

LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS

TVIRTINU:



Pareigos

Gintaras Brazauskas

2023 m.mėn.d.

**PROJEKTAS ĮGYVENDINTAS PAGAL ŽEMĖS ŪKIO, MAISTO ŪKIO,
ŽUVININKYSTĖS IR KAIMO PLĖTROS 2023–2027 METŲ MOKSLINIŲ TYRIMŲ IR
EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS FINANSAVIMO TAISYKLES**

**INTEGRUOTOS KENKSMINGŲJŲ ORGANIZMŲ KONTROLĖS GAIRIŲ
PARENGIMAS ŠIUOLAIKINIUOSE ŠILTNAMIUOSE AUGINAMUOSE
PAGRINDINIUOSE AUGALUOSE**

2023 M. GALUTINĖ ATASKAITA

Tyrimo vadovas

Dr. Neringa Rasiukevičiūtė



Babtai

2023

**ŽEMĖS, MAISTO ŪKIO, ŽUVININKYSTĖS IR KAIMO PLĖTROS MOKSLINIŲ
TYRIMŲ IR EKSPERIMENTINĖS PLĖTROS 2015–2022 METŲ PROGRAMA**

**Projekto
Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės gairių parengimas šiuolaikiniuose
šiltnamiuose auginamuose pagrindiniuose augaluose**

RECENZIJA

Įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą, nustatančią ES veiksmų pagrindus siekiant tausaus pesticidų naudojimo, viena iš priemonių yra Integruotų kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) principų laikymasis. IKOK yra svarbus mažinant pesticidų kiekių vartojimą bei siekiant tvaraus ir tausaus žemės ūkio. IKOK neatsiejamas nuo augalų apsaugos.

Darbe aptarta Lietuvoje ir Europos sąjungos šalyse šiltnamiuose atlikti tyrimai, įvertintos taikomos technologijos. Deklaruoti šiltnamio braškių, agurkų ir pomidorų plotai kas metai šiek tiek kinta, tačiau neesmingai. Registruotų augalų apsaugos produktų kiekiai kiekvienais metais pasipildo vis vienu kitu produktu. Darbe aptarta kitų šalių IKOK gairės. Belgija, Ispanija, Latvija, Lenkija yra parengusios įvairioms kultūroms gaires. Visos šalys laikosi Europos sąjungos teisės aktų. Projekto autoriai pilnai įgyvendino “Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės gairių parengimas šiuolaikiniuose šiltnamiuose auginamuose pagrindiniuose augaluose projektą“. Kaip ir planuota parengti kriterijai siekiant patikrinti IKOK principų taikymą ir laikymąsi ūkiuose. Projekto sklaida įgyvendinta su kaupu, parengti 6 mokslo populiarinimo straipsniai, pristatyti 3 pranešimai seminaruose, lauko dienoje ar mokslinėse konferencijose. Parengta šiltnamio braškių rekomendacija. Parengtos šiltnamio braškių, pomidorų ir agurkų IKOK gairės. Pateiktos integruotos augalų apsaugos verslinei sodininkystei ir daržininkystei agrotechnologinių priemonių rekomendacijos IKOK gairėse. Siekiant išvengti negatyvių intensyvaus cheminio ūkininkavimo padarinių, siūlomi alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės būdai, naudojant necheminius preparatus.

Darbas atliktas LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institute 2021-2023 m. Projektą vykdė 4 mokslo darbuotojai. Ataskaitą sudaro įvadas, tikslai ir uždaviniai, rezultatai ir priedai (viso 143 puslapiai). Ataskaitoje rasta kai kurių netikslumų, kurie su autoriais buvo aptarti ir, esant galimybei, pašalinti.

2023-11-06

LAMMC SDI vyresnysis mokslo darbuotojas
Dr. Juozas Lanauskas



Tyrimo vykdytojai

Projekto vadovas	<p>Dr. Neringa Rasiukevičiūtė LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Augalų apsaugos laboratorijos vyriausioji mokslo darbuotoja</p>	Projekto veiklos koordinavimas. Šiltnamio braškių gairių priežiūra. Šiltnamio agurkų ir pomidorų gairių rengimas. Straipsnių ir rekomendacijų rengimas. Tarpinės ir galutinės ataskaitų rengimas.
Vykdytojai	<p>Dr. Alma Valiuškaitė LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Augalų apsaugos laboratorijos vedėja, vyriausioji mokslo darbuotoja</p>	Šiltnamio braškių gairių rengimas. Straipsnių ir rekomendacijų rengimas. Tarpinės ir galutinės ataskaitų rengimas.
	<p>Dr. Nobertas Uselis LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Sodininkystės technologijų skyriaus vyriausiasis mokslo darbuotoja</p>	Šiltnamio braškių gairių rengimas. Straipsnių ir rekomendacijų rengimas. Tarpinės ir galutinės ataskaitų rengimas.
	<p>Dr. Julė Jankauskienė LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės instituto Daržo augalų selekcijos ir technologijų skyriaus vyresnioji mokslo darbuotoja</p>	Šiltnamio agurkų ir pomidorų gairių rengimas. Straipsnių ir rekomendacijų rengimas. Tarpinės ir galutinės ataskaitų rengimas.
	<p>Daiva Puidokienė LAMMC Komunikacijos skyriaus Vyriausioji redaktorė</p>	Šiltnamio augalų gairių redagavimas ir maketavimas.

TURINYS

ĮVADAS.....	5
MTTV projekto vykdymo planas.....	6
REZULTATAI.....	7
I. Įvertinti ir susisteminti Lietuvoje ir kitose ES šalyse šiltnamiuose atliktų tyrimų duomenis, reikalingus IKOK gairių parengimui šiltnamiuose auginamiems augalams.....	7
III. Šiltnamių technologijų analizė.....	10
1. Šiltnamių plotai pasaulyje.....	10
2. Apie šiltnamių daržininkystę Europoje.....	11
3. Šiltnamių daržininkystė Pietryčių Europoje.....	12
4. Šiltnamių daržininkystė Olandijoje.....	13
5. Šiltnamių daržininkystė Ispanijoje.....	13
6. Šiltnamių daržininkystė Italijoje.....	14
7. Šiltnamių daržininkystė Prancūzijoje.....	15
8. Šiltnamių daržininkystė Graikijoje.....	16
9. Šiltnamių daržininkystė Lenkijoje.....	16
10. Šiltnamių daržininkystė Belgijoje.....	17
11. Šiltnamių daržininkystė Vokietijoje.....	17
12. Šiltnamių daržininkystė Jungtinėje karalystėje.....	18
13. Šiltnamių daržininkystė Bulgarijoje.....	18
14. Kenksmingų organizmų plitimo prevencijai užtikrinti Europos šiltnamiuose.....	18
II. Braškių auginimas Lietuvoje įvairaus tipo šiltnamiuose.....	19
1. Braškių auginimo šiltnamiuose esminiai technologiniai fragmentai.....	19
1.1. Šiltnamių tipai.....	19
1.2. Substratai, talpos, konstrukcijos.....	20
1.3. Sodinamoji medžiaga.....	21
1.4. Braškių veislės.....	22
1.5. Braškių sodinimo schemas šiltnamiuose.....	24
1.6. Temperatūrinis režimas šiltnamiuose.....	25
1.7. Substrato drėgmės režimas.....	25
1.8. Subalansuota mityba.....	25
III. IKOK klausimynas.....	27
IV. Kitų šalių gairių apžvalga.....	28
V. Rekomenduojami kriterijai, kurias remiantis patikrinamas principų taikymas ir laikymasis.....	30
PROJEKTO SKLAIDA.....	31
LITERATŪROS ŠALTINIAI.....	31
SUDERINTA:.....	34
PRIEDAI.....	35
1 priedas. Šiltnamiuose taikomų technologijų įvertinimas.....	35
2 priedas. Šiltnamio braškių IKOK gairės.....	39
3 priedas. Šiltnamio agurkų IKOK gairės.....	67
4 priedas. Šiltnamio pomidorų IKOK gairės.....	89
5 priedas. Publikacija: Braškių kenkėjų kontrolė šiltnamiuose.....	112
6 priedas. Publikacija: Pavojinga liga braškių antraknozė.....	114
7 priedas. Publikacija: 10 klausimų apie pomidorų mezgimą.....	115
8 priedas. Publikacija: 10 klausimų apie agurkų priežiūrą.....	117
9 priedas. Publikacija: Braškyno paruošimas kitam sezonui.....	121
10 priedas. Publikacija: Braškių daigai: kada ir kokius rinktis.....	123
11 priedas. Konferencijos santrauka: Integrated plant protection in strawberries.....	126
12 priedas. Konferencijos santrauka: Strawberry integrated plant protection in Lithuania.....	128
13 priedas. Konferencijos pranešimas: IKOK sistema braškėms.....	131
14 priedas. Rekomendacija: Braškės šiltnamyje.....	143

ĮVADAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) principų laikymasis yra esminis, siekiant tausaus augalų apsaugos produktų (AAP) naudojimo, jų kiekio mažinimo, aplinkos išsaugojimo bei žmonių sveikatos gerinimo. IKOK principai yra patvirtinti Augalų apsaugos plane (3D-535), bei jame nuo 2022 m. liepos 1 d. taip pat nustatyti ir IKOK taikymo reikalavimai profesionaliesiems AAP naudotojams. Direktyvoje 2009/128/EB pažymima, kad būtent valstybės narės sukuria būtinas sąlygas IKOK principų įgyvendinimui arba remia tokių sąlygų sukūrimą ir turi užtikrinti, kad profesionalieji AAP naudotojai būtų tinkamai informuoti ir turėtų tinkamus įrankius, leidžiančius taikyti IKOK priemones. IKOK principų įgyvendinimas atliepia ES Žaliojo kurso strategijos „Nuo lauko iki stalo“ iškeltus tikslus dėl tausaus ir saugaus trąšų ir augalų apsaugos produktų naudojimo. Lietuvoje IKOK gairės parengtos pagrindiniams lauko augalams. Trūksta tyrimų ir informacijos apie AAP naudojimą šiltnamiuose ir IKOK taikymą. Todėl būtina kiekvienam augalui parengti moksliskai pagrįstas IKOK gaires, apimančias visus 8 IKOK principus, ir kurios padėtų pasirinkti tinkamiausią augalų auginimo technologiją, kurios pasėkoje, mažiau plintų augalų ligos, kenkėjai ir piktžolės, o AAP būtų naudojami tausiai.

Tyrimo tikslas – Siekiant įgyvendinti direktyvos 2009/128/EB nuostatas bei tinkamai pritaikyti IKOK principus uždaramame grunte auginamuose augaluose, kurie augintojams suteiktų daugiau žinių ir informacijos, kaip išvengti plintančių augalų ligų ir kenkėjų, būtina parengti moksliskai pagrįstas IKOK gaires pagrindiniams augalams, auginamiems šiltnamiuose.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti ir susisteminti Lietuvoje ir kitose ES šalyse šiltnamiuose atliktų tyrimų duomenis, reikalingus IKOK gairių parengimui šiltnamiuose auginamiems augalams;
 - 1.1. 2021-2022 m. įvertinti taikomas augalų apsaugos technologijas ir esamą situaciją didžiausiuose Lietuvos šiltnamiuose bei parengti ataskaitą.
 2. Vadovaujantis Augalų apsaugos plano 3 priede patvirtintais 8 IKOK bendraisiais principais parengti konkrečias ir aiškias atskirų augalų, auginamų šiltnamiuose, IKOK gaires elektroniniame formate. IKOK gairėse kiekvienos augalų rūšies auginimas turi būti paremtas visais 8 IKOK bendraisiais principais, taip pat nurodytas būdas ar metodas, kaip kiekvienas principas būtų pritaikomas šiltnamyje auginamiems augalams, bei kriterijai, kuriais remiantis būtų įmanoma patikrinti principų taikymą ir laikymąsi kontrolės institucijai;
 - 2.2. 2022-2023 m. parengti agurkų, pomidorų, braškių IKOK gaires.

MTTV projekto vykdymo planas

Eil. Nr.	MTTV projekto etapo pavadinimas	MTTV projekto etapo trumpas aprašas, numatomi atlikti darbai	Įvykdymo terminas	Vykdytojai (vardas, pavardė)
1.	Lietuvos ūkių atranka	Atrenkami stambūs šiltnamių ūkiai auginantys braškes, agurkus ir pomidorus	2021 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Julė Jankauskienė
2.	Įvertinti ir susisteminti Lietuvoje ir kitose ES šalyse šiltnamiuose atliktų tyrimų duomenis, reikalingus IKOK gairių parengimui šiltnamiuose auginamiems augalams	Bus įvertinta esama situacija didžiausiuose Lietuvos šiltnamiuose ir įvertintos taikomos augalų apsaugos technologijos. Apžvelgti kitose ES šalyse šiltnamiuose atliktų tyrimų duomenis, reikalingus IKOK gairių parengimui.	2022 m. III ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Julė Jankauskienė
3.	Šiltnamio braškių IKOK gaires elektroniniame formate	Vadovaujantis Augalų apsaugos plano 3 priede patvirtintais 8 IKOK bendraisiais principais bus parengtos braškių, auginamų šiltnamiuose, IKOK gairės elektroniniame formate.	2022 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Daiva Puidokienė
4.	Tarpinė ataskaita		2022 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Julė Jankauskienė
5.	Šiltnamio pomidorų IKOK gaires elektroniniame formate	Vadovaujantis Augalų apsaugos plano 3 priede patvirtintais 8 IKOK bendraisiais principais bus parengtos pomidorų, auginamų šiltnamiuose, IKOK gairės elektroniniame formate.	2023 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Julė Jankauskienė, Daiva Puidokienė
6.	Šiltnamio agurkų IKOK gaires elektroniniame formate	Vadovaujantis Augalų apsaugos plano 3 priede patvirtintais 8 IKOK bendraisiais principais bus parengtos agurkų, auginamų šiltnamiuose, IKOK gairės elektroniniame formate.	2023 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Julė Jankauskienė, Daiva Puidokienė
7.	Sudaryti kriterijus kontrolės institucijai	Remiantis IKOK principais apibrėžti jų laikymosi kriterijus, kuriais remiantis būtų įmanoma patikrinti principų taikymą ir laikymąsi kontrolės institucijai	2023 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Julė Jankauskienė
8.	Galutinė ataskaita		2023 m. IV ketvirtis	Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis, Julė Jankauskienė

REZULTATAI

I. Įvertinti ir susisteminti Lietuvoje ir kitose ES šalyse šiltnamiuose atliktų tyrimų duomenis, reikalingus IKOK gairių parengimui šiltnamiuose auginamiems augalams.

Griežtėjant augalų apsaugos produktų naudojimo reglamentui, o žalingiesiems organizmams tampant atsparesniems, būtina laikytis IKOK principų. Bendroje žemės ūkio produkcijos struktūroje uždaramame grunte auginamos kultūros pagal 2021 m. deklaruotus duomenis sudaro tik 0.005 %, iš jų plačiausiai auginami agurkai - 51,7 ha, toliau pomidorai – 10,78 ha ir braškės 10,19 ha, o 2022 m. agurkai – 49,03 ha, toliau pomidorai – 10,65 ha ir braškės 12,96 ha. 2023 metais Lietuvoje deklaruota 7305,90 ha auginamų daržovių, iš jų 90.51 ha agurkų plotai. Iš kurių 53,9 % (48,78 ha) agurkų auginami uždaramame grunte. Pomidorų deklaruota 11,43 ha, iš kurių 91,07 % (10,41 ha) auginama uždaramame grunte. Braškių deklaruota 580,32 ha, iš kurių 2,03 % (11,78 h) uždaramame grunte. Sodo ir daržo augalai yra priskiriami mažais plotais auginamoms kultūroms. Tačiau ši žemės ūkio šaka yra viena iš nedaugelio rentabilių ir paklausių.

Siekiant išauginti sveiką produkciją, būtina kontroliuoti agurkų, pomidorų ir braškių ligas ir kenkėjus. Integruota kenksmingųjų organizmų kontrolė šiuolaikiniuose šiltnamiuose labai svarbi ir juose būtina taikyti augalų apsaugą pagal visus IKOK principus. Todėl svarbu tinkamu laiku ir kokybiškai taikyti visas technologines rekomendacijas.

Taikant integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) principus, būtina įvertinti žalingų organizmų ryšius su kitais organizmais ir žinoti, kad bet koks kišimasis į ekosistemą turi įtakos visų organizmų, taip pat ir naudingų, gausumui. IKOK – tai įvairių apsaugos metodų derinimo sistema, skirta tam tikromis meteorologinėmis sąlygomis ir konkrečiuose pasėliuose neleisti kenkėjams bei ligoms peržengti ekonominio žalingumo ribos ir išsaugoti jų natūralių priešų gyvybingumą.

Augalų apsaugos produktų, skirtų ligų ir kenkėjų kontrolei šiltnamiuose, yra šiek tiek mažiau nei sodo ir daržo augalams (1 lentelė). 2021 m. uždaramame grunte auginamiems augalams daugiausiai yra registruota fungicidų, iš jų daugiausiai pomidorams (12 vnt.) ir agurkams (11 vnt.), o braškėms mažiausiai (5 vnt.). 2022 m. pomidorams (14 vnt.) ir agurkams (11 vnt.), o braškėms (7 vnt.) registruota keliais produktais daugiau lyginant su 2021 m. 2023 m. daugiausiai fungicidų registruota pomidorams (13 vnt.) ir agurkams (10 vnt.), o braškėms (7 vnt.) mažiausiai.

1 lentelė. Žemės ūkyje registruoti augalų apsaugos produktai 2021-2023 m.

Žemės ūkyje naudojami augalų apsaugos produktai	Šiltnamio augalai, Sodo augalai, vnt.			Daržo augalai, vnt.					
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Insekticidai	5	5	5	12	14	14	13	16	15
Fungicidai	16	15	15	17	18	18	8	14	15
Dezinfekcijos priemonės	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Biologiniai preparatai	3	5	7	3	4	6	3	4	5
Moliuskocidai	2	2	3	3	3	5	3	3	5
Viso	27	28	31	36	40	44	28	38	41

Tačiau reikia įvertinti, kad aptarėme tik registruotus produktus, bet ne veikliąsias medžiagas. Jei įvertinsime kiek yra veikliųjų medžiagų, siekiant rotuoti produktus, bei vartoti tą pačią veikliąją medžiagą tik tiek kartų kiek registruota, tai veikliųjų medžiagų registruota mažiau nei produktų.

II. Lietuvoje atvirame ir uždaramame grunte auginamų agurkų, braškių ir pomidorų deklaruotų plotų analizė.

Šalyje deklaruotų plotų analizė parodė, kad agurkai, braškės ir pomidorai auginami tiek atvirame, tiek ir uždaramame grunte. Daugiausiai uždaramame grunte auginama agurkų 2021 m. - 51,7 ha, 2022 m. – 49,03 ha, 2023 m.– 48,73, o braškių ir pomidorų auginama po penkis kartus mažiau negu agurkų (2-4 lentelės). Palyginus su plotais atvirame grunte daugiausia, net 2021 m. - 85,3 %, 2022 m. – 88,5 %, 2023 m. – 88,46 % pomidorų plotų yra uždaramame grunte. Didesnė pusė agurkų, taip pat, auginama uždaramame grunte, o tuo tarpu braškės uždaramame grunte užima tik 2021 m. - 1,5 %, 2022 m. - 2.1 %, o 2023 m. – 1,99 % bendro braškynų ploto (2-4 lentelės).

Istoriškai didžioji pomidorų ir agurkų dalis Lietuvoje ir buvo auginama uždaramame grunte ir jų plotai uždaramame grunte buvo ženkliai didesni, tai braškės uždaramame grunte plačiau pradėtos auginti tik per pastaruosius 5-8 metus. Stebint braškininkystės verslo plėtrą šalyje ryškėja aiški tendencija vis daugiau braškių auginti kontroliuojamomis sąlygomis uždaramame grunte, kad būtų užtikrinta lietuviškų kokybiškų vietoje išaugintų uogų pasiūlą ne 2-3 savaites uogų derėjimo piko metu vasarą, bet uogų derėjimą ir šviežių uogų pasiūlą uždaro grunto pagalba užtikrinti iki pusės metų ir ilgiau.

2 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai Lietuvoje, 2021 m.

Augalų pavadinimas	Uždaramame grunte		Atvirame grunte		Bendras plotas	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agurkai	51,70	57,00	39,01	43,00	90,71	100,00
Braškės	10,19	1,50	681,83	98,50	692,02	100,00
Pomidorai	10,78	85,30	1,86	14,70	12,64	100,00

3 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai Lietuvoje, 2022 m.

Augalų pavadinimas	Uždaramame grunte		Atvirame grunte		Bendras plotas	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agurkai	49,03	63,52	28,16	36,48	77,19	100,00
Braškės	12,96	2,11	601,33	97,89	614,29	100,00
Pomidorai	10,65	88,46	1,39	11,54	12,04	100,00

4 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai Lietuvoje, 2023 m.

Augalų pavadinimas	Uždaramame grunte		Atvirame grunte		Bendras plotas	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agurkai	48,78	53,89	41,73	46,11	90,51	100,00
Braškės	11,78	1,99	580,32	98,01	592,10	100,00
Pomidorai	10,41	91,08	1,02	8,92	11,43	100,00

Uždaramame grunte daugiausiai deklaravusių augintojų augina agurkus, o pomidorus augina mažiausiai asmenų (5 lentelė). Atvirame grunte iš esmės daugiausiai augintojų augina braškes, pomidorus augina mažiausiai (5 lentelė).

5 lentelė. Deklaravusių asmenų kiekis ir vidutiniai agurkų, braškių ir pomidorų plotai Lietuvoje, 2021 m.

Augalų pavadinimas	Uždaramame grunte		Atvirame grunte	
	deklaravusių asmenų kiekis, vnt.	vidutinis užimtas plotas, ha	deklaravusių asmenų kiekis, vnt.	vidutinis užimtas plotas, ha
Agurkai	67	0,77	67	0,58
Braškės	41	0,25	1305	0,52
Pomidorai	27	0,40	11	0,17

Didžiausiai vidutinis plotas uždaramame grunte užimtas agurkais (0,77 ha), o mažiausias - braškėmis (0,25 ha) (5 lentelė). Atvirame grunte vidutinis agurkų ir braškių plotas deklaruotas panašus, atitinkamai 0,58 ir 0,52 ha ir labai mažas yra vidutinis pomidorų plotas (0,17 ha). Tai daugiausia nulėmė klimatinės šalies sąlygos ir ūkininkavimo tradicijos.

Ūkių analizė pagal nuosavybės pobūdį parodė, kad daugiausiai agurkų ir pomidorų auginimu uždaramame grunte užsiima fiziniai asmenys, o braškes augina išimtinai tik fiziniai asmenys ir visai neaugina juridiniai asmenys (6-8 lentelės). Tačiau ūkio dydžio analizė uždaramame grunte parodė, kad juridinės priklausomybės pomidorų auginimo ūkiai yra 24 kartus, o agurkų auginimo ūkiai – 12 kartų didesni negu fizinės priklausomybės ūkiai.

Palyginus vidutinį fizinės priklausomybės ūkių dydį uždaramame ir atvirame grunte išryškėjo, kad pomidorų ir agurkų ūkių dydis tiek uždaramame tiek ir atvirame grunte yra panašus. Atvirame grunte auginamų braškių ūkio vidutinis dydis yra dvigubai didesnis negu auginamų uždaramame grunte (6 lentelė).

6 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai pagal nuosavybės pobūdį, 2021 m.

Augalų pavadinimas	Juridinės priklausomybės ūkiai			Fizinės priklausomybės ūkiai		
	juridinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha	vidutinis ūkis, ha	fizinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha	vidutinis ūkis, ha
Uždaramame grunte						
Agurkai	3	18,23	6,08	64	33,47	0,52
Braškės	0	0,00	0,00	41	10,19	0,25
Pomidorai	2	7,09	3,54	25	3,69	0,15
Atvirame grunte						
Agurkai	2	2,11	1,06	65	36,90	0,57
Braškės	4	2,42	0,60	1301	679,41	0,52
Pomidorai	0	0,00	0,00	11	1,86	0,17

Palyginus 2022-2023 m. vidutinį fizinės priklausomybės ūkių dydį uždaramame ir atvirame grunte išryškėjo, kad pomidorų ir agurkų ūkių dydis tiek uždaramame tiek ir atvirame grunte yra panašus. Tačiau atvirame grunte auginamų braškių ūkio vidutinis dydis yra dvigubai didesnis negu auginamų uždaramame grunte (7-8 lentelė). Uždaramame grunte juridinių priklausomybės braškių ūkių uždaramame grunte nėra deklaruota.

7 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai pagal nuosavybės pobūdį, 2022 m.

Augalų pavadinimas	Juridinės priklausomybės ūkiai		Fizinės priklausomybės ūkiai	
	juridinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha	fizinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha

Uždaramame grunte				
Agurkai	2	21.04	49	27.99
Braškės	0	0.00	53	12.96
Pomidorai	1	5.36	23	5.29
Atvirame grunte				
Agurkai	0	0.00	56	28.16
Braškės	4	2.17	1136	599.16
Pomidorai	0	0.00	11	1.39

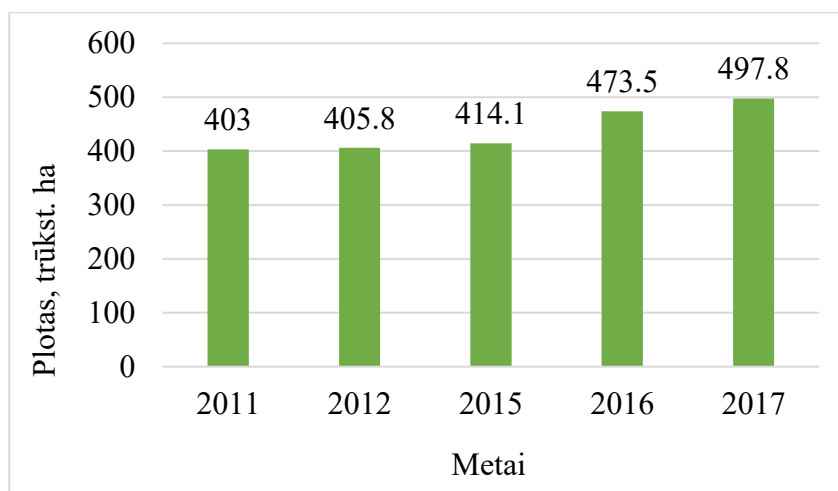
8 lentelė. Deklaruoti agurkų, braškių ir pomidorų plotai pagal nuosavybės pobūdį, 2023 m.

Augalų pavadinimas	Juridinės priklausomybės ūkiai		Fizinės priklausomybės ūkiai	
	juridinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha	fizinių asmenų skaičius, vnt.	plotas, ha
Uždaramame grunte				
Agurkai	3	16,98	55	31,80
Braškės	0	0,00	49	11,78
Pomidorai	2	5,46	23	4,95
Atvirame grunte				
Agurkai	1	7,34	59	34,39
Braškės	5	1,99	1048	578,33
Pomidorai	0	0,00	9	1,02

III. Šiltnamių technologijų analizė

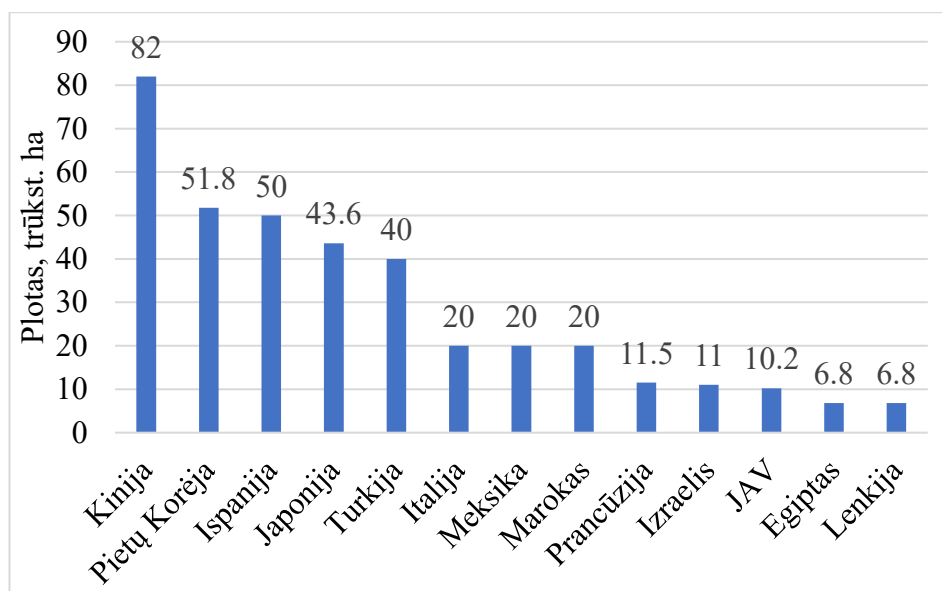
1. Šiltnamių plotai pasaulyje

2019 m. sausio mėn. duomenimis šiltnamių plotas pasaulyje sudaro 496 800 ha. Ekspertų teigimu šiltnamių plotas pasaulyje 2021 m. turėtų sudaryti 750 tūkst. ha. Šiltnamių plotų kitimas pasaulyje parodytas 1 paveiksle. Europa pagal šiltnamių plotą yra lyderė pasaulyje. Joje yra virš 210 tūkst. ha šiltnamių (apie 42,2% viso pasaulio šiltnamių ploto), Azijoje – virš 180,5 tūkst. ha (virš 36,3% viso pasaulio šiltnamių ploto), Afrikoje virš 45,3 tūkst. ha, Šiaurės Amerikoje – virš 31,8 tūkst. ha, Artimuosiuose Rytuose – virš 14,6 tūkst. ha, Pietų Amerikoje – virš 14 tūkst. ha, Okeanijoje – virš 1,6 tūkst. ha.



