/ha. Distanța între rânduri este de 10–15 cm și de 45–50 cm între rânduri. Se recomandă plantarea pe paturile ridicate.

Irigarea și fertilizarea

Sfecla elvețiană este sensibilă la stresul de umiditate, și irigarea slabă frecventă este de preferat în locul irigațiilor abundente la intervale mai lungi. În regiunea continentală 2–3 irigări în timpul verii sunt suficiente.

Irigarea este esențială: în cultura de toamnă, imediat după însămânțare și în perioada de creștere vegetativă; în cultivarea de primăvară, în a doua jumătate a perioadei de creștere. Aplicațiile recomandate de îngrășăminte sunt: 125 kg/ha N, 25 kg/ha P și 125 kg/ha K.

Recoltarea și acțiunile post-recoltare

Recoltați sfecla elvețiană, odată ce este suficient de mare; selectați frunzele curate tinere până la medii-mature și evitați frunzele bătrâne și îngălbenite. Aveți grijă să nu deteriorați frunzele în timpul recoltării. În general, sunt necesare 3–4 săptămâni înainte ca o a doua recoltă să producă un volum adecvat.

⁷³ See Vezi Partea II, Capitolul 4.

⁷⁴ Disponibil la: www.fao.org/hortivar/.

Aveți grijă de sfecla elvețiană ca de spanac. Având în vedere perisabilitatea sa, se recomandă a se păstra la temperaturi cât mai apropiate de 0 °C – la această temperatură, aceasta poate fi ținută timp de 10-14 zile. Umiditatea relativă de ≥ 95% este recomandată pentru a preveni ofilirea. Circulația moderată a aerului elimină căldura respirației; circulația rapidă a aerului accelerează transpirația și ofilirea. Pentru o răcire anterioară, adoptați răcirea sau hidrorăcirea în vid. În timpul transportării produsului împachetați-l și puneți gheață deasupra pentru a menține prospețimea acestuia. Sfecla elvețiană este foarte susceptibilă la degradarea asociată cu etilena și deteriorarea apare, de obicei, ca îngălbenirea frunzelor. Înghețarea începe la -0,3 °C. Fisurile apărute în rezultatul înghețării duc la apariția petelor îmbibate cu apă, urmate de degradare rapidă asociată cu bacteriile de putregai moale.

Deregări fiziologice și afecțiuni provocate de dăunători și boli

Tabelul 5 enumeră cele mai frecvente deregări fiziologice și afecțiuni provocate de dăunători și boli la sfecla elvețiană.⁷⁵15

Tabelul 5. Identificarea și controlul celor mai frecvente deregări fiziologice, afecțiuni, dăunători și boli la sfecla elvețiană (*Beta vulgaris* var. *Cicla*)

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
Leziuni maronii îmbibate cu apă, pe frunze Ruperea centrului frunzelor	Putregaiul moale bacterian – <i>Erwinia</i> spp.	Îndepărtați și distrugeți plantele infectate Evitați plantarea în solul slab drenat Faceți rotația culturilor cu porumb, boabe mici de grâu sau ierburi, unde este posibil
Leziuni întunecate și alb-roșu pe tulpinile de răsad Leziuni negre și unsoase Pieirea răsadurilor	Putrezirea – <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i>	Plantați în sol bine drenat Nu se plantează până când solul este suficient de cald
Găuri mici sau adâncituri în frunze oferind frunzișului un aspect caracteristic de pete; plante tinere fiind deosebit de sensibile Creșterea redusă a plantelor Distrușgerea plantelor în cazul în care daunele sunt grave	Gândacii de purici (alticine): - <i>Epitrix cucumeris</i> - <i>Phyllotreta striolata</i> - <i>Phyllotreta pusilla</i> - <i>Phyllotreta ramosa</i>	Acoperiți plantele cu capace flotante înainte de apariția gândacilor Plantați semințe de plante devreme pentru a permite stabilirea acestora, înainte ca gândacii să devină o problemă Plantați culturi de capcană pentru control - plantele crucifere sunt cele mai bune
Creștere lentă a plantelor Tulpini scurte de frunze Frunze (dezambiguizare) scurtate Frunze mici, ondulate, îngălbenite cu nervuri umflate	Virusul răsucirii frunzelor de sfeclă/ Curtovirus (BCTV)	Plantați doar răsaduri sănătoase Eliminați și distrugeți plantele infectate pentru a limita răspândirea virusului Utilizați acoperiri ale rândurilor flotante pentru a proteja plantele de greieri în grădina de pe lângă casă.

⁷⁵ Vezi Partea II, Capitolul 5.

PRACTICI ALE TEHNICILOR AGRICOLE PENTRU CULTIVAREA LEGUMELOR CU FRUNZE

Tabelul 6. Scurtă descriere a tehnicilor agricole pentru cultivarea diverselor legume cu frunze

Legume	Densitatea plantelor (cm × cm)	Apa administrată prin irigare (mm)	Cerințele de N : P : K (kg/ha)	Roada (tone/ha)
Salată verde	25 × 25	100-120	110 : 40 : 160	25-40
Andive	25 × 25	80-100	120 : 40 : 150	40
Chicoare				
Căpățâni de Radicchio	25 × 25	80-100	120 : 30 : 140	20-30
Cicoarea „Witloof”	60-90 × 10-15			
Spanac	25-30 × 15	20-40	180 : 60 : 225	25
Salată de porumb (Lamb's lettuce)	15 × 15-20	20-40	60 : 15 : 50	10
Sfeclă elvețiană	10-15 × 45-50	60-80	120 : 25 : 125	30-40

NITRAȚI ÎN LEGUME CU FRUNZE

Nitratul este o formă de azot minerală și face parte integrantă din ciclul azotului în mediu. Deși nitratul este relativ netoxic, aproximativ 5% din totalul nitratului ingerat este transformat în salivă și în tractul gastrointestinal în compuși mai toxici ai nitritului și cei ai N-nitrozo. Concentrația nitratului în legume depinde de factorii genetici, variabilele de mediu (sezon, lumină, temperatură etc.) și practicile agricole. Majoritatea legumelor au un nivel scăzut de nitrați, dar legumele cu frunze au concentrații mult mai mari (Autoritatea Europeană pentru Standarde Alimentare, 2008).

