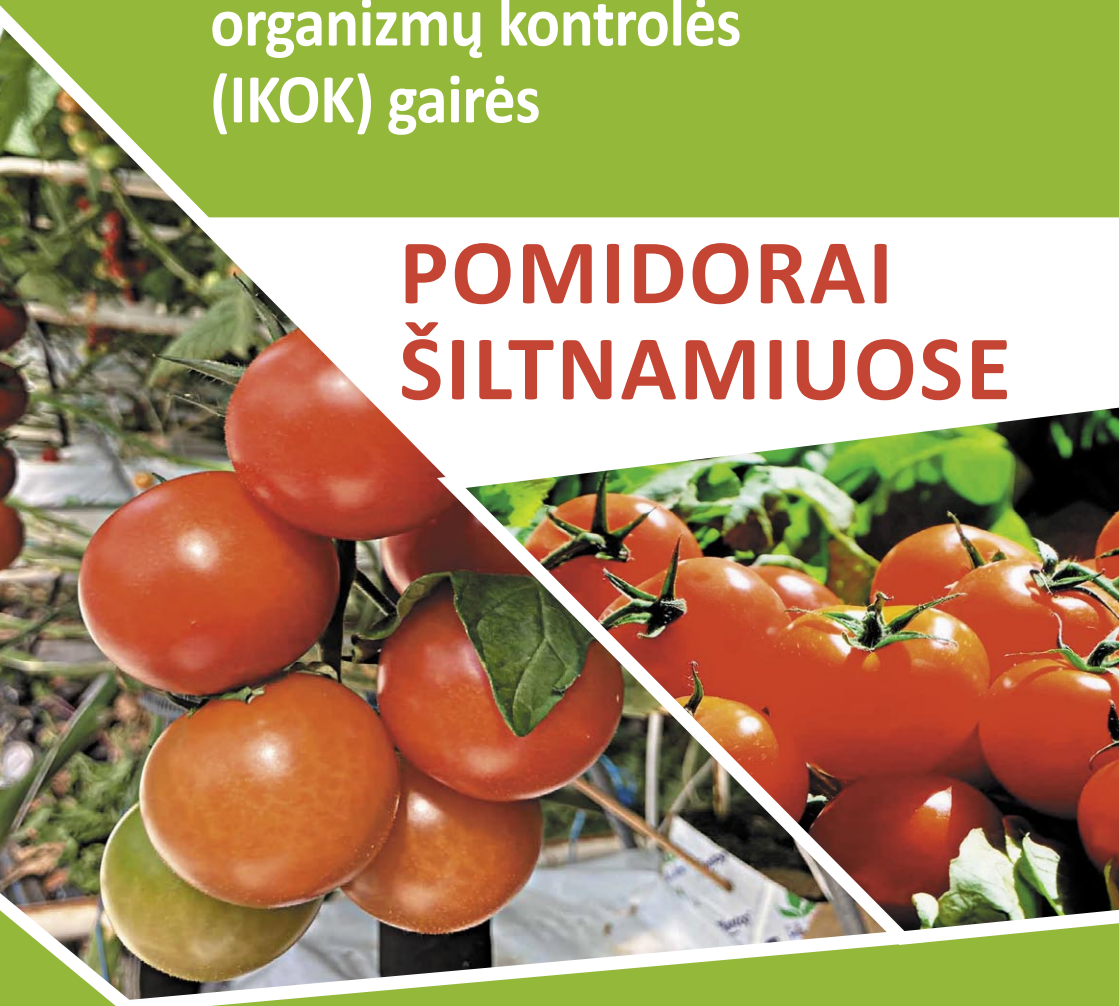




LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų
organizmų kontrolės
(IKOK) gairės

POMIDORAI ŠILTNAMEIUOSE



Parengė: dr. Julė Jankauskienė, dr. Neringa Rasiukevičiūtė



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

POMIDORAI ŠILTNAMEIUOSE

Parengė:
dr. Julė Jankauskienė,
dr. Neringa Rasiukevičiūtė

TURINYS

I.	Įvadas	3
II.	Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole	4
	1. Pomidorų hibridinės veislės	4
	2. Pomidorų daigų auginimas mineralinėje vatoje	7
	2.1. Sėja	8
	2.2. Pikavimas	8
	2.3. Oro ir grunto temperatūra	9
	2.4. Maitinamojo tirpalo daigams rūgštumas (pH), elektrinis laidumas (EC) ir sudėtis	10
	3. Pomidorų auginimas mineralinėje vatoje.....	12
	3.1. Mineralinės vatos paruošimas daigų sodinimui	12
	3.2. Daigų sodinimas ir laistymas.....	14
	3.3. Oro ir grunto temperatūra	15
	3.4. Maitinamojo tirpalo paruošimas ir vandens kokybė	15
	3.4.1. Maitinamojo tirpalo augalams rūgštumas (pH), elektrinis laidumas (EC) ir sudėtis	17
	3.4.2. Laistymo norma	18
	3.5. Apdulkinimas	19
	3.6. Tręšimas anglies dioksidu.....	19
	3.7. Augalų formavimas	20
	3.8. Vegetatyvinis ir generatyvinis augimas	20
	3.9. Vaisių skynimas ir saugojimas	21
	3.10. Vegetacijos pabaiga.....	21
III.	Piktžolių kontrolė	21
IV.	Ligų kontrolė	22
	1. Svarbiausios ligos	22
	2. Ligų cheminė kontrolė.....	26
V.	Kenkėjų kontrolė	30
	1. Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai	30
	2. Kenkėjų cheminė kontrolė	32
VI.	Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai	34
VII.	Sprendimų priėmimo sistemų taikymas	36
VIII.	Šiltnamio dezinfekavimas.....	36
IX.	Pomidorų augimo BBCH tarpsniai	37
X.	Rekomenduojama literatūra	39



I. Įvadas

Valgomasis pomidoras (*Lycopersicon esculentum* Mill.) yra bulvinių (Solanaceae) šeimos augalų rūšis. Tai viena populiariausių ir plačiausiai auginamų daržovių. Lietuvoje 2023 m. buvo deklaruota 11,43 ha pomidorų, iš kurių 91,07 % auginta uždareme grunte. Didesnė dalis pomidorų auginama šiltnamiuose, nes juose yra galimybė kontroliuoti mikroklimato sąlygas, gauti geros kokybės ir stabilų derlių. Šiltnamiuose, kuriuose augalai auginami pagal moderniausią auginimo technologiją, pomidorai auginami nuo vasario iki lapkričio mėnesio.

Pomidoras yra šviesą ir šilumą mėgstantis augalas. Pagrindiniai veiksniai, skatinantys ligų atsiradimą, yra dideli temperatūros ir drėgmės svyravimai, perkaitimas, netinkamas rūgštumas ar per didelė druskų koncentracija, per silpnas apšvietimas, maisto medžiagų trūkumas. Kiekviena liga vystosi esant tam tikrai temperatūrai ir oro bei dirvos drėgmei. Pvz., pomidorų vytuliui (fuzariniam ir verticiliniam) vystytis palanki aukšta (25–27 °C) oro temperatūra ir maža grunto drėgmė. Kad augalai būtų sveiki, reikia stengtis sudaryti kuo palankesnes jų augimo ir vystymosi sąlygas. Siekiant išauginti didelio derlingumo geros kokybės produkciją, būtina kontroliuoti pomidorų ligas ir kenkėjų paplitimą, todėl svarbu laiku ir tinkamai taikyti visas technologines rekomendacijas.

Taikant integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) principus, būtina įvertinti žalingųjų organizmų ryšius su kitais organizmais. Būtina atsiminti, kad bet koks kišimasis į ekosistemą turi įtakos visų organizmų, taip pat ir naudingų, gausumui.

IKOK yra įvairių apsaugos metodų derinimo sistema, skirta tam tikromis meteorologinėmis sąlygomis ir konkrečiuose augynuose neleisti kenkėjams bei ligoms peržengti ekonominio žalingumo ribos ir išsaugoti jų natūralių priešų gyvybingumą.

II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole

Bendrieji agrotechniniai principai yra pagrįsti agronominių priemonių: sėjomainos, dirvos dirbimo, subalansuoto tręšimo, veislės parinkimo, optimalaus sodinimo ir derliaus nuėmimo laiko taikymo ir kt., užtikrinančių palankiausias sąlygas žemės ūkio augalams augti, panaudojimu ūkinėje veikloje.

1. Pomidorų hibridinės veislės

Parentant hibridinę veislę reikia atsižvelgti į tai, kokiomis sąlygomis ir kuriuo laikotarpiu pomidorai bus auginami. Pagal augalų augimą ir vystymąsi visos hibridinės veislės sąlygiškai skirstomos į dvi grupes: vegetatyvinio arba generatyvinio tipo augalus.

Hibridinių veislių pomidorai, auginami taikant mažatūrę technologiją, turi atitikti šiuos kriterijus:

atsparumas ligoms (*1 lentelė*);

smarkus augimas, gausus žydėjimas, geras mezigimas;

didelis produktyvumas (ne mažiau kaip 30 kg m^{-2}), gera vaisių kokybė;

augalų adaptacija augant mažame kiekyje substrato.



1 lentelė. Rekomenduojamos pomidorų hibridinės veislės

Hibridinė veislė	Atsparumas bakterinėms ligoms	Atsparumas grybinėms ligoms	Atsparumas virusinėms ligoms
Torero H	vidutinis	didelis	didelis
Carmello H	vidutinis	didelis	didelis
Buran H	vidutinis	didelis	didelis
Admiro H	vidutinis	didelis/vidutinis	didelis
Cunero H	vidutinis	didelis	didelis
Listell H	vidutinis	didelis	didelis
Conchita H	vidutinis	didelis	didelis
Santorage H	vidutinis	didelis	didelis
Flavorino H	vidutinis	didelis	didelis

Atsparumo ligoms laipsnis žymimas raidėmis HR (angl. *high resistance*) arba IR (angl. *intermediate resistance*) – didelis arba vidutinis atsparumas.