1 paveikslas. Šiltnamių plotai pasaulyje

Didžiausi šiltnamių plotai yra Kinijoje, Pietų Korėjoje, Ispanijoje, Japonijoje, Turkijoje, Italijoje, Meksikoje, Maroke (2 paveikslas). Pasaulyje tik keli procentai visų šiltnamių yra stikliniai.



2 paveikslas. Šiltnamių plotai kai kuriose pasaulio šalyse

Šiltnamių daržininkystės plėtros priežastys yra šios:

- pasaulyje didėja šviežių daržovių paklausa,
- šiltnamių daržininkystėje diegiamos inovatyvios technologijos.

Pasaulinė praktika rodo, kad 70% daržovių suvartojamos šviežios, 5-10% daržovių perdirbama, o 20-25% atiduodama gyvulių šėrimui arba išmetama.

2. Apie šiltnamių daržininkystę Europoje

Europos Sąjungoje (ES) šiltnamių konstrukcijos ir augalų auginimas juose labai skiriasi – nuo sudėtingų daug energijos reikalaujančių augalų auginimo sistemų įrengimo juose (klimato reguliavimas, apšvietimas) iki paprastų tunelinių šiltnamių. Tai priklauso nuo įvairių veiksnių, įskaitant vietines klimato ir socialines bei ekonomines sąlygas. FAO duomenimis, visoje ES yra 405 000 hektarų šiltnamių, iš šių skaičių įeina ir stiklu, ir plėvele dengti šiltnamiai. Per pastaruosius du dešimtmečius technologijos, susijusios su pažangių šiltnamių statyba ir daržovių auginimu juose, smarkiai pažengė į priekį, labai pasikeitė dizainas, medžiagos, žemės ūkio technika ir kt.

Taikant intensyvias technologijas šiltnamiuose, labai išaugo daržovių derlius. Pvz., pomidorų derlius pastaraisiais metais išaugo nuo 10 kg m⁻² iki 60 kg m⁻².

Šiltnamiams šildyti naudojami įvairūs būdai, įskaitant oro šildytuvus, centrinį šildymą vamzdžiais, katilus, kogeneraciją, gamtines dujas, elektrą, šilumos siurblius. Energijos šaltiniai yra skirtingi: mažos šiltnamių įmonės dažnai naudoja tiesioginį iškastinį kurą, pvz., dujas, o stambesnės šiltnamių įmonės gali veikti naudodamos kogeneracinę/kombinuotą šilumą ir energiją iš elektrinių arba geoterminių šilumos siurblių. Svarbu pažymėti, kad didelė dalis šiltnamių, ypač Pietų Europoje, nėra šildomi, o vidutinio klimato ir šiaurės Europos šalyse šiltnamių šildymo poreikiai yra dideli. Ir atvirkščiai, kai kuriuose regionuose yra poreikis vėsinti šiltnamius. Keletas šiltnamio vėsinimo variantų yra šešėliavimas, balinimas, natūralus, mechaninis arba garuojantis vėsinimas/vėdinimas. Vienas iš jų arba jų derinys naudojamas vietovėse, kuriose tam tikrą metų laiką yra aukšta vidutinė temperatūra.

Komerciniai šiltnamiai Europoje yra vienas intensyviausių energetikos sektorių žemės ūkyje ir labai prisideda prie energijos naudojimo didinimo bei aplinkos pažeidžiamumo regionuose, kuriuose įrengtos didelės šiltnamių įmonės. Europa pirmoji įdiegė patobulintas technologijas šiltnamiuose, ypač tokiose šalyse kaip Ispanija, Italija ir Nyderlandai, kur šiltnamių plotai yra gan dideli.

Europos regionas dominuoja pasaulinėje komercinėje šiltnamių rinkoje ir 2021 m. sudarė daugiau nei 34%. Europoje yra kiek mažiau nei 20% pasaulio šiltnamių plotų (175 000 ha 2015 m. – Eurostat duomenimis, 2017 m.), tačiau joje yra daug stiklinių šiltnamių (25%). Didžiausi šiltnamių plotai Europoje yra Ispanijoje, Italijoje, Prancūzijoje ir Graikijoje (9 lentelė).

9 lentelė. Šiltnamių plotai kai kuriose Europos šalyse (Eurostat duomenimis, 2009m.)

Šalis	Šiltnamių plotas, ha
Italija	30 000
Nyderlandai	10 311
Ispanija	43 964
Graikija	5 646
Viso	89 921

3. Šiltnamių daržininkystė Pietryčių Europoje

Pietryčių Europos šalys, palyginti su visa Turkija, Graikija ir Albanija, turi daug privalumų auginant daržoves. Tai susiję su natūraliomis klimato sąlygomis, dideliu saulės valandų skaičiumi, geoterminių šaltinių ir darbo jėgos ištekliais.

Bendras šiltnamių plotas Pietryčių Europos (PRIE) šalyse sudaro apie 102 090 ha (šiltnamiai ir tuneliai), o tai sudaro apie 5,22 % visų auginamų daržovių ploto. Daržovės auginamos daugiau nei 90% šiltnamių, daugiausia pomidorai, agurkai ir paprikos, o dekoratyvinių augalų dalis yra nereikšminga. Dauguma šiltnamių PRE regione buvo įkurti prieš 10–25 metus. Pietryčių Europos šalyse dauguma šiltnamių ploto yra padengti plėvele, be šildymo (10 lentelė). Didžiausia šio tipo konstrukcijų koncentracija yra pietinėse regiono dalyse, Kretos saloje Graikijoje ir Antalijos regione Turkijoje. Pagrindinis energijos šaltinis šiuo atveju yra natūrali saulė. Norint efektyviai panaudoti su saulės energija susijusią šilumą, svarbu naudoti tinkamas medžiagas ir priedus, kad būtų galima tiksliai sureguliuoti spinduliuotės intensyvumą ir spektrą. Didelę dalį šiltnamių ploto, naudojamo daržovėms auginti, užima aukšti tuneliai. Aukšti tuneliai yra padengti nepralaidžia permatoma polimerine plėvele, kuri apima stogo ir (arba) šonines vėdinimo angas, kurios leidžia natūraliai vėdinti vidų šiltnamį. Šias ventiliacijos angas galima atidaryti ir uždaryti rankiniu būdu arba automatiškai per valdymo sistemą. Be aukštų tunelių, dažnai naudojami ir žemi tuneliai, ypač ankstyvam melionų ir arbūzų derliui gauti.

Aukštųjų technologijų šiltnamių su sudėtingomis technologijomis plotas yra ribotas, įskaitant daržovių auginimą be dirvožemio. Dėl didėjančios žalios naftos, kuri naudojama senesnio tipo šiltnamiuose, kainos, augintojai turi taikyti klimato kontrolės metodus, kurie sumažintų įprastą energijos suvartojimą ir padidinti atsinaujinančių energijos šaltinių, pvz., saulės ar geoterminės

energijos, naudojimą. Didžioji dalis šiltnamių augintojų regione augina daržoves palyginti nedideliuose šiltnamių plotuose.

10 lentelė. Bendras šiltnamių plotas Pietryčių Europos šalyse

Stikliniai šiltnamiai		Plėvele dengti šiltnamiai		Viso		
Su šildymu	Be šildymo	Su šildymu	Be šildymo	Su šildymu	Be šildymo	Viso
363	8,305*	1,151	46,280	1,515	54,585*	56,100*

*Turkijos duomenys apima tunelius, kitų šalių – ne.

4. Šiltnamių daržininkystė Olandijoje

Bendras Nyderlandų plotas siekia vos 41,6 km², tačiau pagal šiltnamių ūkių plotą šalis užima pirmąją vietą pasaulyje. Nyderlandai yra laikomi efektyvaus ir tvaraus žemės ūkio lydere ir antra pagal dydį žemės ūkio produktų eksportuotoja pasaulyje (po JAV). Nyderlandų Westland regione yra didžiausias šiltnamių ūkių koncentracijos lygis pasaulyje.

Olandijoje šiltnamiai užima 9 688 ha, apie 45% šio ploto skiriama daržovėms, 25% gėlėms ir 15% vaisių gamybai. 80% šiltnamių dengti stiklu. Daržovių gamyba yra intensyvi, o derlingumas didelis, ypač lyginant su šiltnamių gamyba kitose šalyse – 2019 m. vidutinis pomidorų derlius siekė 50 kg m², o agurkų – 68 kg m². Dėl tokio gamybos intensyvumo Nyderlanduose užauginama 21% Europoje auginamų paprikų, 20% agurkų ir 17% pomidorų. Olandijos šiltnamiams paprastai būdingos didelės ilgalaikės konstrukcijos, kuriose yra kontroliuojamo klimato, šildymo, vėsinimo, apšvietimo ir vėdinimo įrenginiai. Nyderlandų vyriausybė siekia drastiškai sumažinti energijos ir dujų suvartojimą šiltnamių sektoriuje. Nuo 2020 m. visi nauji šiltnamiai turi būti neutralūs klimatui ir neišmesti grynojo anglies dioksido (CO₂).

Olandijoje garsiausias šiltnamių gamintojas yra koncernas „Venlo“ (Venlo). Jis užsiima vidaus šildymo, drėkinimo, vėdinimo sistemų statyba ir montavimu šiltnamiuose, kurių plotas siekia tūkstančius hektarų. Įmonės atstovybės yra daugelyje pasaulio šalių. Visų šiltnamių korpusai pagaminti iš aliuminio. Jie labai patogūs ir lengvai surenkami. Stiklinimui naudojama patvari skaidri danga, vadinama flotaciniu (termopoliruotas stiklas) stiklu. Jis pasižymi dideliu šviesos laidumu ir yra praktiškai nepažeidžiamas ekstremalių atmosferos kritulių, tokių kaip, pavyzdžiui, didelės krušos varvekliai. Visuose Olandijos šiltnamiuose įrengti specialūs latakai, kurie neleidžia lietaus vandeniui prasiskverbti pro įstiklinimą viduje, o surenka jį į specialias talpyklas. Dėl šio naujoviško dizaino visi šalies ūkiai turi dvigubą naudą. Jie nemokamai gauna tonas lietaus vandens šiltnamio augalams laistyti ir taip sutaupo nemažus pinigus mokėdami už vandenį iš vandentiekio. Tipiškų pramoninio masto šiltnamių aukštis paprastai siekia 5 m ir daugiau. Viskas priklauso nuo savininko noro ir auginamų kultūrų savybių. Olandijos teritorijoje esantys didžiuliai karšto geoterminio vandens telkiniai naudojami šiltnamių šildymui.

Olandijoje dideliuose šiltnamių ūkiuose auginamos visų rūšių daržovės: pomidorai, paprika, agurkai, kopūstai, morkos ir įvairių rūšių žalumynai. Nyderlanduose jie daugiausia specializuojasi ankstyvų nokinimo veislių daržovėse, kurios duoda derlių praėjus 56–58 dienoms po pasodinimo. Šias veisles specialiai išvedė vietiniai selekcininkai. Iš 1m², specialistų teigimu, galima surinkti apie 65 kg pomidorų. Daržovės auginamos mineralinėje vatoje, naudojama lašelinė laistymo-maitinimo sistema, kuri valdoma kompiuteriu. Žmogaus įsikišimas reikalingas tik esant bet kokiems techniniams gedimams. Neseniai šalis perėjo prie žemės ūkio produktų auginimo pakabinamuose konteineriuose ir vazonuose. Daugumoje taip auginamos braškės.

5. Šiltnamių daržininkystė Ispanijoje

Ispanija turi didžiausią šiltnamių sektorių pagal plotą ES – apytikriai 43 964 ha. Ji yra viena didžiausių šiltnamio daržovių tiekėjų Europos Sąjungoje. Almerijoje Campo de Dalías pakrantėje yra apie 40 000 ha šiltnamių. Tai didžiausia šiltnamių koncentracija pasaulyje. Kasmet čia užauginama per 2,7 mln. tonų daržovių. Pagrindinės šiuose šiltnamiuose auginamos daržovės yra

pomidorai (26% bendro ploto), pipirai (22% bendro ploto), cukinijos (16% bendro ploto), agurkai (11% bendro ploto), baklažanai (4,5% bendro ploto), šparaginės pupelės (3% bendro ploto). 75% produkcijos eksportuojama į Europos Sąjungą, daugiausia į Vokietiją (28%), Prancūziją (16%), Jungtinę Karalystę (15%) ir Olandiją (10%). Šiltnamių tipai skiriasi, derinamas intensyvus ir neintensyvus daržovių auginimas, o vidutiniai ūkių dydžiai yra palyginti maži.

Ispanijoje šiltnamių statybos sąnaudos yra mažos, o fiziniai veiksniai: klimatas, dirvožemis ir vandens išteklių prieinamumas podirvyje yra palankūs šiltnamių daržininkystei vystyti. Vietovėje vyrauja sausas, švelnus Viduržemio jūros klimatas. Kadangi per metus iškrenta šiek tiek daugiau nei 200 mm kritulių, reikalingų pasėlių augimui, vietovė taip pat priklauso nuo požeminio vandens, kurį maitina maži upeliai iš kalnų. Vidutinė temperatūra Almerijoje yra +20°C, o saulė šviečia apie 3000 valandų per metus. Salotas galima auginti žiemos mėnesiais, nenaudojant brangių šildymo sistemų, kaip kitose Europos šalyse (pvz., Olandijoje). Daržovės auginamos nuo spalio mėn. iki liepos mėn., o didžiausias produktyvumas – gruodžio–sausio mėnesiais, kai nuimamas pomidorų, agurkų, šparaginių pupelių ir pipirų derlius, o vėliau – gegužės–birželio mėn., kai yra melionų sezonas. Pomidorai ir saldžiosios paprikos sudaro didžiausią plotą, po to seka melionai. Maždaug 90 % šiltnamių naudoja dirbtinį dirvožemį, vadinamą Enarenado, siekiant įveikti itin skurdžius vietinius regiono dirvožemius. Tai yra molio, mėšlo ir smėlio dirvožemio mišinys, esantis ant pradinio dirvožemio pagrindo. Likusiuose šiltnamiuose augalai auginami hidroponikoje.

Šiltnamiai dengti plėvele. Apie 80 % plėvelės yra perdirbama, įskaitant visas šiltnamių dangoms naudojamas medžiagas. Augintojai paprastai keičia šiltnamio dangą kas ketverius metus ir gauna užmokestį už seną plėvelę, nes tai yra vienalytis likutis, puikiai tinkantis perdirbti. Visuose šiltnamiuose yra lašelinis laistymas. Drėkinimui naudojamas vanduo matuojamas, todėl galima tinkamai dozuoti ir trąšų kiekį bei koncentracijas. Dar prieš keletą metų augintojai naudojo mechaninius jutiklius. Šiais laikais atsiranda vis daugiau elektroninių prietaisų, leidžiančių adekvačiai išmatuoti drėgmę šaknies zonoje, o tai leidžia stebėti situaciją realiu laiku kompiuteriuose ir mobiliuosiuose telefonuose. Drėkinimo programas galima valdyti per atstumą internetu. Šiuo metu augintojų, naudojančių šias naujas technologijas, procentas, mažesnis nei 10%, vis dar yra nedidelis.

Dauguma šiltnamių nėra šildomi, nes statomi vietovėse, kuriose saulės spinduliuotė yra didžiausia ir yra palanki temperatūra, todėl ištisus metus galima auginti augalus, tokius kaip pomidorai, saldžiosios paprikos ar agurkai. Labai tikėtina, kad Ispanijos pietuose šiltnamiuose pamažu bus naudojamas dirbtinis šildymas. Tai leis žymiai padidinti derlių esant žemai temperatūrai arba išvengti grybelinių ligų dėl per didelės drėgmės. Almerijoje mažiau nei 5% šiltnamių turi bet kokią papildomą šildymo sistemą (naudoja iškastinį kurą). Šiltnamiuose taikoma integruoto kenkėjų valdymo (IPM) sistema, pomidorų apdulkinimui naudojamos kamanės.

6. Šiltnamių daržininkystė Italijoje

Šiltnamių plotas Italijoje yra apie 30 000 ha, iš kurių 6 000 ha yra pastovios šiltnamio konstrukcijos. Šiltnamiai Italijoje pasiskirstę visame Italijos pusiasalyje, o dauguma, apie 60%, yra pietiniuose regionuose. Šiltnamiai ypač plačiai paplitę jūros pakrantėje, kurioje vyrauja švelnus žiemos klimatas. Galima rasti įvairių tipų ir konstrukcijų šiltnamių– nuo medinių konstrukcijų, dengtų plėvele, iki šiltnamių su įrengta automatine klimato kontrole ir augalų transportavimui iš vidaus. Dauguma šiltnamių dengti polimerinėmis plėvelėmis (PE, EVA) su avarine šildymo sistema arba be šildymo. Kita vertus, šiauriniuose Italijos rajonuose esantys šiltnamiai dažniausiai padengti stiklu. Maždaug 20–30% Italijos šiltnamių yra įrengtos šildymo ir vėsinimo sistemos. Dėl palankių augimo sąlygų ir sumažėjusių sąnaudų auginimas šiltnamiuose persikelia į pietus.

Šiltnamiuose auginamos šios daržovės (mažėjančia tvarka): pomidorai, cukinijos, salotos, melionai, braškės, paprikos, arbūzai, baklažanai ir šparagai. Šie augalai užima 76% Italijos šiltnamių ploto (2018 m. duomenys) (11 lentelė). Šiltnamių plotas Italijoje, kuriame auginami pomidorai, yra 7349 ha. Šiltnamiuose auginami pomidorai sudaro 30% visos produkcijos, kita

dalis pomidorų auginama lauke. Pagrindiniai šiltnamio pomidorų auginimo regionai yra Sicilija – 3 042 ha, Lacijus - 2255 ha ir Kampanija – 882 ha. Šioje šalyje užaugintų pomidorų importuotojai yra Vokietija (26%), antroje vietoje – Austrija (20%) ir Šveicarija (12%). Paskutiniais metais dėl ToBRFV viruso paplitimo sumažėjo pomidorų gamyba. Tačiau Sicilijos augintojai išmoko gyventi su virusu, tinkamai pasirinkdami agrotechniką ir veislę. Kovoiant su šia liga genetikai vis dar neišvedė veislių, atsparių tobamovirusui.

11 lentelė. Daržovių, auginamų po dangomis, plotai Italijoje (2018 m. duomenys)

	Plotas, ha	Ūkių skaičius, vnt.
Pomidorai, auginami šiltnamiuose	6732	7464
Kitos daržovės	17161	14730
Daržovės, auginamos tuneliuose	9050	3846

Naujausi pasiekimai šiltnamių daržininkystėje. 2022 m. įmonė Fri-El Green House, visus metus auginanti H₂Orto ženklų pažymėtus pomidorus, naudodama aukštas technologijas, atidarė 20 hektarų naujų šiltnamių Ostellato mieste. Siekiama iki 2026 metų šiltnamių plotą padidinti iki 60 ha. Šiltnamiai dalinai šildomi liekamuoju karštu vandeniu, pagamintu biodujų jėgainių. Be to, juose naudojamas LED apšvietimas. Du nauji stikliniai šiltnamiai Ostellato 3 ir Ostellato 4 yra ambicingo Gruppo Fri-El, vienos iš pirmaujančių elektros energijos iš atsinaujinančių išteklių (vėjo, biomasės ir biodujų) gamintojų Italijoje, projekto dalis. Ši įmonė jau derina atsinaujinančią energiją, sumažintą CO₂ emisiją, o likusias maisto medžiagas panaudoja pakartotinai, t. y. įtraukia į gamybą. Jie yra pionieriai Italijoje ir siekia greitai pasiekti nulinę CO₂ emisiją.

7. Šiltnamių daržininkystė Prancūzijoje

2019 m. bendras daržovių po dangomis plotas buvo 7 500 ha, iš jų 1 400 ha yra šildomi. Apie 200 ha plote po dangomis auginamos salotos, cikorijos, pipirai, ridikai ir kt. Kitų daržovių, auginamų po dangomis, plotai nurodyti 12 lentelėje.

12 lentelė. Daržovių, auginamų šiltnamiuose, plotai, ha

	2015 m.	2017 m.	2019 m.
Pomidorai	2038	2119	2195
Braškės	1842	1859	1893
Melionai	674	678	678
Agurkai	527	532	540
Viso	5081	5188	5306

Prancūzijoje didžiausias šildomų stiklinių šiltnamių plotas yra Vakarų Prancūzijoje – 620 ha (t. y. daugiau nei pusė viso Prancūzijos ploto), kur auginami pomidorai ir agurkai. Daugiau nei vienas iš aštuonių pomidorų Prancūzijoje auginamas šildomame šiltnamyje. Kontroliuojamoje šiltnamių atmosferoje užauginama daugiau nei 85 % Prancūzijos pomidorų produkcijos. Kasmet Prancūzijoje užauginama apie 500 000 tonų pomidorų. Beveik 65% pagamina penki didžiausi pomidorų sektoriuje veikiančios gamintojų kooperatyvai: Prince de Bretagne, Rougeline, Savéol ir Solarenn bei Océane kooperatyvai. 13 lentelėje parodyta, kuriuose Prancūzijos regionuose išsidėstę šildomi šiltnamiai.

Prancūzijoje 50% šiltnamių šildomi vadinamaisiais „kogeneraciniais“ dujiniais katilais, todėl galima išgauti maksimalų energijos kiekį ir gaminti tiek šilumą, tiek elektrą.

13 lentelė. Šildomų šiltnamių, kuriuose auginami pomidorai ir agurkai, plotai atskiruose Prancūzijos regionuose, ha

Vietovė	2011 m.	2016 m.
Bretanė	427,9	467,6

Luaros slėnis	182,3	204,3
Šiaurės rytai	60,6	45,6
Pietryčiai	327,2	263,4
Pietvakariai	56,5	100,7

8. Šiltnamių daržininkystė Graikijoje

Graikijoje šiltnamių plotas yra maždaug 5600 ha, o tai sudaro apie 0,12% viso šalies dirbamos žemės ploto. Didžioji šio ploto dalis, apie 92%, skirta daržovių auginimui, o likę 8% – dekoratyvinių augalų auginimui. Labiausiai paplitusios Graikijos šiltnamiuose auginamos daržovės yra pomidorai, agurkai ir paprika. Geografiniu požiūriu didžiausias šiltnamių plotas yra Kretoje – 2166,5 ha (38,%), toliau seka Peloponesas su 1185,9 ha (21,2%) ir Makedonija su 698 ha (12,5%) šiltnamių. Maždaug 93% viso ploto sudaro plėvele dengti šiltnamiai. Ribotą stiklo dangos naudojimą lemia du pagrindiniai veiksniai: labai mažas vidutinis plotas vienai šiltnamių įmonei – 0,48 ha daržovėms, ir tai, kad didžiąją dalį daržovėms naudojamo šiltnamių ploto užima aukšti tuneliai. Šalyje dažnai naudojami ir žemi tuneliai, ypač ankstyvųjų melionų, arbūzų ir braškių auginimui. Graikijoje šildoma tik nedidelė dalis (apie 17%) šiltnamių ploto, naudojamo daržovėms auginti. Šiltnamiai Graikijoje pasižymi palyginti žemu automatizavimo lygiu. Automatinės kompiuteriu valdomos sistemos šiltnamio daržovių gamyboje naudojamos tik išskirtinai. Kuro sąnaudos šiltnamių šildymui Graikijoje yra gana didelės, todėl dauguma jų nėra šildomi. Tačiau šildymas žiemą būtinas norint pasiekti tinkamą temperatūros lygį, kad būtų galima gauti didelį ir geros kokybės derlių. Šiuo metu Graikijoje daržovių, auginamų ne dirvoje, plotas yra apie 180 ha, tai yra beveik 3,3% viso šiltnamių ploto.

9. Šiltnamių daržininkystė Lenkijoje

2020 m. Lenkijoje daržovės po priedanga buvo auginamos 5 615 ha plote (šiek tiek daugiau nei 2019 m., kai užėmė 5 586,4 ha). Pomidorų plotas po dangą sudarė 2105 ha (2019 m. šis skaičius nedaug skyrėsi ir siekė 2102,6 ha). Agurkai po priedanga 2020 m. buvo auginami 1100 ha plote, tai yra šiek tiek mažiau nei praėjusį sezoną, kai buvo auginami 1110,8 ha plote. Kitos po priedangomis auginamos daržovės - paprika, baklažanai, salotos, ridikai ir kt. 2020 m. šių daržovių plotas buvo 2410 ha.

Lenkijos šiltnamių savininkai orientuojasi į pomidorų gamybą. Ši šalis, turinti 1400 ha pomidorų šildomuose šiltnamiuose, yra antra pagal dydį rinka Europoje. Didžioji dalis to, kas užauginama šalyje, skirta vidaus rinkai. Pomidorų suvartojimas vienam gyventojui Lenkijoje yra vienas didžiausių Europoje.

Viena didžiausių šiltnamių daržininkystės įmonių yra PPO Siechnice – tai trys šiltnamių kompleksai, kurių bendras plotas 75 ha ir kuriame visus metus auginami pomidorai. Visa daržovių gamybos sistema paremta aukštosiomis technologijomis. Daržovės auginamos mineralinėje vatoje, įdiegtos lašelinė augalų laistymo-maitinimo, mikroklimato valdymo sistemos, augalų apšvietimui naudojamos LED lempos. Naudojama integruota biologinės apsaugos sistema, pomidorų apdulkinimui naudojamos kamanės. Įmonėje įdiegtos HACCP ir GLOBALGAP sistemos, kurios garantuoja aukščiausią daržovių kokybę.

Vegapolis – dar vienas Lenkijos šiltnamių pramonės galiūnas. Jo plotas daugiau nei 35 ha. Vegapol daugiausia dėmesio skiria pomidorų ir agurkų auginimui, bet taip pat tiekia paprikas ir baklažanus. Bendrovė yra pirmaujanti avietinių pomidorų auginimoje Lenkijoje.

Lenkijoje paplitę šeimos ūkiai. Vienas tokių, tai pietinės Didžiosios Lenkijos širdyje įsikūręs šeimos ūkis Chenczke jau daugelį metų yra Lenkijos šiltnamio daržovių gamintojų priešakyje kaip aukščiausios kokybės produktų tiekėjas. Šio ūkio šiltnamiuose naudojamos modernios automatinio laistymo, drėgmės, oro srauto ir tręšimo CO₂ sistemos. Pomidorai auginami mineralinėje vatoje pagal naujausias mineralinių substratų naudojimo rekomendacijas. Šiame ūkyje sukurta viena moderniausių rūšiavimo gamyklų Lenkijoje. Pomidorai skinami rankomis tiesiai į dėžes, dedamas ant Robocar mini traktorių, o tai leidžia iki minimumo sutrumpinti derliaus nuėmimo laiką. Toliau profesionalios Maf Roda rūšiavimo mašinos tiksliai išrūšiuoja pomidorus.

Išrūšiuoti ir pasverti pomidorai kruopščiai supakuojami ir dedami į sandėlius, iš kurių pasiekia platintojus ir vartotojus.

Paprika Lenkijoje yra trečia po pomidorų ir agurkų, po priedangomis auginama daržovė. Tiek Lenkijoje, tiek užsienyje populiariausios raudonos spalvos veislės. Taip pat yra paprikų veislių su geltonais ir žaliais vaisiais. 2017 m. paprikos plotas po priedanga buvo 1,9 tūkst. ha.

10. Šiltnamių daržininkystė Belgijoje

Bendras šiltnamių plotas Belgijoje, įskaitant ir dekoratyvinę sodininkystę, yra 2472 ha (2020 m. duomenys). Didžiausi šiltnamių plotai sukonzentruoti Flandrijoje (apie 1930 ha). Šiltnamių daržininkystė Belgijoje plėtojama dėka Olandijos specialistų investicijų į šią sritį. Daržovių, auginamų Belgijos šiltnamiuose, plotai ir asortimentas nurodyti 14 lentelėje.