Pentru a proteja sănătatea publică și a reduce, ori de câte ori este posibil, prezența contaminanților și pentru a asigura certificarea producției, Comisia Europeană a stabilit niveluri maxime pentru nitrați în legume (Directiva 97/194/CE, 1997). Legislația a fost modificată de mai multe ori până în prezent pentru a ține seama de diferențele dintre soiuri, sezoane, condiții de creștere și metodele de prelucrare (Regulamentul 1258/2011 al Comunității Europene) (Tabelul 7).

Tabelul 7. Nivelurile maxime admise de nitrați în legume (Regulamentul Comisiei Europene nr. 1258/2011)

Produse	Perioada de recoltare	Nivelul maxim (mg NO ₃ /kg FW)
Spanac proaspăt (<i>Spinacia oleracea</i>)		3 500
Spanac conservat, înghețat sau congelat		2 000
Salată proaspătă (<i>Lactuca sativa</i> L.): - Salată cu frunze (frunze, romaine, butterhead)	1 octombrie – 31 martie: - spații protejate - camp deschis 1 aprilie – 30 septembrie: - spații protejate - camp deschis	5 000 4 000 4 000 3 000
- Salată Crisphead – (iceberg)	- spații protejate - camp deschis	2 500 2 000
Rucola (<i>Eruca sativa</i> , <i>Diplotaxis</i> sp., <i>Brassica tenuifolia</i> , <i>Sisymbrium tenuifolium</i>)	1 octombrie – 31 martie 1 aprilie – 30 septembrie	7 000 6 000

Strategii de atenuare a acumulării de nitrați în legumele cu frunze

- Limitați dozele de azot.
- Aplicați azot prin fertilizare pentru a îmbunătăți eficiența utilizării azotului.
- Înlocuiți parțial nitratul din soluția de nutrienți cu amoniu, uree, clorură sau sulfat cu câteva zile înainte de recoltarea roadei.
- Aplicați gunoi de grajd organic în loc de nutrienți anorganici în limite rezonabile.
- Cultivați plantele în condiții de mediu controlate, cu o intensitate suficientă a luminii.
- Utilizați culturi cu o capacitate redusă de acumulare a nitraților.

Conținutul redus de nitrați din legumele cu frunze poate reprezenta o valoare adăugată!

Recomandări privind BPA – Cultivarea legumelor cu frunze

- Respectați cerințele de mediu și de sol pentru cultivarea legumelor cu frunze.
- Respectați condițiile specifice de creștere (zile mai scurte, temperaturi mai scăzute, umiditate relativă ridicată, iradiere solară mai mică) și utilizați numai soiuri adaptate acestora.
- Programați producția de legume suficient de devreme pentru a vă asigura că semințele sau răsadurile sunt de bună calitate.
- Evitați irigarea abundentă plantelor pentru a îmbunătăți eficiența utilizării nutrienților și apei.
- Fertilizați legumele cu frunze în funcție de nevoile plantelor și de condițiile climatice.
- Utilizați densitățile corespunzătoare ale plantelor în sere pentru a evita condițiile de creștere mai proaste și pentru a îmbunătăți creșterea și a spori recolta.
- Recoltați roada la maturitate tehnologică și respectați manipularea post-recoltare pentru fiecare legumă cu frunze.
- Reducerea incidenței dăunătorilor în zonele cu spații protejate:
- Evitați condițiile de creștere a umidității relative ridicate a aerului (care provoacă bolile plantelor).
- Optimizați programul de irigare pentru a preveni necroza frunzelor marginale (care provoacă putregaiul).
- Evitați irigarea târziu în ziua în care cultura ar putea rămâne umedă pentru o lungă perioadă de timp (chiar și peste noapte).
- Optimizați fertilizarea pentru a reduce conținutul de nitrați.
- Îndepărtați plantele infectate și evitați dispersarea sporilor.
- Mențineți un nivel ridicat de igienă generală.
- Îndepărtați buruienile (rezervoare potențiale pentru dăunători și surse de semințe de buruieni).
- Utilizați sterilizarea cu abur pentru controlul dăunătorilor și buruienilor.
- Monitorizați în mod regulat și determinați virusii și vectorii acestora (ciuperci coli, afide).
- Utilizați materiale de plantare libere de viroze și soiuri cu toleranță ridicată la virusi.