Pomidorų hibridinių veislių atsparumas ligoms žymimas santrumpomis. Pomidorų hibridinių veislių atsparumo ligoms žymėjimas:

ToMV – atsparumas tabako mozaikos virusui,

Ff:1, 2, 3, 4, 5 – atsparumas *Cladosporium* spp. rasėms A, B, C, D ir E,

Fol:1, 2 – atsparumas *Fusarium* spp. rasėms 1 ir 2 (fuzariozei),

For – atsparumas *Fusarium* spp. (fuzariniam puviniiui),

On – atsparumas *Oidium neolycopersici* (miltligei),

Pi – tolerancija *Phytophthora infestans* (fitoftorai),

Pl – atsparumas *Pyrenochaeta lycopersici* (šaknų kamštligei),

Va, Vd – atsparumas *Verticillium* sp. (verticiliozei),

Mi, Ma, Mj – atsparumas nematodams,

Si – atsparumas sidabraligei.

*Pomidorų hibridinės veislės,
auginančios didelius, mėsingus vaisius*

‘Torero’ H – hibridinė veislė, ilgesnio derėjimo ciklo. Augalas vidutinio stiprumo, generatyvinio augimo. Vaisiai lygūs, blizgūs, labai tvirti, gero skonio, vidutinis svoris 240–260 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV/Fol:0-2/For/Va:0/Vd:0).

‘Carmello’ H – viena produktyviausių hibridinių veislių, populiari Europos rinkose dėl puikaus skonio. Vaisiai raudoni, stambūs, labai skanūs, vidutinis svoris 170–220 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV:0-2/Ff:1-5/Fol:0-1/For/Va:0/Vd:0/Mi, Ma, Mj).

‘Buran’ H – ankstyva hibridinė veislė. Augalai stiprūs, pusiau atviro augimo tipo, puikiai mezga. Vaisiai plokščiai apvalūs, vienodi, patrauklios spalvos, vidutinis svoris 200–230 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV/Ff:1-5/VaVd/Fol:0,1. IR: Ma/Mi/Mj).

*Pomidorų hibridinės veislės,
auginančios vidutinio dydžio vaisius*

‘Admiro’ H – ankstyva, derlinga hibridinė veislė. Augalai subalansuoto augimo, su stipria šaknų sistema, gerai pakelia karščius. Vaisiai apvalūs, patrauklios spalvos ir savito blizgesio, tamsiai raudoni, tvirti, labai skanūs, geros kokybės, vidutinis svoris 140–170 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV:0-2/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0 IR:On).

‘Cunero’ H – labai ankstyva, derlinga hibridinė veislė. Augalai vidutinio augimo, tvirti, atviri, išlaikantys augimo tempą per visą vegetaciją. Vaisiai išskirtinio skonio, geros kokybės, vidutinis svoris 140–170 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV:0-2/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0/Si).

‘Listell’ H – derlinga hibridinė veislė. Augalai atviri, generatyvinio vystymosi nuo pat augimo pradžios. Vaisiai plokščiai apvalūs, šiek tiek briaunoti, gražios, patrauklios, vientisos raudonos spalvos, puikios kokybės ir skonio, transportabilūs, vidutinis svoris 160–180 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV:0-2/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0).



Vyšninių pomidorų hibridinės veislės

‘Conchita’ H – hibridinė veislė. Vaisiai kieti, patrauklios spalvos ir blizgesio. Labai skanūs, saldūs, kartu ir švelnaus, gaivaus, švelniai rūgštaus skonio. Vaisiai gali būti skinami su visa keke arba pavieniui. Vaisių skaičius kekėje 14–18 vienetų, vidutinis svoris 20–25 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va/Vd/Si).

‘Santorage’ H – hibridinė veislė. Vaisiai oranžinės spalvos, vidutinis svoris 10–20 g. Atsparumas ligoms – HR (ToMV:0-2/Fol:0,1/Va/Vd).

Slyvinių pomidorų hibridinė veislė

‘Flavorino’ H – ankstyva hibridinė veislė. Kekėje yra 10–12 pailgos (slyvos) formos vaisių. Vaisiai skanūs, minkštimas tamsiai raudonos spalvos, vidutinis svoris 22–25 g. Atsparumas ligoms – IR (Tm/V/F2/N).

2. Pomidorų daigų auginimas mineralinėje vatoje

Norint užauginti geros kokybės pomidorų daigus, reikia:

- palaikyti optimalią oro ir grunto temperatūrą atitinkamu augimo laikotarpiu,
- užtikrinti minimalų šviesos intensyvumą (4000 liuksų),
- augalus sistemingai maitinti,
- tręšti anglies dioksidu (CO₂) iki 500–700 ppm baigiamuoju daigų auginimo tarpsniu (2 savaitės iki auginimo pabaigos).

Daigų auginimą mineralinės vatos blokuose sudaro du etapai:

daigyne – nuo sėjos iki jų išnešimo į šiltnamį;

šiltnamyje – nuo augalų išstatymo ant mineralinės vatos blokų šalia skylių iki pastatymo ant skylių.

Pirmasis etapas baigiasi, kai augalai turi pirmosios žiedų kekės užuomazgas, antrasis – kai išsivysčius pirmajai žiedų kekei daigai šiltnamyje pastatomi ant mineralinės vatos blokuose esančių skylių. Tai yra laikas, kai sustabdomas augalo vegetatyvinis ir sužadinas generatyvinis augimas.

2.1. Sėja

Daigyne sėklos sėjamos į mineralinės vatos kamšteliuose esančias duobutes. Naudojami 25 × 25 × 40 mm dydžio mineralinės vatos kamšteliai, sudėti į plastikinius dėklus. Jų skaičius bloke – 200 vnt. Prieš sėją kamšteliai prisotinami tirpalo: kasetės 2–2,5 min panardinamos į trąšų tirpalą, kurio rūgštumas (pH) 5,0–5,2, elektrinis laidumas (EC) – 1,6–1,8. Labai svarbu, kad dygstančioms sėkloms netrūktų deguonies, t. y. kamšteliai neturi būti per šlapi. Sėklos užberiamos vermikulitu (3–5 mm) ir palaikoma didelė oro drėgmė (90–95 %) uždengus, pvz., folija.

Sudygimui kasetės sudedamos į kamerą (12 eilių po 120 kasečių) ant stelažų. Dygimo metu temperatūra vienai nakčiai padidinama iki 27 °C, po sėjos 6–7 dienas palaikoma 24 °C temperatūra. Sėkloms sudygus (7–9 dienas po sėjos) temperatūra sumažinama iki 23 °C dieną ir iki 20 °C naktį. Optimali oro drėgmė – 70–80 %. Jei apšvietimas mažesnis nei 4000 liuksų, daigus reikia papildomai švitinti. Pirmas 3–4 dienas daigai švitinami ištisą parą, vėliau – 16 val. per parą. Nakties pertrauka turi sudaryti 8 val.

2.2. Pikavimas

Sėjinukai pradedami pikuoti susiformavus pirmiesiems lapeliams, t. y. 13–16 dienų po sėjos. Pikuojami tik gerai išsivystę sėjinukai. Prieš pikavimą patartina sėjinukų nelaistyti, kad jie nelūžtų. Sėjinukai pikuojami į mineralinės vatos kubelius, kurių dydis 10 × 10 × 6,5 arba 7,5 × 7,5 × 6,5 cm, su 2–2,5 cm skylė viduryje, kurios gylis 1,5–2,5 cm. Kelias dienas prieš pikavimą kubeliai prisotinami tirpalo, kurio pH 5,5–6,0, EC 2,3–2,6. Jei kubelyje pH didesnis kaip 7,0, rekomenduojama vandenį parūgštinti iki pH 5,7–5,8. Tirpalo kiekis priklauso nuo mineralinės vatos rūšies ir kubelio dydžio, t. y. apie 300–500 ml kubeliui.



Šiltnamyje kubeliai ant stelažų išdėstomi vienas šalia kito. Daigelius išpikavus dieną turėtų būti 19–20 °C, naktį – 19 °C oro temperatūra. Kad daigai gerai augtų, kubelyje turi būti optimali 20 °C temperatūra. Jei kubelio drėgmė yra mažesnė nei 65 %, daigai laistomi. Daigų tankis dygimo metu – apie 400 vnt./m², po pikavimo – 100–140 vnt./m² (priklauso nuo kubelio dydžio). Daigai išdėstomi taip, kad jų lapai nedengtų vienas kito. Galutiniame etape turi būti 25 daigai/m².

2.3. Oro ir grunto temperatūra

Daigų augimo metu oro temperatūra priklauso nuo apšvietimo ir kitų jų augimą lemiančių veiksnių. Esant intensyviai apšvietimui palaikoma aukštesnė temperatūra. Jei ji siekia 24 °C, reikia pradėti vėdinti. Daigus auginant be papildomo apšvietimo, nakties temperatūra turi būti apie 2 °C žemesnė (2 lentelė).

2 lentelė. Rekomenduojama oro temperatūra pomidorų daigų auginimo metu esant optimalioms apšvietimo sąlygoms

Auginimo laikotarpis	Temperatūra °C	
	dieną	naktį
Sėja	24–25	
Dygimas	iki 27	
Sėjiniukai	24	
Pirmųjų lapelių vystymasis	23	20
Pikavimas	19–20	19
Tolesnis augimas	19	18
Išstatymas ant mineralinės vatos blokų	20	

Mineralinės vatos kubelyje optimali temperatūra dieną turi būti 18 °C, naktį – 16 °C. Pikavimo į kubelius metu temperatūra jame turėtų būti 2 °C aukštesnė. Jei nėra galimybės mineralinėje vatoje palaikyti optimalią temperatūrą, ją patartina sumažinti.

Antrajame daigų auginimo etape, augalus įnešus į šiltnamius, 2–4 dienas dienos ir nakties temperatūra turėtų būti 20 °C. Tolesniame etape, pasirodžius pirmosios kekės užuomazgoms, ji sumažinama 1–2 °C. Labai svarbu temperatūrą sumažinti dieną, kad anksti ryte ir priešpusiaudienio valandomis ji būtų šiek tiek žemesnė, po pietų – truputį aukštesnė. Mineralinės vatos optimali temperatūra dieną – 18 °C, naktį – 16 °C.

Oro temperatūra po sudygimo lemia pirmosios žiedų kekės susiformavimo aukštį. Jei žiedynas susiformavo žemiau 9-ojo lapo, dvi savaites po sudygimo temperatūra buvo žemesnė nei optimali, jei žiedynas susiformavo aukščiau 11-o lapo, ji buvo aukštesnė nei 20 °C. Pernelyg aukšta temperatūra sąlygoja papildomų lapų tarp pirmųjų kekių atsiradimą.