14 lentelė. Daržovių, auginamų Belgijos šiltnamiuose, plotai (2020 m. duomenys)

Daržovė	Plotas, ha
Pomidorai	594
Paprikas	102
Agurkai	50
Cukinijos	60
Baklažanai	25
Salotos (gūžinės ir kt.)	218
Endivija	10
Salierai	72
Petražolės	6
Kiti prieskoniniai augalai	18
Žiediniai kopūstai	9
Pupelės	5
Ridikėliai	4
Kitos daržovės	130

11. Šiltnamių daržininkystė Vokietijoje

Vokietijoje yra 3 689 ha šiltnamių, iš kurių maždaug 80% sudaro stikliniai šiltnamiai, 15% dengti plėvele ir 5% dengti plastikumu, o 2 500 ha yra šildomi. Pagrindinės Vokietijos šiltnamiuose auginamos kultūros yra pomidorai, agurkai. Daržovių plotai po stiklu ir kt. danga nurodyti 15 lentelėje. Svarbu pažymėti, kad dauguma įrenginių yra palyginti seni, 43,1% viso šiltnamių ploto, t. y. beveik 1 600 ha, buvo pastatyti iki 1982 m. Nors dalis šių šiltnamių buvo modernizuoti, kad atitiktų šiuolaikinius standartus, dauguma jų vis dar yra pasenę ir tik 10,6% šiltnamių buvo pastatyta po 2000 metų. Be to, didžioji stiklinių šiltnamių dalis, kurioje auginamos daržovės, priklauso „smulkiesiems“ ūkininkams.

15 lentelė. Daržovių plotai po stiklu ir kt. danga Vokietijoje (2021 m.)

Daržovės	Plotas, ha
Pomidorai	378,63
Agurkai	242,81
Salotos	396,67
Paprika	105,76
Ridikėliai	49,24
Kitos daržovės	90,36
Viso	1263,48

Vokietijos mažmenininkas „Kaufland“ bendradarbiaudamas su Reichenspurner šeima pastatė modernius ir tvarius šiltnamius Chiemgau regione, Bavarijoje, Vokietijoje. Šiuose šiltnamiuose vaisiai ir daržovės auginamos ištisus metus naudojant saulės energiją, o šiltnamiai šildomi tik geoterminiu būdu. Šiltnamiuose, kurie apima 22 futbolo aikšteles, auginamos ir skinamos ištisus metus braškės, įvairių veislių pomidorai ir saldžiosios paprikos auginamos nuo kovo iki lapkričio mėnesio. Kombinuota šilumos ir elektros gamyba leidžia gaminti elektrą, reikalingą pomidorams apšviesti žiemos laikotarpiu, o gautą šilumą, kuri kitu atveju būtų prarasta, susigrąžinti šiltnamiui šildyti. Didelė dalis proceso metu susidarančio CO₂ naudojamas augalų tręšimui. Laistymui naudojamas lietaus vanduo. Jis renkamas nuo stogo paviršiaus beveik į 50 000 kubinių metrų talpos konteinerį šalia šiltnamio. Netoliese yra apie 30 ha laukinių pievų, kurios yra buveinės ir prieglobstis vabzdžiams, paukščiams ir smulkiems gyvūnams. Šiltnamiuose naudojama biologinė augalų apsauga nuo kenkėjų. Siekiant užtikrinti optimalų augalų apdulkinimą, naudojamos kamanės ir bitės iš vietinio bityno.

12. Šiltnamių daržininkystė Jungtinėje karalystėje

2021 m. stiklinių šiltnamių plotas Jungtinėje Karalystėje (JK) sudarė 3 tūkst. ha. Šiltnamių plotai ir juose auginamos kultūros nurodytos 16 lentelėje. JK pomidorai auginami šiltnamiuose, kurie sudaro 18 % visų šviežių pomidorų, o likusi dalis yra importuojama. Lea slėnis, žinomas kaip agurkų sostinė ir Didžiosios Britanijos salotų dubuo, yra vienas iš JK sodininkystės sektoriaus deimantų. Lea slėnio augintojų asociacija (LVGA) apima daugiau nei 180 ha šiltnamių, kuriuos valdo 80 augintojų. Tačiau smogus „Brexit“ ir energetikos krizei, daugiau nei trečdalis augintojų kreipėsi dėl leidimo nugriauti 60 ha šiltnamių ir pakeisti juos gyvenamaisiais kvartalais, sandėliais ir nedidelėmis gamyklomis. Jų prašymai buvo patenkinti.

16 lentelė. Šiltnamių plotas Jungtinėje Karalystėje, ha

	2018 m.	2019 m.	2020 m.
Viso stiklu dengtų šiltnamių	2,867	2,825	2,911
Daržovės, vaisiai ir salos	2,225	2,217	2,312
Gėlės, kt. augalai	465	476	450

13. Šiltnamių daržininkystė Bulgarijoje

Šiltnamių plotas Bulgarijoje sudarė 968 ha (2015 m.). 2015 m. šiltnamiuose buvo užauginta 50 105 t pomidorų, 41 589 t agurkų, 2 763 t saldžiosios paprikos. Šiuo metu šiltnamių daržininkystės padėtis apgailėtina, nes elektros, dujų ir trąšų kainos šoktelėjo tris kartus. 80-90% šiltnamių gamintojų, šildančių dujomis, ir tų, kuriems nebuvo tiekto granulės, ketina užsidaryti, nes už tokias energijos kainas protingiau nedirbti. Bulgarijos gamintojai reikalauja 70% kompensacijos už sunaudotą kurą.

14. Kenksmingų organizmų plitimo prevencijai užtikrinti Europos šiltnamiuose

Naudojami nauji (ir/ar) sterilūs substratai (mineralinė vata ir kt.), kurie keičiami kiekvieną sezoną. Augalų laistymui naudojama lašelinė laistymo sistema. Augalai laistomi bei tręšiami atsižvelgiant į augalų augimo tarpsnį ir aplinkos mikroklimato sąlygas. Šiltnamiuose naudojama automatinė mikroklimato reguliavimo sistema, kuri leidžia palaikyti optimalią temperatūrą bei drėgmę, todėl nesudaromos sąlygos ligoms bei kenkėjams plisti. Vykdoma pastovi augalų stebėseną, o kovai prieš kenkėjus naudojamos biologinės apsaugos priemonės. Daugumoje šalių daržovių daigai auginami specializuotuose ūkiuose, kuriuose užauginti daigai yra sveiki, nes naudojama beicuota sėkla, o daigų augimui sudaromos optimalios mikroklimato sąlygos (šviesa, temperatūra, drėgmė). Auginami ligoms atsparūs pomidorų bei agurkų hibridai. Plintant pomidorų ToBRFV virusui kai kurių šalių šiltnamiuose augintojai išmoko gyventi su juo, tinkamai pasirinkdami agrotechniką ir veislių. Deja, vis dar nėra veislių/hibridų, atsparių tobamovirusui.

II. Braškių auginimas Lietuvoje įvairaus tipo šiltnamiuose

Daržinė braškė (*Fragaria ananassa* Duch. sinonimas *Fragaria Magna* Thuill) yra labai mėgstamas uoginis augalas. Lietuvoje paklausiausios braškių uogos yra šviežiam vartojimui, bet nemažai yra ir įvairių perdirbimo produktų. Šalyje 2021 metais buvo deklaruota 692,02 ha braškynų, iš kurių 10,19 ha arba 1,5 % auginama šiltnamiuose. Nors šiltnamiuose auginama dar nedaug, bet pastaraisiais metais braškių auginimas šiltnamiuose labai plečiasi, nes auginant šiltnamiuose kontroliuojamomis sąlygomis ne tik išauginami gausūs, puikios kokybės, stabilūs uogų derliai, bet svarbiausia, dėka šiltnamių, lietuviškų kokybiškų vietoje išaugintų uogų pasiūlą galima užtikrinti ne 2-3 savaites uogų derėjimo piko metu vasarą, bet uogų derėjimą ir šviežių konkurencingų uogų pasiūlą galima užtikrinti iki pusės metų ir ilgiau. Nors, atsižvelgus į braškių augalų biologiją ir parinkus optimalius jų auginimo technologinius sprendimus galima Lietuvoje šviežių braškių uogų prisiauginti ištisus metus, tačiau, dėl aukštų energetinių kaštų šiltnamių apšvietimui ir šildymui žiemos metu išauginta produkcija bus aukštos savikainos ir rinkoje bus nekonkurencinga. Taip pat labai svarbus aspektas, kad pastaraisiais metais, esant labai nestabiliems klimato pokyčiams, sunku atviraime grunte sudaryti optimalias braškių auginimo sąlygas. Tuo tarpu šiltnamiuose dauguma mikroklimato sąlygų yra kontroliuojama ir galima sudaryti optimalias braškių auginimo sąlygas priklausomai nuo jų išsivystymo tarpsnio. Šiltnamiuose optimizavus braškių auginimo sąlygas gaunamas ne tik gausus, bet ir kokybiškas uogų derlius.

1. Braškių auginimo šiltnamiuose esminiai technologiniai fragmentai

1.1. Šiltnamių tipai

Lietuvoje nedidelė dalis braškių auginama karkasiniuose žieminiuose šiltnamiuose (A. Juškos šiltnamių ūkis Anykščiuose) (3 paveikslas), bet didžioji dalis auginama naujoviškuose tunelinio tipo šiltnamiuose (R. Beskės ūkis Tauragės rajone) (4 paveikslas) ar paprastesniuose laikiniuose tunelinio tipo ar pavasariniuose šiltnamiuose (5 paveikslas).



3. paveikslas. Stiklinis žieminis šiltnamis



4. paveikslas. Naujieji šiuolaikiniai tunelinio tipo šiltnamiai



5 paveikslas. Paprastas pavasarinio tipo šiltnamiai

1.2. Substratai, talpos, konstrukcijos

Dažniausiai braškių auginimui šiltnamiuose naudojami durpių ir perlito ar durpių ir smėlio mišinių, mineralinės vatos ar kokoso plaušų substratai. Tačiau nuolat ieškoma naujų aplinkai nekenksmingų ir pigesnių substratų. Naujausi Norvegijoje atlikti tyrimai parodė, kad durpių ir perlito mišinio (atitinkamai 80 ir 20 %), kokoso plaušų ar eglės medienos plaušų substratai yra labai geri ir lygiaverčiai. Tik pastebėta, kad eglės medienos substrate sunkiau palaikyti optimalią drėgmę ir uogos gali būti mažesnės (Woznicki ir kt., 2021). Substratui naudojant durpes geriausia jas maišyti su perlitu santykiu 80 ir 20 %, nes esant per mažai perlito, ar visai be perlito durpės po lietinimo talpoje ištežta ir toks maišas neišlaiko reikiamos apimties ir subliukšta. Braškių šaknys tokiomis sąlygomis gali žūti.

Šiltnamiuose braškės dažniausiai auginamos minėtų substratų pripildytuose horizontaliai išdėstytuose maišuose (rankovėse) ar kibirėliuose išdėstytuose ant specialių lovelių, sumontuotų ant 1,30 m aukščio atramų. Pastaraisiais metais dažniausiai naudojami 100 cm ilgio, 20 cm pločio, 15-20 cm aukščio maišai, kartais vadinami substratų rankovėmis.

Naudojant kokoso plaušų substratą dažniausiai braškės auginamos specialiuose 100 cm ilgio, 20 cm aukščio ir 20 cm pločio plastikiniuose loveliuose. Tiek maišų tiek ir lovelių dugne turi būti

skylutės, kad pasišalintų fertigacijos metu tirpalo perteklius ir substratas, kuriame auga braškės, neuždruskėtų.

Tokie reikiamo substrato (dažniausiai durpių ir perlito mišinio) prikimšti maišai ar loveliai su kokoso plaušais išdėstomi ant 1,3 m aukštyje esančio karkaso. Tuneliniuose šiltnamiuose, kurių konstrukcija paprastai silpnesnė ir neatlaiko didelių krūvių toks karkasas su maišais ar loveliais yra pritvirtintas prie į tunelio gruntą įkaltų atramų. Žieminiuose karkasiniuose šiltnamiuose, kurių stiprios konstrukcijos, karkasas su maišuose ar loveliuose pasodintomis braškėmis gali būti pakabintas 1,3 m aukštyje panaudojant stiprią stogo konstrukciją.

Prie taip įrengtų karkasų tvirtinama fertigacijos įranga iš kurios į kiekvieną maišą ar lovelį įsmeigtais dviem emitteriais atiteka tirpalas su ištirpusiu reikiamų trąšų mišiniu.

Dalyje tunelinių šiltnamių braškės auginamos šiltnamių grunte suformuotose, dažniausiai baltos spalvos polietileno plėvele mulčiuotose lysvėse. Po plėvele prie eilių, kur bus pasodinti braškių daigai yra paklotos specialios lietinimo žarnos.

1.3. Sodinamoji medžiaga

Dažniausiai braškynai šiltnamiuose veisiami stambiais, šaldytuve išlaikytais frigo (šaldytais) braškių daigais. Norint pasiruošti šiltnamiuose auginti tinkamų frigo daigų reikia lauke įveistuose reprodukciniuose braškynuose daigus auginti iki vegetacijos pabaigos. Pasibaigus vegetacijai braškių daigai iškasami, surūšiuojami pagal ragelių skersmenį, nupjaunami lapai, suskaičiuojami ir surišami į ryšulėlius. Taip paruošti ir surišti daigai dedami į polietileno plėvele išklotas dėžes. Jas iš viršaus taip pat sandariai uždengiant tą pačia plėvele, kad per plyšius nepatektų šaltas oras laikymo metu ir neišdžiovintų prastai supakuotų daigų (6, 7 pav.). Taip dėžėse supakuoti daigai laikomi šaldytuve palaikant minusinę ($-2\pm 1^{\circ}\text{C}$) temperatūrą tiek kameros aplinkoje tiek ir dėžės viduje tarp supakuotų daigų. Mūsų moksliniai tyrimai parodė, kad Lietuvos klimatinėmis sąlygomis tokio pobūdžio laikymui braškių daigus reprodukciniame braškynuose galima pradėti kasti ne anksčiau kaip spalio mėn. viduryje. Tokiu laiku iškasti daigai ne tik gerai laikosi šaldytuve, bet jie gali būti gana produktyvūs tiek auginant šiltnamyje, tiek ir lauko sąlygomis (Uselis, Rašinskienė, 1990; Uselis, 2007; Uselis ir kt., 2008). Pietiniuose kraštuose, kur ilgesnė vegetacija ir žiemą nėra pastovaus įšalo, braškių daigai laikymui šaldytuve kasami gruodžio, sausio ar net vasario mėnesiais.



6 paveikslas. Braškių daigai paruošti laikymui: surūšiuoti pagal ragelio skersmenį, suskaičiuoti ir surišti į ryšulėlius.



7 paveikslas. Braškių daigai supakuoti ir paruošti laikymui šaldytuve palaikant (-2±1°C) temperatūrą.

Rūšiuojant braškių frigo daigai pagal jų ragelio skersmenį dažniausiai skirstomi į sekančias kategorijas (17 lentelė).

17 lentelė. Braškių šaldytų (frigo) daigų kategorijos pagal ragelių skersmenį

Kategorija	Skersmuo, mm	Dažniausiai skirti
A++ (šakoti rageliai)	> 22	gauti ankstyvą šiltnaminį uogų derlių ar nesezoninį derlių lauke
A+	15-22	gauti ankstyvą šiltnaminį uogų derlių ar nesezoninį derlių lauke
A	10-14	A++ kategorijos daigų išauginimui ar tolimesniam dauginimui
B	5-9	A++ kategorijos daigų išauginimui ar tolimesniam dauginimui

Taip pat pastaraisiais metais šiltnamiuose braškynai veisiami ir vasarą pikuotais, iki vegetacijos pabaigos augintais ir šaldytuve iki sodinimo išlaikytais daigais.

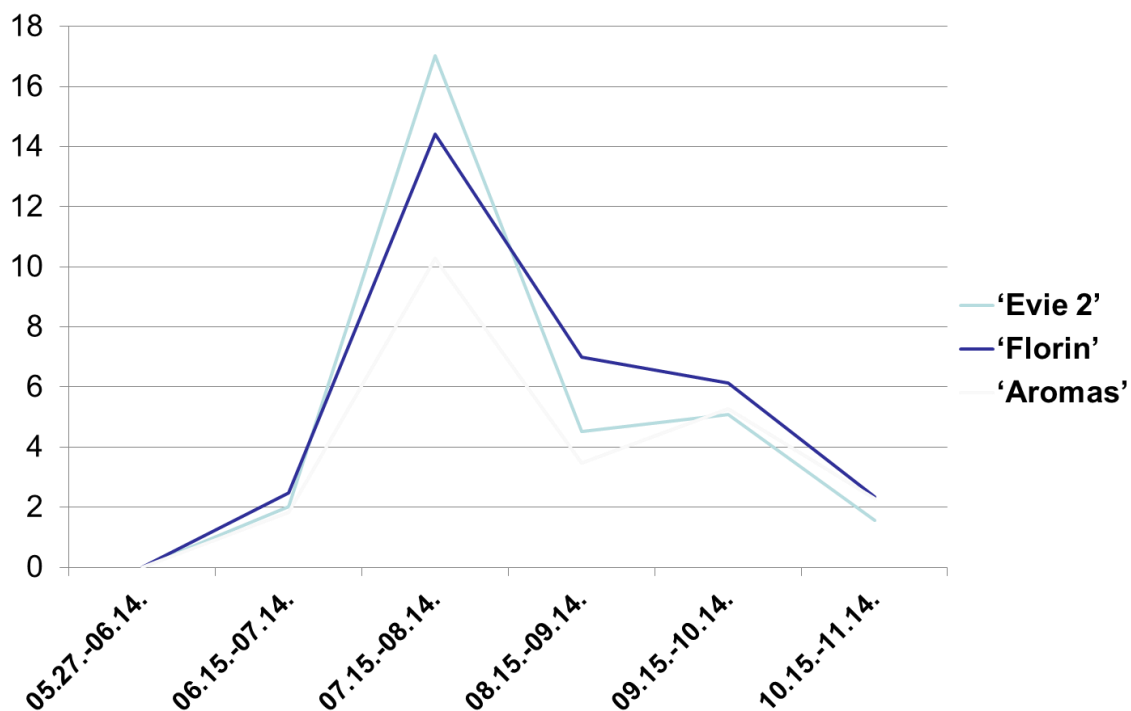
1.4. Braškių veislės

Parentant braškių veisles šiltnamiams svarbu ne tik jų derlingumas ar uogų kokybė, bet labai svarbu, kad šiltnamyje auginamų veislių braškės būtų kuo mažiau jautrios pagrindinėms pašaknio, uogų ir lapų ligoms ir būtų kuo atsparesnės erkutėms, tripsams ir kitiems braškių kenkėjams. Be to, labai svarbu, kad veislė būtų linkusi suformuoti ir išauginti stambius daigus. Nes tik stambūs, turintys didelį ragelių skersmenį daigai suformuoja kelis, gerai išsivysčiusius stambius žiedynus, kurie sunokins pakankamą ir svarbiausiai aukštos kokybės uogų derlių. Neatsitiktinai Europos šiltnamiuose nuo seno pagrindinė braškių veislė yra 'Elsanta', kuri daugiau ar mažiau atitinka aukščiau aprašytus reikalavimus (8 pav.).



8 paveikslas. Plačiausiai šiltnamiuose auginamos 'Elsanta' veislės braškės

Šiltnamiuose taip auginamos ir kitų veislių braškės. Pagal sunokimo laiką šiltnamiuose dažniausiai auginamos ankstyvųjų ('Rumba'), vidutinio ankstyvumo ('Elsanta'), vidutinio vėlyvumo ('Sonata', 'Marmolada') ir remontantinių ('Evie 2', 'San Andres', 'Favori', 'Murano') veislių braškės. Lietuvoje daug vilčių teikia remontantinių veislių braškės. Kadangi remontantinių braškių auginimas šiltnamiuose yra naujovė, todėl būtina pasirinkti tinkamiausias jų veisles Lietuvos geografinėms sąlygoms. Be to, parenkant braškių veisles šiltnamiams labai svarbu parinkti ne tik atsparesnes uogų puviniams, bet ypač svarbu parinkti atsparias miltligei. Mūsų tyrimai parodė, kad auginant remontantinių veislių braškes ir išskynus ankstyvuosius pirmuosius negausius žiedynus didžiausią derėjimo piką galima turėti po to, kai lauko sąlygomis daugumos veislių braškių derėjimas jau baigėsi (9 pav.).



9 paveikslas. Remontantinių braškių nokimo dinamika pavasariniuose šiltnamiuose. Babtai.

1.5. Braškių sodinimo schemas šiltnamiuose

Karkasų eilės šiltnamiuose, ant kurių išdėstyti maišai ar loveliai su pasodintomis braškėmis dažniausiai išdėstyti 1,10 m atstumais (10 pav.). Vieno metro ilgio maiše ar lovelyje pasodinta 10-12 daigų išdėstyti dviem eilėmis. Kartais taikoma ir dviaukštė išdėstymo schema (11 pav.). Ši karkasų sistema šiltnamyje naudojama retokai, nes sunku braškes prižiūrėti, prastesnės apšvietimo, tuo pačiu ir augalų fotosintezės sąlygos, nors potencialus uogų derlingumas iš ploto vieneto gali būti ir didesnis.



10 paveikslas. Dažniausia vieneilė karkasų išdėstymo schema, ant kurių sudėti maišai ar loveliai su juose pasodintais braškių augalais.



11 paveikslas. Dviejų aukštų trieilė karkasų išdėstymo schema šiltnamiuose.

Taip pat braškės pavasariniuose laikiniuose šiltnamiuose ar aukštuose tuneliuose auginamos ir grunte (12 pav.). tam tikslui šiltnamio grunte kaip ir lauko sąlygomis suformuojamos žemos lysvės, kurios padengtos balta plėvele po kuria patiasta fertigacijos žarna. Jeigu Italijoje ar Ispanijoje kur šiltos žiemos šiltnamiuose formuojamos aukštos lysvės tai Lietuvos klimato sąlygomis šiltnamyje kaip ir lauke lysvės formuojamos žemos, kad žiemą didelių šalčių metu jos neperšaltų ir nežūtų jose augančių braškių kereliai.



12. paveikslas. Braškės auginamos šiltnamio grunte plėvele mulčiuotose žemose lysvėse

1.6. Temperatūrinis režimas šiltnamiuose

Labai svarbu šiltnamyje išlaikyti tinkamą temperatūros režimą, priklausomai nuo braškių išsivystymo tarpsnio, tiek dieną, tiek ir naktį (18 lentelė).

18 lentelė. Temperatūros režimas braškėms šiltnamiuose

Braškių išsivystymo tarpsnis	Oro temperatūra, °C		Šiltnamio žemės temperatūra °C (jei auginama dirvoje)
	dieną	nakį	
Vegetacijos pradžia	7-10	5-7	5-7
Lapų augimas	12-15	10-12	10-12
Žiedynų iškėlimas	18-20	16-18	16-18
Žydėjimo pradžia	20-22	18-20	16-18
Gausiausias žydėjimas	20-22	18-20	16-18
Uogų augimas	20-22	18-20	18-20
Uogų nokimo pradžia	22-25	20-22	18-20
Gausiausias uogų nokimas	22-25	20-22	18-20

Vasaros metu aišku būna ir aukštesnės temperatūros, bet esant per aukštoms temperatūroms, žydėjimo metu braškės blogai mezga. Esant per aukštoms temperatūroms uogų augimo metu jos per greitai parausta ir neįgauna tinkamo skonio. Temperatūra šiltnamyje kontroliuojama panaudojant užuolaidas ir tinkamą vėdinimą.

1.7. Substrato drėgmės režimas.

Šiltnamiuose taikomas lašelinis laistymas. Labai svarbu, kad jo metu vyktų apie 30 % persiliejimasis ir tirpalo perteklius iš braškių auginimo talpų per dugne padarytas skylutes pasišalintų ir braškių substratas neuždruskėtų.

1.8. Subalansuota mityba

Paprastai didžiosios trąšų gamybos ir prekybos įmonės yra paruošusios braškių tręšimo programas paremtas jų pačių gaminamomis trąšomis. Todėl neatsitiktinai braškių tręšimo programų yra įvairių ir visos jos nukreiptos, kad gauti kuo gausesnį kokybiškų uogų derlių. Dažniausiai siūlomi tam tikri kiekiai kompleksinių trąšų atsižvelgiant į braškių išsivystymo tarpsnį (Venckus, 2020). Tiesa, tiksliau pagal cheminių komponentų kiekį galima subalansuoti su

vienanarėmis trąšomis. 19 lentelėje pateikti orientaciniai cheminių komponentų kiekiai terpėje ir substrate auginant mineralinėje vatoje ir aukštapelkių durpėse.

19 lentelė. Cheminių komponentų sudėtis, kai braškės auginamos hidroponiniu būdu mineralinėje vatoje ir durpėse (pagal Sonneveld ir Voogt 2009) bei aukštapelkių durpių substrate (pagal Vogel ir Lanckow, 1992)

Cheminis komponentas	Cheminių komponentų kiekis		
	terpėje	substrate	
	mineralinėje vatoje	aukštapelkių durpėse	aukštapelkių durpėse
	mmol/l		
NO ₃ ⁻	9,5	11,5	17,5
H ₂ PO ₄ ⁻	1,25	1,0	0,75
SO ₄ ⁻	1,0	1,5	4,0
Cl ⁻	-	-	-
NH ₄ ⁺	0,5	1,0	0,5
K ⁺	4,5	5,5	7,0
Ca ⁺⁺	2,75	3,25	7,0
Mg ⁺⁺	1,125	1,25	3,5
	μmol/l		
Fe ⁺	20	20	20
Mn	10	10	5
Zn	4	7	20
B	20	25	60
Cu	0,5	0,75	1,0
Mo	0,5	0,5	-
EC(mS/cm)	-	1,5	3,0

Būtina įvertinti, kad orientacinis cheminių komponentų kiekis tręšimo tirpale priklauso ir nuo braškių išsivystymo tarpsnio (20 lentelė).

20 lentelė. Cheminių komponentų kiekis trąšų tirpale priklausomai nuo šiltnamyje pasodintų braškių išsivystymo tarpsnio (Radajewska, 1998).

	mmol/l							μmol/l					
	NH ₄	NO ₃	K	SO ₄	Ca	P	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Vegetacijos pradžia	1,3	14,8	5,5	1,5	4,75	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5
Žydėjimas	1	11,5	5,5	1,5	3,25	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5
Derėjimas	1	13,5	7,5	1,5	3,25	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5

Taikant įvairiame substrate auginamų braškių fertigaciją labai svarbus ir tręšimo metu paduodamos terpės EC rodiklis. Tinkamas EC rodiklis gali priklausyti ir nuo braškių augimo tarpsnio ir net nuo braškių veislės. Paprastai EC rodiklis terpėje svyruoja nuo 1,5 iki 1,8, o remontantinėm braškėm gali būti net 2,5.

Paprastai braškės augimo metu mėgsta silpnai rūgščią terpę. Laistymui naudojamas vanduo dažnai būna neutralios ar net šarminės reakcijos. Be to jis gali turėti per daug hidrokarbonatų, Ca, Fe ar kitų elementų, kurie apsunkina reikiamų elementų pasisavinimą, ar gali net apnuodyti braškių augalus. Įvairaus tinkamumo braškių laistymui vandens kokybė pateikta 21 lentelėje.

21 lentelė. Trąšų tirpalui reikiamo vandens kokybė (pagal Vensky, 2020)

Parametrai	Tinkamas vanduo	Vidutinio tinkamumo vanduo	Netinkamas vanduo
EC mS cm ⁻¹	≤ 1,0	-	-

pH	5,5-6,5	-	-
Cl mg l ⁻¹	≤ 100	-	-
Na mg l ⁻¹	≤ 60	-	-
Ca mg l ⁻¹	≤ 88	-	-
Mg mg l ⁻¹	≤ 10	25	36
HCO ₃ mg l ⁻¹	≤ 185	279	490

Siekiant parūgštinti skirtingo hidrokarbonatingumo vandenį iki pH 5,5 naudojama druskos ar fosforo rūgštis. Jei braškės auginamos tiesiog šiltnamio grunte tai prieš braškyno įveisimą atliekama dirvožemio agrocheminė analizė ir braškynas tręšiamas atsižvelgiant į dirvožemio turtingumą.

III. IKOK klausimynas

Siekiant parengti moksliskai pagrįstas IKOK gaires uždaro grunto (šiltnamio) augalams (agurkams, pomidorams ir braškėms), apimančias visus 8 IKOK principus, ir kurios padėtų pasirinkti tinkamiausią augalų auginimo technologiją, kurios pasėkoje mažiau plistų augalų ligos ir kenkėjai, o AAP būtų naudojami tausiai, atliekama literatūros analizė. Tik įvertinus taikomas augalų apsaugos technologijas ir esamą situaciją didžiausiuose Lietuvos šiltnamiuose parengsime IKOK gaires šiltnamio augalams ir sudarysime kriterijus, kuriais remiantis būtų įmanoma patikrinti principų taikymą ir laikymąsi kontrolės institucijai.

Atrinkti stambūs šiltnamių ūkiai, auginantys braškes, agurkus ir pomidorus (22 lentelė). Sudarytas klausimynas siekiant įvertinti šiltnamiuose taikomas technologijas (1 priedas).

22 Lentelė. Preliminarus klausimyno adresatų sąrašas

Ūkis	Auginama kultūra
UAB Kietaviškių gausa	Agurkai, pomidorai
UAB Agrošiltnamiai	Agurkai, pomidorai
Ūkininko A. Juškos šiltnamių ūkis	Agurkai, pomidorai, braškės
Vyšniauskų ūkis	Agurkai
Rolando Vilkelio ūkis	Agurkai
UAB Dehidra	Braškės
Raimondo Beskės ūkis	Braškės
Viktorijos Nijolės Kisielienės ūkis	Braškės

Klausimynas buvo išsiųstas elektroniniu paštu arba vietoje įteiktas stambiausiems uždaro grunto agurkų, pomidoru ir braškių augintojams. Atsakymus pateikė tik 5 ūkiai (23-24 lentelės).