BIBLIOGRAFIA

- FAOSTAT.** 2013. The FAO Statistical Database (available at <http://faostat.fao.org> – accessed 1 Feb. 2015)./ Baza de date statistică FAO (disponibilă la <http://faostat.fao.org> – accesat la 1 februarie 2015).
- Gruda, N.** 2014. *Status-quo and perspectives of protected vegetables for a sustainable production in South-East Europe.* VI Balkan Symposium on Vegetable and Potatoes, Zagreb, Croatia, 29 Sept. – 2 Oct. 2014./ Status-quo și perspectivele legumelor protejate pentru o producție durabilă în Europa de Sud-Est. VI Simpozionul din Balcani privind legumele și cartofii, Zagreb, Croația, 29 septembrie-2 octombrie 2014.
- Krug, H., Liebig, H.-P. & Stützel, H.** 2003. *Gemüseproduktion: Ein Lehr- und Nachschlagewerk für Studium und Praxis.* Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey. 514 pp.
- Limamii, A., Roux, L., Laville, J. & Roux, Y.** 1993. Dynamics of nitrogen compounds in the chicory (*Cichorium intybus* L.) tuberised tap root during the growing season and cold storage period. *J. Plant Physiol.*, 141(3): 263–268./ Proprietățile dinamice ale compușilor cu azot în rădăcina principală a cicorii (*Cichorium intybus* L.), transformată în tubercul în perioada de creștere și depozitare în depozite frigorifice. *J. Plant Physiol.*, 141 (3): 263–268.
- Moreira, M.R., Roura, S.I. & dell Valle, V.** 2003. Quality of Swiss chard produced by conventional and organic methods. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 36: 135–141./ Calitatea salatei elvețiene produse prin metode convenționale și organice. *Lebensm.-Wiss. U.-Technol.*, 36: 135–141.
- Pavlou, G.C., Ehaliotis, C.D. & Kavvadias, V.A.** 2007. Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce. *Sci. Hort.*, 111: 319–325./ Efectul îngrășămintelor organice și anorganice aplicate în anotimpurile succesive ale culturilor asupra creșterii și acumulării de nitrați în salată. *Sci. Hort.*, 111: 319-325.
- WHO.** 2003. *GEMS/ Food regional diets: regional per capita consumption of raw and semi-processed agricultural commodities.* Geneva./ *GEMS / Dietele regionale alimentare: consumul regional pe cap de locuitor de mărfuri agricole prime și semi-procesate.* Geneva.

5. Producția timpurie de pepene galben, pepene verde și dovleac în construcții de tipul tunelurilor joase

A. Balliu și G. Sallaku

Universitatea Agricolă din Tirana, Tirana, Albania

REZUMAT

Pepenele galben, pepenele verde și dovleacul sunt culturi importante în producția de legume protejate, atât în ceea ce privește suprafața de cultivare, cât și recolta. Ele pot fi cultivate în tuneluri înalte și sere, dar cea mai frecventă metodă este în construcții de tipul tunelurilor joase. Majoritatea varietăților de pepene galben, cultivate în spații protejate aparțin tipurilor Cantaloupe, Galia și Ananas. Varietățile de pepene verde pot fi fructe mari sau mici, cu sau fără semințe. În tunelurile înalte și sere, pepenii galbeni și pepenii verzi sunt, de obicei, crescuți vertical, în timp ce în sistemele de creștere a tunelurilor mici ei sunt crescuți pe teren. Formarea, tăierea, fructificarea și fertigarea sunt cele mai importante practici de gestionare a culturilor. Altoirea este utilizată pe scară largă pentru a crește rezistența culturilor la boli suportate de sol, nematode și stresuri abiotice. Riscul de boli, dăunători și mai multe tulburări fiziologice ar putea fi redus cu un control adecvat al microclimatului și o gestionare adecvată a culturilor.

INTRODUCERE

Tunelurile joase sunt utilizate pe scară largă pentru producția timpurie a unei game de culturi legumicole, dar acestea sunt cele mai eficiente pentru cucurbitacee: pepeni galbeni, pepeni verzi și dovleci (foto 1).⁷⁶ Tunelurile joase – cunoscute și sub numele de adăposturi sub formă de acoperiri ale rândurilor – sunt structuri simple compuse din materiale de acoperire flexibile, transparente sau semitransparente, amplasate pe suporturi arcuite simple.

Un tunel jos cuprinde, în mod normal un singur rând de plante (de exemplu, cucurbitacee), dar acoperă uneori două sau mai multe rânduri (de exemplu, de tomate și ardei). Tunelurile joase modifică micromediul din jurul plantelor, crescând temperatura solului și a aerului și reducând vântul. Ca urmare, plantele cresc mai repede, fructele se maturizează cu 2-3 săptămâni mai devreme, iar recoltele sunt mai mari în comparație cu cultivarea în câmp deschis.

Pentru **producții comercializabile de înaltă calitate** de pepeni galbeni, pepeni verzi și dovleci, trebuie adoptate anumite **practici**:

- producerea răsadurilor de bună calitate;
- utilizarea paturilor ridicate și mulcire;
- selectarea materialelor de acoperire adecvate;
- adoptarea irigației prin picurare și fertilizare.



BALLIU

Foto 1. Tuneluri joase în producția de cucurbitacee

⁷⁶ Vezi Partea II, Capitolul 1.

CERINȚELE FAȚĂ DE MEDIU

Toate cucurbitaceele (pepeni galbeni, pepeni verzi, dovleci) sunt sensibile la **temperatură**. Ele preferă un climat cald, uscat, cu temperaturi medii zilnice de 22–30°C. Cucurbitaceele germinează la o temperatură minimă a solului de 15–18°C, în timp ce temperatura optimă a solului pentru creșterea rădăcinii este de 20–35°C. Aproape nicio creștere vegetativă nu are loc la temperaturile aerului < 15°C. Plantele cresc bine la 22–26°C, în timp ce intervalul optim de temperatură pentru maturarea fructelor este de 25–30°C. Pe toată perioada vegetației, cucurbitaceele necesită un total de 2 000–3 000°C. Temperaturi relativ scăzute și perioade scurte de lumină de zi promovează formarea mai multor flori feminine; și invers, la > 35°C, florile masculine predomină. Există o polenizare slabă a florilor feminine, atunci când temperaturile scad < 10°C pentru dovleci, < 15°C pentru pepenii verzi și < 20°C pentru pepenii galbeni.