Pirmosios žiedų kekės susiformavimo aukščiui turi įtakos ir šviesa. Jos trūkstant kekės suformuojamos aukščiau, kai apšvietimas optimalus – žemiau. Siekiant paspartinti augimą, dieną augalus rekomenduojama tręšti anglies dioksidu (CO₂), pradėdant nuo 350 ppm CO₂ ir per kelias dienas kiekį palaipsniui didinant iki 700 ppm.

2.4. Maitinamojo tirpalo daigams rūgštumas (pH), elektrinis laidumas (EC) ir sudėtis

Tirpalai daigams tręšti ruošiami iš vienanarių arba kompleksinių trąšų. Reikia atsižvelgti į vandenyje esančių maisto medžiagų, ypač kalcio, magnio, azoto ir kalio, taip pat mangano, boro ir cinko, kiekį. Daigams vystantis reikia nuolat tikrinti mineralinės vatos kubelių EC ir pH (*3–4 lentelės*). Optimalus pH – 5,5–6,2. Tiekiamo tirpalo pH esant pernelyg dideliam, jį reikia sumažinti iki 5,4.

3 lentelė. Maitinamojo tirpalo elektrinis laidumas (EC) ir rūgštumas (pH) pomidorų daigų augimo metu

Auginimo laikotarpis	EC mS/cm	pH
Sėja	1,5–2,0	5,5
Po sudygimo	1,8–2,0	5,5
Pikavimas	2,3	5,5
Iki išstatymo	2,5–2,8	5,5
Tolesnis auginimas	2,8–3,0	5,5
Išstatymas ant vatos bloką	3,0–3,2	5,8
Tolesnis augimas iki sodinimo	3,5–4,0	5,5–5,8



4 lentelė. Tirpalo ištraukos iš mineralinės vatos elektrinis laidumas (EC) pomidorų daigų auginimo metu

Auginimo laikotarpis	EC mS/cm
Sėja	2,2
Daigai iki pikavimo	2,4
Pikavimas	2,8–3,0
Daigai iki išstatymo ant vatos blokų	4,0–5,0
Sodinimas (pastatymas ant vatos blokų)	4,0–7,0

Didelė druskų koncentracija kubelyje rodo jo perdžiūvimą. Reikia padidinti persipylimą (drenažą) iš kubelių. Per ilgesnį laiką susidariusi didelė druskų koncentracija pažeidžia šaknis, jos gali apmirti. Druskų koncentracijos sumažėjimas rodo perteklinę drėgmę kubelyje. Drėgmė kubelyje turi būti 60 % prieš laistymą ir 80 % po laistymo. Prieš pomidorų sodinimą druskų koncentracija tirpalo ištraukoje iš kubelio turi būti 4–4,5 mS/cm.

Tirpalo maisto medžiagų koncentracija priklauso nuo daigų augimo tarpsnio (5 lentelė). Be to, reikia atsižvelgti į amoniakinio azoto (NH_4^+) kiekį, kuris neturi viršyti 5 % suminio azoto kiekio, t. y. 7–14 mg/L.

5 lentelė. Maitinamojo tirpalo maisto medžiagų kiekis pomidorų daigų tręšimui

Maisto medžiagos	Kiekis mg/L
<i>Makroelementai</i>	
Azotas (N)	190
Fosforas (P)	40
Kalis (K)	220
Magnis (Mg)	50
Kalcis (Ca)	180
<i>Mikroelementai</i>	
Geležis (Fe)	2,0
Manganas (Mn)	0,9
Boras (B)	0,35
Cinkas (Zn)	0,3
Varis (Cu)	0,1
Molibdenas (Mo)	0,05

3. Pomidorų auginimas mineralinėje vatoje

3.1. Mineralinės vatos paruošimas daigų sodinimui

Šiltnamio gruntas uždengiamas balta plėvele, prieš tai jį gerai išlyginus.

Mineralinės vatos blokai sudedami juos lengvai pakeliant vidine kryptimi. Netinkamas vatos blokų išdėstymas sukelia esančių aukščiau išdžiūvimą ir esančių žemiau užmirkimą. Siekiant mineralinėje vatoje palaikyti 18–20 °C temperatūrą, reikia techninio apšildymo arba izoliacijos po vatos blokais. Geriausias sprendimas – šildymo vamzdžiai po mineraline vata. Jų nesant po mineraline vata reikia naudoti izoliacinį sluoksnį. Šiltnamį išklojus plėvele orą reikia papildyti CO₂ (mažiausiai iki 0,3 %).

Priklausomai nuo šiltnamio pločio ir planuojamo augalų tankumo, mineralinės vatos blokai išdėstomi vienietinėse arba sudvejintose eilėse maždaug 90 cm atstumu, pvz., 6,4 m pločio šiltnamio skliaute vatos blokai išdėstomi 4 sudvejintose eilėse. Sudvejintose eilėse vatos blokai išdėstomi 10–20 cm atstumu (mažiausiai), 3,2 m pločio skliaute – 4 vienietinėse eilėse. Išdėsčius vatos blokus, 1 m ilgio vatos bloke padaromos 2 arba 3 skylės, 2 m vatos bloke – 5 skylės. Skylių skaičius ir išdėstymas priklauso nuo planuojamo augalų sodinimo tankio: jei 1 m ilgio vatos blokuose sodinami du augalai, tuomet augalui tenka 7,5 L grunto.

Prieš augalų sodinimą mineralinės vatos blokai turi būti sudrėkinti rūgščiu vandeniu ir prisotinti tirpalo. Pirmame auginimo cikle vatos blokai prisotinami trąšų tirpalo, kurio pH 5,5. Tai rekomenduojama atlikti pora dienų prieš augalų sodinimą – geriausia du kartus po 5 L vatos blokui. Mineralinės vatos imlumas vandeniui priklauso nuo jos storio. Vidutiniškai 1 litras mineralinės vatos sulaiko 0,5–0,6 L vandens, t. y. standartinis 100 × 15 × 7,5 cm mineralinės vatos gabalas sugeria 7,5–9 L vandens. Mineralinės vatos sugertas vandens kiekis yra pakankamas pasodintų augalų dienos poreikiui (iki 3 L vandens augalui). Rekomenduojama mineralinės vatos blokus prisotinti 24 val. prieš sodinimą.

Kaip paruošti mineralinės vatos blokus, parodyta *1 paveiksle*.



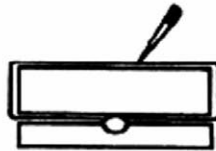
Izoliacinio sluoksnio paklojimas



Šildymo vamzdžių padėjimas



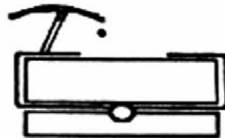
Mineralinės vatos bloko išdėstymas



Skylių darymas augalų sodinimui:
5 skylės 2 m ilgio vatos bloke



Drėkinimo adatėlių įsmeigimas
(1 adatėlė augalui)



Mineralinės vatos bloko prisotinimas
tirpalu (parūgštintu,
su mineralinėmis trąšomis) – 10 L,
2 kartus po 5 L 1 m ilgio blokui



Augalų statymas ant mineralinės vatos
(temperatūra +20 °C)



Augalų laistymas
(apie 0,5 L augalui,
tirpalo temperatūra apie +25 °C)



Skylių darymas tirpalui persilieti
(apie 1 cm nuo mineralinės vatos
pagrindo)

1 paveikslas. Mineralinės vatos blokų paruošimas pomidorų augalų sodinimui
(pagal Wysocka-Owczarek, 1998)

3.2. Daigų sodinimas ir laistymas

Sodinimui tinkami daigai turėtų pasižymėti šiomis savybėmis:

- po pirmąją žiedinę keke turėti 9–10 lapų;
- žiedinė kekė turi būti taisyklingos formos, trumpu žiedkočiu;
- žiedinė kekė turi būti nukreipta žemyn;
- tarpubamblių vidutinis ilgis turėtų būti 5–7 cm, priklausomai nuo veislės;
- augalo stiebas turi būti nei per storas, nei per plonas.

Paruošti daigai pastatomi ant vatos blokų šalia skylių. Augalai į skylės statomi išsivysčius pirmojo žiedyno žiedams (praėjus dviem savaitėms), vengiant šaknų sistemos parudavimo. Augalai sodinami, kai 50 % augalų turi vieną pražydusį žiedyną. Sodinimo tankis priklauso nuo sodinimo laiko, veislės ir klimato sąlygų. Būtina skatinti veislių, turinčių ryškų vegetatyvinį vystymąsi, generatyvinį augimą, todėl jos sodinamos vėliau nei ryškaus generatyvinio augimo veislės. Priklausomai nuo veislės, ankstyvųjų pomidorų sodinimo tankumas – 2,1–2,25 augalo/m². Rekomenduojamas augalų sodinimo tankis – 2,25–2,5 augalo/m².

Mineralinės vatos bloke, prisotintame tirpalo, temperatūra turi būti 18 °C.

Daigus pastačius ant vatos blokų šalia skylių, į vatos kubelius įsmeigiamos drėkinimo adatėlės. Pradiniu laikotarpiu (1–3 savaites) augalus reikėtų laistyti minimaliai – tai privers šaknis siekti vandens ir sukurs gerą šaknų sistemą. Auginimo pradžioje augalus reikia laistyti bent 3, geriausia 5 kartus per dieną. Prieš pastatant augalus reikia patikrinti elektrinį laidumą kubeliuose (4,0) ir mineralinėje vatoje (2,8).

Maitinamajam tirpalui nutekėti išilgai vatos šono daromos įpjovos (geriausia iš vidinės pusės) – dvi viename išilginiame metre, 1–2 cm aukštyje nuo pagrindo (1 *paveikslas*). Įpjovos daromos po mineralinės vatos blokų įmirkymo, t. y. patikrinus, ar yra sudrėkęs visas vatos bloko pagrindas.



3.3. Oro ir grunto temperatūra

Vegetacijos metu oro temperatūra šiltnamyje priklauso nuo apšvietimo ir augalo išsivystymo tarpsnio (6 lentelė). Augalų vystymosi metu optimalių temperatūrų ribos yra: pasodinus augalus – dieną ir naktį 20 °C, pasirodžius pirmai kekei – dieną – 21 °C, naktį – 19 °C. Vėliau temperatūra mažinama iki 18 °C naktį, išlaikant vidutinę paros 20 °C. Esant aukštesnei kaip 24–25 °C temperatūrai, būtinas vėdinimas ir temperatūros sumažinimas naktį išlaikant 20 °C vidutinę paros temperatūrą. Vasarą dieną optimalią temperatūrą šiltnamyje sudėtinga palaikyti dėl aukštos temperatūros lauke. Šiltnamius patartina šešėlinti ir leisti augti šoninėms atžaloms.