Ūkiuose taikomos visos šiuolaikinės augalų auginimo technologijos, patys moderniausi naudoja papildomą apšvietimą, visi ūkiai pirmoje vietoje renkasi biologines augalų apsaugos priemones.

23 lentelė. Ūkių sutikusių dalyvauti apklausoje sąrašas.

Ūkis	Auginama kultūra	Auginamas plotas, ha
UAB Kietaviškių gausa	Agurkai, pomidorai, salotos	19,5
Algimantas Žemaitis, ūkininkas	Gėlės, agurkai	3,6
Audriaus Juškos ūkis	Agurkai, pomidorai, braškės	10,0
Jonas Valevičius	Agurkai	6,2
Raimondo Beskės ūkis	Braškės	0,9

24 lentelė. Ūkiuose taikoma auginimo technologija

Ūkis	Mineralinėje vatoje, ha	Kokoso blokuose, ha	Durpėje, ha
UAB Kietaviškių gausa	4,0	15,5	-
Algimantas Žemaitis, ūkininkas	1,0	0,6	-
Audriaus Juškos ūkis	9,0	1,0	-
Jonas Valevičius	6,2	-	-
Raimondo Beskės ūkis	-	-	0,9

IV. Kitų šalių gairių apžvalga

Įvertinus kitose šalyse parengtas IKOK gaires, matome, kad visose gairėse pateikiama aktualiausia informacija ūkininkams (25 lentelė). AAP naudojimo taisyklės ir įstatymai pateikiami 26 lentelėje.

Belgų gairėse pateikiama informacija apie 8 IKOK principus, prevencines, agrotechnines priemones siekiant sumažinti kenksmingųjų organizmų plitimą. Taip pat pateikiama informacija apie žalinguosius organizmus siekiant juos pažinti, prognozavimo sistemos tinklą ir kita naudinga informacija. Belgų gairės labiau bendrinės, o ne konkrečios kultūros.

Ispanija yra parengusi virš 40 gairių įvairiems augalams, kurie suskirstyti į grupes: 1) vynmedžiai, 2) alyvmedžiai, 3) citrusai ir tropiniai augalai, 4) vaisiniai augalai išskyrus citrusus, 5) žolinai augalai, 6) pramoniniai augalai, 7) daržo augalai, 8) miško augalai, 9) ne žemės ūkio naudmenos.

Latvija parengusi virš 11 kultūrų grupių gaires: 1) Kaulavaisių, 2) Daugiamečių daržovių, 3) Atvirame ir uždareme grunte auginamų, 4) Agurkinių daržovių; 5) Kukurūzų, 6) Mėlynių ir spanguolių; 7) Svarainių; 8) Linų; 9) Miško augalų; 10) Sėklavaisių; 11) Svogūninių daržovių.

Lenkija taip pat yra parengusi virš 50 gairių įvairiems augalams, kurie suskirstyti į grupes: 1) sėklavaisių, 2) kaulavaisių, 3) svogūninių daržovių; 4) lapinių daržovių; 5) agurkų; 6) pomidorų; 7) vaisių; 8) kopūstinių daržovių; 9) uogų; 10) šakniavaisinių daržovių ir kt. Lenkų gairės padalintos į du dokumentus: viename pateikiami pesticidų sąrašai ir leidžiami produktai; kitame pateikiami agrotechniniai ir technologiniai reikalavimai, aprašai piktžolėms ir ligoms bei kenkėjams pažinti ir kita naudinga informacija.

Tarptautinė biologinės ir integruotos apsaugos organizacija (IOBC-WPRS) parengė rekomenduojamus IKOK principus ir griežtas taisykles.

25 lentelė. Kitose šalyse parengtos IKOK gairės.

Šalis	Augalai	Nuoroda	Parengimo metai
Belgija	Uoginiai augalai (braškės), daržo augalai	31657 (vlaanderen.be) 31653 (vlaanderen.be)	2019
Ispanija	Braškės, pomidorai, svogūnai, salotos, pievagrybiai, trešnės, lazdynai, kopūstai, obuoliai ir kt.	Guías de Gestión Integrada de Plagas (mapa.gob.es)	2016-2019
Latvija	Vyšnių, trešnių, slyvų, rūgštynių, rabarbarų, šparagų, krienuų, agurkų, cukinijų, obelių, kriaušių, svogūnų ir kt.	Integrētā augu audzēšana un kaitīgo organismu monitorings (vaad.gov.lv)	2015
Lenkija	Kriaušių, česnakų, trešnių, vyšnių, burokėlių, svogūnų, šilauogių, Pekino kopūstų, aviečių, morkų, agurkų, paprikų, pomidorų, pupelių, žirnių,	Metodyki IP / Publikacje / Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (piorin.gov.pl)	2013-2021

	braškių, slyvų, porų, smidrų, rabarbarų, obuolių, abrikosų, kaštanų, špinatų ir kt.		
Bendri ES	Obuolių, citrusų, vynmedžių, alyvuogių, kaulavaisių, kopūstinių daržovių, moku, svogūnų, salotų, bulvių, pomidorų, agurkų ir kt.	<u>General Technical and Crop Specific IP Guidelines - IOBC-WPRS</u>	2016-2022

Visos Europos sąjungos (ES) šalys laikosi ES direktyvų ir įstatymų, kuriuos suderina su šalyje galiojančias teisės aktais (26 lentelė). Belgija sudaro apie 0,9 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai spelta ir kviečiai (15 % žemės ūkio naudmenų (ŽŪN)), tuomet bulvės (7,3% ŽŪN) ir šviežios daržovės (5,0 % ŽŪN). Viso Belgijos žemės ūkio naudmenos sudaro 1354250 ha, yra apie 36890 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 36,7 ha. Belgija deklaruoja kas šalyje 63 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

Ispanija sudaro apie 14,8 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai miežiai (11,6 % ŽŪN), tuomet alyvuogės (11,2% ŽŪN) ir kviečiai su spelta (8,3 % ŽŪN). Viso Ispanijos žemės ūkio naudmenos sudaro 23229750 ha, yra apie 945020 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 24,6 ha. Ispanija deklaruoja kas šalyje 32 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

Latvija sudaro apie 1,2 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai kviečiai ir spelta (25,5 % ŽŪN), rapsai (7,3% ŽŪN), avižos ir vasariniai javai (4,7 % ŽŪN). Viso Latvijos žemės ūkio naudmenos sudaro 1930880 ha, yra apie 69930 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 27,6 ha. Latvija deklaruoja kas šalyje 57 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

Lietuva sudaro apie 1,9 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai kviečiai ir spelta (30,6 % ŽŪN), rapsai (8,6 % ŽŪN), miežiai (6,0 % ŽŪN). Viso Lietuvos žemės ūkio naudmenos sudaro 2924600 ha, yra apie 150320 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 19,5 ha. Lietuva deklaruoja kas šalyje 46 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

Lenkija sudaro apie 9,2 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai kviečiai ir spelta (17,4 % ŽŪN), avižos ir vasariniai javai (9,4 % ŽŪN), kvietrugiai (9,1 % ŽŪN). Viso Lenkijos žemės ūkio naudmenos sudaro 14405650 ha, yra apie 410700 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 10,2 ha. Lietuva deklaruoja kas šalyje 58 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

Nyderlandai sudaro apie 1,1 % viso ES žemės ūkio paskirties ploto. Pagrindiniai auginami augalai bulvės (9,2 % ŽŪN), kviečiai ir spelta (6,7 % ŽŪN), šviežios daržovės (5,4 % ŽŪN). Viso Nyderlandų žemės ūkio naudmenos sudaro 1796260 ha, yra apie 55680 žemės ūkio valdų kurių vidutinis plotas siekia 32,3 ha. Lietuva deklaruoja kas šalyje 50 integruotos augalų apsaugos praktikos, technikos ir technologijos yra naudojamos, tai sudaro visus 8 IKOK principus.

26 lentelė. Kitų šalių Augalų apsaugos taisyklės ir įstatymai

Šalis	Nuoroda	Tipas
Belgija	frpg_2023-2027_nl-min.pdf	Nacionalinis AAP planas
	fytoweb.be Legislation FASFC	Augalų sveikatos teisės aktai
Ispanija	Uso sostenible de productos fitosanitarios (mapa.gob.es)	AAP planas
	pesticidas_sup_nap_esp-rev-2017_en.pdf (europa.eu)	Nacionalinis AAP planas

Latvija	Valsts uzraudzība un oficiālā kontrole Valsts augu aizsardzības dienests (vaad.gov.lv)	Augalu apsargos produktu kontrolēs īstatymai
Lenkija	Poland.pdf (ohchr.org) Przepisy dotyczące ochrony roślin - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi - Portal Gov.pl (www.gov.pl)	AAP naudojimo įstatymai
Norvegija	Letter (eftasurv.int) Microsoft Word - SANTE_11312_2021.docx (eurl- pesticides.eu)	EFTA Norvegijos augalų apsargos produktų auditas Pesticidų likučių kokybės ir nustatymo procedūros
Nyderlandai	https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj886PqkKiCAxWjEBAIHeQkCYgQFnoECBwQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.government.nl%2Fbinaries%2Fgovernment%2Fdocumenten%2Fpublications%2F2023%2F08%2F04%2Fnap-sustainable-use-of-plant-protection-products-2022-2025%2FNAP%2Bsustainable%2Bus-e%2Bof%2Bplant%2Bprotection%2Bproducts%2B2022-2025.pdf&usg=AOvVaw1YGPTwqpE16PH8ABzs6KKC&opi=89978449	Nacionalinis AAP planas

V. Rekomenduojami kriterijai, kurias remiantis patikrinamas principų taikymas ir laikymasis

1. Naudojama kokybiška sėkla ir sodinamoji medžiaga, augina augalų veisles įrašytas į Europos ar Nacionalinį augalų veislių sąrašą;
2. Subalansuotas tręšimas pagrįstas maitinamojo tirpalo agrocheminėmis ir/ar lapų cheminėmis analizėmis pagrindiniams maisto elementams (pagal augalo rūšį);
3. Kenkėjų stebėseną ir kontrolę vykdoma (bent vienas kriterijus atitinka):
 - 3.1. Stebėsenai naudojamos lipnios arba feromoninės gaudyklės (pagal dominuojančią kenkėjų rūšį pasirenkamos gaudyklės);
 - 3.2. Kenkėjų kontrolę vykdoma atsižvelgiant į nustatytas ekonominio žalingumo ribas
 - 3.3. Naudojami entomofagai;
 - 3.4. Kenkėjų kontrolei naudojami registruoti AAP, produktai rotuojami, naudojami mišiniai;
4. Ligų kontrolę vykdoma:
 - 4.1. Naudojami biologiniai AAP
 - 4.2. Ligų kontrolei naudojami registruoti AAP, veikliųjų medžiagų rotuojami, naudojami mišiniai;
5. Biologinių augalų apsargos produktų naudojamas:
 - 5.1. naudojami biologiniai / mažos rizikos produktai sudaro daugiau kaip 25 proc. AAP kiekio;
 - 5.2. naudojami biologiniai / mažos rizikos produktai sudaro daugiau kaip 50 proc. AAP kiekio;
 - 5.3. naudojami biologiniai / mažos rizikos produktai sudaro 100 proc. AAP kiekio;

6. Šiltnamiuose augalų augimo metu sudaryti optimalias mikroklimato sąlygas (temperatūros ir drėgmės parametrų registravimas);
7. Ar laikomasi AAP karencijos terminų iki derliaus nuėmimo?

PROJEKTO SKLAIDA

Eil. Nr.	Numatyta priemonė	Įvykdyta priemonė
1.	Šiltnamio braškių auginimas ir apsauga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valiuškaitė A. 2022. Braškių kenkėjų kontrolė šiltnamiuose. <i>Mano ūkis</i>, 2022/10. 44-45 p. 2. Morkeliūnė, A. Valiuškaitė. 2022. Pavojinga liga braškių antraknozė. <i>Mano ūkis</i>, 2022/07. 42 pp. 3. Uselis N. 2023. Braškių daigai: kada ir kokius rinktis. <i>Mano ūkis</i>, 2023/05, p. 47-49. 4. Valiuškaitė A. 2023. Braškyno paruošimas kitam sezonui. <i>Mano ūkis</i>. 2023/09, P.42-43
2.	Šiltnamio pomidorų augimas ir apsauga	Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie pomidorų mezgimą. <i>Mano ūkis</i> , 2022/06. 46-47 p.
3.	Šiltnamio agurkų auginimas ir apsauga	Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie agurkų priežiūrą. <i>Mano ūkis</i> , 2022/05. 46-49 p.
4.	Pranešimai seminare ar lauko dienoje, ar mokslinėje konferencijoje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rasiukevičiūtė N., Valiuškaitė A., Uselis N. 2022. Integrated plant protection in strawberries. 3rd International Conference on the Scientific Actualities and Innovations in Horticulture 2022 SAIH 2022 „Development and technology“, Vilnius, Lithuania, 2022 September 26-28. PP. 100-101 2. Rasiukeviciute N., Valiuskaite A., Jankauskiene J., Uselis N. 2023. Strawberry integrated plant protection in Lithuania. 12th International Congress of Plant Pathology. P4.1-062. P. 931-932. Lyon, France, 2023 August 20-25. 3. Valiuškaitė A. 2023. IKOK sistema braškėms. Konferencija Braškių auginimo technologijų inovacijos. Baltai, Kovo 7 d.
5.	Rekomendacija	1. Valiuškaitė A., Uselis N., Rasiukevičiūtė N. 2023. Integruota kenksmingųjų organizmų kontrolė braškėms šiltnamyje. LAMMC Naujausios rekomendacijos Žemės ir miškų ūkiui. p. 23.

LITERATŪROS ŠALTINIAI

1. <https://www.hortidaily.com/article/9251094/european-greenhouse-fruit-and-vegetable-producers-launch-a-promotional-campaign/>
2. Pardossi, A., Tognoni, F. 1999. Greenhouse industry in Italy. *Acta Hort.* 481, 769-770. DOI: 10.17660/ActaHortic.1999.481.96
3. Paris, B.; Vandorou, F.; Balafoutis, A.T.; Vaiopoulos, K.; Kyriakarakos, G.; Manolagos, D.; Papadakis, G. 2022. Energy Use in Greenhouses in the EU: A Review
4. <https://richel-group.com/italian-growers-investing-in-greenhouses-a-result-of-climate-changes/>
5. <https://www.hortidaily.com/article/9443815/the-italian-tomato-production-an-overview/>
6. https://www.soihs.it/public/HtSIItaly_website%20version.pdf
7. <https://www.freshplaza.com/article/9373004/another-twenty-hectares-of-greenhouses-for-the-largest-italian-hub/>
8. <https://www.vegepolys-valley.eu/projet-serres/contexte/>

9. <https://reporterre.net/Serres-de-tomates-une-filiere-energivore-et-tres-concentree>
10. Evaluation de l'aide à la modernisation des serres et des équipements dans les secteurs maraîcher et horticole. Projets Agricoles et Agroalimentaires d'Avenir (P3A). Programme d'Investissement d'Avenir (PIA). Période 2015-2017. Mars 2020. Unité Evaluation de FranceAgriMer. 112 p.
11. Savvas, D., Ropokis, A., Ntatsi, G. and Kittas, C. 2016. Current situation of greenhouse vegetable production in Greece. *Acta Hort.* 1142, 443-448, DOI: 10.17660/ActaHortic.2016.1142.67.
12. <https://www.podoslonami.pl/uprawy-i-odmiany/warzywa/powierzchnia-uprawy-i-produkcja-warzyw-pod-oslonami-2020-r/>
13. <https://www.hortidaily.com/article/9390683/the-number-of-high-tech-greenhouses-in-poland-has-grown-significantly-in-recent-years/>
14. <https://www.money24.com.pl/uprawy-szklarniowe-w-polsce>
15. <https://chenczkegroup.pl/produkcja/pomidory/>
16. https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/wydawnictwa/KOWR_rynek_warzyw_lekki_plik.pdf
17. <https://www.hortidaily.com/article/9197159/polish-greenhouse-vegetable-market-relatively-unknown-growing-and-full-of-potential/>
18. Skierkowski, J. 1985. Greenhouse cucumber in Poland: an outlook on production and research. *Acta Hort.* 156, 13-18, DOI: 10.17660/ActaHortic.1985.156.1.
19. Kaniszewski, S., Cieslak-Wojtaszek, W. 1994. Vegetable production in Poland. *Acta Hort.* 371, 21-28, DOI: 10.17660/ActaHortic.1994.371.1
20. <https://www.hortidaily.com/article/9343712/more-greenhouse-strawberries-being-grown-in-belgium/#:~:text=In%20Belgium%2C%20the%20total%20greenhouse,horticulture%2C%20came%20to%20%2C472%20hectares.>
21. <https://www.hortidaily.com/article/9343712/more-greenhouse-strawberries-being-grown-in-belgium/>
22. Paris, B.; Vandorou, F.; Balafoutis, A.T.; Vaiopoulos, K.; Kyriakarakos, G.; Manolagos, D.; Papadakis, G. 2022. Energy Use in Greenhouses in the EU: A Review
23. <https://www.thinkgeoenergy.com/german-retailer-to-offer-year-round-produce-with-geothermal-greenhouses/>
24. Menrad K., Gabriel A. 2009. National innovation systems in horticulture in Germany and the Netherlands. *International Journal of Public Policy* 4(6):479-494. DOI:10.1504/IJPP.2009.025258
25. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/946161/structure-jun2020final-uk-22dec20.pdf
26. Frankowska A., Jeswani H. K., Azapagic A. 2019. Environmental impacts of vegetables consumption in the UK. *Science of The Total Environment*. Vol. 682, 80-105.
27. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1094493/Agriculture-in-the-UK-27jul22.pdf
28. Agricultural sector report in bulgaria. 2017-Bulgaria-Agriculture. pdf
29. Recommending Energy Efficiency Measures and Renewable Energy Sources Adoption. *Appl. Sci.* 12, 5150. <https://doi.org/10.3390/app12105150>
30. Campiotti C., Viola C., Alonzo G, Bibbiani C., Giagnacovo G., Scoccianti M., Tumminelli G. 2012. Sustainable greenhouse horticulture in Europe. *Journal of Sustainable Energy* 3(3): 1-5.
31. Geros augalų apsaugos praktikos taisyklės. 2004. Gaurilčikienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 314 p.
32. Gruda, N., Popsimonova, G. 2021. Protected vegetable production in South-East Europe - recent trends. *Acta Hort.* 1326: 1-8, DOI:10.17660/ActaHortic.2021.1326.1.
33. <https://naturerising.ie/the-dutch-horticulture-industry/>
34. <https://www.businesswire.com/news/home/20220812005159/en/Europe-Commercial-Greenhouse-Market-to-Grow-at-a-Significant-10.4-CAGR-Through-2027---ResearchAndMarkets.com>
35. https://www.eppo.int/media/uploaded_images/ACTIVITIES/plant_protect_products/zonal_assessment/Hucorne_2012_crop_distribution.pdf
36. Intensyvios uoginių augalų auginimo technologijos. 2002. N. Uselis (sudaryt.). Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas.
37. Meier U. 1997. Growth stages of Mono- and Dicotyledonous plants. BBCH Monograph.
38. Morkeliūnė A., Rasiukevičiūtė N., Uselis N., Valiuškaitė A. 2017. *Colletotrichum* spp. – sparčiai plintantys braškių puvinų sukėlėjai (apžvalga). *Sodininkystė ir daržininkystė*, 36 (1–2): 43–53.
39. Paris, B.; Vandorou, F.; Balafoutis, A.T.; Vaiopoulos, K.; Kyriakarakos, G.; Manolagos, D.; Papadakis, G. 2022. Energy Use in Greenhouses in the EU: A Review

40. Radajewska B. 1998. Uprawy sadownicze pod osłonami. Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne. 131.
41. Recommending Energy Efficiency Measures and Renewable Energy Sources Adoption. Appl. Sci. 12, 5150. <https://doi.org/10.3390/app12105150>
42. The actual distribution of crops in Europe. Pierre HUCORNE, Centre Wallon de Recherches Agronomiques, 5030 Gembloux, BE
43. Uselis N. 2008. Inovatyvių braškių auginimo technologijų kūrimo ir tobulinimo raida. Sodininkystė ir daržininkystė, 27(3): 153-164.
44. Uselis N., Lanauskas J., Duchovskis P., Brazaitytė A., Šabajevienė G. 2007. „Frigo“ daigų kokybės įtaka braškių, 'Elsanta' biologiniams ūkiniams rodikliams auginant jas nešildomame šiltnamyje. Sodininkystė ir daržininkystė, 26(1): 63-70.
45. Uselis N., Lanauskas J., Duchovskis P., Brazaitytė A., Viškėlis P., Šabajevienė G. 2006. „Frigo“ daigais pasodintų braškių Elsanta auginimo būdai šiltnamiuose. Sodininkystė ir daržininkystė, 25 (1): 56–63.
46. Uselis N., Lanauskas J., Kviklys D., Buskienė L., Kviklienė N., Duchovskis P., Brazaitytė A., Viškėlis P. 2007. Braškių veislių tinkamumas nesezoniniam derliui išauginti iš anksti pavasarį nešildomame šiltnamyje pasodintų „Frigo“ daigų. Sodininkystė ir daržininkystė, 26 (2): 26–33.
47. Uselis N., Lanauskas J., Viškėlis P., Valiūskaitė A., Rasiukevičiūtė N., Buskienė L., Kviklys D. 2018. Įvairiu laiku nokstančių veislių braškių produktyvumas ir uogų kokybė. Sodininkystė ir daržininkystė, 37 (3–4): 18–30.
48. Uselis N., Rašinskienė A. 1990. Braškių daigų laikymas žiemą. Sodininkystė ir daržininkystė, 9: 47-56.
49. Venckus T. 2020. Kompleksinė tręšimo programa vaiskrūmiams ir uogakrūmiams. UAB Agrocheminių paslaugų centras. Kaišiadorys.
50. Vogel g., Lanchow J., 1992. Erdbeeranbau in Gewachshausern. Gartenbau Magazine 7: 45-47.
51. Woznicki T., Kusnierek k. and Sonstebay A. 2021. Performanca of wood fibre as a substrate in hydroponic strawberry production under different fertigation strategies. Acta Horticulturae. N. 1309: 289-295
52. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita 2002. Šurkus J., Gaurilčikienė I. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 346 p.
53. Sonneveld C., Voogt W. 2009. Fertigation Management of Potted Plants. In: Plant Nutrition of Greenhouse Crops. Springer, Dordrecht. Pp. 312-344. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2532-6_14
54. [country-factsheets-supporting-analysis-of-implementation-ipm-ms-level_en.pdf](#) (europa.eu)
55. Using less chemical pesticides: European Commission publishes toolbox of good practices (europa.eu)
56. Antanaitienė R., Basalykas P., Grakauskas R., Maročkienė N. 2010. Daržovės šiltnamyje. „Ūkininko patarėjas“, Kaunas, 159 p.
57. 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.
58. Jankauskienė J. 2007. Augalų tręšimas anglies dvideginiu. Mano ūkis, Nr.7: 48,53.
59. Jankauskienė J., A. Brazaitytė. 2007. Lapų skaičiaus įtaka pomidorų produktyvumui. Sodininkystė ir daržininkystė, 26(4): 262-269.
60. Jankauskienė J., Brazaitytė A., Bobinas Č., Duchovskis P. 2013. Effect of transplant growth stage on tomato productivity. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus. 12(2): 143-152.
61. Jankauskienė J. 2004. Kekių formavimo įtaka hibridinių pomidorų derliui ir kokybei. Sodininkystė ir daržininkystė, 23(4): 46-51.
62. Jankauskienė J. 2009. Pomidorų daigai mineralinėje vatoje. Mano ūkis, Nr.12: 36-37.
63. Jankauskienė J. 2006. Pomidorų vegetatyvinis ir generatyvinis augimas. Mano ūkis, Nr.5: 28-29.
64. Jankauskienė J. 2018. Pomidorų vegetatyvinio ir generatyvinio augimo balansas. Mano ūkis, Nr.6: 45-49.
65. Jankauskienė J. 2007. Šviesa ir šiluma šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.1: 54-57.
66. Jankauskienė J., Survilienė E. 2003. Daržovių auginimas šiltnamyje. Akademija, Kėdainių r., 80 p.
67. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Kad daržovių daigai nesirgtų pašaknio ligomis. Mano ūkis, Nr.6: 38-39.
68. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Pomidorų stiebų kekerinio puvinio gydymas. Mano ūkis, Nr.3: 40-41.

69. Survilienė E., J. Jankauskienė, A. Valiuškaitė, L. Raudonis. 2007. Šiltnamiuose auginamų pomidorų grybinių ligų monitoringas, diagnostika ir paplitimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(4): 289-297.
70. Survilienė E., Valiuškaitė A. 2010. Daržo ir sodo kenkėjai. „Ūkininko patarėjas“, Kaunas, 111 p.
71. Wysocka-Owczarek M. 1998. Pomidory pod osłonami. Hortpress Sp. z o.o. Warszawa, 228 p.
72. Bagdonavičienė A., Jankauskienė J., Brazaitytė A., Vaštakaitė V., Duchovskis P. 2015. Pramoninių LED šviestuvų fotonų srauto tankio poveikis agurkų daigams. *Žemės ūkio mokslai*, 22(1): 1-7.
73. Dambrauskas E. 1996. Agurkų auginimas, Baltai 35p.
74. Dobrzańska J. 1999. Ogórki pod osłonami. Hortpress Sp. z o.o. Warszawa, 160 p.
75. Greenhouse cucumber production. 2019. HortInnovation. 226 p.
76. Jankauskienė J. 2007. Augalų tręšimas anglies dvideginiu. *Mano ūkis*, Nr.7: 48,53.
77. Jankauskienė J. 2007. Šviesa ir šiluma šiltnamyje. *Mano ūkis*, Nr.1: 54-57.
78. Jankauskienė J. 2013. Agurkų priežiūra šiltnamyje. *Mano ūkis*, Nr.6:50-51.
79. Jankauskienė J., Survilienė E. 2003. Daržovių auginimas šiltnamyje. Akademija, Kėdainių r., 80 p.
80. Jeffrey, C. 2005. A new system of *Cucurbitaceae*. *Bot. Zhurn* **90**(3), 332–335.
81. Raudonis L. 2007. Sodo ir daržo augalų apsaugos technologijos 2007–2008 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, 139 p.
82. Robak J. Et al. 2013. Metodyka integrowanej ochrony ogórka w uprawie polowej. Skierniewice, p. 44-46.
83. Sasnauskas ir kt. (sud.). 2013. Mokslinės metodikos inovatyviems sodininkystės ir daržininkystės tyrimams. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų tyrimams. Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, p. 224 – 259.
84. Survilienė E. 2003. Agurkų ligos (I dalis). *Mano ūkis*, 08.
85. Survilienė E. 2003. Agurkų ligos (II dalis). *Mano ūkis*, 09.
86. Survilienė E., Valiuškaitė A. 2010. Daržo ir sodo kenkėjai. Ūkininko patarėjas, 111 p.
87. Šurkus J., Gaurilčikienė I. 2002. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. 346 p.
88. Uprawa warzyw pod osłonami (pod redakcją prof. Dr. Hab. Pudelskiego T.). 1998. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 359 p.
89. <https://european-seed.com/2019/04/greenhouse-horticulture-in-spain-well-on-its-way-to-sustainability/>
90. Blom, J. (2019, April 2). Greenhouse Horticulture in Spain: Well On Its' Way To Sustainability. Retrieved September 08, 2020, <https://european-seed.com/2019/04/greenhouse-horticulture-in-spain-well-on-its-way-to-sustainability/>
91. <https://europeansting.com/2019/11/28/these-dutch-tomatoes-can-teach-the-world-about-sustainable-agriculture/>
92. Sector study on covered horticulture in france. May 2021.
93. <https://www.theguardian.com/environment/2022/sep/06/cucumber-capital-growers-selling-up-as-brex-it-and-energy-crisis-hits-britains-vegetable-industry>
94. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie pomidorų mezgimą. *Mano ūkis*, Nr.6: 46-47.
95. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie agurkų priežiūrą. *Mano ūkis*, 2022/05. 46-49 p.
96. Jankauskienė J. 2019. Pomidorai ir karštis. *Mano ūkis*, Nr.3: 40-41.
97. Jankauskienė J. 2007. Drėgmė šiltnamyje. *Mano ūkis*, Nr.5: 42-43.

SUDERINTA:

(Tyrimų priežiūros komisijos pirmininkas)

(Vardas, Pavardė)

(Data)

PRIEDAI

1 priedas. Šiltnamiuose taikomų technologijų įvertinimas

LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institutas
Kauno g, 30, Babtai, Kauno r., neringa.rasiukeviciute@lammc.lt

ŠILTNAMIUOSE TAIKOMŲ TECHNOLOGIJŲ ĮVERTINIMAS KLAUSIMYNAS

Klausimynas bus naudojamas tik mokslo tikslais, visa pateikta informacija apie ūkininką bus konfidenciali. Visi atsakymai bus naudojami tik monitoringo tikslais ir nebus perduodami tretiesiems asmenims. Ši apklausa jums padės sužinoti nuomonę apie šiltnamiuose taikomas technologijas. Atsakant į klausimą, atidžiai perskaitykite klausimus ir pažymėkite langelį su tinkamais atsakymais.