Pepenii galbeni și pepenii verzi au nevoie de vreme uscată și **multă lumină**. Un total de aproximativ 1 200 de ore de lumina solară este necesară pe tot parcursul perioadei de vegetație. Lumina este esențială în perioada de înflorire și de creștere a fructelor, iar intensitatea insuficientă a luminii duce la formarea de fructe mici, cu conținut scăzut de zahăr și aromă slab pronunțată. Deteriorarea frunzelor de dăunători sau boli are efecte similare asupra fructelor. Ploaia continuă și zilele înnorate încetinesc creșterea plantelor și reduc înflorirea și fructificarea. Când pepenii galbeni și pepenii verzi se maturizează în sezonul ploios, conținutul de zahăr este mult redus.

Pepenii galbeni și pepenii verzi sunt sensibili la umiditatea scăzută a aerului, dar umiditatea ridicată relativă a aerului (RH) poate afecta polenizarea și poate provoca o fructificare slabă. Sensibilitatea la boli fungice crește la umiditate ridicată.

PREGĂTIREA SOLULUI

Cucurbitaceele sunt plante cu creștere rapidă, dar ele sunt foarte sensibile la condițiile de mediu. Activitatea sistemului radicular este puternic influențată de temperatura și aerația solului, iar pentru producția timpurie, solul trebuie să fie ușor texturat, bine drenat, cald și fertil. Drenajul bun și aratul adânc sunt recomandate cu mult înainte de perioada de răsădire pentru a îmbunătăți condițiile de creștere.

Utilizarea **paturilor ridicate/vetrelor** îmbunătățește condițiile de creștere pentru sistemul radicular în plantările timpurii. Formarea paturilor ridicate este deosebit de importantă atunci când siturile sunt caracterizate prin: soluri reci, grele; masă subterană de apă de mică adâncime; și apă relativ salină pentru irigații. Paturile ridicate au, de obicei, o înălțime de 0,15–0,25 m. În tunelurile cu un singur rând, lățimea recomandată este de 0,6–0,8 m. Acestea pot fi construite manual sau cu ajutorul mașinii. Sunt disponibile mașinile, ce aplică simultan îngrășămintă chimice, plasează tuburile pentru irigare prin picurare și instalează folii de mulcire. Pregătiți paturile ridicate la umiditatea optimă a solului pentru a vă asigura că mulcii de plastic se potrivesc bine și nu se deteriorează atunci când sunt întinși peste pat. În vreme uscată, irigați solul înainte de pregătirea paturii.

MULCIRE

Pentru mulcire, pot fi folosite folii din plastic negru sau transparent. Folia neagră din plastic (foto 2) funcționează mai bine în soluri cu infestare mare cu buruieni, creând întuneric aproape total pe suprafața solului și distrugând buruienile. Mulcii transparenti permit pătrunderea luminii, oferind o temperatură a solului cu 2–3°C mai mare decât solul nemulcit și promovând, astfel



BALLIU

Foto 2. Mulcire din plastic negru în producția de pepene galben

producția timpurie. Puneți foliile din plastic peste paturile ridicate cât mai devreme posibil, înainte de răsădire, în scopul de a profita de beneficiile depline. Înainte de a depune folia de plastic, fertilizați solul și asigurați-vă că suprafața este bine pregătită și netedă.

Avantajele mulcirii:

- Temperatura solului crește mai repede.
- Evaporarea apei din sol scade, ducând la păstrarea atât a umidității, cât și a îngrășămintelor.
- Concurența între buruieni este eliminată sau redusă.

Dezavantajul mulciului de plastic este necesitatea de a elimina foliile de plastic la sfârșitul perioadei de creștere. Reziduurile de plastic rămân o perioadă lungă de timp în sol și contribuie la poluarea mediului. Cu toate acestea, mulcii biodegradabili din plastic au devenit recent disponibili pe piața comercială.

CONSTRUIREA TUNELURILOR JOASE

Cercurile sunt folosite pentru a construi tuneluri mici. Ele pot fi confecționate din sârmă metalică, bare de plastic sau lemn. Așezați cercurile pe câmp, odată ce paturile ridicate sunt stabilite și mulcirea este finalizată, la intervale de 2–3 m de-a lungul lungimii paturilor. Poziționați fiecare cerc ca semi-oval ajungând la o înălțime de 0,6–0,8 m. Legați o frânghie în jurul cercurilor pentru a îmbunătăți stabilitatea. În cele din urmă, plasați acoperirea peste cercuri și fixați marginile, de obicei, cu un strat de sol de-a lungul tunelului pe toată lungimea.

MATERIALE DE ACOPERIRE

Foliile subțiri (75–110 μm) din polietilenă de folosință unică sunt cele mai obișnuite materiale de acoperire pentru producția timpurie de pepene galben, pepene verde și dovleac. Foliile, ce manifestă rezistență la UV, dețin caracteristici de conservare a energiei și conțin aditivi anti-picătură, au fost introduse recent, iar pe piață sunt disponibile și folii mai groase, multisezoniere. Foliile din plastic sunt, de obicei, transparente, dar sunt, de asemenea, recomandate folii colorate care încorporează beneficii suplimentare, cum ar fi combaterea dăunătorilor.