6 lentelė. Optimali oro temperatūra pomidorus auginant mineralinėje vatoje

Auginimo laikotarpis	Temperatūra °C	
	dieną	nakį
Prieš sodinimą	19	18
Nuo sodinimo iki pirmojo derliaus	21	18
Iki 6-tos kekės	vidutinė paros 20	
Derėjimas	vidutinė paros 20	
Rudeninis vaisių skynimas	vidutinė paros 20	

Optimali grunto temperatūra 18–20 °C dieną ir 16–18 °C naktį. Nepatartina palaikyti didesnę kaip 25 °C grunto temperatūrą.

3.4. Maitinamojo tirpalo paruošimas ir vandens kokybė

Pomidorų auginimas mineralinėje vatoje reikalauja sistemingo drėkinimo kartu dozuojuojant maitinamąjį tirpalą, kuriame mitybos elementų kiekis turi atitikti augalų augimo tarpsnį, atsižvelgiant į individualius veislės/hibrido poreikius.

Tam būtini šie veiksniai:

- tinkamos kokybės vanduo,
- tirpalo dozavimo įrenginys,
- geros kokybės trąšos (tirpios, turinčios mažai balasto, stabilios sudėties),
- tinkamas tirpalo paruošimas ir dozavimas.

Pradedant auginimą mineralinėje vatoje reikia įvertinti naudojamo vandens cheminės sudėties tinkamumą drėkinimui: elektrinis laidumas (EC) turi neviršyti 1,0 mS/cm, chloro (Cl) kiekis – ne daugiau kaip 100 mg/L ir iki 60 mg/L sodos (NaHCO_3). Naudojant vandenį su didesniu kiekiu chloro ir sodos, sukeliama augalų augimo sutrikimai ir kartu mažėja derlius, didėja maitinamojo tirpalo suvartojimas, perteklinių druskų išplovimas. Dėl to bendras druskų kiekis negali būti didesnis nei 1,0 mS/cm. Tik kai kurie vandenyje esantys jonai yra augalų trąšų komponentai: kalcis, magnis, sulfatas (SO_4^{2-}) ir cinkas.

Leistinas geležies (Fe) kiekis vandenyje priklauso nuo laistymo sistemos: jis sudaro iki 15 mg/L laistant rankomis ir iki 0,09 mg/L laistant lašeliniu būdu (geležies iškritimas sukelia kapiliarų užkimšimą). Nitratų (N-NO_3), fosforo ir kalio kiekis nėra normuojamas, tačiau į juos atsižvelgiama ruošiant ir koreguojant tirpalus. Karbonato jonų (HCO_3^-) kiekis, gautas atliekant cheminę vandens analizę, yra pradinė vertė nustatant azoto arba fosforo rūgšties kiekį, kurį reikia įpilti į vandenį, kad būtų pasiektas optimalus pH 5,5–6. Kuo vandenyje daugiau bikarbonatų (HCO_3), tuo daugiau rūgšties sunaudojama vandens nurūgštinimui.

Laistymui tinkamiausias vanduo, kurio pH 5,5–6,5. Mažesnis nei 5,5 pH sukelia komponentų išplovimą, o kai pH viršija 6,5, ribojamas fosforo įsisavinimas (7 lentelė). Bikarbonato jonų (HCO_3^-) kiekis neturi viršyti kalcio ir magnio jonų sumos. Vandens kietumas nustatomas pagal $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ir $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 ir MgCl_2 , CaSO_4 ir MgSO_4 kieki. Jis išreiškiamas laipsniais: 1 laipsnis reiškia kalcio ir magnio druskų koncentraciją, atitinkančią 10 mg/L CaO. Kalcio ir magnio kiekis vandenyje turi būti mažesnis nei maitinamajame tirpale, kitaip bus slopinamas kalio pasisavinimas.

7 lentelė. Geros kokybės vandens rodikliai

Rodiklis	Ribinis kiekis mg/L	Neigiamas poveikis, esant pertekliui
Druskų suma	800	padidėja osmosinis slėgis, maitinamojo tirpalo disbalansas
Natris (Na)	30	padidėja tirpalo koncentracija, osmosinis slėgis, blokuojamas Mg, K ir Ca įsisavinimas
Chloras (Cl)	50	šaknų pažeidimai
HCO_3^-	244	blokuojamas mikroelementų įsisavinimas
Siera (S)	60	padidėja Na įsisavinimas, sumažėja Ca įsisavinimas
N-NH_4	10	šaknų pažeidimai, blokuojamas Ca įsisavinimas
Geležis (Fe)	1	nudegimai, augalų parudavimas
Boras (B)	0,3	augimo pristabdymas, žiedų deformacija
Manganas (Mn), cinkas (Zn)	0,5	augimo sulėtėjimas ir sustabdymas



3.4.1. Maitinamojo tirpalo augalams rūgštumas (pH), elektrinis laidumas (EC) ir sudėtis

Vegetacijos metu maitinamojo tirpalo pH turėtų būti 5,5–6,0, EC – pagal augalų augimo tarpsnius ir apšvietimo sąlygas. Rekomenduojami EC lygiai (skirtumas tarp tiekiamo maitinamojo tirpalo ir mineralinės vatos EC): optimalus 1–1,5, minimalus 0,5, maksimalus 2,5 (8–10 lentelės).

8 lentelė. Maitinamojo tirpalo rodikliai pomidorų vegetacijos metu

Auginimo laikotarpis	Maitinamojo tirpalo	
	pH	EC mS/cm
Vatos mirkymas	4,8–5,0	2,8
Augalų pastatymas ant vatos	5,5	2,7
Augalų pastatymas ant skylių	5,5	2,6
1–3 kekių žydėjimo metu	5,5	2,8–3,0
3–5 kekių žydėjimo metu	5,5–5,8	2,6–2,8
Derėjimo metu	5,8	2,5–2,6
Rudens laikotarpis	5,5	2,7–2,8

9 lentelė. Maitinamojo tirpalo optimalus mikro- ir makroelementų kiekis pagal pomidorų augimo tarpsnį

	Mikro- ir makroelementų kiekis mg/L				
	iki žydėjimo	1–3 kekės	3–5 kekės	derėjimas	vasaros metu
pH	5,5	5,5	5,5–5,8		
EC mS/cm	3–3,2	3,2	2,8–3,0	2,6–2,8	2,2–2,5
N	240	230	220	190	180
NH ₄	10	17	17	17	17
P	40	40	45	40	40
K	280	300	360	320	300
Mg	60	60	60	60	50
Ca	240	220	200	180	180
Fe	1,2–2,0	2,0	2,0	1,2–2,0	1,2–2,0
Mn	0,55	iki 1,0	iki 1,0	0,55	0,55
B	0,28				
Zn	0,33				
Cu	0,05				
Mo	0,05				

10 lentelė. Maitinamojo tirpalo makroelementų santykis įvairiais pomidorų augimo tarpsniais

	iki žydėjimo	1–3 kekės	3–5 kekės	5–10 kekių	10–12 kekių	Daugiau nei 12 kekių
N:K	1:1,3	1: 1,6	1:1,7	1:1,7	1:1,7	1:1,6
Ca:K	1: 1,3	1: 1,6	1:1,7	1:1,8	1:1,9	1:1,8

3.4.2. Laistymo norma

Trąšų tirpalo norma vegetacijos metu priklauso nuo augalų dydžio, apšvietimo lygio ir kt. Visiškai išsivysčiusių augalų maitinamojo tirpalo poreikis svyruoja nuo 2–6 L/m² per dieną, karštomis dienomis laistymo norma gali siekti 7–10 L/m² (**11 lentelė**).

11 lentelė. Maitinamojo tirpalo poreikis pomidorus auginant mineralinėje vatoje

Auginimo laikotarpis	Maitinamojo tirpalo poreikis
Pastatymas ant vatos bloką	vienkartinė norma – apie 200 ml
Pastatymas ant skylių	dienos norma 0,6–1,0 L/augalui
1–3 kekių žydėjimas	dienos norma 0,8–1,2 L/augalui
3–5 kekių žydėjimas	dienos norma 1,2–1,8 L/augalui
Derėjimo pradžia	dienos norma 1,8–2,5 L/augalui
Intensyvus derėjimas	dienos norma 2,5–3,5 L/augalui

Laistymo pradžia – praėjus valandai po saulės patekėjimo, pabaiga – 3 valandos iki saulės laidos. Intensyvaus derėjimo metu augalas sunaudoja iki 3 L maitinamojo tirpalo. Augalo maksimalus maitinamojo tirpalo poreikis yra 12 valandą dienos. Vasarą esant aukštai oro temperatūrai, augalus galima palaistyti ir naktį, nuo 21 iki 23 val.

Drenažas yra svarbus, nes laistymo sistemos maitinamąjį tirpalą tiekia nevienodai, ne visi augalai išgarina tokį patį kiekį drėgmės, iš mineralinės vatos bloką būtina išplauti druskas. Visada turi būti palaikomas tinkamas drenažas (persipylimas) – 25 % laistymo normos nuo 10 iki 15 val. Laistymo norma turi būti susieta su mineralinės vatos ir maitinamojo tirpalo elektriniu laidumu.



3.5. Apdulkinimas

Pomidorams apdulinti rekomenduojama naudoti kamanes. Jos įnešamos į šiltnamį prasiskleidus pirmiems žiedams. Pirmasis kamanių skraidymas (pažintinis) šiltnamyje turėtų įvykti popietės valandomis. Avilių / kamanių skaičius šiltnamyje priklauso nuo auginimo bei oro sąlygų ir žiedų išsivystymo tarpsnio. Vieno didelio kamanių avilio pakanka apdulinti pomidorus 1500–2500 m² plote. Po 3–5 savaitių, priklausomai nuo apdulkinimo laipsnio, atgabenamasi naujas avilys.