I. PAGRINDINĖ INFORMACIJA

Vardas Pavardė: :

Adresas :

Telefonas :

El-paštas :

- Aš patvirtinu, kad perskaičiau ir supratau dalyvavimo apklausoje sąlygas.
- Aš suprantu, kad dalyvavimas apklausoje yra savanoriškas ir aš turiu teisę bet kuriuo metu nutraukti apklausą, nenurodant priežasčių ir nepatiriant jokių numatomų pasekmių.
- Aš sutinku dalyvauti šiame tyrime.
- Aš sutinku, kad šiame tyrime surinkti duomenys gali būti saugomi (paverčiant juos anonimiškais) apsaugotoje duomenų saugykloje ir bus sunaikinti penkiems metams po tyrimo pabaigos.

Prašome pažymėti tinkamiausią variantą

Kuriai amžiaus grupei priklausote?

- Nuo 18 iki 25
- Nuo 25 iki 34
- Nuo 36 iki 49
- Nuo 49 iki 60
- 60 ir daugiau

Kokia Jūsų lytis?

- Vyras
- Moteris

Koks Jūsų išsilavinimas?

- Profesinis išsilavinimas
- Bakalauro laipsnis
- Magistro laipsnis
- Mokslų daktaras
- Kita _____

Jūs esate: :

- Agurkų augintojas ;
- Pomidorų augintojas
- Braškių augintojas
- Kita _____

Jūsų kompetencija gauta iš:

- Augintojų mokymai
- Konsultantų
- Gamintojų grupių
- Internetiniai šaltiniai
- IKMIS
- Kita _____

Ar dalyvaujate NKP sistemoje

- Taip
- Ne
- Kita _____

II. KOKIA AUGINIMO SISTEMA TAIKOMA ŪKYJE

Prašome pažymėti kokia auginimo sistemą taikote, kuri labiausiai atspindi jūsų ūkį

Auginimo sistema	Taip / Ne	Auginamas plotas (ha)	Veislės	Ankstesnė kultūra
ŠILTNAMIS				
Šildomas				
Nešildomas				
TUNELIAI				
<u>Kita:</u> _____.				

Prašome pažymėti kokia auginimo sistemą taikote, kuri labiausiai atspindi jūsų ūkį

Auginimo sistema	Taip / Ne	Auginamas plotas (ha)	Veislės	Ankstesnė kultūra
Tiesiai grunte				
Stelažuose				
Durpių maišuose				
Vatoje				
Hidroponikoje				
<u>Kita:</u> _____.				

Kur parduodate produkciją:

- Didmeninis pardavimas
 Patys prekiaujate turguje
 Parduodate tiesiai iš ūkio (mažmena)
 Patys pirkėjai nusiskina
 Perdirbimui
 Kita _____

Prašome įvardinti jūsų žinias apie ligas ir kenkėjus (ypač simptomų pažinimą)

- Didelis – Esate ekspertas augalų ligų ir kenkėjų pažinime ir turite didelę patirtį
 Vidutinis – Turite šiek tiek žinių apie pagrindines augalų ligas ir kenkėjus
 Žemas – Turite mažai žinių apie augalų ligas ir kenkėjus, ir negalite savarankiškai identifikuoti ligų ir kenkėjų

Prašome pažymėti kokias priemones taikote, kuri labiausiai atspindi jūsų ūkį

Augalų apsaugos produktai	Taip / Ne	Auginamas plotas (ha)	Produktas
Fungicidai			
Insekticidai			
Biologinės augalų apsaugos priemonės			
Augimo reguliatoriai			
Kita: _____.			

Kokias trąšas naudojate:

- Kompleksines
 Vienanares
 Organines
 Biostimuliatorius
 Dumblių ekstraktus
 Amino rūgštis
 Humines rūgštis
 Kita _____

III. AUGALŲ LIGOS IR KENKĖJAI**Su kokiomis problemomis daugiausiai susiduriate**

- Augalų ligomis
 Augalų kenkėjais
 Kita _____

Kokios trys pagrindinės augalų ligos vyrauja jūsų ūkyje ?

Nr..	2021.... metais	Nuo 2019.... iki 2020
1		
2		
3		

Kokie trys pagrindiniai augalų kenkėjai vyrauja jūsų ūkyje ?

Nr..	2021.... metais	Nuo 2019.... iki 2020
1		
2		
3		

KOMENTARAI IR PASTABOS

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**DĖKOJAME UŽ BENDRADARBIAVIMĄ IR KAD ATSAKĖTE Į KLAUSIMYNĄ
PRAŠAU KLAUSIMYNĄ ATSIŪSTI ELEKTRONINIU PAŠTU:
neringa.rasiukeviciute@lammc.lt**

2 priedas. Šiltnamio braškių IKOK gairės

https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2023/02/ikok_gaires_braskes_sp.pdf



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

BRAŠKĖS ŠILTNAMEIUOSE



Parengė: dr. Alma Valiuškaitė, dr. Nobertas Uselis



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

BRAŠKĖS ŠILTNAMIUOSE

Parengė:
dr. Alma Valiuškaitė,
dr. Nobertas Uselis

TURINYS

I. Įvadas.....	3
II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole.....	4
1. Braškių veislės	4
2. Sodinamoji medžiaga	5
3. Auginimo sąlygos.....	6
3.1. Substratai, talpos ir konstrukcijos.....	6
3.2. Sodinimo schemas	7
3.3. Temperatūros režimas	7
4. Substrato drėgmės režimas, lietinimas.....	8
5. Subalansuota mityba.....	8
6. Braškynų įveisimo laikas	11
III. Piktžolių kontrolė	12
IV. Ligų kontrolė	12
V. Kenkėjų kontrolė	17
VI. Biologinė kenkėjų kontrolė	20
VII. Augalų apsaugos produktų parinkimas ir norma	22
VIII. Šiltnamio dezinfekavimas.....	24
IX. Augalų apsaugos produktų naudojimo sąlygos.....	26
X. Kenksmingųjų organizmų atsparumo rizikos valdymas.....	27
XI. Braškių augimo BBCH tarpsniai	28
XII. Rekomenduojama literatūra	31



I. Įvadas

Daržinė braškė (*Fragaria ananassa* Duch.), sinonimas (*Fragaria magna* Thuill.), yra labai mėgstamas uoginis augalas. Lietuvoje braškių uogos dažniausiai vartojamos šviežios, bet nemažai jų yra ir perdirbama. 2021 m. šalyje buvo deklaruota 692,02 ha braškynų, iš kurių 10,19 ha, arba 1,5 %, auginama šiltnamiuose. Nors šiltnamiuose jų auginama dar nedaug, tačiau pastaraisiais metais toks braškių auginimo būdas labai populiarėja, nes auginant šiltnamiuose kontroliuojamomis sąlygomis ne tik gaunami gausūs, puikios kokybės, stabilūs uogų derliai, bet svarbiausia, kad lietuviškų, kokybiškų, vietoje užaugintų uogų pasiūlą galima užtikrinti ne 2–3 savaites uogų derėjimo piko metu vasarą, bet derėjimą ir šviežių konkurencingų uogų pasiūlą galima užtikrinti iki pusės metų ir ilgiau.

Nors, atsižvelgus į augalų biologiją ir parinkus optimalius jų auginimo technologinius sprendimus, Lietuvoje šviežių braškių uogų galima užsiauginti ištisus metus, tačiau dėl didelių energijos kaštų šiltnamių apšvietimui ir šildymui žiemos metu užaugintos produkcijos savikaina bus didelė ir nekonkurencinga rinkoje. Taip pat labai svarbus aspektas, kad pastaraisiais metais, esant nestabiliam klimatui, atvirame grunte labai sunku sudaryti optimalias braškių auginimo sąlygas. Šiltnamiuose dauguma mikroklimato sąlygų yra kontroliuojamos ir galima sudaryti optimalias braškių augimo sąlygas, priklausomai nuo jų išsivystymo tarpsnio. Šiltnamiuose optimizavus braškių auginimo sąlygas gaunamas ne tik gausus, bet ir kokybiškas uogų derlius.

Lietuvoje nedidelė dalis braškių auginamos karkasiniuose žieminiuose šiltnamiuose, o didžioji dalis auginama įvairaus tipo tuneliniuose šiltnamiuose.

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

1. Braškių veislės

Parenkant braškių veisles šiltnamiams, svarbu ne tik jų derlingumas ar uogų kokybė, bet ir kad šiltnamyje auginamų veislių braškės būtų kuo mažiau jautrios pagrindinėms pašaknio, uogų ir lapų ligoms ir kuo atsparesnės erkutėms, tripsams bei kitiems kenkėjams.

Pagal sunokimo laiką šiltnamiuose dažniausiai auginamos ankstyvųjų ('Rumba'), vidutinio ankstyvumo ('Elsanta'), vidutinio vėlyvumo ('Sonata', 'Marmolada') ir remontantinių ('Evie 2', 'San Andres', 'Favori', 'Murano') veislių braškės. Europos šiltnamiuose nuo seno pagrindinė braškių veislė yra 'Elsanta'. Lietuvoje daug vilčių teikia remontantinių veislių braškės. Kadangi remontantinių braškių auginimas šiltnamiuose yra naujovė, būtina pasirinkti Lietuvos geografinėms sąlygoms tinkamiausias jų veisles. Be to, parenkant braškių veisles šiltnamiams, labai svarbu parinkti ne tik atsparesnes uogų puviniams, bet ir itin atsparias miltligei. Pirmenybė teikiama Lietuvoje ir panašaus klimato šalyse sukurtoms veislėms. Taikant IKOK principus, reikėtų rinktis mažiau jautrias braškių veisles (1 lentelė).



1 lentelė. Šiltnamyje augintinų veislių braškių jautrumas ligoms

Veislė	Šviesmargė	Rudmargė	Miltligė	Kekerinis puviny	Antraknozė	Verticiliozė
Elsanta	mažas	mažas	didelis	mažas	vidutinis	labai didelis
Honeoye	labai mažas	labai mažas	mažas	mažas	mažas	labai didelis
Marmolada	labai mažas	mažas	vidutinis	vidutinis	mažas	mažas
Rumba	mažas	mažas	mažas	mažas	mažas	vidutinis
Sonata	mažas	mažas	mažas	vidutinis	mažas	didelis
Albion	mažas	mažas	mažas	mažas	vidutinis	mažas
Evie 2	mažas	mažas	mažas	vidutinis	mažas	mažas
Favori	mažas	mažas	mažas	vidutinis	vidutinis	mažas
Murano	mažas	mažas	mažas	vidutinis	mažas	mažas
San Andres	mažas	mažas	mažas	mažas	mažas	mažas
Seascape	vidutinis	vidutinis	mažas	vidutinis	mažas	mažas

2. Sodinamoji medžiaga

Dažniausiai braškynai šiltnamiuose veisiami pasibaigus vegetacijai lauke įkastais ir šaldytuve neigiamoje ($-2 \pm 1^\circ \text{C}$) temperatūroje išlaikytais šaldytais (*frigo*) daigais. Braškių šaldytų daigų skirstymas į kategorijas pagal ragelių skersmenis pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Braškių šaldytų (*frigo*) daigų kategorijos pagal ragelių skersmenis

Kategorija	Skersmuo mm	Dažniausiai skirti
B	5–9	A++ kategorijos daigams išauginti arba tolesniam dauginimui
A	10–14	A++ kategorijos daigams išauginti arba tolesniam dauginimui
A+	15–22	gauti ankstyvą uogų derlių šiltnamyje arba nesezoninį derlių lauke
A++ (šakoti rageliai)	>22	gauti ankstyvą uogų derlių šiltnamyje arba nesezoninį derlių lauke

Taip pat pastaraisiais metais šiltnamiuose braškynai veisiami ir vasarą pikuotais, iki vegetacijos pabaigos augintais ir šaldytuvuose laikytais daigais.

3. Auginimo sąlygos

3.1. Substratai, talpos ir konstrukcijos

Dažniausiai braškes auginant šiltnamiuose naudojami durpių ir perlito arba durpių ir smėlio mišinių, mineralinės vatos arba kokoso plaušų substratai. Naujausi Norvegijoje atlikti tyrimai parodė, kad durpių ir perlito mišinio (atitinkamai 80 ir 20 %), kokoso plaušų arba eglės medienos plaušų substratai yra labai geri ir lygiaverčiai. Tik nustatyta, kad eglės medienos substrate sunkiau palaikyti optimalią drėgmę ir uogos gali būti mažesnės (Woznicki ir kt., 2021). Substratui naudojant durpes, jas geriausia maišyti su perlitu santykiu 80 ir 20 %, nes esant per mažai perlito arba visai be jo durpės po lietinimo talpoje ištuštėja, toks maišas neišlaiko reikiamos apimties ir subliūkšta; tokiomis sąlygomis braškių šaknys gali uždusti ir žūti.

Šiltnamiuose braškės dažniausiai auginamos minėtų substratų pripildytuose horizontaliai išdėstytuose maišuose (rankovėse) specialiuose loveliuose, o kartais ir kibirėliuose, išdėstytuose ant 1,30 m aukščio atramų. Pastaraisiais metais dažniausiai naudojami 100 cm ilgio, 20 cm pločio ir 15–20 cm aukščio maišai, dar vadinami substratų rankovėmis.

Naudojant kokoso plaušų substratą, braškės dažniausiai auginamos specialiuose 100 cm ilgio, 20 cm aukščio ir 20 cm pločio plastikiniuose loveliuose. Ir maišų, ir lovelių dugne turi būti skylutės, kad pasišalintų tręšimo metu susidaręs tirpalo perteklius ir substratas, kuriame auga braškės, nesudruskėtų.

Tokie reikiamo substrato (dažniausiai durpių ir perlito mišinio) prikimšti maišai arba loveliai su kokoso plaušais išdėstomi ant 1,3 m aukštyje esančio karkaso. Tuneliniuose šiltnamiuose, kurių konstrukcija dažniausiai yra silpnesnė ir neatlaiko didelių krūvių, toks karkasas su maišais arba loveliais pritvirtinamas prie į tunelio gruntą įkaltų atramų. Žieminiuose karkasiniuose šiltnamiuose, kurių stiprios konstrukcijos, karkasas su maišuose arba loveliuose pasodintomis braškėmis gali būti pakabintas 1,3 m aukštyje panaudojant stiprią stogo konstrukciją. Prie taip įrengtų karkasų tvirtinama tręšimo įranga, iš kurios į kiekvieną maišą arba lovelį įsmeigtais dviem emitteriais atiteka reikiamų trąšų mišinio tirpalas.



Dalyje tunelinių šiltnamių braškės auginamos grunte suformuotose, dažniausiai baltos spalvos polietileno plėvele mulčiuotose lysvėse. Po plėvele prie eilių, kuriose bus pasodinti braškių daigai, yra paklotos specialios lietinimo žarnos.

Visi substratai (durpių ir perlito arba durpių ir smėlio mišinių, mineralinės vatos arba kokoso plaušų) yra tinkami braškėms auginti. Substrato pasirinkimas priklauso nuo ūkyje taikomos technologijos, kai jis naudojamas vieną auginimo sezoną. Auginant antrą kartą tame pačiame substrate kils problemų dėl plintančių kenksmingųjų organizmų, pavyzdžiui, pašaknio ligų arba kenkėjų.

3.2. Sodinimo schemos

Karkasų eilės, ant kurių dedami maišai arba loveliai su pasodintomis braškėmis, dažniausiai išdėstomi 1,10 m atstumais. Vieno metro ilgio maiše arba lovelyje sodinama 10–12 daigų, išdėstyti dviem eilėmis.

3.3. Temperatūros režimas

Labai svarbu šiltnamyje ir dieną, ir naktį palaikyti tinkamą temperatūros režimą, priklausomai nuo braškių išsivystymo tarpsnio (3 lentelė).

3 lentelė. Temperatūros režimas braškes auginant šiltnamiuose

Braškių fenofazė	Oro temperatūra °C		Šiltnamio žemės temperatūra °C (jei auginama dirvoje)
	dieną	naktį	
Vegetacijos pradžia	7–10	5–7	5–7
Lapų augimas	12–15	10–12	10–12
Žiedynų iškėlimas	18–20	16–18	16–18
Žydėjimo pradžia	20–22	18–20	16–18
Gausiausias žydėjimas	20–22	18–20	16–18
Uogų augimas	20–22	18–20	18–20
Uogų nokimo pradžia	22–25	20–22	18–20
Gausiausias uogų nokimas	22–25	20–22	18–20

Vasaros metu temperatūra būna ir aukštesnė, bet esant per aukštai temperatūrai žydėjimo metu braškės blogai mezga. Per aukštai temperatūrai esant uogų augimo metu, jos per greitai parausta ir nejgauna tinkamo skonio. Temperatūra šiltnamyje kontroliuojama panaudojant užuolaidas ir tinkamą vėdinimą.

4. Substrato drėgmės režimas, lietinimas

Šiltnamiuose naudojamas lašelinis lietinimas. Labai svarbu, kad tręšimo metu vyktų maždaug 30 % persilieijimas, terpės perteklius iš braškių auginimo talpų per dugne padarytas skylutes pasišalintų ir braškių substratas nesudruskėtų.

5. Subalansuota mityba

Didžiosios trąšų gamybos ir prekybos įmonės dažniausiai yra parengusios braškių tręšimo programas, paremtas tręšimu jų pačių gaminamomis trąšomis. Taigi, braškių tręšimo programų yra įvairių, ir visos jos nukreiptos gauti kuo gausesnį geros kokybės uogų derlių. Dažniausiai siūlomi tam tikri kiekiai kompleksinių trąšų atsižvelgiant į braškių išsivystymo tarpsnį. Pagal cheminių elementų kiekį galima tiksliau subalansuoti su tręšimu vienanarėmis trąšomis. 4 lentelėje pateikti orientaciniai cheminių elementų kiekiai terpėje ir substrate braškes auginant mineralinėje vatoje ir aukštapelkių durpėse (Vogel, Lanckow, 1992).

Būtina įvertinti, kad orientacinis cheminių elementų kiekis tręšimo tirpale priklauso ir nuo braškių išsivystymo tarpsnio (5 lentelė).

Įvairiame substrate auginamas braškes tręšiant, labai svarbus yra ir tręšimo tirpalo elektrinio laidžio (EC) rodiklis. Tinkamas EC rodiklis gali priklausyti nuo braškių augimo tarpsnio ir net nuo veislės. Tirpale EC rodiklis dažniausiai svyruoja nuo 1,5 iki 1,8, o remontantinėms braškėms gali būti net 2,5.

Augimo metu braškėms tinkamiausia yra silpnai rūgšti terpė. Laistymui naudojamas vanduo dažnai būna neutralios arba net šarminės reakcijos. Be to, jame gali būti per daug hidrokarbonatų, Ca, Fe arba kitų elementų, kurie sunkina reikiamų elementų pasisavinimą arba net gali apnuodyti braškių augalus. Įvairaus tinkamumo braškių laistymui skirtos vandens kokybė pateikta 6 lentelėje.



4 lentelė. Cheminių elementų kiekis hidroponiniame tirpale ir substrate braškes auginant mineralinėje vatoje (pagal Sonneveld ir Voogt, 2009) ir aukštapelkių durpėse (pagal Vogel ir Lanckow, 1992)

Cheminiai elementai	Cheminių elementų kiekis		
	tirpale		substrate
	mineralinėje vatoje	aukštapelkių durpėse	aukštapelkių durpėse
mmol/l			
NO ₃	9,5	11,5	17,5
H ₂ PO ₄	1,25	1,0	0,75
SO ₄	1,0	1,5	4,0
Cl	–	–	–
NH ₄	0,5	1,0	0,5
K	4,5	5,5	7,0
Ca	2,75	3,25	7,0
Mg	1,125	1,25	3,5
μmol/l			
Fe	20	20	20
Mn	10	10	5
Zn	4	7	20
B	20	25	60
Cu	0,5	0,75	1,0
Mo	0,5	0,5	–
Elektrinis laidis (EC) mS/cm	–	1,5	3,0

5 lentelė. Cheminių elementų kiekis tręšimo tirpale priklausomai nuo šiltnamyje pasodintų braškių išsivystymo tarpsnio (Radajewska, 1998)

	mmol/l							μmol/l					
	NH ₄	NO ₃	K	SO ₄	Ca	P	Mg	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Vegetacijos pradžia	1,3	14,8	5,5	1,5	4,75	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5
Žydėjimas	1	11,5	5,5	1,5	3,25	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5
Derėjimas	1	13,5	7,5	1,5	3,25	1	1,25	20	10	7	25	0,75	0,5

6 lentelė. Trąšų tirpalui reikiamo vandens kokybė (pagal Venckų, 2020)

Rodikliai	Tinkamas vanduo	Vidutinio tinkamumo vanduo	Netinkamas vanduo
Elektrinis laidis (EC) mS/cm	≤1,0	–	–
pH	5,5–6,5	–	–
Cl mg/l	≤100	–	–
Na mg/l	≤60	–	–
Ca mg/l	≤88	–	–
Mg mg/l	≤10	25	36
HCO ₃ mg/l	≤185	279	490

Siekiant skirtingo hidrokarbonatingumo vandenį parūgštinti iki pH 5,5–6,0, naudojamos įvairios koncentracijos druskos arba fosforo rūgštys. Jei braškės auginamos tiesiog šiltnamio grunte, prieš braškyno įveisimą atliekama dirvožemio agrocheminė analizė ir braškynas tręšiamas atsižvelgiant į jos rezultatus (7 ir 8 lentelės).

7 lentelė. Dirvožemio vertinimas pagal augalų pasisavinamų makroelementų kiekį dirvožemyje, mg/kg (pagal Venckų, 2020)

Vertinimas	N _{min} kg/ha	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO (pH > 6.0)	CaO	SO ₄
Labai mažai	<30	0–50	0–50	<100	<1000	<10,0
Mažai	31–60	51–100	51–100	101–150	1001–3800	10–15
Vidutiniškai	61–90	101–150	101–150	151–200	3801–6500	16–30
Pakankamai	91–120	151–200	151–200	201–300	6501–9200	>30
Labai daug	>120	201–300	201–300	>300	>9200	>30

8 lentelė. Dirvožemio vertinimas pagal augalų pasisavinamų mikroelementų kiekį dirvožemyje, mg/kg (pagal Venckų, 2020)

Vertinimas	Mo	B	Co	Cu	Zn	Mn
Labai mažai	<0,05	<0,10	<0,20	<0,30	<1,00	<1,00
Mažai	0,05–0,15	0,10–0,30	0,20–1,50	0,30–1,50	1,00–2,00	1,00–10,00
Vidutiniškai	0,16–0,30	0,31–0,60	1,51–4,00	1,51–3,00	2,01–3,00	10,01–50,00
Pakankamai	0,31–0,50	0,61–1,00	4,01–5,00	3,01–7,00	3,01–7,00	50,01–100,00
Labai daug	>0,50	>1,00	>5,00	>7,00	>7,00	>100,00



6. Braškynų įveisimo laikas

Šiltnamiuose braškynai dažniausiai įveisiami kaip galima anksčiau pavasarį. Nešildomuose šiltnamiuose kovo mėnesio pirmoje pusėje stambiais šaldytais daigais įveisti braškynai balandžio mėnesio pirmoje pusėje pradeda žydėti, o gegužės mėnesio pirmoje pusėje pradeda derėti ir dera tuo laikotarpiu, kol dar neprasidėjo sezoninių braškių nokimas lauko sąlygomis. Taigi, pavasarį šiltnamyje sunokusios braškės ne tik pailgina šviežių desertinių uogų vartojimo laikotarpį, bet ir didelėmis kainomis dažnai užtikrina verslinių braškynų rentabilumą palyginus su sezono metu užaugintomis vietinėmis uogomis.

Antras braškynų įveisimo terminas šiltnamiuose yra vasara, kai sodinami stambūs šaldyti arba specialiai išauginti pikuoti ir šaldyti daigai. Vasarą (liepos mėnesį) pasodinti daigai žydės po mėnesio ir dar po mėnesio derės. Tiesa, rudeninis derlius nebūna labai didelis. Rudenį atiderėję augalai paliekami žiemoti juos apsaugant nuo iššalimo ir išdžiūvimo. Anksti pavasarį atšilus orams ir šiltnamyje prasidėjus vegetacijai, jie vėl žydi ir duoda gausų derlių, kol lauko sąlygomis braškės dar nedera.

Šiltnamyje auginant remontantinių veislių braškes, jos dažniausiai veisiamos anksti pavasarį, o pasirodžius pirmiesiems negausiems žiedynams jie išskinami. Išskynus pirmuosius negausius žiedynus (priklausomai nuo braškių veislės), augalas gausiau suveši ir suformuoja ankstyvesnę antrą gausią žiedynų bangą. Dažniausiai šios žydėjimo bangos uogos pradeda nokti, kai baigiasi sezoninių uogų nokimo pikas lauke, ir jų derėjimas tęsiasi iki rudens.

III. Piktžolių kontrolė

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 spalvos plėvelė. Ji turi būti tvirta, kad ja būtų galima vaikščioti. Be to, patiesta balta plėvelė turi būti švari, kad nuo jos atsispindėtų šviesa, kurios šiltnamyje dažnai trūksta. Nuo ant grindų patiestos plėvelės atsispindėjusi šviesa pagerina uogų apšvietimą ir užtikrina jų tvirtumą.

Taip pat tuneliniuose šiltnamiuose taupumo sumetimais vietoj baltos storos plėvelės galima auginti periodiškai šienaujamą veją.

IV. Ligų kontrolė

Braškių miltligė (*Sphaerotheca* sp.)



Žalingiausia po priedangomis ir šiltnamiuose auginamoms braškėms. Ant lapkočių ir lapų apatinės pusės pasirodo baltos voratinklinės apnašos. Žiedpumpuriai ir žiedai taip pat apsitraukia baltomis tarsi miltai apnašomis, o uogas dengiančios apnašos primena vašką. Ligoti lapai storėja, jų pakraščiai raukšlėjasi, užsisuka laiveliu į viršų.



Miltligė atsiranda dėl paros temperatūros ir drėgmės svyravimų. Sukėlėjo sporos juda nuo lapo ant lapo su oro srautu šiltomis ir sausomis sąlygomis dieną ir dygsta vėsesniais, drėgnesniais laikotarpiais naktį.

Sodinti miltligei atsparių veislių braškes. Ligos plitimą sumažina drėkinimas. Rekomenduojama 2–3 purškimus fungicidais žydėjimo metu derinti su apsauga nuo pilkojo puvinio arba purkšti tik pasirodžius pirmiesiems požymiams.



Kekerinis puvinys (*Botrytis cinerea*)



Bet kuriuo vystymosi metu pažeidžia visą augalą: uogų užuomazgas, uogas, žiedus, žiedpumpurius, lapkočius, vaiskočius, lapus. Ant uogos atsiranda rudos suminkštėjusios dėmės, kurios greitai plečiasi, apima visą uogą ir ją supūdo šlapiuoju puviniu. Vėliau uogos paviršių aptraukia puri pilka veja – pelėsis, sudarytas iš grybienos ir konidijų. Vos palietus, konidijos ima dulkėti. Plinta vėsiomis ir drėgnomis sąlygomis.



Šiltnamiuose būtina užtikrinti tinkamą klimato kontrolę. Rekomenduojama 2–3 purškimai fungicidais žydėjimo metu arba tik pasirodžius pirmiesiems požymiams.



Antraknozė (*Colletotrichum* spp.)

Ant nesunokusių uogų pasirodo nuo šviesios iki tamsiai rudos ar net juodos spalvos dėmių, ant prinokusių vaisių – ir tamsiai raudonai violetinių dėmių. Požymių atsiradimą skatina aukšta temperatūra ir ilgai išsilaikanti drėgmė. Dėmės plinta greitai. Kaip pašaknio liga, antraknozė pasireiškia kaip braškių kerelio vytulys. Liga pirmiausia pasireiškia tamsiomis mažomis dėmėmis ant lapų, ūsų ir stiebų. Joms didėjant apjuosiamas stiebas, formuojasi tamsūs pailgi sausi stiebo įdubimai.



Šiltnamiuose būtina užtikrinti tinkamą drėgmės kontrolę. Rekomenduojama intensyvi apsauga tik pasirodžius pirmiesiems požymiams. Esant itin palankioms ligos vystymuisi sąlygoms, cheminė kontrolė gali būti ir neefektyvi. Rinktis atsparias veisles.



Braškių vytulys ir uogų odiškasis puvinys (*Phytophthora* spp.)



Braškių vytulį gali sukelti keletas priežasčių. Šiltnamyje augalai gali vysti dėl perteklinio vandens, kai karštą vasarą sunku sureguliuoti temperatūros ir drėgmės režimus. Vytulį sukiantį patogeno forma yra labai pavojinga, braškių kereliai žūva. Pirmieji požymiai pasirodo ant lapų – tai melsvai žalsvos ir raudonos dėmės ant lapkočių, jaunesni lapai vysta. Lapų skrotelės audiniai ruduoja ir nyksta, patogenas skverbiasi šaknies link ir sukelia šaknies kaklelio paraudimą. Jeigu uogų nokimo metu būna aukšta temperatūra, bet trūksta drėgmės, ant uogų atsiranda gelsvos, vėliau bronzinės dėmės, kurios visos uogos nesupūdo, bet sustabdo jos nokimą. Uogos minkštimas pakeičia spalvą, sustandėja.