Tunelurile joase acoperite cu polietilenă pot fi ventilate sau neventilate:

- Tunelurile **neventilate** (foto 3) necesită deschidere manuală pentru a controla acumularea de căldură în zilele calde. Inițial, deschideți și închideți ferestrele mici la ambele capete ale tunelului. Pe măsură ce condițiile meteorologice se îmbunătățesc și temperatura aerului crește, introduceți ventilația laterală: faceți mici găuri circulare în folia de plastic, extinzându-le treptat pentru a îmbunătăți ventilația.
- Tunelurile din polietilenă **ventilate** au fante preinstalate sau perforații circulare pentru ventilația naturală. Pentru un sistem alternativ de tuneluri ventilate, poziționați două bucăți de polietilenă transparentă pe lungime peste cercuri; fixați fiecare piesă de la bază la o parte a cercurilor, astfel încât cele două folii de plastic să se întâlnească la vârf. Deschideți tunelul din partea de sus folosind cârlige de pus rufe pentru a prinde folia de acoperire la arcuri (Hochmuth și colab., 2012).

Uneori, **materialele nețesute** (de exemplu, poliester sau polipropilenă) pot fi utilizate ca material de acoperire. Ele au grosimea de câțiva milimetri și sunt disponibile pe piață cu diferite dimensiuni. Performanța lor pe teren este similară cu cea a acoperirilor de polietilenă în ceea ce privește temperatura aerului de sub ele. Avantajul major este că acestea pot fi puse



BALLIU

Foto 3. Controlul acumulării de căldură prin mărirea treptată a ventilației laterale

direct pe plante, fără a fi nevoie de sprijinirea cu arcuri. Materialele neșesute sunt poroase și posedă capacitatea de a se autoventila; în plus, acestea au o capacitate bună de absorbție a apei și, prin urmare, ajută la evitarea formării rouăi pe plante.

Aerisirea zilnică, astfel cum a fost deja menționat, este vitală pentru utilizarea cu succes a tunelurilor joase. Un alt factor critic este momentul **eliminării acoperirii**. Îndepărtați acoperirea atunci, când începe înflorirea (foto 4), pentru a permite polenizarea florilor de către albinele de miere și alte insecte. Pepenii galbeni și pepenii verzi au flori separate de sex masculin și feminin pe fiecare tulpină; în plus, polenul este greu și lipicios și nu se mișcă cu curenții de vânt. Prin urmare, mișcarea fizică a polenului este esențială pentru a garanta fructificarea.

Introduceți coloniile de albine pe câmp sau la frontiera acestuia de îndată ce apar florile, pentru a asigura polenizarea adecvată și fructificarea. Polenizarea este o preocupare și mai mare în producția de pepeni verzi triploizi, deoarece florile lor staminate conțin în mare parte polen nefertil. Utilizați $\geq 3-4$ familii puternice de albini la hectar pentru toate culturile viticole.



BALLIU

Foto 4. Îndepărtarea completă a materialului de acoperire pentru a corespunde cu înflorirea primelor flori feminine

RĂSADURI, PLANTAREA ȘI DENSITATEA PLANTELOR

Pepenele galben, pepenele verde și dovleacul pot fi semănate direct. Cu toate acestea, semănarea directă nu este recomandată pentru producția timpurie în tuneluri mici. Pe de altă parte, pregătirea preliminară a răsadurilor sănătoase este foarte recomandată. Deși răsadurile autoînrădăcinate sunt utilizate pe scară largă, producția comercială intensivă de pepene verde și pepene galben se bazează în prezent, aproape în totalitate, pe răsaduri altoite. **Altoirea** a fost aplicată inițial pentru a depăși pierderile mari de plante cauzate de agenții patogeni ai plantelor din sol (de exemplu, *Fusarium* și fungi/ciupercile *Verticillium*). Cu toate acestea, ea este, de asemenea, o metodă eficientă de atenuare a impactului negativ al mai multor stresuri abiotice, inclusiv salinitatea ridicată, temperatura scăzută și seceta.⁷⁷

Plantarea este o etapă decisivă a producției de cucurbitacee de succes. Efectuați răsădirea în zilele calde, fără vânturi puternice. Anterior răsădirii faceți găuri mici sau tăieturi în formă de cruce în folia de mulcire la distanța de plantare corespunzătoare. Adâncimea pentru răsad recomandată este la nivelul solului – sau chiar 1–2 cm deasupra solului – pentru a evita expunerea rădăcinilor la temperaturi scăzute la adâncimi mai mari. La răsădire, solul trebuie să fie la o capacitate aproape maximă de apă, activând sistemul de irigare prin picurare cu câteva zile înainte de răsădire, dacă este necesar. Aplicați încă 1–2 litri de apă pentru o plantă imediat după plantare pentru a asigura o bună activitate a rădăcinii și pentru a garanta stabilirea rapidă a răsadurilor răsădite.

Distribuția apei trebuie să fie constantă pe toată lungimea rândului pentru a asigura o creștere uniformă a plantelor. Pentru a obține o distribuție constantă a apei, nu depășiți lungimea maximă recomandată a tuburilor de irigație și instalați filtre adecvate la intrarea în sistemul de irigație pentru a evita blocarea picăturilor.

Densitatea plantării depinde de speciile vegetale, fertilitatea solului, tipul de mecanizare și tipul răsadului (auto – înrădăcinate sau altoite). Pentru pepenele verde auto – înrădăcinate, densitatea plantării este adesea de 5 000 de plante la hectar, pentru pepenele galben și dovleac ≤ 9 000 de plante la hectar. Portaltoaiile comerciale tind să ofere o vigoare mai mare plantelor; prin urmare, este posibil să se reducă densitatea plantării pepenilor verzi altoiți cu ≤ 50 % (Huitrón

⁷⁷ Vezi Partea II, Capitolul 6.