Avilys neturi būti apšviestas tiesioginių saulės spindulių, nes sumažėja kamanių aktyvumas ir kartu apdulkinimo intensyvumas. Jei augalai maitinami anglies dioksidu, kamanės negali būti laikomos arti CO₂ šaltinio. Kamanės žiedus intensyviai lanko anksti ryte ir po pietų, mažiau – vidurdienį. Kartais kamanės išskrenda į lauką ir grįžusios po 2–3 val. nesidomi pomidorų žiedais. Tuomet avilius reikia pernešti toliau nuo vėdinimo angų. Naudojant kamanes, geriausia taikyti augalų biologinę apsaugą. Taikant chemines augalų apsaugos priemones, reikia išsiaiškinti jų poveikį kamanėms.

Pomidorų žiedų apdulkinimo kokybė ir efektyvumas vertinami kiekvieną savaitę dešimtyje vietų po 10 žiedų, skaičiuojant kamanių aplankytų žiedų skaičių ir vertinant balais pagal šiuos matomus požymius:

- 1 balas: žymė labai tamsi, juoda – kamanės labai aktyvios ir gali pažeisti piestelę,
- 2 balai: žymė ruda – labai geras apdulkinimas,
- 3 balai: žymė neryški – geras apdulkinimas,
- 4 balai: pažymėti ne visi žiedai – silpnas apdulkinimas,
- 5 balai: žymių nėra – nėra apdulkinimo.

3.6. Tręšimas anglies dioksidu

Esant intensyviai radiacijai, augalams reikalingas CO₂ kiekis yra 0,15–0,2 %. Didesnės CO₂ koncentracijos efektyvumas šiltnamiuose priklauso nuo temperatūros ir apšvietimo. Kai apšvietimas mažesnis nei 2 klx (kilo liuksų), CO₂ netręšiama. Kai apšvietimas 10 klx, CO₂ koncentracija padidinama iki 0,1 %, jei apšvietimas dar didesnis – iki 0,2 %. Norint patręšti 1 m³ šiltnamio ploto, reikia 5–6 g CO₂ (priklausomai nuo šiltnamio dydžio ir jame esančio CO₂ kiekio). Gauti CO₂ naudojami dujų generatoriai ir katilinių išmetamosios dujos.

3.7. Augalų formavimas

Pomidorai formuojami paliekant vieną stiebą, du kartus per savaitę šalinami visi šoniniai ūgliai. Pomidorų tankis šiltnamyje gali būti reguliuojamas paliekant augti papildomą atžalą. Siekiant maksimaliai panaudoti saulės energiją, didinamas stiebų skaičius ploto vienetu, t. y. ant augalo paliekama augti šoninė atžala. Virš 4-os ar 5-os kekės kas trečiam ar ketvirtam augalui paliekama papildoma atžala, taip augalų tankį padidinant nuo 2,5 iki 3,5–3,7 augalo m⁻².

Pageltusius ir ligotus lapus reikia nuskabyti. Per savaitę nuo augalo reikėtų nuskinti ne daugiau kaip tris lapus. Kad augalas galėtų normaliai augti ir derėti, jis turi turėti 15–20 lapų.

3.8. Vegetatyvinis ir generatyvinis augimas

Pomidorus auginant mineralinėje vatoje reikia sudaryti skirtingas generatyvinio ir vegetatyvinio augimo sąlygas (12 lentelė).

12 lentelė. Aplinkos sąlygų įtaka pomidorus auginant mineralinėje vatoje

Augimo sąlygos	Augimas	
	generatyvinis	vegetatyvinis
Sodinimo laikas po išdėstymo ant vatos	pavėluotas (išsivysčius 1-ajam žiedynui – 10–14 dienų)	ankstyvas arba tiesioginis
Tirpalo tiekimo dažnis	mažas (didelės vienkartinės dozės)	didelis (mažos vienkartinės dozės)
Elektrinis laidumas (EC)	didelis	mažas
Oro temperatūra	aukštesnė dieną nei naktį	aukštesnė naktį nei dieną
Grunto temperatūra	žemesnė	aukštesnė
Oro drėgmė	didelė	maža
Grunto drėgmė	didelė	maža
Šviesos intensyvumas	didelis	mažas



3.9. Vaisių skynimas ir saugojimas

Pomidorų vaisius reikia skinti 3–4 kartus per savaitę ryte, nes tada jie būna sunkiausi ir geriausios kokybės. Derlių nuimant masinio derėjimo metu vaisius galima skinti, jei yra šiek tiek nusispalvinę. Pavasarį ir rudenį vaisiai bręsta lėčiau, todėl juos reikėtų skinti labiau nusispalvintus nei vasarą. Kad vaisiai nebūtų pažeisti, reikia naudoti dėžutes arba krepšelius su putplasčiu arba guminiiais lakštais. Optimali vaisių laikymo temperatūra – 12–13 °C.

3.10. Vegetacijos pabaiga

Artėjant vegetacijos pabaigai skinama augalo viršūnė, virš paskutinės žiedų kekės paliekant du lapus. Viršūnė skinama likus ne mažiau kaip 7 savaitėms iki numatomo augalų pašalinimo iš šiltnamio. Kartu reikia pašalinti ir šoninius ūglius.

III. Piktžolių kontrolė

Herbicidai yra cheminiai produktai, naikinantys nepageidaujamus augalus ir piktžoles arba stabdantys jų augimą. Herbicidų pasirinkimas yra gana platus, jų sąrašas kasmet papildomas naujais produktais, o kai kurie išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl VATŽŪM tinklapyje (www.vatzum.lt) ir VATIS informacinėje sistemoje (<https://vatis.vatzum.lt/aapSarasas>) yra pateikti registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar pavadinimą ir AAP registracijos galiojimo pabaiga.

2023 m. šiltnamio pomidorams nėra registruotų herbicidų.

Šiltnamiuose pasitaikančios piktžolės naikinamos rankiniu būdu. Piktžolės herbicidais naikinamos aplink šiltnamį arba palaikomas nuolat šienaujamas žolynas be piktžolių.

Šiltnamio viduje grindinys gali būti dengiamas įvairia danga. Dažniausiai šiltnamiuose po stelažais patiesiama stora baltos arba juodos spalvos plėvelė, kuri turi būti tvirta, kad ja būtų galima vaikščioti. Naudojant baltą plėvelę, ji turi būti švari, kad nuo jos atsispindėtų šviesa, kurios šiltnamyje dažnai trūksta. Nuo ant grindų patiestos plėvelės atsispindėjusi šviesa pagerina augalų apšvietimą.

IV. Ligų kontrolė

1. Svarbiausios ligos

Pomidorų vaisių viršūninis puvinys (kalcio trūkumas)



Viršūniniam puvinii plisti turi įtakos maitinamojo tirpalo sudėtis ir maisto medžiagų santykis vaisiuose, ypač kalcio trūkumas. Priežastis – nepalankios augimo sąlygos. Skatina didelė druskų koncentracija substrate, vandens trūkumas saulėtu metu ir didelis amonio azoto bei kalio kiekis substrate. Vaisiaus viršūnėje susidaro pavandenijusi tamsiai žalia dėmė. Vėliau audiniai įdumba, paruduoja, sukietėja, kartais koncentriškai susiraukšlėja.



Siekiant apsaugoti augalus naudoti tinkamą maitinamąjį tirpalą. Iki vaisių mezgimo reguliuoti, kad lapai augtų labai vešliai. Vaisių mezgimo metu augalus laistyti reguliariai, bet saikingai. Šiltnamyje palaikyti optimalų mikroklimatą. Šalinti sergančius augalus.



Pomidorų maras, fitoftorozė (*Phytophthora infestans*)

Plinta orui rudenį labai atšalus. Serga visas augalas, ypač vaisiai. Ant jų atsiranda rudų netaisyklingų, išsiliejusių dėmių, plintančių vaisiaus viduje ir išorėje. Esant 15–20 °C temperatūrai ir didesnei kaip 75 % oro drėgmei, lapų apatinėje pusėje pasirodo pilkšvai baltos apnašos, vėliau lapų viršutinėje pusėje atsiranda rudų dėmių.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, šalinti pažeistus augalus, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.



Nuotrauka iš [How to Identify and Prevent Late Blight of Tomatoes \(gardenerspath.com\)](http://www.gardenerspath.com)

Rudoji dėmėtligė, kladosporiozė (*Fulvia fulva, Cladosporium fulvum*)

Lapų apatinėje pusėje atsiranda šviesiai pilkšvai žalsvos, gelstančios, vėliau paruduojančios dėmės. Sergančių augalų derlius mažėja, vaisiai lėtai noksta. Infekcijai plisti palankios sąlygos, kai yra 10–27 °C temperatūra (optimali 22 °C) ir 80 % santykinė oro drėgmė.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, atsparias veisles, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.



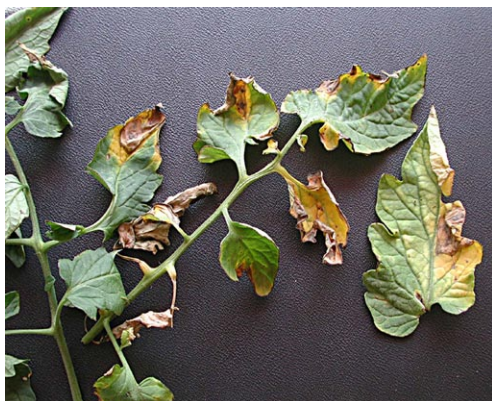
Pomidorų kekerinis puvinys (*Botrytis cinerea*)



Optimalios sąlygos vystytis yra 16–20 °C temperatūra ir didesnė nei 90 % santykinė oro drėgmė. Ant žalių arba pradėjusių nokti vaisių atsiranda šviesiai žalsvų apskritų, vėliau didėjančių dėmelių, kuriose matomi smulkūs rudi taškeliai.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, šalinti ligotus vaisius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.

Pomidorų verticiliozė (*Verticillium albo atrum*, *V. dahliae*)



Nuotrauka iš Verticillium Wilt-Ontario CropIPM (gov.on.ca)

Lapai pradeda gelsti (dažnai tik viename lapkočio šone), jų kraštai parausta. Vėliau išryškėja rudos dėmės su būdingu ryškiai geltonu apvadu. Grybas užkemša vandens indus. Ligoti augalai saulėtą dieną apvysta, o rytais ir ūkanotomis dienomis atsigauna.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: laikytis agrotechnikos reikalavimų, rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.