Šiltnamiuose būtina užtikrinti tinkamą drėgmės kontrolę, perteklinio vandens nutekėjimą ir palaikyti optimalią temperatūrą.



V. Kenkėjų kontrolė

Žemuoginė erkė (*Phytonemus pallidus*)

Žemuoginės erkės kenkia dažniausiai, jos randamos skrotelių augimo kūgelio arba jaunų lapelių zonoje, stiebų apatinėje dalyje. Pažeisti braškių kerelių lapai arba visas kerelis pagelsta, raukšlėjasi, skursta ar visai nudžiūva. Palankios sąlygos plisti, kai yra karšta ir sausa.

Žalingumo riba. Uogų augimo metu (BBCH 55–59) tikrinami 4 mėginiai po 25 skroteles; erkės skaičiuojamos skrotelių augimo kūgelio arba jaunų lapelių plote, stiebų apatinėje dalyje; įvertinamas erkių skaičius ant vienos skrotelės. Žalingumo riba – 4–6 erkės ant vienos skrotelės.

Žemuoginių erkių gausą efektyviai mažina grobuoniškosios erkės (*Phytoseiidae*).



Paprastoji voratinklinė erkė (*Tetranychus urticae*)



Erkės veisiasi ir minta braškių lapų apatinėje dalyje. Pažeistų lapų viršutinėje dalyje atsiranda smulkių gelsvų dėmelių. Jos susilieja, lapai gelsta ir džiūva. Apnikti augalai skursta, prastai dera, vėliau žūva. Lapų apatinėje dalyje galima įžiūrėti plonus voratinklius, tarp kurių ropoja sunkiai įžiūrimos erkės. Paprastosios voratinklinės erkės vystymasis nuo kiaušinėlio iki suaugėlio trunka vidutiniškai 19 dienų, nors šis laikas gali būti ir 5 dienos, jei vyrauja aukšta (25–38° C) temperatūra ir nedidelė drėgmė.

Žalingumo riba. Tikrinama 200 lapų, imami 4 mėginiai po 50 lapų; įvertinamas judančių erkių skaičius ant vieno lapo: pirmieji žiedai skrotelėse (BBCH 55–59) – vidutiniškai 2 judančios erkės ant vieno lapo; po

žydėjimo (BBCH 67–69) – 3–4 judančios erkės ant vieno lapo; nuėmus derlių (BBCH 91–93) – 5–6 judančios erkės ant vieno lapo.

Erkių gausą efektyviai mažina grobuoniškosios erkės (*Phytoseiidae*).



**Tripsai: rožinis (*Thrips fuscipennis*),
vakarinis (*Frankliniella occidentalis*),
tabakinis (*Thrips tabaci*)**

Tripsai čiulpia įvairių augalo dalių sultis, pažeidžia braškių žiedus, jaunus lapus ir vaisius. Pažeistos dalys pabąla, vėliau paruduoja, sutrinka augalų augimas, sumažėja derlius. Ant uogų pažeidimo vietose audinys paruduoja ir sukamštėja. Juos traukia balti braškių žiedai.

Žalingumo riba. Prieš žydėjimą arba žydėjimo metu (BBCH 57–65) įvertinamas tripsų gausumas, jei jie pastebimi ant skrotelių.



Kitas būdas nustatyti tripsų plitimo pradžią – geltonos arba mėlynos spalvos, padengtos entomologiniais klijais gaudyklės. Insekticidai naudojami, kai tripsai pastebimi gaudyklėse.

**Šiltadaržinis baltasparnis
(*Trialeurodes vaporariorum*)**

Ant pažeistų lapų atsiranda gelsvų dėmių, kurios didėja, lapai gelsta, apsineša lipniomis skystomis išmatomis, ant kurių veisiasi suodligės sukėlėjai. Kenkėjai gyvena lapų apatinėje pusėje ir siurbia sultis. Pajudinus apniktą augalą, į orą pakyla daug smulkių baltų vabzdžių.

Šiltnamiuose ir šalia jų neauginti dekoratyvinių augalų, naikinti piktžolės. Pasirodžius baltasparniams, į židinius įleisti entomofagus, o masiškai apniktus augalus purkšti insekticidais. Būtina dezinfekuoti šiltnamius.



VI. Biologinė kenkėjų kontrolė

Šiltnamiuose biologinei kenkėjų kontrolei itin veiksmingi yra entomofagai – plėšrieji kenkėjus parazituoiantys vabzdžiai. Jie reguliuoja kenksmingųjų vabzdžių populiacijos gausumą, nes minta jų kiaušiniams, lervomis arba suaugėliais.

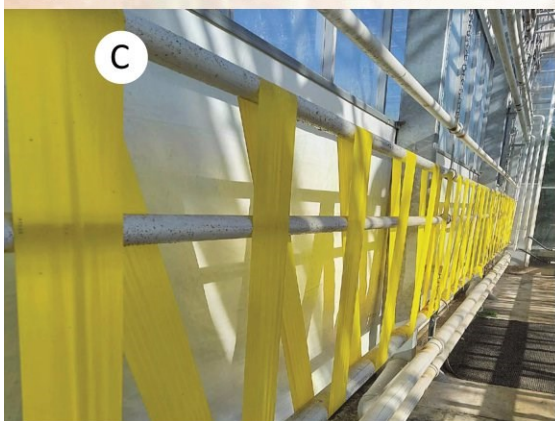
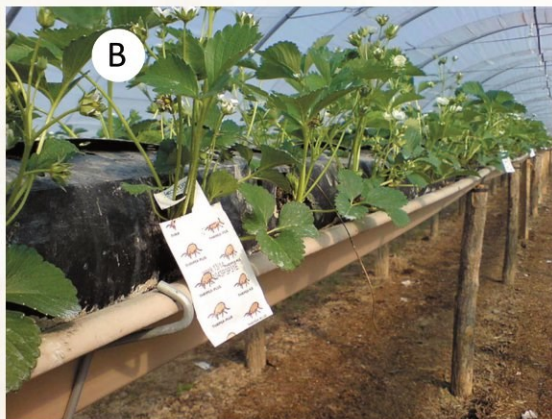
Tripsų kontrolei naudojamos lipnios feromoninės gaudyklės – juos traukia ne tik mėlyna spalva, bet ir feromonas. Šios gaudyklės yra veiksmingesnės nei įprastos mėlynos lipnios gaudyklės, nes sugauna 1,3 karto daugiau tripsų (1 paveikslas).

Šiltnamio sąlygomis voratinklinių erkių kontrolei naudojamos kelių rūšių plėšriosios erkės.

Grobuoniškoji erkė *Phytoseiulus persimilis* minta paprastosiomis voratinklinėmis erkėmis visose jų vystymosi stadijose. Suaugusios plėšriosios erkės kasdien surija apie 20 voratinklinių erkių kiaušinėlių arba lervų, 10 nimfų arba 5 suaugusias voratinklines erkes. Įprastomis šiltnamio sąlygomis šių plėšriųjų erkių populiacija dėl jų visumo išauga kelis kartus didesnė už voratinklinių erkių populiaciją. Be to, grobuoniškosios erkės neturi galimybės nuskristi, todėl sezono metu, jų populiaciją papildant maždaug kas 3 savaites, galima užtikrinti nenutrūkstamą kenkėjų kontrolę.

Kita grobuoniškoji erkė *Amblyseius californicus* minta kiaušinėliais ir voratinklinėmis erkėmis ankstyvose jų vystymosi stadijose. Šiai grobuonei vystytis užtenka 4 dienų, bet tam reikia gana aukštos +30° C temperatūros. Suaugusios grobuoniškosios erkės gyvena apie 20 dienų, bet jos gali išgyventi ir be kenkėjų, misdamos žiedadulkėmis, todėl labai tinkamos naudoti kaip prevencinė priemonė, kai dar nėra kenkėjų antplūdžio, bet jau yra pavieniai kenkėjai arba jų židiniai.

Plėšrioji erkė *Amblyseius swirskii* minta baltasparnių kiaušinėliais ir lervomis, taip pat naikina tripsų lervas (dienos porcija – 5–10 kenkėjų). Naudojamos ir pavieniams židiniams, ir visą plotą apnikusiems kenkėjams naikinti. Veiksmingiausia pradinėje kenkėjų paplitimo stadijoje.



1 paveikslas. Įvairių tipų lipnios tripsų gaudyklės (A, C ir D) ir plėšrieji vabzdžiai (B)

VII. Augalų apsaugos produktų parinkimas ir norma

Lietuvoje augalų apsaugai nuo ligų ir kenkėjų leidžiama naudoti tik šalyje registruotus augalų apsaugos produktus (9 lentelė). Naujausia informacija apie registruotus augalų apsaugos produktus (AAP) pateikiama VATŽŪM tinklapyje (www.vatzum.lt) ir VATIS informacinėje sistemoje (<https://vatis.vatzum.lt/aapSaragas>). Šiose svetainėse galima rasti informaciją apie registruotus AAP pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą arba produkto pavadinimą ir AAP registracijos galiojimo pabaigą, todėl būtina patikrinti, kokie herbicidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje.

9 lentelė. Braškių apsaugos nuo ligų ir kenkėjų sistema

Kenksmingasis organizmas	Veiklioji medžiaga	Norma l, kg/ha	Išlauka dienomis
Žiedai skrotelėse			
Miltligė	<i>krezoksim metilas 500 g/kg</i>	0,2	14
	<i>penkonazolas 100 g/l</i>	0,5	3
Braškių šaknų šerdies raudonligė	<i>aliuminio fosetilas 800 g/kg</i>	4,0	42
Stiebo ir pašaknio puviniai	<i>Clonostachys rosea J1446 900 g/kg</i>	50–100 g/10 m ²	–
		1 k. purkšti nuo tarpsnio, kai lapų viršūnėlės viršija žvynelius iki išsiskleidžia trečiasis lapas (BBCH 09–13)	
Voratinklinės erkės, amarai, lapsukiai, pjūkleliai	<i>lambda cihalotrinas 50 g/l*</i>	0,4*	30
Voratinklinės erkės	<i>heksitiazoksas 250 g/l*</i>	0,4*	3
Žydėjimo pradžia (5–10 % išsiskleidusių žiedų)			
Kekerinis puvinys, šviesmargė, miltligė, braškių juodoji dėmėtligė	<i>boskalidas + piraklostrobinas 267 + 67 g/kg</i>	1,8	7
Miltligė, braškių antraknozė	<i>difenokonazolas + ciflufenamidas 125 + 15 g/l **</i>	100 ml/100 l vandens, neviršijant 1,0 l/ha	3

BRAŠKĖS ŠILTNAMEIUOSE



Miltligė, šviesmargė	<i>tetrakonazolas 100 g/kg</i>	0,6	7
Kekerinis puvinys	<i>pirimetanilas 400 g/l</i>	1,5–2,0	3
	<i>kalio hidrokarbonatas 994,9 g/kg</i>	5,0	1
		6 k. purkšti nuo žydėjimo pradžios iki uogų auginimo pabaigos (BBCH 59–89)	
	<i>Bacillus subtilis QST 713</i>	8,0	–
<i>Clonostachys rosea J1446 900 g/kg</i>	6 k. purkšti vegetacijos metu; biologinis		
	0,01–0,1 g/m ²	–	
<i>Clonostachys rosea J1446 900 g/kg</i>	4 k. purkšti nuo žiedų atsivėrimo iki sėklos, visiškai matomos ant žiedsosčio audinių (BBCH 60–73); biologinis		
Voratinklinės erkės, žemuoginės erkės, minamusės, tripsai	<i>abamektinas 18 g/l **</i>	120 ml/100 l vandens	3
Žydėjimo pabaiga (80 % išsiskleidusių žiedų)			
Kekerinis puvinys, šviesmargė, miltligė, braškių juodoji dėmėtligė	<i>boskalidas + piraklostrobinas 267 + 67 g/kg</i>	1,8	7
Miltligė, braškių antraknozė	<i>difenokonazolas + ciflufenamidas 125 + 15 g/l*</i>	100 ml/100 l vandens, neviršijant 1,0 l/ha	3
Kekerinis puvinys, antraknozė	<i>ciprodinilas + fludioksonilas 375–270 g/kg*</i>	1,0*	1
Kekerinis puvinys	<i>pirimetanilas 400 g/l</i>	1,5–2,0	3
	<i>fenpirazaminas 500 g/kg**</i>	1,0	3
Miltligė, šviesmargė	<i>tetrakonazolas 100 g/kg</i>	0,6	7
Apsauga nuo šliužų, sraigų			
Profilaktiškai prieš pasirodant kenkėjams	sodo, daržo augalai, šiltnamiai	<i>geležies fosfatas 29,7 g/kg</i>	4,5–5,0 kg/ha
Pastebėjus pakenkimus			7,0 kg/ha
Pastebėjus kenkėjus, bet ne vėliau kaip iki ūsų (stolonų) formavimosi pradžios		<i>metaldehidas 30 g/kg</i>	6,0 kg/ha

* – registruotas didžiausias apdorojimo insekticidais skaičius tik vieną kartą per vegetaciją;

** – registruotas naudoti tik šiltnamiuose

Vandens kiekis priklauso nuo augimo tarpsnio – nuo 500–600 iki 1000–1500 l/ha; tikslus vandens kiekis kiekvienam produktui nurodytas etiketėje (žr. www.vatzum.lt). Vegetacijos metu schema gali būti keičiama, nes augalų apsaugos produktų išdėstymo eiliškumas ir naudojimo laikas nuolat tikslinamas, priklausomai nuo konkrečios vietovės meteorologinių sąlygų, artimiausių prognozavimo modelių rodmenų, feromoninių gaudyklių ir kenkėjų žalingumo slenksčių įvertinimo, taip pat nuo purškimų vykdymo ir augalų apsaugos produktų įsigijimo galimybių.

VIII. Šiltnamio dezinfekavimas

Pirmiausia atliekamas sanitarinis valymas, po to konstrukcijų, dangos, priemonių dezinfekcija ir dezinsekcija. Sanitarinio valymo tikslas – šiltnamį paruošti dezinfekciniam apdorojimui, nes dezinfekcijos priemonių efektyvumą sumažina purvo dalelės, įvairių medžiagų likučiai (10 lentelė). Tam reikia iš šiltnamio pašalinti augalų liekanas, mechaniškai išvalyti ir nuplauti vandeniu šiltnamio konstrukcijas, įrenginių paviršius, auginimo ir priežiūros inventorių.

Šiltnamio dezinfekcija – kenksmingųjų organizmų (grybų, bakterijų, virusų, viroidų ir kt.), esančių aplinkoje, naikinimas. Šiltnamio dezinsekcija – tai priemonių kompleksas, skirtas kenkėjams naikinti vegetacijos pabaigoje. Naudojamos cheminės, mechaninės ir biologinės priemonės. Dezinfekcijos ir dezinsekcijos būdai yra fumigacija, kai paskleidžiami nuodingi dūmai, ir plovimas/purškimas augalų apsaugos priemonėmis.



10 lentelė. Dezinfekcijos priemonės (www.vatzum.lt)

Apdorojami objektai	Veiklioji medžiaga	Apdorojimas	Kenksmingasis organizmas	Pastabos
Kietųjų paviršių dezinfekcija: padėklų, vazonų, lovelių, dėklų, kilimėlių, indų, konteinerių, dėžių, sandėliavimo patalpų, šiltnamių, pakrovimo ir iškrovimo vietų, transporterių, techninės įrangos, transporto priemonių	<i>Benzoinė rūgštis</i> 90 g/l	dezinfekuojama 1 % tirpalu 16 valandų	grybai, bakterijos, virusai (ArMV, PFBV, PLCV, PLPV, TBRV, PVX, RMV ir kt.) ir viroidai	Naudojant dezinfekcijos priemonę, rekomenduojama kruopščiai nuvalyti dezinfekuojamus paviršius, pašalinti purvo likučius, organines liekanas, nuplauti paviršius ir atlikti kitus prieš dezinfekciją ar jos metu reikalingus veiksmus
		dezinfekuojama 2 % tirpalu 16 valandų	PepMV, ORSV ir CyMV rūšies virusai	
		dezinfekuojama 4 % tirpalu 16 valandų	TMV ir ToMV rūšies virusai	
		dezinfekuojama 2 % tirpalu 4 valandas	grybai, bakterijos	
		dezinfekuojama 4 % tirpalu 3 minutes	grybai, bakterijos, virusai	
Smulkių darbo įrankių dezinfekcija		dezinfekuojama 1 % tirpalu 3 minutes	viroidai (PSTVd)	

IX. Augalų apsaugos produktų naudojimo sąlygos

Uogynui purkšti nuo ligų ir kenkėjų turi būti naudojama tinkama specializuota technika. Purkštuvai turi būti sukalibruoti ir išpurškiamas reikiamas tirpalo kiekis hektarui. Turi būti galiojantis pažymėjimas purkštuvams, kuriems privaloma techninė apžiūra. Reikia užtikrinti, kad būtų naudojami techniškai tvarkingi, prižiūrėti purkštuvai, reguliariai valomi filtrai, keičiamos susidėvėjusios detalės, atliekami techniniai patikrinimai bei kalibravimas (išpurškimo normos nustatymas) ir kiti naudojimo instrukcijose numatyti būtini techninės priežiūros darbai.

Augalų apsaugos produktams išpurkšti naudojamo vandens kiekis priklauso nuo braškių augimo tarpsnio: vegetacijos pradžioje – 500 l/ha, vėliau – 900–1000 l/ha. Būtina atsižvelgti į augalų apsaugos produkto etiketėje nurodytas naudojimo sąlygas.

Labai svarbu, kad nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo praeitų laikas, kuris yra nustatytas konkrečiam produktui. Išlaukos laikotarpis yra terminas nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo. Jis užtikrina saugų produkcijos vartojimą.



X. Kenksmingųjų organizmų atsparumo rizikos valdymas

Siekiant sumažinti atsparumo išsivystymo riziką, augalų apsaugos produktus būtina naudoti pagal etiketėje pateiktas rekomendacijas, t. y. nuo rekomenduojamų kenksmingųjų organizmų, nurodytu purškimo laiku, naudoti registruotas normas, nepurkšti daugiau kartų nei nurodyta etiketėje. To paties veikimo pobūdžio veikliųjų medžiagų nenaudoti ilgą laiką, būtina produktų rotacija. Fungicidus būtina naudoti kartu su kitų grupių augalų apsaugos produktais ir ne daugiau kartų nei nurodyta etiketėje.

Augalų apsaugos produktus naudoti tik esant būtinybei. Pirmenybę teikti kenksmingųjų organizmų kontrolei biologinėmis priemonėmis.

Informacija apie biologinius augalų apsaugos produktus ir jų naudojimą yra pateikta tinklalapyje www.vatzum.lt. Taip pat reikia vadovautis tinklalapyje www.frac.com pateiktomis fungicidų atsparumo mažinimo rekomendacijomis ir insekticidų atsparumo mažinimo rekomendacijomis, pateiktomis tinklalapyje www.irac.com.

3 priedas. Šiltnamio agurkų IKOK gairės



LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

AGURKAI ŠITNAMIUOSE

Parengė:
dr. Julė Jankauskienė
dr. Neringa Rasiukevičiūtė

Turinys

I.	Įvadas	3
II.	Bendrieji agrotechniniai principai susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole 3	
1.	Agurkų veislės	3
1.1.	Trumpavaisių agurkų hibridinės veislės	3
1.2.	Ilgavaisių agurkų hibridinės veislės	4
2.	Auginimo sąlygos.....	5
2.1.	Agurkų daigų auginimas mineralinėje vatoje	5
2.1.1.	Daigų auginimui tinkama oro ir grunto temperatūra.....	5
2.1.2.	Tirpalo rūgštumas (pH), koncentracija (EC) ir sudėtis	5
2.2.	Grunto paruošimas agurkų auginimui	6
2.3.	Temperatūros režimas.....	6
2.4.	Maitinamojo tirpalo ruošimas.....	7
2.5.	Vandens kokybė ir lietinimas.....	7
2.5.1.	Vandens kokybė	7
2.5.2.	Lietinimas	7
2.5.3.	Lietinimo norma.....	8
2.6.	Anglies dvideginio koncentracija	9
2.7.	Augalų genėjimas, formavimas ir derliaus skynimas	9
2.7.1.	Genėjimas ir formavimas	9
2.7.2.	Apie vegetatyvinį ir generatyvinį augimą.....	10
2.7.3.	Derliaus skynimas ir saugojimas	10
III.	Piktžolių kontrolė.....	11
IV.	Ligų kontrolė.....	11
1.	Svarbiausios ligos	11
2.	Ligų cheminė kontrolė	14
V.	Kenkėjų kontrolė.....	17
1.	Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai.....	17
2.	Kenkėjų cheminė kontrolė	18
VI.	Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai	19
VII.	Sprendimų priėmimo sistemų taikymas	21
VIII.	Šiltnamio dezinfekavimas	21
IX.	Agurkų augimo BBCH tarpsniai	22
X.	Rekomenduojama literatūra.....	23

|

I. Įvadas

Daržo augalai priskiriami mažais plotais auginamoms kultūroms, nes bendroje žemės ūkio produkcijos struktūroje daržininkystė sudaro tik apie 4-5 %. Tačiau daržininkystė yra viena rentabiliausių žemės ūkio šakų. Agurkas (*Cucumis sativus* L.) yra vienmetis moliūginių šeimos augalas. Jo šaknų sistemą sudaro trumpa pagrindinė šaknis ir daug šoninių šaknelių, kurios išsidėstę viršutiniame žemės sluoksnyje (20-40 cm). Lietuvoje auginami trumpavaisiai ir ilgavaisiai agurkai. 2023 metais Lietuvoje deklaruota 7305,90 ha auginamų daržovių, iš jų 90.51 ha agurkų plotai. Iš kurių 53,9 % auginami uždarame grunte. Šiltnamiuose auginama didesnė dalis agurkų, nes yra galimybė kontroliuoti mikroklimato sąlygas ir gauti didelį derlių. Šiltnamiuose, kuriuose taikoma moderni augalų auginimo technologija, paprastai auginami du agurkų derliai. Žiemos-ankstyvo pavasario laikotarpiu auginami ilgavaisiai agurkai, o vasaros-rudens laikotarpiu – trumpavaisiai agurkai. Taikant šviesos kultūrą trumpavaisiai agurkai rinkai pateikiami vis anksčiau. Šiltnamiuose optimizavus agurkų auginimo sąlygas gaunamas ne tik gausus bet ir kokybiškas derlius.

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 augnuose neleisti kenkėjams bei ligoms peržengti ekonominio žalingumo ribos ir išsaugoti jų natūralių priešų gyvybingumą.

Agurkai itin reiklūs šilumai. Jie labai jautrūs drėgmės trūkumui tiek dirvoje/substrate, tiek ore. Siekiant išauginti aukšto derlingumo kokybišką produkciją, būtina kontroliuoti agurkų ligas ir kenkėjų paplitimą. Esant nepalankioms mikroklimato sąlygoms viena dažniausiai agurkų ligų yra šaknų puvinys. Dažniausiai sutinkamas kenkėjas agurkų šiltnamiuose yra voratinklinė erkė. Todėl svarbu tinkamu laiku ir kokybiškai taikyti visas technologines rekomendacijas.

II. Bendrieji agrotechniniai principai susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole

Bendrieji agrotechniniai principai 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. Agurkų veislės

Lyginant su kitų rūšių augalais, agurkų veislių pasirinkimas yra labai didelis, ypač šiltnamyje auginamų agurkų. Pasaulyje iš viso yra sukurta ir registruota apie 1200 veislių, kurios įtrauktos į ES daržovių rūšių ir veislių bendrąjį katalogą. Kiekvienais metais Nacionalinis augalų veislių sąrašas (<http://www.vatzum.lt>) koreguojamas, o jame įrašytos veislės pagal atliktų augalų veislių ūkinio vertingumo tyrimų duomenis yra pripažintos geros ūkinės vertės ir tinkamos auginti šalies sąlygomis.

Pramoniniuose šiltnamiuose auginamos saavidulkės (partenokarpinės) ilgavaisių ir trumpavaisių agurkų hibridinės veislės. Parenkant agurkų hibridines veisles auginimui šiltnamiuose, svarbu ne tik jų derlingumas ir kokybė, bet kad jos būtų kuo mažiau jautrios pagrindinėms pašaknio, lapų ligoms ir kuo atsparesnės virusinėms ligoms.

1.1. Trumpavaisių agurkų hibridinės veislės

Pasalimo H - ankstyva ir labai derlinga hibridinė veislė. Vaisiai cilindrinės formos, tamsiai žali, karpuoti, nelinkę peraugti. Geras ilgio ir skersmens santykis (3,1:1). Vaisiai puikiai išlaiko formą, nežiūrint į temperatūros svyravimus bei fiziologinius pokyčius. Tinka konservavimui ir rauginimui. Pasižymi dideliu augimo intensyvumu, atspari rauplėms, tikrajai miltligei ir agurkų mozaikiniam virusui.

Merengue H- ankstyva, labai derlinga hibridinė veislė. Augalas stiprus, duoda daug šoninių atžalų. Vaisiai cilindriniai, 8-10 cm ilgio, nekartūs, stambiai kauburiuoti, mažomis sėklinėmis. Vaisių ilgio ir skersmens santykis L/D = 3,4:1. Tinka šviežiam vartojimui ir perdirbimui. Pakankamai atspari tikrajai ir netikrajai miltligei, kladosporiozei ir agurkų mozaikos virusui.

Mandy H - ankstyva, derlinga hibridinė veislė. Vaisiai karpuoti, cilindriški, gražios tamsiai žalios spalvos, puikaus skonio, nekartūs, transportabilūs. Vaisių ilgio ir skersmens santykis L/D = 3,3:1. Puikiai tinka marinavimui, konservų pramonei. Atspari agurkų mozaikos virusui, tikrajai miltligei, kladosporiozei ir vidutiniškai atspari netikrajai miltligei.

Mirabelle H - labai ankstyva, derlinga hibridinė veislė. Vaisiai karpuoti, gražios formos, maža sėklidė, šviesesni, nei Mandy. Vaisių ilgio ir skersmens santykis L/D = 3,4:1. Puikiai tinka kornišonams auginti. Atspari kladosporiozei, tikrajai ir netikrajai miltligei, vidutiniškai atspari agurkų mozaikos virusui.

Pasamonte H – ankstyva hibridinė veislė. Augalai vidutinio augimo intensyvumo. Vaisiai šviežiai žali, cilindro formos, smarkiai karpuoti. Ilgio ir skersmens santykis - 3,1:1. Agurkai tinka rauginimui ir marinavimui. Atspari rauplėms, tolerantiška tikrajai miltligei bei agurkų mozaikiniam virusui.

1.2. Ilgavaisių agurkų hibridinės veislės

Saladin H – salotinio tipo ankstyva hibridinė veislė. Augalai gerai pakelia temperatūrų svyravimus. Vaisiai 30–35 cm ilgio, tamsiai žali, lygia odele, cilindrinės formos ir puikaus skonio. Tinkami tiek salotoms, tiek konservuoti. Atspari rauplėms.

Minisprint H – ankstyva, derlinga, „mini salotinio“ tipo hibridinė veislė. Vaisiai žali, lygūs 15-17 cm ilgio, 280-310 gramų svorio, labai skanūs, geros konsistencijos. Atspari virusinėms ir grybelinėms ligoms - agurkų mozaikai (CMV), rudajai miltligei, rauplėms (Ccu), šaknų puviniiui (ALS).

Sacha H - labai ankstyva hibridinė veislė. Tinka pavasariniam auginimui. Vaisių svoris 450-470 g. Geriausia vartoti šviežius vaisius. Augalas galingas, atviras. Atspari miltligei.

Pacto H - labai ankstyva hibridinė veislė. Tinka pavasariniam auginimui. Vaisių svoris 220 g. Geriausia vartoti šviežius vaisius. Augalas galingas, atviras. Atspari miltligei.