și colab., 2011) și a pepenilor galbeni altoiți cu $\leq 60\%$ (Ricárdez-Salinas și colab., 2010). În toate cazurile, densitatea de plantare a răsadurilor altoite depinde de puterea vegetativă a portaltoiului utilizat și a relației răsad-altoi. Prin urmare, densitatea tipică de plantare a pepenilor galbeni altoiți și pepenilor verzi este de 3 000-4 000 de plante la hectar.

Pepenele verde fără semințe necesită o îngrijire specială. Pentru a asigura fructificarea, plantați un soi de polenizator masculin printre pepenele verde fără semințe, cu un raport de $\geq 1:3$ plante fără semințe. Alternativ, plantați rânduri de plante de hibrizi triploizi și polenizator masculin în raportul de 2-3 : 1. Este important să se sincronizeze apariția florilor masculine pe soiul polenizator cu deschiderea florii femele pe cultivarul fără semințe.

FORMAREA ȘI TĂIEREA/RĂRIREA PLANTELOR

În condiții bune de creștere, pepenele galben, pepenele verde și dovleacul cresc rapid. Pentru a păstra spațiul dintre rânduri liber, pentru operații mecanizate, îndepărtați ușor tulpinile plantei și direcționați-le de-a lungul rândurilor.

Tăierea tulpinilor principale de pepene galben și pepene verde promovează dezvoltarea tulpinilor secundare și terțiare, având ca rezultat un procent mai mare de flori feminine, ceea ce ar putea îmbunătăți coacerea timpurie. Cu toate acestea, deoarece tulpinile secundare și terțiare sunt complet dezvoltate atunci când acoperirea este îndepărtată, această practică este dificil de aplicat în producția în tuneluri mici.

IRIGAREA

Irigarea prin picurare este cea mai eficientă metodă de irigare a cucurbitaceelor în tuneluri mici. În combinație cu mulciul de plastic, există mai multe avantaje ale irigațiilor prin **picurare**:

- creșterea eficienței utilizării apei;
- alimentarea uniformă cu umiditate; și
- facilitarea distribuirii îngrășămintelor și pesticidelor solubile în apă

Având în vedere cerința ridicată de apă a cucurbitaceelor, este necesară irigarea la timp pe tot parcursul ciclului de creștere până la sfârșitul recoltării. **Frecvența** de irigare depinde de textura solului, condițiile meteorologice și stadiul de creștere a plantelor. În zilele calde, irigarea zilnică poate fi necesară pentru plantele bine dezvoltate care cresc în soluri nisipoase, în timp ce în solurile grele, o singură irigare la fiecare 2-4 zile este suficientă. În general, cu cât solul este mai greu, cu atât cu atât intervalele între udări sunt mai mari.

Irigarea trebuie să mențină umiditatea solului la capacitatea maximă de menținere a apei. Există o corelație variabilă între scăderea relativă a recoltei și deficitul relativ de irigații pentru pepenele galben și pepenele verde. Conform Diviziei Teren și apă a FAO (FAO, 2015), deficitul de apă în timpul perioadei de stabilire a pepenului verde întârzie creșterea și produce o plantă mai puțin viguroasă, ducând la reducerea recoltei. Perioada vegetativă târzie (dezvoltarea lăstarilor), perioada de înflorire și perioada de formare a fructelor (umplerea fructelor) sunt cele mai sensibile la deficitul de umiditate. Deficitul de apă nemijlocit înainte de recoltare nu afectează grav roada, iar o reducere a alimentării cu apă în timpul perioadei de maturare chiar îmbunătățește calitatea fructelor. Prin urmare, este posibil să se facă economii de apă în timpul perioadelor vegetative și de maturare, dar este important să se îndeplinească cerințele complete de apă în timpul dezvoltării lăstarilor, fructificare și creștere a fructelor. Stresul legat de lipsa ușoară de umiditate la maturitatea fructelor îmbunătățește conținutul de zahăr și aroma din pepenele galben și pepenele verde.

Irigarea excesivă poate duce la aerarea dezechilibrată a solului și la lipsa oxigenului în zona rădăcinei, ducând la o dezvoltare redusă a sistemului radicular. Primele simptome de depunere a apei sunt apariția rădăcinilor aditive la suprafața solului și prezența unui sistem de rădăcină superficială. În cazuri extreme, poate exista deteriorarea completă a sistemului radicular și ofilirea rapidă a plantelor. Acest lucru este mult mai probabil să apară în soluri grele, slab drenate, caz în care mulcirea agravează situația.

FERTILIZAREA

Utilizați composturi organice bine descompuse sau gunoi de grajd pentru a menține conținutul organic al solului, pentru a îmbunătăți proprietățile sale fizice și pentru a ameliora activitatea florei microbiene. Utilizarea îngrășămintelor de bună calitate este esențială pentru recolte mari și produse de calitate.

Programul de fertilizare a pepenelui galben, a pepenelui verde și a dovlecilor se bazează pe cantitatea de nutrienți preluați de plante. Tabelul 1 prezintă cantitățile medii de nutrienți majori absorbiți de aceste plante. Cucurbitaceele au cerințe ridicate ale celor trei elemente de bază: azot (N), fosfor (P) și potasiu (K) și de alți macro- și micronutrienți. Este important să se mențină raportul corect de nutrienți, pentru a obține echilibrul corect între dezvoltarea vegetativă și fructificare și pentru a obține fructe de bună calitate. Raportul N : K corespunzător contribuie, de asemenea, la o bună calitate în ce privește conținutul de zahăr, gust și aromă.