Miltligė (*Oidium lycopersici*)

Ant senesnių lapų viršutinės pusės pastebimos apskritos baltos dėmelės. Vėliau aptraukia visą lapo viršutinę pusę. Smarkiai pažeisti lapai ruduoja, džiūva, krinta. Ligai plisti palanki didelė santykinė oro drėgmė, vidutinė temperatūra ir mažesnis šviesos intensyvumas.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, darbo įrankius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.



Pomidorų mozaika, tabako mozaikos virusas (*Tobacco mosaic virus, TMV*)

Jauniausi viršūniniai lapai išmarginami netaisyklingomis tamsiai žaliomis ir šviesiai žalsvomis mozaikišką raštą sudarančiomis dėmėmis. Tamsiai žali audiniai kiek iškilūs, lapalakštis gali deformuotis. Pažeisti augalai lėčiau auga ir prasčiau dera.

Siekiant augalus apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti profilaktines priemones: rinktis geros kokybės sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius ir darbo įrankius, šalinti pažeistus augalus, nepalikti augalų liekanų žiemai. Naikinti kenkėjus.



Nuotrauka iš blogs.ifas.ufl.edu/stlucieco/files/2023/03/1-29.png

2. Ligų cheminė kontrolė

Cheminis augalų apsaugos metodas yra pagrįstas sintetinių cheminių produktų naudojimu. Cheminiai fungicidai turi būti:

- efektyvūs, augalus apsaugantys nuo ligų;
- nebūti žalingi naudingiems agroekosistemos komponentams;
- turėti aplinką tausojančių savybių.

Naudojant cheminius augalų apsaugos produktus, reikia atsižvelgti į ekonominio žalingumo ribą.

Fungicidai yra cheminiai produktai, kontroliuojantys arba profilaktiškai saugantys augalus nuo ligų. Fungicidų pasirinkimas yra gana platus, jų sąrašas kasmet papildomas naujais produktais, o kai kurie išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl VATŽŪM tinklapyje (www.vatzum.lt) ir VATIS informacinėje sistemoje (<https://vatis.vatzum.lt/aapSarasas>) yra pateikti registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą arba pavadinimą ir registracijos galiojimo pabaigą. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų AAP etiketės. Būtina pasitikrinti, kokie fungicidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje.

Lietuvoje augalų apsaugai nuo ligų ir kenkėjų leidžiama naudoti tik šalyje registruotus cheminius ir biologinius augalų apsaugos produktus. Pomidorų ligų cheminės kontrolės schema pateikta *13 lentelėje*. Vegetacijos metu augalų apsaugos schema gali būti keičiama, nes išdėstytas augalų apsaugos produktų eiliškumas ir naudojimo laikas nuolat tikslinamas priklausomai nuo konkrečios vietovės meteorologinių sąlygų ir artimiausių prognozavimo modelių rodmenų.



13 lentelė. Fungicidai pomidorų augalams, 2023 m. registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) (www.vatzum.lt)

Liga	Veiklioji medžiaga	Norma	Išlauka, dienos	Apdorojimų laikas ir skaičius
Maras, sausligė, bakterinė dėmėtligė, verticiliozė	Azoksistrobinas 250 g/L	1,0 l/ha	3	Purkšti pasirodžius pirmiesiems ligos požymiams nuo 6 tikrojo lapo iki vaisių brandos (BBCH 16–89), ne daugiau kaip 3 kartus
Maras, netikroji miltligė, miltligė, sausligė	Azoksistrobinas 250 g/L	0,3–1,0 l/ha	3	Purkšti vegetacijos metu (BBCH 40–88) prieš pasirodant pirmiesiems ligos požymiams kas 8–12 dienų, ne daugiau kaip 2 kartus
Miltligė, sausligė, rudoji dėmėtligė	Difenokonazolas + ciflufenamidas 125 + 15 g/L	1,0 l/ha (100 ml / 100 L vandens)	3	Purkšti vegetacijos metu (BBCH 20–89), ne daugiau kaip 2 kartus
Pašaknio ir šaknų puvinių sukėlėjai: <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp.	Propamokarbas 530 g/L + fosetilas 310 g/L	3,0 l/ha arba 30 ml / 100 m ²	3	Laistyti vegetacijos metu kas 7–10 dienų per lašelinę laistymo sistemą, ne daugiau kaip 2 kartus
Kekerinis puvinys (<i>Botrytis cinerea</i>)	Fenpirazaminas 500 g/kg	0,8–1,2 kg/ha	1	Purkšti vegetacijos metu žydėjimo pradžioje – dauguma vaisių turi būdingą brandai spalvą (BBCH 61–87), ne daugiau kaip 3 kartus
Maras	Mandipropamidas 250 g/L	0,6 l/ha	3	Purkšti vegetacijos metu pastebėjus pirmuosius ligos požymius (BBCH 21–89), ne daugiau kaip 4 kartus
Kelerinis puvinys, miltligė	Boskalidas 267 g/kg + piraklostrobinas 67 g/kg	1,0–1,5 l/ha	1	Purkšti nuo žiedų pasirodymo iki 50 % vaisių pasiekia būdingą spalvą (BBCH 50–85) profilaktiškai arba pastebėjus pirmuosius ligų požymius, ne daugiau kaip 3 kartus; esant reikalui purškimą kartoti po 7–14 dienų

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

Liga	Veiklioji medžiaga	Norma	Išlauka, dienos	Apdorojimų laikas ir skaičius
Pilkasis (kekerinis) puvinys, sklerotinis puvinys	Ciprodinilas 375 g/kg + fludijoksonilas 250 g/kg	1,0 l/ha	3	Purkšti pasirodžius pirmiesiems ligos požymiams kas 7–14 dienų, ne daugiau kaip 2 kartus
Miltligė	Penkonazolas 100 g/L	0,5 l/ha	3	Purkšti vegetacijos metu ligos plitimo pradžioje (nuo BBCH 51), ne daugiau kaip 2 kartus; kartoti po 10 dienų
Pepino mozaikos virusas	Pepino mozaikos viruso kamieno CH2 izoliatas 1906 (>5 × 105 viruso genomo kopijų/μl)	4,0–8,0 l/ha	–	Purkšti nuo daigų pasodinimo iki pirmosios kekės žydėjimo (BBCH 15–51), ne daugiau kaip 1 kartą; esant didelei užsikrėtimo Pepino mozaikos virusu rizikai, naudoti didesnę dozę
Pilkasis (kekerinis) puvinys, sausligė	<i>Bacillus subtilis</i> kamienas QST 713	8,0 l/ha	–	Purkšti vegetacijos metu, ne daugiau kaip 6 kartus
Miltligė, bakterinė dėmėtligė		4,0–8,0 l/ha	–	Purkšti vegetacijos metu, ne daugiau kaip 6 kartus. Registruota pagal Reglamento (EB) Nr. 1107/2009 51 straipsnį
Diegavirtės		20–50 g/m ³	–	Įterpti į substratą prieš sėją (BBCH 00), ne daugiau kaip 1 kartą
Pilkasis (kekerinis) puvinys	<i>Clonostachys rosea</i> kamienas J1446 900 g/kg	100–1000 g/ha	–	Purkšti nuo 5 tikrųjų lapelių tarpsnio iki kol subręsta 50 % vaisių arba 50 % sėklų įgauna būdingą spalvą, būna sausos ir kietos (BBCH 15–85), ne daugiau kaip 4 kartus
Šaknų puvinys		20–25 g / 1000 augalų	–	Naudoti nuo 3–5 tikrųjų lapelių tarpsnio iki ant pagrindinio stiebo išsiskleidė 9 ar daugiau lapelių (BBCH 13–19), ne daugiau kaip 4 kartus
<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp. ir <i>Phytophthora</i> sp. sukeltas šlapiasis puvinys, šaknų ir stiebų puvinys, vytimas	<i>Streptomyces</i> kamienas K61, 32 % pagal masę; nominaliai 5*108 kfv/g produkto	2–10 g/100 m ² lysvėse arba 5–20 g / 1000 augalų	–	Persodinimo metu supilti į auginimo substratą per dirvožemio mirkymo arba lašelinę laistymo sistemą kas 3–6 savaites, atsižvelgiant į vyraujančių ligų riziką



Liga	Veiklioji medžiaga	Norma	Išlauka, dienos	Apdorojimų laikas ir skaičius
Pepino mozaikos virusas	Pepino mozaikos viruso (PepMV) kamienas VC1 (1,5 × 10 ¹¹ –7,5 × 10 ¹¹ viruso genomo kopijų/ml) + PepMV kamienas VX1 (1,5 × 10 ¹¹ –7,5 × 10 ¹¹ viruso genomo kopijų/ml)	2 %	–	Purškšti nuo daigų pasodinimo iki matomo pirmo žiedyno tarpsnio (BBCH 15–51), ne daugiau kaip 1 kartą; nenaudoti pomidorų daigynuose; purškimo metu pomidorai turi būti 10–30 cm aukšči
		10 %	–	Įtrinti pomidorų lapus nuo daigų pasodinimo iki matomo pirmo žiedyno tarpsnio (BBCH 15–51), ne daugiau kaip 1 kartą; nenaudoti pomidorų daigynuose; pomidorai turi būti 10–30 cm aukšči

Purškiant vandens kiekis (priklausomai nuo fungicido rūšies) yra 800–1000 L/ha (pasitikslinti etiketėje) ir priklauso nuo augalų aukščio bei tankio. Juos būtina visiškai padengti purškiamu tirpalu (vandens kiekį pasitikslinti pas produkto pardavėjus arba gamintojus). Augalų apsaugos produkto nenaudoti, kai oro temperatūra yra aukštesnė nei 25 °C. Dėl produktų maišymo skaityti etiketę arba kreiptis į produktų gamintojus ar jų atstovus.

Purkštuvai pomidorams purškšti turi būti sukalibruoti ir išpurškiamas reikiamas tirpalo kiekis hektarui. Purkštuvų, kuriems privalomas techninės apžiūros pažymėjimas, jis turi būti galiojantis. Reikia užtikrinti, kad būtų naudojami techniškai tvarkingi, prižiūrėti purkštuvai, reguliariai valomi filtrai, keičiamos susidėvėjusios detalės, atliekamas techninis patikrinimas bei kalibravimas (išpurškimo normos nustatymas) ir kiti būtini techninės priežiūros darbai, numatyti naudojimo instrukcijose.