Taikant IKOK pageidautina, kad agurkai būtų atsparūs arba mažai jautrūs bakterinėms ir pagrindinėms grybinėms ligoms (1 lentelė). Veisles renkantis versliniams augynams, reikėtų numatyti produkcijos realizacijos galimybes – kokio dydžio ir formos, ankstyvumo agurkų pageidauja pirkėjai

1 lentelė. Rekomenduojamos agurkų veislės

Veislė	Atsparumas bakterinėms ligoms	Atsparumas grybinėms ligoms	Atsparumas virusinėms ligoms
Pasalimo H	didelis	didelis	vidutinis
Merengue H	vidutinis	vidutinis	vidutinis
Mandy H	didelis	didelis	vidutinis
Mirabelle H	didelis	didelis	vidutinis
Pasamonte H	vidutinis	vidutinis	vidutinis
Saladin H	didelis	didelis	vidutinis
Minisprint H	didelis	didelis	didelis
Sacha H	vidutinis	didelis	vidutinis
Pacto H	vidutinis	didelis	vidutinis

2. Auginimo sąlygos

2.1. Agurkų daigų auginimas mineralinėje vatoje

Sėja. Mineralinės vatos kamšteliai parą prieš sėją sulaistomi maitinamuoju tirpalu, kurio EC 1,8-2,0, pH 5,0-5,2. Sėklos sėjamos 1 cm gyliu, kad neperdziūtų, uždengiamos 5 mm perlito ar vermikulito sluoksniu. Be to, kamšteliai uždengiami plėvele. Daigams pradėjus dygti, plėvelė nuimama. Temperatūra pasėjus ir iki sėklų sudygimo turi būti 24-26°C, drėgmė 75-80%. Sudygus dieną - 22°C, naktį - 20°C. Po savaitės kamšteliai su daigeliais persodinami į mineralinės vatos (Flormino, Grodano) kubelius. Naudojami kubeliai, kurių dydis 10x10x6,5 cm, su viduje esančia 2-2,5 cm skersmens ir 1,5-2,5 cm gylio skylė. Agurkų sėklas galima sėti tiesiai į kubelius, pridengiant perlitu. Kubeliai turi būti apsukti folija. Dvi-tris dienas prieš naudojimą kubeliai sudrėkinami tirpalu, kurio EC 2-2,5, pH 5,5. Pilnai įmirkytų kubelių svoris apie 580 g. Kubeliai statomi ant balta plėvele išklotų stelažų. Tai pagerina apšvietimą. Kai daigų lapai pradeda liestis tarpusavyje, jie išstatomi. Daigų augimo pabaigoje 1 m² turi būti 20-28 augalai.

Daigų sodinimas. Sodinimui tinkamas augalas turėtų pasižymėti šiomis savybėmis:

- turi turėti 5-6 lapus;
- šaknys turi būti pilnai peraugę kubelį;
- apie 25-30 cm aukščio;
- antžeminės dalies svoris turi būti apie 35-40 g.

2.1.1. Daigų auginimui tinkama oro ir grunto temperatūra

Daigų augimo metu oro temperatūra saulėtą dieną 22-24°C, apsiniaukusią dieną 20-22°C, naktį 18-20°C. Temperatūra kubelyje 22-24°C (2 lentelė). Daigų augimo metu tikslinga sudaryti temperatūrų skirtumus pagal augalų augimo tarpsnį bei laiką. Nuo sudygimo iki sodinimo daigus reikia švitinti, kad dienos ilgumas būtų 14 val. Kai diena trunka 15-16 val. papildomas švitinimas nėra būtinas.

2 lentelė. Temperatūrinis režimas auginant agurkų daigus mineralinėje vatoje

Augimo tarpsnis	Temperatūra, °C		Temperatūra min. vatoje, °C
	naktį	dieną	
Iki sudygimo	24-26	24-26	24-26
Po sudygimo 14 dienų	20-22	22-24	22-24
Daigų augimo metu	18-20	22-24	22-24

2.1.2. Tirpalo rūgštumas (pH), koncentracija (EC) ir sudėtis

Daigus reikia pastoviai laistyti maitinamuoju tirpalu. Daigų augimo metu kasdien pasirinktinai pasveriami kubeliai su daigais. Kai kubelio svoris sumažėja 30-35%, būtina daigus laistyti. Minimalus kubelio, kurio dydis 10x10x6,5 cm, svoris - 360-380 g. Didėjant daigų amžiui, didinama ir maitinamojo tirpalo koncentracija (4 lentelė). Daigų auginimo pabaigoje (prieš daigų sodinimą) maitinamojo tirpalo koncentracija turėtų būti EC-3,0-3,5, pH – 5,5 (gali būti pH 6,0-6,2). Rekomenduojama maitinamojo tirpalo sudėtis agurkų daigams pateikta 3 lentelėje.

3 lentelė. Maitinamojo tirpalo koncentracija ir rūgštumas pagal daigų augimo tarpsnius

Augimo tarpsnis	EC, mS/cm	pH
Kamštelių, skirtų sėjai, mirkymas	1,5-1,8	5,5
Kubelių mirkymas (pikavimas)	2,0-2,2	5,5
2-3 tikr. lapeliai	2,2-2,4	5,5-5,7
4-5 tikr. lapeliai	2,3-2,5	5,5-5,7
Prieš sodinimą	2,4-2,6	5,5-6,0

4 lentelė. Maitinamojo tirpalo sudėtis agurkų daigų augimo metu

Maisto medžiagų elementai	Kiekis, mg/l
NH ₄	15-20
NO ₃	180-200
K	180-220
P	70-80
Ca	180-200
Mg	50-60

Auginant daigus reikia atkreipti dėmesį, kad

- Tirpalo temperatūra būtų apie 22°C;
- Temperatūra kubelyje ir tirpalo temperatūra nenukristų žemiau 20°C;
- Tirpalas būtų ruošiamas talpoje, kurios pakaktų kelioms dienoms;
- Kubelis su daigais būtų atitinkamos drėgmės, kurios dėka šaknys peraugtų per visą kubelį;
- Kubeliai būtų drėgni, bet tirpalas ant plėvelės neturi būti matomas;
- Daigai būtų išdėstyti taip, kad nešėšėlintų vienas kito.

2.2. Grunto paruošimas agurkų auginimui

Šiltnamio gruntas uždengiamas balta plėvele, prieš tai gerai jį išlyginus. Mineralinės vatos blokai sudedami lengvai pakeliant juos vidine kryptimi. Netinkamas mineralinės vatos blokų išdėstymas sukelia aukščiau esančių išdžiūvimą, o esančių žemiau - užmirkimą. Norint mineralinėje vatoje palaikyti 18-20°C temperatūrą, reikalingas techninis apšildymas arba izoliacija po vatos blokais. Geriausias sprendimas – šildymo vamzdžiai po mineraline vata. Nesant jų reikia naudoti izoliacinį sluoksnį po mineraline vata.

Agurkus rekomenduojama auginti 20 cm pločio mineralinės vatos blokuose. Agurkai sodinami dviejų eilių juostomis atstumas tarp jų 50 cm, o tarp juostų – 100-110 cm. 100 cm ilgio bloke sodinami 2 augalai. Agurkų sodinimo tankis ankstyvuoju laikotarpiu yra 1,8-2,0 augalų/m². Mineralinės vatos blokai turi būti iš anksto sulaistyti mineralinių medžiagų tirpalu, kurio temperatūra 22-24°C, EC - 2,5 mS/cm ir pH - 5,5. Optimali substrato temperatūra sodinimo metu – 23-25°C. Daigai pastatomi tiesiai ant vatos bloke esančių skylių, į kubelį įstatoma drėkinimo adatėlė. Daigų kubeliai turi tvirtai stovėti ant mineralinės vatos bloko. Siekiant geresnio daigų kubelio ir vatos bloko kontakto, pirmą dieną po pasodinimo rekomenduojama augalus laistyti pakankamai dažnai, kad įsitikintumėte, jog mineralinė vata po kubeliu pakankamai drėgna, o šaknys prasiskverbia normaliai. Po sodinimo augalų laistymo dažnis 3-4 kartai per dieną išliejant 150-200 ml maitinamojo tirpalo augalui.

Augalams iššaknijus, mineralinės vatos blokus reikia padžiovinti, t. y. mažinti maitinamojo tirpalo normas. Priklausomai nuo auginimo laikotarpio šis periodas trunka 1,5-3 savaites. Tai skatina augalų šaknų vystymąsi ir jų įsiskverbimą į kubelį. Rekomenduojamos maitinamojo tirpalo dozės 50-80 ml, t. y. kad būtų palaikyta drėgmė kubelyje.

Įššaknijus augalams, būtina išpjauti pakankamai drenažo skylių mineralinės vatos blokuose. Maitinamojo tirpalo nutekėjimui išilgai vatos šono daromos įpjovos (geriausiai iš vidinės pusės) - 2 viename išilginiame metre. Patartina įpjovas daryti 1-2 cm aukštyje nuo pagrindo. Jos turi būti tarp kubelių.

2.3. Temperatūros režimas

Dvi-tris dienas po augalų sodinimo į nuolatinę vietą temperatūra turi būti visą parą 20-21°C lygyje (5 lentelė). Tada skatinamas augalų vegetatyvinis augimas, jie greičiau prigyja. Vėliau reikia palaipsniui sumažinti nakties temperatūrą iki 18°C, o dieną palikti tą pačią - 20-21°C. Kai augalai pasiekia vielas, rekomenduojama 3-7 paroms sumažinti nakties temperatūrą iki 16°C. Tada bus skatinamas šoninių atžalų augimas. Vidutinė paros temperatūra turėtų būti apie 20,5-21°C, tačiau, priklausomai nuo oro sąlygų, ji gali šiek tiek skirtis. Esant aukštai temperatūrai vaisiai auga

greičiau, tačiau pastebimai sumažėja žiedų skaičius, jie krenta. Todėl reiktų palaikyti kuo žemesnę temperatūrą naktį, kad būtų skatinamas generatyvinis augalo augimas. Tarpubamblių ilgis labai priklauso nuo dienos/nakties temperatūrų skirtumo. Temperatūrų skirtumas 3-4°C pailgina tarpubamblius ir augalai tampa mažiau jautrūs ligoms, nes plonesniame stiebe esti daugiau sausųjų medžiagų.

5 lentelė. Temperatūrinis režimas auginant agurkus mineralinėje vatoje

Augimo tarpsnis	Temperatūra, °C		Temperatūra min. vatoje, °C	Temperatūra, kuriai esant reikia pradėti vėdinti, °C
	naktį	dieną		
Po sodinimo 3-4 dienas	20	20	23-25	27
Kol augalai pasiekia vielas	21	22-23	23-25	24
Derant šoninėms atžaloms	17-19	20-22	20-23	24
Vasaros metu	17-18	19-22	20-23	24

2.4. Maitinamojo tirpalo ruošimas

Augalų auginimas mineralinėje vatoje reikalauja sistemingo drėkinimo kartu dozuojant maitinamąjį tirpalą, kuriame maitinamųjų elementų kiekiai turi atitikti esamam augalų augimo tarpsniui, atsižvelgiant į individualius veislės/hibrido poreikius.

Tam būtini sekantys veiksniai:

- atitinkamos kokybės vanduo;
- įrenginys, dozuojantis tirpalą;
- gera trąšų kokybė (tirpios, su maža dalimi balasto, stabilios sudėties);
- teisingas tirpalo paruošimas ir teisingas jo dozavimas.

2.5. Vandens kokybė ir lietinimas

Šiltnamiuose naudojamas lašelinis lietinimas. Labai svarbu, kad tręšimo metu vyktų maždaug 30 % persiliejimas, terpės perteklius iš agurkų auginimo talpų per dugne padarytas skylutes pasišalintų ir mineralinės vatos kubeliai nesudruskėtų.

2.5.1. Vandens kokybė

Vandens kokybė yra labai svarbus veiksnys, turintis įtakos agurkų auginimui. Reikia atlikti vandens, kuris bus naudojamas augalų laistymui analizes. Vandenį, kuriame yra didelis natrio, chloro ir bikarbonatų kiekis bei didelis pradinis EC > 0,5 mS/cm, nerekomenduojama naudoti augalų laistymui. Vandenyje natrio turėtų būti ne daugiau kaip 60 mg/l, chloro - ne daugiau 100 mg/l, geležies kiekis ne didesnis kaip 0,5 mg/l, vandens EC turėtų būti 0,6-0,7 mS/cm.

2.5.2. Lietinimas

Augalų išsisknijimo laikotarpiu būtina atidžiai stebėti augalui tiekiamo maitinamojo tirpalo kiekį. Intensyvaus augimo laikotarpiu prieš daigų šaknims pasiekiant mineralinės vatos bloką augalus reikia papildomai lietinti prieš vidurnaktį. Prasidėjus intensyviai derėjimui, tai turi teigiamos įtakos tiek vaisiaus augimui, tiek šoninių ūglių vystymuisi. Per šį laikotarpį papildomas laistymas turėtų būti atliekamas vakare, praėjus 2 valandoms, kai pasiekama minimali vakaro temperatūra. Vegetacijos eigoje reikia stebėti pH ir EC lygį mineralinės vatos blokuose. EC turi būti 3,0-3,5 mS, o pH 5,5-6,2. Generatyvaus augimo tarpsnyje maitinamojo tirpalo koncentracija turėtų būti apie 3 mS/cm, jei dienos karštos, tada sumažinama maitinamojo tirpalo koncentracija iki 2,7 mS/cm, tačiau laistymų skaičius turėtų padidėti. Laistomo tirpalo temperatūra vasarą neturi viršyti 35°C, drėgmė ryte neturi viršyti 85%, vakare rekomenduojama oro drėgmė apie 60%.

Optimalūs maisto medžiagų kiekiai maitinamajame tirpale ir ištraukoje iš mineralinės vatos nurodyti 5 ir 6 lentelėse.

5 lentelė. Optimalus maisto medžiagų kiekis agurkams maitinamajame tirpale, mg/l

Maisto medžiagų elementai	Augalų augimo tarpsniai		
	Sodinimas	Iki masinio derėjimo	Masinis derėjimas
N	170-190	190-220	200-240
P	45-55	40-45	40
K	230-250	250-290	280-330
Ca	170-190	170-180	160-170
Mg	30-40	30-40	35-45
Fe	1,0	1,2-2	1,2-2
Mn	0,6	0,6	0,6
B	0,35	0,35	0,35
Zn	0,33	0,33	0,33
Cu	0,05	0,05	0,05
Mo	0,05	0,05	0,05
EC	1,6-2,0	iki 2,1	2,0-2,5
pH	5,5-5,7	5,5-5,7	iki 6,0

6 lentelė. Vidutinis maisto medžiagų kiekis agurkams ištraukoje iš mineralinės vatos

Maisto medžiagų elementai	Kiekis, mg/l
N	190-260
P	35-70
K	200-370
Mg	30-70
Ca	160-250
S	40
Fe	1-2
Mn	0,5-1
B	0,3
Cu	0,2
Mo	0,04

2.5.3. Lietinimo norma

Maitinamojo tirpalo kiekis priklauso nuo augalų augimo tarpsnio, temperatūros bei apšvietimo (7 lentelė). Pradiniu laikotarpiu augalai laistomi 4-6 kartus per dieną. Derėjimo laikotarpiu, esant dideliame apšvietimui, laistymo dažnis didinamas iki 40 kartų per dieną. Paprastai kovo mėn. augalas sunaudoja 1 l tirpalo, balandžio mėn. – apie 1,5 l/aug., gegužės-birželio mėn. – 2-2,5 l/aug. arba net iki 3 l/aug.

Kada ir kaip lietinti:

- Lietinimo pradžia: praėjus dviem valandoms po saulės patekėjimo.
- Dieną laistoma pagal poreikį.
- Lietinimo pabaiga: viena-dvi valandos iki saulėlydžio.
- Visada turi būti palaikomas tinkamas drenažas (8 lentelė).
- Jei reikia skatinti vegetatyvinį augalų augimą, keičiamas laistymo laikas: ryte pradeda laistyti valanda anksčiau, o vakare baigiama valanda vėliau.

7 lentelė. Vidutinis agurkų, auginamų mineralinėje vatoje, maitinamojo tirpalo (1 augalui) suvartojimas per dieną

Mėnuo	Trumpavaisiai agurkai	Ilgavaisiai agurkai
Kovas	1,2	1,4
Balandis	1,5	1,8

Gegužė	1,8	2,0
Birželis	1,9	2,3
Liepa	2,2	2,8
Rugpjūtis	2,1	2,4

8 lentelė. Rekomenduojamas maitinamojo tirpalo persipylimo procentas dienos eigoje

Laikotarpis	Persipylimas (% nuo paduodamo maitinamojo tirpalo kiekio)
Ankstyvas rytas (nuo saulėtekio iki ryto vidurio)	0 %
Dienos vidurys (nuo ryto iki popietės)	20-40 %
Vėlyva popietė (po pietų iki saulėlydžio)	5-10 %
Visos dienos laikotarpiu	20 %

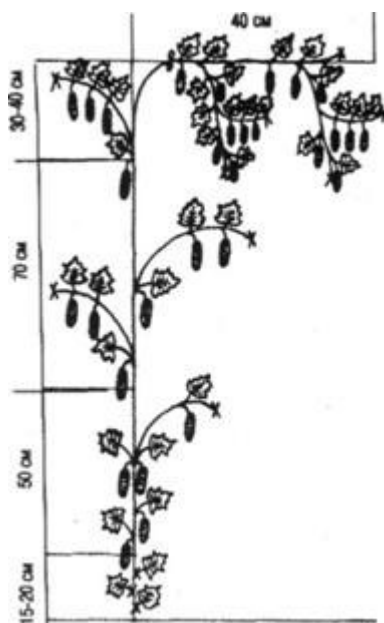
2.6. Anglies dvideginio koncentracija

Pasodinus augalus į šiltnamį būtina juos tręšti anglies dioksidu. Kad augalai gerai augtų, apsinaukusią dieną CO₂ lygis turėtų būti apie 450 ppm, o saulėtą dieną – 750 ppm. Siekiant išvengti žalingo poveikio augalams, didžiausias CO₂ lygis neturi viršyti 1500 ppm. Rytinėmis valandomis anglies dioksido kiekis šiltnamio ore paprastai padidėja, todėl CO₂ reikia pradėti tiekti praėjus maždaug dviem valandoms po saulėtekio.

2.7. Augalų genėjimas, formavimas ir derliaus skynimas

2.7.1. Genėjimas ir formavimas

Pasodinus, patartina kurį laiką augalų neliesti, nes agurko šaknų sistema yra labai gležna. Praėjus 2-3 dienoms po pasodinimo augalus reiktų rišti prie virš jų esančių vielų. Agurkų genėjimo schema priklauso nuo jų auginimo laiko (žiemos-pavasario ar vasaros-rudens laikotarpiu), veislės/hibrido. Agurkų, kurie auginami antra kultūra, genėjimo schema parodyta 1 paveiksle. Rekomenduojama pašalinti visus žiedus iki penkto lapelio. Šoninės atžalos iki 1 m aukščio genimos taip, kad po vaisiaus liktų vienas lapas, vėliau – du vaisiai ir du lapai.



1 Paveikslas. Agurkų genėjimo schema (Nuotrauka iš: [Kaip sumažinti šiltnamio agurkus: Dažnai sistema, pašalinti lapai reikia kirpti šoninius pumpurus, nuotraukos \(builddaysis.com\)](http://Kaip sumazainti siltnamio agurkus: Dažnai sistema, pašalinti lapai reikia kirpti šoninius pumpurus, nuotraukos (builddaysis.com)))

2.7.2. Apie vegetatyvinį ir generatyvinį augimą

Augalų augimo greitį galima reguliuoti keičiant aplinkos temperatūrą, genint atžalas, reguliuojant vaisių skaičių ant augalo. Siekiant optimalaus augimo, būtina išlaikyti pusiausvyrą tarp augalo lapų ir jo vaisių. Augalo balansas – tai tokia augalo būklė, kai ir vegetatyvinis, ir generatyvinis vystymasis yra subalansuotas. Norint gauti kuo didesnę agurkų derlių reikia išlaikyti balansą tarp vegetatyvinio ir generatyvinio vystymosi. Yra įvairių agrotechninių priemonių, kurios turi įtakos augalų vegetatyviniam bei generatyviniam vystymuisi. Veiksniai, turintys įtakos agurkų generatyviniam ir vegetatyviniam augimui, nurodyti 9 lentelėje.

9 lentelė. Veiksniai, įtakojantys agurkų generatyvinį/vegetatyvinį augimą

Veiksnys	Generatyvinis augimas	Vegetatyvinis augimas
Paros temperatūra	Žemesnė nei 20°C	Didesnė nei 22°C
Apšvietimas	Didesnis nei 1500 J/cm ²	Mažesnis nei 1500 J/cm ²
Temperatūrų skirtumas diena/naktis	Didesnis nei 3°C	Max 1,5°C
Šildymo vamzdžių temperatūra	45-60°C	35-45°C
Oro drėgmė	Mažesnė nei 80%	Didesnė nei 90%
CO ₂ koncentracija	0,05-0,10%	Mažesnė nei 0,04%
Mineralinės vatos drėgmė	55-75%	Pastoviai 75%
Laistymo pradžia	Labiau vėlyva	Labiau ankstyva
Laistymo pabaiga	Labiau ankstyva	Labiau vėlyva
Laistymų dažnis	Retesnis	Dažnesnis
EC lygis mineralinėje vatoje	3,0-3,5	2,2-2,8
Augalų apkrovimas vaisiais	Didelis	Mažas
Vidutinė vaisiaus masė	Didelė	Maža

2.7.3. Derliaus skynimas ir saugojimas

Ilgavaisiai agurkai skinami 2 kartus per savaitę, trumpavaisiai – 3 kartus. Vaisiai skinami anksti ryte, nes dieną nuskinti vaisiai įkaista ir blogiau laikosi. Vertingiausi vaisiai vartojimui, konservavimui ar perdirbimui yra nuo 3-5cm iki 9-11 cm ilgio, priklausomai nuo veislės tipo. Geriausia vaisius nuskinti pirmoje dienos pusėje.

Nuskinti agurkai saugomi +8-9° C temperatūroje, drėgnoje patalpoje (80–90 %). Taip agurkus galima išlaikyti 4-5 dienas. Ilgesniam agurkų laikymui, vaisius reikia sudėti į polietileningus maišus ar plėvele išklotas dėžes.

III. Piktžolių kontrolė

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/juodos spalvos plėvelė. Ji turi būti tvirta, kad ja būtų galima vaikščioti. Be to, 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

Agurkų mozaikos virusas - *Cucumber mosaic cucumovirus*, CMV



Nuotrauka iš: [cucumber mosaic virus \(CMV\) \(Cucumovirus Cucumber mosaic virus \(CMV\)\) \(ipmimages.org\)](http://ipmimages.org)



Serga šiltnamio ir lauko agurkai. Ant lapų smulkios, šviesiai žalsvos, vėliau gelstančios ir ruduojančios dėmės. Lapai augdami garbanojasi, sukrauna nedaug moteriškųjų žiedų, išleidžia mažiau šoninių ūglių, vaisiai deformuoti, blyškiai žali, išmarginti gelsvomis dėmėmis.

Viruso platintojai amarai ir kiti vabzdžiai.

Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, laikytis tinkamos agrotechnikos ir dezinfekuoti inspektus ir šiltnamius, darbo įrankius, pirštines, tarą. Šalinti susirgusius augalus, liekanas. Auginti atsparias hibridines veisles. Naikinti kenkėjus.

Agurkų diegavirtė –*Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *F. culmorum* ir kt.



Nuotrauka iš: [Cucumber \(Cucumis sativus\)-Damping-off | Pacific Northwest Pest Management Handbooks \(pnwhandbooks.org\)](http://pnwhandbooks.org)

Sukelia keletas dirvos patogeninių grybų. Labiausiai nukenčia nepalankiomis sąlygomis augantys daigai. Susirgusių daigų šaknies kaklelis ir šaknys paruduoja. Stiebelio dalis prie žemės suplonėja ir patamsėja. Skilčialapiai ir tikrieji lapai vysta, daigai sunyksta.

Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: dezinfekuoti žemę, rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, beicuoti sėklą.



Nuotrauka iš: [\(10\) \(PDF\) Pythium damping off and root-rot \(researchgate.net\)](#)

Skrelotinis puvinys - *Sclerotinia sclerotiorum*



Nuotrauka iš: [Common cucumber diseases: prevention & treatment – Plantura](#)

Pažeidžia šaknis, stiebus, lapus, lapkočius, vaisius ir ūsus. Pažeisti augalai vysta ir greitai žūva. Pūvanti augalo dalis suminkštėja ir pavandenija, apsitraukia balta, panašia į vatą grybiena, kurios gabalėliais plinta ligos sukėlėjas.



Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nesodinti per tankiai, reguliuoti oro drėgnumą. Naikinti pirmuosius susirgusius augalus, o vėliau – sergančias augalų dalis: vaisius, lapus, ūsus.

Agurkų netikroji miltligė - *Pseudoperonospora cubensis*



Patogeniui palankios vėsokos lietingos vasaros. Šiltnamiuose greitai plinta esant aukštai oro drėgmei ir +18–23 °C temp. Liga pažeidžia lapus, rečiau stiebus. Lapų viršutinėje pusėje susidaro įvairaus dydžio, kamuotos, netaisyklingos, blyškiai gelsvos, vėliau paruduojančios dėmės. Apatinėje lapų pusėje dėmės būna padengtos pilkšvai violetiniu apnašu. Stipriai ligos pažeistų agurkų nudžiūsta lapai ir stiebai.

Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Patogeno sporos išlieka gyvybingos 6 metus. Stebėti, kad temperatūra nenukristų žemiau optimalios ir oro drėgmė ne didesnė 80-

	85 %. Jei kyla būtinybė, rekomenduojama naudoti fungicidus.
Tikroji miltligė - <i>Erysiphe cichoracearum</i>, <i>Podosphaera xanthii</i>.	
	<p>Serga derantys augalai. Pirmiau suserga labiau saulės apšviečiami ir turintys daugiau galimybių apvysti agurkai. Požymiai – baltos apskritos dėmelės, pastebimos ant senesnių lapų viršutinės pusės. Vėliau aptraukia visą lapo viršutinę pusę, tik vėliau į apatinę ir stiebus. Lauko agurkai labiau nukenčia šiltomis sausomis vasaromis, kai naktimis būna gausios rasos. Smarkiau ligos apimti agurkai skursta ir menkai dera.</p> <p>Siekiant pasėlį apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Jei kyla būtinybė, rekomenduojama naudoti fungicidus.</p>
Agurkų askochitozė - <i>Ascochyta cucumis</i>	
	<p>Labai serga šiltnamio agurkai. Ant pažeistų stiebų atsiranda pailgų įdumbančių pilkšvų sausų dėmių. Ant lapų, dažniausiai nuo kraštų, atsiranda neryškiai atsiribojančių stambių pilkšvų su gelsvu apvadu dėmių. Vaisia gali būti pažeisti iš vidaus ir iš išorės. Vidinis pažeidimą išduoda smailėjanti vaisiaus viršūnė ir pakitusi vidinių audinių spalva. Prapjovus matomas rusvai rudos spalvos 1-2 cm ruoželis vaisiaus centrinėje dalyje. Vėliau formuojasi šlapio puvinio dėmės su besisunkiančio eksudato lašeliais.</p> <p>Siekiant pasėlį apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, šalinti pažeistus augalus, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Palaikyti žemą santykinę oro drėgnį, kad būtų kuo mažesnis kondensatas ant augalų.</p>

2. Ligu cheminė kontrolė

Cheminiis 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 tausojančiųjų savybių.

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

Lietuvoje augalų apsaugai nuo ligų ir kenkėjų leidžiama naudoti tik šalyje registruotus cheminius ir biologinius augalų apsaugos produktus. Agurkų ligų cheminės kontrolės schema pateikta 10 lentelėje. Augalų apsaugos schema vegetacijos metu 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.

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 (<https://vatis.vatzum.lt/aapSararas>) informacinėje sistemoje galima rasti registruotus AAP pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar produkto pavadinimą ir AAP registracijos galiojimo pabaigą. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų augalų apsaugos produktų etiketės. Būtina pasitikrinti, kokie fungicidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje.