Tabelul 1. Nutrienți esențiali asimilați de culturile de cucurbitacee (pepenele galben, pepenele verde și dovleacul) în kg/tonă produse

Cultura	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		Coeficientul mediu N : P : K
	Media	Scara	Media	Scara	Media	Scara	
Pepenele galben	4.4	2.5–6.4	1.3	0.5–2.5	5.7	2.5–8.0	3.3 : 1 : 4.2
Pepenele roșu	2.5	1.7–3.7	1.3	0.8–1.8	3.5	2.7–6.7	1.8 : 1 : 2.7
Dovleacul	4.5	3.8–5.0	3.0	1.6–3.8	9.5	7.7–12	1.5 : 1 : 3.2

Gianquinto și colab., 2013 (adaptat).

Este recomandat pe scară largă ca îngrășămintele de bază să fie administrate la fertilizare, după cum urmează: 20–40% de N, 20–40% de K și 60–100% de P. Distribuți alte îngrășăminte ca fertilizare secundară sau, de preferință, prin fertigare. Dacă nu se aplică îngrășământ înainte de răsădire, fertigarea este imperativă și trebuie să înceapă imediat după răsădire. Necesarul maxim de nutrienți este asigurat în timpul fructificării și creșterii fructelor, iar fertilizarea trebuie programată în consecință.⁷⁸

DĂUNĂTORII ȘI BOLILE PRINCIPALE

Cucurbitaceele au un ciclu scurt (80–110 zile), sunt specii cu creștere rapidă, și, astfel, sunt plante moi și gingașe, ceea ce le face foarte sensibile la dăunători și boli. Tabelul 2 enumeră simptomele celor mai frecvente și devastatoare boli.⁷⁹

RECOLTAREA

În perioada de vârf a fructificării, dovleacul are mai multe valuri roditoare, și necesită 3-4 recolte pe săptămână în timpul producției de vârf. Pe de altă parte, pepenii galbeni și pepenii verzi au tendința de a se matura uniform și un număr relativ mic de recolte sunt suficiente pentru a colecta cea mai mare parte a fructelor la 45-60 de zile după înflorire, în funcție de cultivar, sol și condițiile meteorologice.

Pe măsură ce fructele de pepene galben se coc, o zonă distinctă ce separă tulpina fructului de fructul, ca atare, se dezvoltă uneori și, pe măsură ce culoarea miezului se schimbă, fructul (cu excepția grupului inodor/ce nu au miros) emite un miros aromatic din partea în care se afla floarea. La unele soiuri, desenul similar plasei devine din ce în ce mai pronunțat la maturitate.

⁷⁸ Vezi Partea II, Capitolul 2.

⁷⁹ Vezi Partea II, Capitolul 5.

Pepenii verzi nu se separă de curpen și nu emit miros la maturare. Indicatorii de maturitate sunt: o schimbare a stratului de „ceară” pe coajă; uscarea cârcelului mai apropiat de fruct; și un sunet înăbușit la un bobârnac dat cu degetul mâinii pe fruct (Jett, 2006).

Tabelul 2. Identificarea și controlul celor mai frecvente dereglări fiziologice și afecțiuni provocate de dăunători și boli ale cucurbitaceelor (pepenele galben, pepenele verde și dovleacul)

Simptome	Motive	Măsuri de prevenire și control
<i>Principalele simptome de deficit de nutrienți</i>		
Îngălbenire difuză a laminei și nervurilor la frunzele mature Fructe mici, alungite, cu miez palid și fără gust	Deficiența de N	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
Scurtarea internodurilor Plante slab dezvoltate Frunze de bază verde roșiatică, necroză maro întrețesută cu halou galben Fructe mici cu miez roșiatic	Deficiența de P	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
Decolorare maronie pe marginile de frunze tinere (aspect de umbrelă de soare) Fructe cu miez pietrificat, amar	Deficiența de K	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
Creșterea întârziată a fructului terminal, care devine deshidratat Creșterea numărului de fructe aparent sticloase	Deficiența de Ca	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
Îngălbenirea frunzelor bazale începând de la periferia laminei, care apar după plantarea răsadului și/sau în timpul creșterii, duc uneori la defoliere gravă	Deficiența de Mg	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
Cloroză între nervurile laminei frunzelor tinere, mai puțin accentuate de-a lungul nervurilor	Deficiența de Fe	Aplicarea fertilizării corespunzătoare
<i>Bolile principale</i>		
Pete unghiulare, uleioase, care devin de culoare galbenă	Mana – <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Utilizarea soiurilor rezistente Evitarea densităților mari de plante Utilizarea fungicidelor
Pete albe superficiale pe partea superioară a frunzelor	Făinarea – <i>Sphaerotheca fuliginea</i> ; <i>Erysiphe cichoracearum</i>	Utilizarea soiurilor rezistente Evitarea densităților mari de plante Utilizarea fungicidelor
Ofilirea plantelor	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>culturilor rotation</i>	Adoptați rotația Utilizarea răsadurilor rezistente Utilizarea răsadurilor altoite Eliminarea și distrugerea plantelor infectate
Pistruirea, uneori cauzând deformarea brută a frunzelor Frunze îndoite, răsucite aproape de sol Pătarea și deformarea pețiolilor Fructe cu aspect fără sâmburi	<i>Cucumber mosaic virus (CMV)</i>	Utilizarea soiurilor rezistente
<i>Dăunători principali</i>		
Stoparea creșterii frunzelor Pete mici galbene pe frunzele ce devin cloritice și palide Numeroase pânze mătăsoase	Acarianul – <i>Tetranychus urticae</i>	Salvați și utilizați antomofagi naturali Minimizați aplicarea pesticidelor
Frunze deformate și încrețite Apare roua de miere	Afide	Salvați și utilizați inamici naturali Minimizați aplicarea pesticidelor
Puncte mici argintii cu pistrii negri strălucitori Pete argintii decolorate pe frunze, ce devin necrotice Fructe semințe cu mici surii care devin ca pluta și sunt tari	Tripsii tabaci – <i>Franklinella occidentalis</i>	Salvați și utilizați inamici naturali Minimizați aplicarea pesticidelor