Turi būti parinkti tinkami purkštukai, važiavimo greitis ir slėgis. Labai svarbu, kad nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo praeitų laikas (karencija), nustatytas kiekvienai konkrečiai veikliajai medžiagai. Išlaukos (karencijos) laikotarpis – terminas nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo arba vartojimo, užtikrinantis saugų produkcijos vartojimą. Purkštuvai turi turėti švaraus vandens talpyklą, kad lauke būtų galima išplauti rezervuaro vidų ir kitas purkštuvo dalis, o panaudotą vandenį išpurškšti lauke.

Bazinės medžiagos – tai nėra susirūpinimą keliančios medžiagos, kurių pagrindinis naudojimas nėra augalų apsaugos tikslais, tačiau jos yra naudingos augalų apsaugoje. Jos gali būti naudojamos tiesiogiai kaip medžiagos, pvz., alus, išrūgos ar kt., arba gali būti produkto sudėtyje, tačiau nėra teikiamos į rinką kaip augalų apsaugos produktas. Produktų, kurių sudėtyje yra viena ar kelios bazinės medžiagos, registruoti nereikia, jos pateiktos VATŽŪM tinklapyje https://www.vatzum.lt/uploads/documents/20200807_bazini_mediasi_sraas.docx.

Pastaba. Šios medžiagos negali būti naudojamos kaip augalų apsaugos produktai ir yra skirtos natūraliam augalų atsparumui didinti.

V. Kenkėjų kontrolė

Kiekvienoje agroekosistemoje, įskaitant laukus ir sodus, ekologiniai veiksniai susieja augalus, grybus, bakterijas, erkes, vabzdžius ir kitus organizmus. Kai kurių jų gausa gali sukelti augalų derliaus nuostolius, todėl jie vadinami kenkėjais, tačiau ir jie sudaro natūralią dalį lauko ir sodo bendrijos. Ūkininkų užduotis yra neleisti atsirasti kenkėjų ir ligų gausai, kad būtų išvengta derliaus nuostolių. Dėl kenkėjų pažeistos lapijos šakniavaisius sunku nuimti mechanizuotai. Insekticidai naudotini esant kenkėjams plisti palankioms sąlygoms, įvertinus pažeidimo mastą. Pasirodžius kenkėjams, atliekama žalingumo ribų nustatymo apskaita.

1. Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai

Moliūginis amaras (*Aphis gossypii*)



Pažeistų augalų lapai susiraukšlėja, ūgliai iškrypsta, žiedai ir vaisių užuomazgos nubyra. Išskiria lipnias išskyras, kurios apvelia augalų paviršių ir sudaro sąlygas suodligei plisti. Pavasarį šis kenkėjas dauginasi, kai oro temperatūra pakyla iki +12 °C. Jam palankiausias šiltas, bet ne per daug sausas oras. Platina virusus.

Lauke, ypač šiltnamių teritorijoje, naikinti piktžolės. Pastebėjus pirmuosius amarų židinius, naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus.



Šiltadaržinis tripsas (*Heliethrips haemorrhoidalis*)

Visų stadijų kenkėjai siurbia lapų sultis. Ant pažeistų lapų atsiranda smulkių gelsvų arba sidabriškų dėmelių, kurių daugėja. Lapai pagelsta arba išblykšta, vėliau paruduoja ir nudžiūva. Optimalios sąlygos yra +25–30 °C temperatūra ir 85 % santykinis oro drėgnis. Platina virusus.

Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Masiškai pasirodžius tripsams, purkšti insekticidais. Profilaktiškai naudoti entomofagus.



Šiltadaržinis baltasparnis (*Trialeurodes vaporariorum*)

Ant augalų lapų atsiranda gelsvų dėmių, kurios palaipsniui didėja, lapai gelsta. Augalai užteršti lipniomis skystomis išmatomis, ant kurių veisiasi juodligės sukėlėjai. Kenkėjai gyvena lapų apatinėje pusėje, siurbia sultis. Pajudinus augalą į orą pakyla smulkūs balti vabzdžiai.

Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Purkšti insekticidais. Profilaktiškai naudoti entomofagus.



Visaėdė minamusė (*Phytomyza atricornis*)



Pažeistų augalų lapų parenchimoje lervos graužia siaurus, baltų vingiuotų juostelių takus – minas. Lervos minuoja lapus.

Naikinti piktžolės šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Šalinti pažeistus lapus.

2. Kenkėjų cheminė kontrolė

Vegetacijos metu augalų apsaugos metodas parenkamas atsižvelgus į konkrečios vietovės meteorologinių sąlygų, artimiausių prognozavimo modelių rodmenų, feromoninių gaudyklių ir kenkėjų žalingumo slenksčių įvertinimo duomenis. Cheminiai augalų apsaugos produktai naikina įvairius kenkėjus, veikia greitai, bet jie gali būti nuodingi žmonėms ir aplinkai, todėl būtina laikytis etikėse nurodytų reikalavimų.

Insekticidų sąrašas kasmet papildomas naujais produktais, o kai kurie išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl VATŽŪM tinklapyje (www.vatzum.lt) ir VATIS informacinėje sistemoje (<https://vatis.vatzum.lt/aapSararas>) yra pateikti registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar pavadinimą ir registracijos galiojimo pabaiga. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų AAP etiketės. Būtina pasitikrinti, kokie insekticidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje.

Pomidorų kenkėjų cheminės kontrolės sistema pateikta *14 lentelėje*. Augalų apsaugos schema vegetacijos metu gali būti keičiama, nes išdėstytas augalų apsaugos produktų eiliškumas ir naudojimo laikas nuolat tikslinamas priklausomai nuo konkrečios vietovės mikroklimato sąlygų.



14 lentelė. Insekticidai pomidorų augalams, 2023 m. registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) (www.vatzum.lt)

Kenkėjai	Veiklioji medžiaga	Norma kg, l/ha	Išlauka, dienos	Apdorojimų laikas ir skaičius
Čiulpiantys, griaužiantys, lapus minuojantys vabzdžiai	Azadirachtinas A 10 g/L	2,0–3,0	3	Purkšti 0,3 % tirpalu vegetacijos metu kas 7–10 dienų, ne daugiau kaip 3 kartus
Raudonosios voratinklinės erkės	Heksitiazoksas 250 g/L	0,4	3	Naudoti ne daugiau kaip 1 kartą. Registruota pagal Reglamento (EB) Nr. 1107/2009 51 straipsnį
Voratinklinės erkės, pomidorinės erkutės, minamusės, tripsai	Abamektinas 18 g/L	120 ml / 100 l vandens	3	Purkšti plintant kenkėjams su ne trumpesniais kaip 7 dienų intervalais, naudoti ne daugiau kaip 2 kartus
Minamusių, pelėdgalvių lervos	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> kamienas ABTS-351 540 g/kg	0,5–1,0 kg/ha	–	Purkšti lervų inkubacijos metu, kas 7–10 dienų, ne daugiau kaip 3 kartus
Baltasparniai	<i>Beauveria bassiana</i> kamienas ATCC 74040 (>2,3 × 10 ⁷ gyvybingų sporų/ml)	0,75–1,0 l/ha	–	Purkšti pasirodžius kenkėjams, nuo sėjos iki visi vaisiai turi būdingą subrendusio vaisiaus spalvą (BBCH 00–89), ne daugiau kaip 5 kartus; laikotarpis tarp naudojamų – 5 dienos
Paprastosios voratinklinės erkės, pomidorinės erkutės		1,0–2,0 l/ha	–	
Tripsai		1,0–1,5 l/ha	–	

Pomidorams vandens kiekis (1000–1500 L/ha) priklauso nuo augalų aukščio – juos reikėtų visiškai padengti purškiamu tirpalu (vandens kiekį pasitikslinti produkto etiketėje). Dėl produktų maišymo skaityti etiketėje arba kreiptis į produktų gamintojus ar jų atstovus.

VI. Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai

Pomidorų fitosanitarinė būklė labiausiai priklauso nuo sveikos sodinamosios medžiagos sodinimo į patogenais ir kenkėjais neužkrėstą substratą arba dirvožemį. Jeigu daržovės auginamos dirvožemyje, kas 2–3 metus reikėtų jį keisti šiltnamyje arba paties šiltnamio vietą. Taikant sėjomainą pageidautina, kad pasėlis būtų nutolęs nuo pernykščio ploto. Pažeistus ir vystančius augalus reikia išrauti ir sunaikinti.

Siekiant įvertinti augalų būklę ir laiku pastebėti ligų protrūkius, reikia nuolat vykdyti monitoringą. Augalus augalus reikia stebėti įvairiais jų augimo ir vystymosi tarpsniais.

Kenkėjų gausumui nustatyti galima naudoti lipnias arba feromonines gaudykles (*2 paveikslas*).



2 paveikslas. Lipni gaudyklė kenkėjų gausumui stebėti



Prie alternatyvių augalų apsaugos metodų priskiriamas ir biologinis augalų apsaugos būdas, t.y. gyvų organizmų (entomofagų, akarifagų, antagonistų ir kitų) arba jų veiklos produktų panaudojimas žalingųjų organizmų – augalų patogenų – kontrolei. Tai yra visuma susijusių, ligų ir kenkėjų gausumą ir aktyvumą mažinančių veiksnių, todėl biologinis augalų apsaugos būdas yra neatsiejama integruotosios augalų apsaugos dalis.

Pagrindinių pomidorų kenkėjų enfomofagai parenkami pagal kenkėjų išplitimą ir naudojami profilaktiškai arba kontrolei. Auksakė (*Chrysopa carnea*) naudojama amarų ir baltasparnių kontrolei. Auksakės grobuoniškosios lervos minta augalų kenkėjais. Plėšrioji erkė (*Amblyseius swirskii*) maitinasi baltasparnių kiaušinėliais ir lervomis (3 paveikslas).



3 paveikslas. Grobuoniškieji vabzdžiai šiltnamyje

Siekiant išvengti kenksmingųjų organizmų daromos žalos, būtina taikyti profilaktines priemones: augalams sudaryti optimalias augimo sąlygas, profilaktiškai naudoti entomofagus, parinkti ligoms ir kenkėjams atsparias veisles, sėti sertifikuotą sėklą, taikyti optimalų tręšimą, nuėmus derlių, pašalinti ir sunaikinti augalų liekanas. Augalus pertręšus galima paskatinti jų puvinius arba sudaryti terpę plisti kenkėjams.

VII. Sprendimų priėmimo sistemų taikymas

IKOK principų taikymas yra neatsiejamas nuo tikslaus kenksmingųjų organizmų plitimo prognozavimo. Siekiant sumažinti jų atsparumą augalų apsaugos produktams, reikia taikyti visus IKOK principus. Augalų apsaugos produktus naudoti tik pagal nurodymus etiketėse. Laikytis nustatyto naudojimo laiko ir išlaukos (karencijos), biologinių produktų naudojimą derinti su cheminių. Rekomenduojama riboti tų pačių veikliųjų medžiagų naudojimą, mažinti purškimų ta pačia veikliąja medžiaga skaičių.

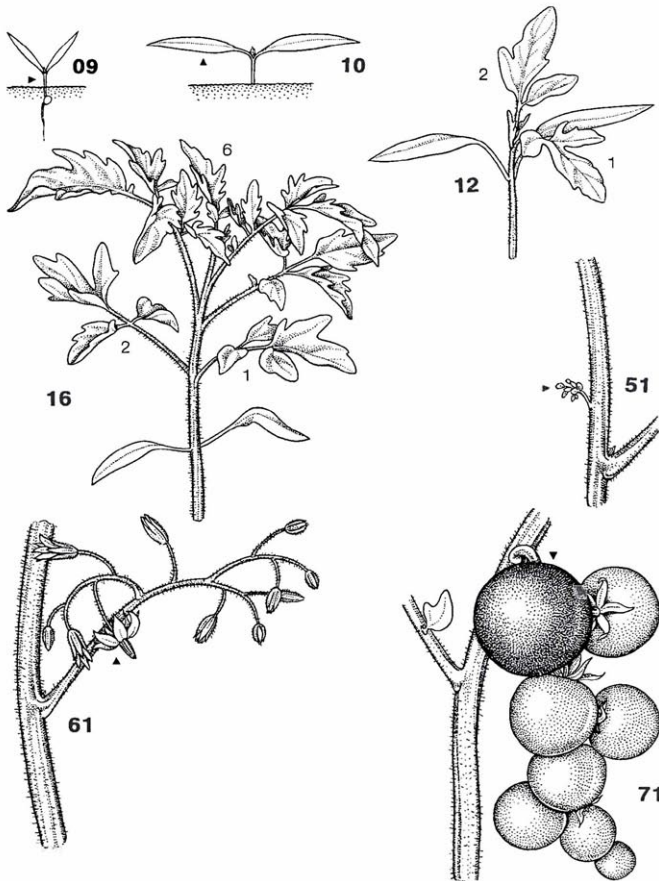
VIII. Šiltnamio dezinfekavimas

Augalų liekanos su visomis šaknimis pašalinamos iš šiltnamio ir išvežamos kuo toliau arba sudeginamos. Pašalinus augalų liekanas, šiltnamis kruopščiai išvalomas: surenkami nubyrėję lapai, virvių galai ir kitos atliekos, nuplaunamos sienos, stogas iš apačios ir vidinės konstrukcijos (stulpai, vamzdžiai ir kt.) vandeniu bei šepetiu arba stipria vandens srove. Tušti šiltnamiai su sveika stikline arba ilgalaike plėvelės danga dažniausiai dezinfekuojami dezinfekcinėmis priemonėmis. Dezinfekcijos priemonių sąrašas pateiktas internetiniame puslapyje www.vatzum.lt. Būtina pasitikrinti, kokios dezinfekavimo priemonės tuo metu yra sąraše ir kurios leidžiamos naudoti Lietuvoje.



IX. Pomidorų augimo BBCH tarpsniai

Laikotarpis nuo pomidorų sėklų sudygimo iki vaisių susiformavimo skirstomas į augimo tarpsnius: daigų, lapų vystymosi, ūglių ir žydėjimo, vaisių mezgimo ir nokimo (4 paveikslas).



4 paveikslas. Pomidorų augimo tarpsniai

Nuotrauka iš <https://www.julius-kuehn.de/media/Veroeffentlichungen/bbch%20epaper%20en/page.pdf>

Pagrindinis augimo tarpsnis 0: dygimas

- 00 Sausos sėklos
- 01 Prasideda sėklų brinkimas
- 03 Sėkla išbrinkusi
- 05 Sėkla išleidžia šaknelę
- 07 Hipokotilis su skilčialapiais pralaužia sėklos apvaskalą
- 09 Sudyginimas: skilčialapiai prasikala į dirvos paviršių

Pagrindinis augimo tarpsnis 1: lapų vystymasis (pagrindinis ūglis)

- 10 Pilnai išsivystę skilčialapiai
 - 11 Išsiskleidęs pirmas tikrasis lapelis ant pagrindinio stiebo
 - 12 Išsiskleidę du tikrieji lapeliai ant pagrindinio stiebo
 - 13 Išsiskleidę trys tikrieji lapeliai ant pagrindinio stiebo
 - 19 Išsiskleidę devyni ar daugiau lapų ant pagrindinio stiebo
- Tarpsniai tęsiasi

Pagrindinis augimo tarpsnis 2: šoninių ūglių formavimasis

- 21 Matomas pirmasis pirmos eilės viršūnės šoninis ūglis
- 22 Matomas antras pirmos eilės viršūnės šoninis ūglis
- 29 Matomi devyni ar daugiau pirmos eilės viršūnės šoninių ūglių

Tarpsniai tęsiasi

Pagrindinis augimo tarpsnis 5: žiedyno formavimasis

- 51 Matomas pirmas žiedynas
- 52 Matomas antras žiedynas
- 55 Matomas penktas žiedynas
- 59 Matomi devyni ar daugiau žiedynų arba žiedinių pumpurų

Pagrindinis augimo tarpsnis 6: žydėjimas

- 61 Pirmas žiedynas: pražydęs pirmas žiedas
- 62 Antras žiedynas: pražydęs pirmas žiedas
- 69 Devintas ir daugiau žiedynų: pražydęs pirmas žiedas



Pagrindinis augimo tarpsnis 7: vaisiaus vystymasis

- 71 Pirma vaisių kekė: pirmas vaisius pasiekia būdingą dydį
- 72 Antra vaisių kekė: pirmas vaisius pasiekia būdingą dydį
- 75 Penkta vaisių kekė: pirmas vaisius pasiekia būdingą dydį
- 79 Devinta vaisių kekė: pirmas vaisius pasiekia būdingą dydį

Pagrindinis augimo tarpsnis 8: vaisių ir sėklų nokinimas

- 81 10 % vaisių įgauna tipišką spalvą
- 82 20 % vaisių įgauna tipišką spalvą
- 83 30 % vaisių įgauna tipišką spalvą
- 84 40 % vaisių įgauna tipišką spalvą
- 88 80 % vaisių įgauna tipišką spalvą
- 89 Visi vaisiai yra tipiškos spalvos

Pagrindinis augimo tarpsnis 9: augalų senėjimas

- 97 Augalai sunykę

X. Rekomenduojama literatūra

1. Antanaitienė R., Basalykas P., Grakauskas R., Maročkienė N. 2010. Daržovės šiltnamyje. „Ūkininko patarėjas“, 159 p.
2. Bagdonavičienė A., Brazaitytė A., Jankauskienė J., Vaštakaitė V., Duchovskis P. 2015. Pramoninių LED šviestuvų fotonų srauto tankio poveikis pomidorų daigams. Žemės ūkio mokslai, 22 (2): 57–64.
3. Jankauskienė J. 2004. Kekių formavimo įtaka hibridinių pomidorų derliui ir kokybei. Sodininkystė ir daržininkystė, 23 (4): 46–51.
4. Jankauskienė J. 2006. Pomidorų vegetatyvinis ir generatyvinis augimas. Mano ūkis, Nr. 5, p. 28–29.
5. Jankauskienė J. 2007. Augalų tręšimas anglies dvideginiu. Mano ūkis, Nr. 7, p. 48, 53.
6. Jankauskienė J. 2007. Drėgmė šiltnamyje. Mano ūkis, Nr. 5, p. 42–43.

7. Jankauskienė J. 2007. Šviesa ir šiluma šiltnamyje. *Mano ūkis*, Nr. 1, p. 54–57.
8. Jankauskienė J. 2009. Pomidorų daigai mineralinėje vatoje. *Mano ūkis*, Nr. 12, p. 36–37.
9. Jankauskienė J. 2018. Pomidorų vegetatyvinio ir generatyvinio augimo balansas. *Mano ūkis*, Nr. 6, p. 45–49.
10. Jankauskienė J. 2019. Pomidorai ir karštis. *Mano ūkis*, Nr. 3, p. 40–41.
11. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie pomidorų mezgimą. *Mano ūkis*, Nr. 6, p. 46–47.
12. Jankauskienė J., Brazaitytė A. 2007. Lapų skaičiaus įtaka pomidorų produktyvumui. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26 (4): 262–269.
13. Jankauskienė J., Brazaitytė A., Bobinas Č., Duchovskis P. 2013. Effect of transplant growth stage on tomato productivity. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 12 (2): 143–152.
14. Jankauskienė J., Survilienė E. 2003. Daržovių auginimas šiltnamyje. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, 80 p.
15. Meier U. 2001. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. *BBCH Monograph*. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, p. 134–137. <http://space4agri.irea.cnr.it/it/file/BBCH.pdf>; <https://www.julius-kuehn.de/media/Veroeffentlichungen/bbch%20epaper%20en/page.pdf>
16. Pudelski T. (ed.). 1998. *Uprawa warzyw pod osłonami*. Warszawa, 359 p.
17. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Kad daržovių daigai nesirgtų pašaknio ligomis. *Mano ūkis*, Nr. 6, p. 38–39.
18. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Pomidorų stiebų kekerinio puvinio gydymas. *Mano ūkis*, Nr. 3, p. 40–41.
19. Survilienė E., Jankauskienė J., Valiuškaitė A., Raudonis L. 2007. Šiltnamiuose auginamų pomidorų grybinių ligų monitoringas, diagnostika ir paplitimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26 (4): 289–297.
20. Survilienė E., Valiuškaitė A. 2010. Daržo ir sodo kenkėjai. „Ūkininko patarėjas“, 112 p.
21. Wysocka-Owczarek M. 1998. *Pomidory pod osłonami*. Warszawa, 228 p.