Recomandările privind BPA – Producția timpurie de cucurbitacee

- Utilizați paturi ridicate (înălțimea 15-25 cm) și mulci pentru a crește temperatura solului și pentru a îmbunătăți stabilirea plantelor.
- Așezați foliile de mulcire cât mai curând posibil în perioada de creștere pentru a optimiza efectele temperaturii crescute a solului.
- Irigați înainte de mulcire dacă solul este uscat.
- Utilizați răsadurile de bună calitate, adoptând răsaduri altoite pentru a reduce efectele negative ale bolilor cauzate de sol și ale mai multor stresuri abiotice.
- Selectați portaltoi pe baza principalelor provocări cu care vă confrunțați și testați combinația portaltoi-altoi înainte de plantarea unei zone mari.
- Reducerea densității de plantare, precum și alimentarea cu apă și îngrășăminte atunci când se utilizează răsaduri altoite
- Plantați răsadurile la nivelul solului, sau puțin mai sus, pentru a beneficia de temperaturi mai ridicate la suprafața solului.
- Irigați nemijlocit după răsădire cu suficientă apă pentru a garanta stabilirea rapidă.
- Aplicați irigarea uniformă evitând variațiile de umiditate a solului de-a lungul rândului plantei.
- Folosiți irigarea prin picurare și fertilizați cu îngrășăminte solubile în apă prin sistemul de irigare.
- Monitorizați umiditatea solului pe tot parcursul ciclului de creștere.
- Îndepliniți cerințele complete de apă pentru cultură în timpul dezvoltării curpenului, etapelor de fructificare și a creșterii fructelor – economisiți numai pe apă în timpul perioadelor vegetative și de maturare (coacere).
- Evitați ridicarea temperaturii aerului sub acoperirea tunelului, îndepărtând acoperirea rândului atunci când apar primele flori femele.
- Așezați cel puțin trei stupi de albine active la hectar de producție pentru a asigura o bună polenizare și stabilirea fructelor.
- Utilizați periodic în asolament cantități mari de gunoi de grajd bine descompus pentru a menține conținutul organic în sol și pentru a-i activa flora microbiologică.
- Fertilizați în funcție de cerințele plantelor: utilizați raportul NPK adecvat pentru a garanta echilibrul dintre dezvoltarea vegetativă și fructificare; mențineți raportul corespunzător de N : K și ridicați conținutul de K în timpul etapei de maturare pentru a garanta fructe de bună calitate, în ceea ce privește conținutul de zahăr, gust și aromă.

BIBLIOGRAFIE

- Blancard, D., Lecoq, H. & Pitrat, M.** 1994. *A colour atlas of cucurbit diseases. Observation, identification and control*. NY, John Wiley & Sons. 299 pp./*Un atlas colorat al bolilor cucurbitaceelor. Observație, identificare și control*. NY, John Wiley & Sons. 299 pp.
- FAO.** 2015. Land and Water Division. *Crop water information: Watermelon*. Land and Water Division (available at http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_watermelon.html)./ *Divizia Terenuri și apă*. Informații privind apa pentru culturi: Pepenele verde. Divizia Terenuri și apă (disponibilă la http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_watermelon.html).
- Gianquinto, G., Muñoz, P., Pardossi, A., Ramazzotti, S. & Savvas, D.** 2013. Soil fertility and plant nutrition. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 205–270./ *Fertilitatea solului și nutriția plantelor*. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Documentul privind producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 205–270.
- Hochmuth, G.J., Hochmuth, R.C., Kostewicz, S. & William Stall, W.** 2012. *Row covers for commercial vegetable culture in Florida*. IFAS Extension./ *Acoperiri ale rândurilor pentru culturile de legume comerciale din Florida*. Extensia IFAS.
- Huitrón, M.V., Ricárdez, M.G. & Camacho, F.** 2011. Influence of grafted watermelon plant density on yield and quality in soil infested with melon necrotic spot virus. In Proc. 28th IHC–IS on Plant Protection. *Acta Hort.*, 917: 265–268./ *Influența densității plantelor altoite de pepene verde asupra roadei și calității în solul infestat cu virusul petei necrotice al pepenelui galben*. În Proc. 28th IHC-IS. on Plant Protection *Acta Hort.*, 917: 265–268.
- Jett, L.W.** 2006. *High tunnel melon and watermelon production*. University of Missouri. Columbia./ *Producția de pepene galben și pepene verde în tuneluri înalte*. Universitatea din Missouri. Columbia.
- Kubota, C., Balliu, A. & Nicola, S.** 2013. Quality of planting materials. In *Good agricultural practices for greenhouse vegetable crops. Principles for Mediterranean climate areas*. FAO, Plant Production and Protection Paper 217. Rome, pp. 355–378./ *Calitatea materialelor de plantare*. În *Bunele practici agricole pentru culturile de legume cultivate în seră. Principii pentru zonele climatice mediteraneene*. FAO, Documentul privind producția și protecția plantelor 217. Roma, p. 355–378.
- Ricárdez-Salinas, M., Huitrón-Ramírez, M.V., Tello-Marquina, J.C. & Camacho-Ferre, F.** 2010. Planting density for grafted melon as an alternative to methyl bromide use in Mexico. *Sci. Hort.*, 126: 236–241. / *Densitatea plantării pentru pepenele galben altoit ca alternativă la utilizarea bromurii de metil în Mexic*. *Hort.*, 126: 236–241.