10 lentelė. Fungicidai agurkų pasėliams, 2023 m. registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) (www.vatzum.lt)

Ligos	Veiklioji medžiaga	Norma	Karencija dienomis	Apdorojimo laikas ir skaičius
Netikroji miltligė	Aliuminio fosetilas 800 g/kg	0,3-0,4 %	3	Purkšti profilaktiškai, kai susidaro palankios sąlygos ligai plisti, kas 8–14 dienų. Purkšti ne daugiau kaip 4 kartus.
Miltligė, lapų kampuotoji dėmėtligė, netikroji miltligė	Azoksistrobinas 250 g/l	1,0 l/ha	3	Purkšti pasirodžius pirmiesiems ligos požymiams, nuo 6-ojo tikrojo lapo iki vaisių brandos (BBCH 16-89). Purkšti ne daugiau kaip 1 kartą
Miltligė, rauplės, agurkų alternariozė, juodasis stiebo ir vaisių puvinys	Difenokonazolas+ ciflufenamidas 125+15 g/l	1,0 l/ha	3	Purkšti vegetacijos metu (BBCH 20-89). Purkšti ne daugiau kaip 2 kartus
Netikroji miltligė	Propamokarbo hidrochloridas 625 g/l + fluopikolidas 62,5 g/l	0,14 %	3	Purškama vegetacijos metu 0,14% tirpalu. Augalai gali būti purškiami nuo pirmo pirmos eilės šoninio ūglio susiformavimo iki tol, kol visi vaisiai subręsta (BBCH 21-89). Purkšti ne daugiau kaip 3 kartus
Daigų pašaknio ir šaknų puvinų sukėlėjai (<i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp.,	Propamokarbas 530 g/l + fosetilas 310 g/l	0,15 %	3	Po laistymo būtina palaikyti pakankamą substrato drėgmę. Naudoti kas 7-10 dienų.. Laistyti ne daugiau kaip 2 kartus

<i>Phytophthora</i> spp.)				
Pašaknio ir šaknų puvinų sukėlėjai (<i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp.)		3,0 l/ha	3	Laistoma vegetacijos metu . Laistoma lašeline drėkinimo sistema natūraliame substrate . Laistyti ne daugiau kaip 2 kartus
				Laistoma vegetacijos metu . Laistoma lašeline drėkinimo sistema mineraliniame substrate Laistyti ne daugiau kaip 4 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). Purkšti ne daugiau kaip 3 kartus
Miltligė	Penkonazolas 100 g/l	0,5 l/ha	3	Purkšti vegetacijos metu. Ligos plitimo pradžioje, nuo BBCH 51. Purškimas kartojamas po 8 dienų. Purkšti ne daugiau kaip 2 kartus
Pilkasis (kekerinis) puvinys, miltligė, bakterinė dėmėtligė	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	8,0 l/ha	-	Purkšti vegetacijos metu ne daugiau kaip 6 kartus
<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp. ir <i>Phytophthora</i> sp sukeliamas šlapiasis puvinys, šaknų ir stiebų puvinys, vytimas	<i>Streptomyces atmaina</i> K61 32 proc. pagal masę; nominaliai 5*10 ⁸ kfv/g produkto	2-10 g/100 m ² lysvėse arba 5-20 g/1000 augalų	-	Persodinimo metu į auginimo substratą supilamas per dirvožemio sumirkymo arba lašinio drėkinimo sistemas. Procedūrą kartokite kas 3-6 savaites atsižvelgdami į vyraujančią kultūrinių augalų ligų riziką.
Diegavirtės		20–50 g/m ³	-	Naudoti prieš sėją (BBCH 00), įterpiančią substratą, ne daugiau kaip 1 kartą
Juodasis stiebo puvinys, pilkasis (kekerinis) puvinys	<i>Clonostachys rosea</i> J1446 900 g/kg	100–1000 g/ha	-	Purkšti nuo penkių tikrųjų lapelių tarpsnio iki kol subręsta 50 proc. vaisių arba 50 proc. 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 trijų – penkių tikrųjų lapelių tarpsnio iki išsiskleidę devyni ar daugiau ant pagrindinio stiebo (BBCH 13–19), ne daugiau kaip 4 kartus

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). Po purškimo iki lietaus turėtų praėti 4 val. (kol tirpalas ant lapų nudžiūva). Augalų apsaugos produkto nenaudoti,

kai oro temperatūra yra aukštesnė nei 25°C. Dėl produktų maišymo žiūrėti etiketėje arba kreiptis į produktų gamintojus arba jų atstovus.

Purkštuvai agurkams purkšti turi būti sukalibruoti ir išpurškiamas reikiamas tirpalo kiekis hektarui. Purkštuvai kuriems privaloma techninės apžiūros pažymėjimas, jis turi būti galiojantis. Purkštuvų naudotojai turi užtikrinti, kad būtų naudojami techniškai tvarkingi, prižiūrėti purkštuvai, reguliariai valomi filtrai, keičiamos susidėvėjusios detalės, atliekama 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), kuris yra nustatytas konkrečiai kiekvienai veikliajai medžiagai. Karencijos laikotarpis – terminas nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo arba vartojimo. Jis užtikrina saugų produkcijos vartojimą. Purkštuvai turi turėti švaraus vandens talpyklą, kad lauke būtų galima išplauti rezervuaro vidų bei kitas purkštuvo dalis ir panaudotą vandenį išpurkšti lauke.

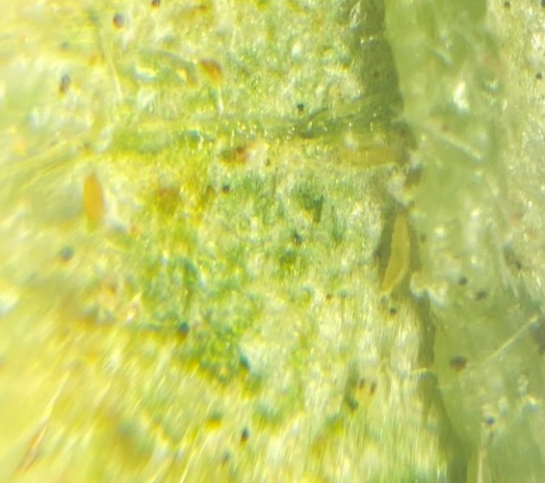



Bazinės medžiagos – tai medžiagos, kurios nėra susirūpinimą keliančios, kurių pagrindinis naudojimas nėra augalų apsaugos tikslais, tačiau jos yra naudingos augalų apsaugoje. Jos gali būti naudojamos tiesiogiai, kaip medžiagos, pvz. alus, išrūgos ar kt. arba gali būti produkto sudėtyje, tačiau nėra teikiamos 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_meddiag_sraas.docx **Pastaba:** Šios medžiagos negali būti naudojamos kaip augalų apsaugos produktai, jos 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 taikytini esant palankioms kenkėjams plisti sąlygoms, įvertinus pažeidimo mastą. Pasirodžius kenkėjams, atliekama žalingumo ribų nustatymo apskaita.

1. Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai

Moliūginis amaras - <i>Aphis gossypii</i>	
	<p>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. Palankiausias jam šiltas, bet ne per daug sausas oras.</p> <p>Lauke, ypač šiltnamių teritorijoje, naikinti piktžolės. Pastebėjus pirmuosius amarų židinius, augalus naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus.</p>
Šiltadaržinis tripsas - <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i>	

	<p>Visos kenkėjo stadijos siurbia lapų sultis. Ant pažeistų lapų pirma atsiranda smulkių gelsvų arba sidabriškų dėmelių, kurių daugėja. Lapai pagelsta arba išblykšta, vėliau paruduoja ir nudžiūsta. Optimalios sąlygos yra +25–30 °C temperatūra ir 85 % santykinis oro drėgnumas.</p> <p>Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Masiškai pasirodžius tripsams, naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus.</p>
<p>Šiltadaržinis baltasparnis- <i>Trialeurodes vaporariorum</i></p>	
	<p>Ant augalų lapų atsiranda gelsvų dėmių, kurios palaipsniui didėja, lapai gelsta. Augalai užteršti lipniomis skystomis išmatomis, ant kurių veisiasi juodligės sukėlėjai. Kenkėjai gyvena apatinėje lapų pusėje, siurbia sultis. Pajudinus augalą į orą pakyla smulkūs balti vabzdžiai.</p> <p>Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus</p>
<p>Paprastorji voratinklinė erkė - <i>Tetranychus urticae</i> (<i>T. telarius</i>)</p>	
	<p>Pažeidžia apatinius augalų lapus. Viršutinėje lapų pusėje smulkios gelsvos dėmelės. Lapai gelsta, džiūsta. Ploni voratinkliai driekiasi tarp atskirų lapų ar net greta augančių augalų. Optimalios sąlygos +28–30 °C temperatūra ir 35–55 % santykinis oro drėgnumas.</p> <p>Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus</p>
<p>Visaėdė minamusė - <i>Phytomyza atricornis</i></p>	
	<p>Pažeistų augalų lapų parenchimoje lervos graužia siaurus, baltų vingiuotų juostelių takus – minas. Lervos minuoja lapus.</p> <p>Naikinti piktžoles šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Šalinti pažeistus lapus.</p>

1. 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, aplinkai, todėl būtina laikytis etikėse nurodytų reikalavimų (11 lentelė).

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

11 lentelė. Insekticidai agurkų pasėliams, 2023 m. registruoti augalų apsaugos produktai (AAP) (www.vatzum.lt)

Kenkėjai	Veiklioji medžiaga	Norma kg, l/ha	Karencija, dienomis	Apdorojimo laikas ir skaičius
Amarai, Baltasparniai, Skydamariai, Miltuotieji skydamariai	Deltametrinas 100 g/l	0,175	7	Purkšti pastebėjus kenkėjus ar pirmuosius pažeidimus ant augalų. Laikas tarp purškimų 14 dienų. Purkšti ne daugiau kaip 3 kartus.
Čiulpiantys, griaužiantys, lapus minuojantys vabzdžiai	Azadirachtinas A 10 g/l	2,0-3,0 l/ha 0,3 %	3	Purkšti ne daugiau kaip 3 kartus
Raudonosios voratinklinės erkės	Heksitiazoksas 250 g/	0,32	3	Purkšti vegetacijos metu . Purkšti ne daugiau kaip 1 karta.
Voratinklinės erkės, moliūginės erkės, minamusės, tripsai	Abamektinas 18 g/l	120 ml/100 l vandens	3	Purkšti vegetacijos metu. Purkšti ne daugiau kaip 2 kartus
minamusių, pelėdgalvių lervos	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> štamai ABTS-351 540 g/kg	0,5-1,0 kg/ha	-	Purkšti vegetacijos metu ne daugiau kaip 3 kartus. 1-3 purškimai lervų inkubacijos metu, kas 7-10 dienų.
Baltasparniai, paprastoji voratinklinė erkė	<i>Beauveria bassiana</i> padermės ATCC 74040 (>2,3 x	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.
Tripsai	107 gyvybingų sporų/ml)	1,0-1,5 l/ha	-	

Agurkams vandens kiekis (1000-1500 l/ha) priklauso nuo augalų aukščio, kad juos būtų galima visiškai padengti purškiamu tirpalu (vandens kiekį patikslinti produkto etiketėje). Dėl produktų maišymo žiūrėti etiketėje arba kreiptis į produktų gamintojus arba jų atstovus.

VI. Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai

Agurkų fitosanitarinė būklė labiausiai priklauso nuo sveikos sodinamosios medžiagos sodinimo į patogenais ir kenkėjais substratą ar dirvą. Jeigu daržovės auginamos dirvoje, kas 2-3 metus reikėtų dirvą keisti šiltnamyje arba paties šiltnamio vietą. Taikant sėjomainą pageidautina, kad pasėlis turi būti nutolęs nuo pernykščio ploto.

Pažeistus ir vystančius agurkus (augalus) reikia išrauti ir sunaikinti. Siekiant įvertinti pasėlių sveikumą ir laiku pastebėti ligų protrūkius, reikia nuolat vykdyti monitoringą. Pasėlio augalus reikia stebėti įvairiais jų augimo ir vystymosi tarpsniais. Kenkėjų gausumui nustatyti galima naudoti lipnias arba feromonines gaudyklės (2 paveikslas).



2 paveikslas. Lipni gaudyklė kenkėjų gausumui stebėti

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

Pagrindinių agurkų kenkėjų entomofagai parenkami pagal kenkėjų išplitimą, naudojami prevenciškai ar kontrolei. Esant nedaug tripsų (ant lapo 0,5 vnt.), vieną kartą per vegetacijos sezoną užtenka paleisti *Amblyseius cucumeris* (0,7 vnt./m²). Voratinklinei erkei naikinti - plėšriųjų erkių (*Phytoseiulus persimilis*) agurkų šiltnamyje (4 vnt./m²) barstoma vieną kartą per vegetaciją, o į židinius (2000 vnt./m²) barstoma 2–3 kartus. Insekticidai naudojami kai 1 plėšriajai erkei (*Phytoseiulus persimilis*) tenka daugiau nei 10 voratinklinių erkių ir entomofagų kiekis didėja per lėtai (3 paveikslas).

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



3 *paveikslas*. Grobuoniški vabzdžiai šiltnamyje

VII. Sprendimų priėmimo sistemų taikymas

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

VIII. Šiltnamio dezinfekavimas

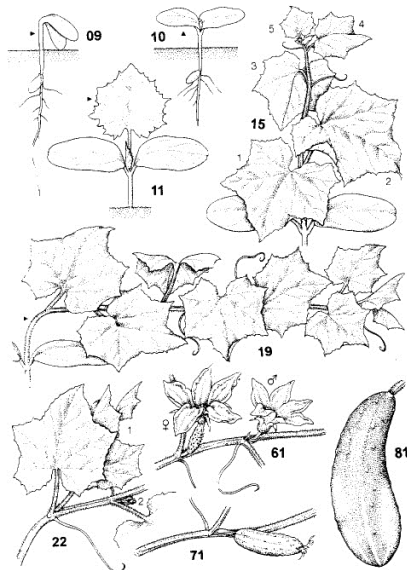
Augalų liekanos su visomis šaknimis pašalinamos iš šiltnamio ir išvežamos kuo toliau ar sudeginamos. Pašalinus augalų liekanas, šiltnamis kruopščiai išvalomas: surenkami pribyrėję lapai, virvių galai ir kitos atliekos, nuplaunamos sienos, stogas iš apačios ir vidinės konstrukcijos (stulpai, vamzdžiai ir kt.) vandeniu bei šepetiu arba stipria vandens srove. Tušti šiltnamiai su sveika stikline arba daugiamete plėvelės danga dažniausiai dezinfekuojami dezinfekcinėmis priemonėmis.

Dezinfekcijos priemonių sąrašas pateikiamas internetiniame puslapyje www.vatzum.lt būtina pasitikrinti, kokios dezinfekcijos priemonės tuo metu yra sąrašė ir kurios leidžiama naudoti Lietuvoje.

IX. Agurkų augimo BBCH tarpsniai

Laikotarpis nuo agurkų sėklų sudygimo iki vaisių suformavimo susiformavimo skirstomas į augimo tarpsnius: daigų, lapų vystymosi, pumpurų ir žydėjimo, vaisių mezgimo ir biocheminių medžiagų intensyvaus kaupimosi (4 paveikslas).

4 **Paveikslas**. Agurkų augimo tarpsniai



(Nuotrauka iš: [Growth Stages of Mono- and Dicotyledonous Plants-a.pdf \(julius-kuehn.de\)](#))

Pagrindinis augimo tarpsnis: dygimas

0 Sausos sėklos

1 Prasideda sėklų brinkimas

3 Sėkla išbrinkusi

5 Sėkla išleidžia šaknelę

7 Hipokotilis su skilčialapiais pralaužia sėklos apvaskalą

9 Sudyginimas: skilčialapiai prasikala į dirvos paviršių

Pagrindinis augimo etapas: lapų vystymasis (pagrindinis ūglis)

10 Pilnai išsivystę skilčialapiai

11 Išsiskleidęs pirmasis tikras 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

Pagrindinis vystymosi etapas: šoninių ūglių formavimasis

21 Matomas pirmasis pirmos eilės šoninis ūglis

22 Matomas antras pirmos eilės šoninis ūglis

29 Matomi devyni ar daugiau pirmos eilės šoninių ūglių

Tarpsniai tęsiasi

Pagrindinis vystymosi etapas: žiedyno formavimasis

51 Matoma pagrindinio stiebo pirmo žiedo užuomazga su pailgėjusiu lapkočiu

52 Matoma pagrindinio stiebo antro žiedo užuomazga su pailgėjusiu lapkočiu

55 Matoma pagrindinio stiebo penkto žiedo užuomazga su pailgėjusiu lapkočiu

59 Matoma pagrindinio stiebo devynios ir daugiau žiedų užuomazgos su pailgėjusiu lapkočiu

Pagrindinis augimo etapas: žydėjimas

61 Pražydęs pirmas žiedas ant pagrindinio stiebo

62 Pražydęs antras žiedas ant pagrindinio stiebo

69 Pražydęs devintas ir daugiau žiedų ant pagrindinio stiebo

Pagrindinis vystymosi etapas: vaisiaus vystymasis

71 Pirmas vaisius ant pagrindinio stiebo pasiekia būdingą dydį ir formą

72 Antras vaisius ant pagrindinio stiebo pasiekia būdingą dydį ir formą

75 Penktas vaisius ant pagrindinio stiebo pasiekia būdingą dydį ir formą

79 Devintas ir daugiau vaisių ant pagrindinio stiebo pasiekia būdingą dydį ir formą

Pagrindinis vystymosi etapas: sėklų ir vaisių brendimas

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 tipišką spalvos

Pagrindinis augimo etapas: augalų senėjimas

97 Augalai sunykę

X. Rekomenduojama literatūra

1. Antanaitienė R., Basalykas P., Grakauskas R., Maročkienė N. 2010. Daržovės šiltnamyje. „Ūkininko patarėjas“, Kaunas, 159 p.
2. Bagdonavičienė A., Jankauskienė J., Brazaitytė A., Vaštakaitė V., Duchovskis P. 2015. Pramoninių LED šviestuvų fotonų srauto tankio poveikis agurkų daigams. Žemės ūkio mokslai, 22(1): 1-7.
3. Dambrauskas E. 1996. Agurkų auginimas, Baltai 35p.
4. Dobrzańska J. 1999. Ogórki pod osłonami. Hortpress Sp. z o.o. Warszawa, 160 p.
5. Greenhouse cucumber production. 2019. HortInnovation. 226 p.
6. Jankauskienė J. 2007. Drėgmė šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.5: 42-43.
7. Jankauskienė J. 2007. Augalų tręšimas anglies dvideginiu. Mano ūkis, Nr.7: 48,53.
8. Jankauskienė J. 2007. Šviesa ir šiluma šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.1: 54-57.
9. Jankauskienė J. 2013. Agurkų priežiūra šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.6:50-51.
10. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie agurkų priežiūrą. Mano ūkis, 2022/05. 46-49 p.
11. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie agurkų priežiūrą. Mano ūkis, Nr.6: 45-49.
12. Jankauskienė J., Survilienė E. 2003. Daržovių auginimas šiltnamyje. Akademija, Kėdainių r., 80 p.
13. Jeffrey, C. 2005. A new system of *Cucurbitaceae*. *Bot. Zhurn* **90**(3), 332–335.
14. Raudonis L. 2007. Sodo ir daržo augalų apsaugos technologijos 2007–2008 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, 139 p.
15. Robak J. Et al. 2013. Metodyka integrowanej ochrony ogórka w uprawie polowej. Skierniewice, p. 44-46.
16. Sasnauskas ir kt. (sud.). 2013. Mokslinės metodikos inovatyviems sodininkystės ir daržininkystės tyrimams. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų tyrimams. Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, p. 224 – 259.
17. Survilienė E. 2003. Agurkų ligos (I dalis). Mano ūkis, 08.
18. Survilienė E. 2003. Agurkų ligos (II dalis). Mano ūkis, 09.
19. Survilienė E., Valiuškaitė A. 2010. Daržo ir sodo kenkėjai. Ūkininko patarėjas, 111 p.
20. Šurkus J., Gaurilčikienė I. 2002. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. 346 p.
21. Uprawa warzyw pod osłonami (pod redakcją prof. Dr. Hab. Pudelskiego T.). 1998. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 359 p.

4 priedas. Šiltnamio pomidorų IKOK gairės



LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRAS

Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės

POMIDORAI ŠITNAMIUOSE

Parengė:
dr. Julė Jankauskienė
dr. Neringa Rasiukevičiūtė

Turinys

I.	Įvadas	3
II.	Bendrieji agrotechniniai principai susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole 3	
1.	Pomidorų hibridinės veislės.....	3
2.	Auginimo sąlygos	4
2.1.	Pomidorų daigų auginimas mineralinėje vatoje	4
2.2.	Daigų auginimui tinkama oro ir grunto temperatūra	5
2.3.	Tirpalo rūgštumas (pH), koncentracija (EC) ir sudėtis	6
3.	Grunto paruošimas pomidorų auginimui	7
4.	Temperatūros režimas	7
5.	Maitinamojo tirpalo ruošimas	8
6.	Vandens kokybė	8
7.	Grunto paruošimas auginimui	9
8.	Temperatūra	11
9.	Apdulkinimas	12
10.	Anglies dvideginio koncentracija	12
11.	Lietinimo norma	12
12.	Augalų formavimas, vaisių skynimas	13
12.1.	Augalų formavimas	13
12.2.	Derliaus skynimas ir saugojimas	13
12.3.	Vegetacijos pabaiga	13
III.	Piktžolių kontrolė	13
IV.	Ligų kontrolė	13
1.	Svarbiausios ligos	13
2.	Ligų cheminė kontrolė	16
V.	Kenkėjų kontrolė	18
1.	Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai	18
2.	Kenkėjų cheminė kontrolė	19
VI.	Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai	20
VII.	Sprendimų priėmimo sistemų taikymas	21
VIII.	Šiltnamio dezinfekavimas	21
IX.	Pomidorų augimo BBCH tarpsniai.....	21
X.	Rekomenduojama literatūra.....	23

I. Įvadas

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

Pomidoras – šviesamėgis ir šilumą mėgstantis augalas. Pagrindiniai veiksniai, skatinantys ligų atsiradimą, yra dideli temperatūrų ir drėgmės svyravimai, perkaitimas, netinkamas rūgštumas ar netinkama 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 oro temperatūra (25–27 °C) ir žema grunto drėgmė. Kad augalai būtų sveiki, reikia stengtis sudaryti kuo palankesnes sąlygas jų augimui ir vystymuisi. Be to, siekiant išauginti aukšto derlingumo kokybišką produkciją, būtina kontroliuoti pomidorų ligas ir kenkėjų paplitimą. Todėl svarbu tinkamu laiku ir kokybiškai 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 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

Pasirenkant pomidorų hibridinę veislę, reikia atsižvelgti į tai, kokiomis sąlygomis ir kuriam laikotarpiui ji bus auginama. Visos pomidorų hibridinės veislės pagal augalų augimą ir vystymąsi sąlyginai skirstomos į dvi grupes: vegetatyvinio arba generatyvinio tipo augalus.

Pomidorų hibridinės veislės, auginamos mažatūrinėje technologijoje, turi atitikti šiuos reikalavimus:

- būti atsparios ligoms
- galingas augimas, gausus žydėjimas, geras mezgimas
- aukštas produktyvumas (ne mažiau 30 kg m⁻²), gera vaisių kokybė
- augalų adaptacija augimui mažame substrato kiekyje.

Pomidorų hibridinių veislių atsparumas ligoms žymimas santrumpomis. Atsparumo laipsnis ligoms žymimas raidėmis HR (*High Resistance*) arba IR (*Intermediate Resistance*) - aukštas arba vidutinis atsparumas (1 lentelė).

Pomidorų hibridinių veislių atsparumo ligoms žymėjimas:

- ToMV- atsparumas tabako mozaikos virusui
- Ff:1,2,3,4,5- atsparumas *Cladosporium* spp. rasės A,B,C,D ir E
- Fol:1,2- atsparumas *Fusarium* spp. rasėms 1 ir 2 (fuzariozė)
- For- atsparumas *Fusarium* spp. (fuzarinis puvinys)
- On- atsparumas *Oidium neolycopersici* (miltligė)
- Pi- tolerancija *Phytophthora infestans* (fitoftora)
- Pl- atsparumas *Pyrenochaeta lycopersici* (šaknų kamštligė)
- Va, Vd- atsparumas *Verticillium* sp. (verticiliozė)
- Mi, Ma, Mj -atsparumas nematodoms
- Si - atsparumas sidabraligei.

Didelius mėsingus vaisius auginančios pomidorų hibridinės veislės:

Torero H – hibridinė veislė. Prailginto derėjimo ciklo pomidorai. 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 iš produktyviausių pomidorų hibridinių veislių. Populiari Europos rinkose savo išskirtinai puikiu skoniu. 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. Augalas stiprus, 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.

Vidutinio dydžio vaisius auginančios pomidorų hibridinės veislės:

Admiro H – ankstyva derlinga hibridinė veislė. Augalas subalansuoto augimo, su stipria šaknų sistema, gerai perneša karščius. Vaisiai apvalūs, labai patrauklios spalvos ir savito blizgesio, tamsiai raudoni, tvirti, labai skanūs, geros kokybės, 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, atsparūs įvairioms sąlygoms. Vaisiai 140-170 g svorio, išskirtinio skonio, geros kokybės. Atsparumas ligoms: HR:ToMV:0-2/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0/Si.

Listell H – derlinga hibridinė veislė. Augalas atviras, subalansuotas generatyvinis augimas nuo pat augimo pradžios. Vaisiai plokščiai apvalūs, šiek tiek briaunoti, gražios, patrauklios ir 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.

Kokteilinių-vyšnių pomidorų hibridinės veislės:

Conchita H – hibridinė veislė. Vaisius kietas, patrauklios spalvos ir blizgesio. Labai skanus, saldus, bet švelnus, gaivus, rūgštus skonis. Vaisiai gali būti nuimti su visa keke arba palaidi. Vaisių skaičius kekėje 14-18 vienetų, svoris 20-25 g. Atsparumas ligoms: HR ToMV/Ff:1-5/Fol:0,1/For/Va/Vd/Si.

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

Kokteilinių-slyvinių pomidorų hibridinės veislės:

Flavorino H – ankstyva hibridinė veislė. Kekėje 10-12 vaisių, pailgos (slyvos) formos, skanūs, minkštimas tamsiai-raudonos spalvos., vaisiaus svoris 22-25 g. Atsparumas ligoms: Tm/V/F2/N.

1 lentelė. Rekomenduojamos pomidorų veislės

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

2. Auginimo sąlygos

2.1. Pomidorų daigų auginimas mineralinėje vatoje

Norint užauginti kokybiškus daigus, reikia:

- Palaikyti optimalią oro ir grunto temperatūrą atitinkamu augimo laikotarpiu;
- Užtikrinti minimalų šviesos intensyvumą (4000 liuksų);
- Sistemingai maitinti augalus;
- Augalus tręsti CO₂ baigiamajame daigų auginimo tarpsnyje (2 sav. iki daigų paruošimo pabaigos) iki 500-700 ppm.
- Daigų paruošimas mineralinės vatos blokuose susideda iš dviejų etapų:
- Daigyne – nuo sėjos iki jų išnešimo į šiltnamį;
- Šiltnamyje – nuo augalų išstatymo ant mineralinės vatos blokų šalia skylių iki pastatymo ant skylių.

Pirmą etapą reikia baigti, kai augalai turi 1-os žiedų kekės užuomazgas. Antras etapas baigiasi, kai, išsivysčius 1-ajai žiedų kekei, augalai pastatomi ant skylių. Tai yra laikas, kai sustabdomas augalo vegetatyvinis augimas ir sužadinamas augalo generatyvinis augimas.

Sėja. Sėklos sėjamos į mineralinės vatos kamščelius: į duobutes, esančias juose. Naudojami 25x25x40 mm dydžio mineralinės vatos kamščeliai sudėti plastikiniuose dėkluose. Jų skaičius bloke - 200 vnt. Prieš sėją kamščeliai prisotinami tirpalu: kasetės 2-2,5 min panardinamos į trąšų tirpalą, kurio pH 5,0-5,2, EC – 1,6-1,8. Labai svarbu, kad bedygstančioms sėkloms netrūktų deguonies, t. y. kamščeliai neturi būti per šlapi. Sėklos užberiamos vermikulitu (3-5 mm) ir palaikoma aukšta oro drėgmė (90-95 proc.), pvz.: uždengiama folija. Sudygimui kasetės patalpinamos į kamerą (12 eilių po 120 kasečių) ant stelažų. Dygimo metu patartina temperatūrą vienai nakčiai padidinti iki 27°C. Po sėjos 6-7 dienas palaikoma 24°C temperatūra. Sudygus (7-9 dienas po sėjos) temperatūra sumažinama iki 23°C dieną ir iki 20°C naktį. Optimali drėgmė – 70 – 80 proc. Jei apšvietimas mažesnis nei 4000 liuksų, tai daigus reikia papildomai švitinti. Pirmas 3-4 dienas daigai švitinami ištisą parą, vėliau - 16 val. per parą. Nakties pertrauka turi sudaryti 8 val.

Daigų sodinimas.

Sodinimui tinkamas daigas turėtų pasižymėti šiomis savybėmis:

- po pirma žiedine keke turi turėti 9-10 lapų;
- žiedinė kekė turi būti teisingos formos, trumpu žiedkočiu;
- žiedinė kekė turi būti nukreipta žemyn;
- tarpubamblių vidutinis ilgis turėtų būti 5-7 cm, priklausomai nuo veislės;
- augalo stiebas turi būti ne per storas, bet ir ne plonas.

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 10x10x6,5 cm arba 7,5x7,5x6,5 cm su 2-2,5 cm skylė viduryje, kurios gylis 1,5-2,5 cm. Kelias dienas prieš pikavimą kubeliai prisotinami tirpalu, kurio EC 2,3-2,6, pH 5,5-6,0. Jei pH kubelyje aukščiau nei 7,0, rekomenduojama vandenį parūgštinti iki 5,7-5,8. Tirpalo kiekis priklauso nuo mineralinės vatos rūšies ir kubelio dydžio, t. y. apie 300-500 ml kubeliui. Kubeliai išdėstomi ant stelažų vienas šalia kito. Išpikavus daigelius oro temperatūra dieną turėtų būti 19-20°C, naktį – 19°C. Kad daigai gerai augtų, turi būti optimali temperatūra kubelyje – 20°C. Daigai laistomi, kai drėgmė kubelyje yra žemesnė negu 65 proc. Daigų tankis dygimo metu apie 400 vnt/m². Po pikavimo – 100-140 vnt/m² (priklauso nuo kubelio dydžio). Daigai išdėstomi palaipsniui, neleidžiant kad jų lapai tarpusavyje dengtų vienas kitą. Galutiniame etape turi būti 25 daigai/m².

2.2. Daigų auginimui tinkama oro ir grunto temperatūra

Temperatūra daigų augimo metu priklauso nuo apšvietimo ir kitų veiksnių, įtakančių augimą. Esant intensyviai apšvietimui, reikia palaikyti aukštesnę temperatūrą. Jei ji siekia 24°C, reikia pradėti vėdinti. Auginant daigus be papildomo apšvietimo, nakties temperatūra turi būti apie 2°C žemesnė. Optimali temperatūra kubelyje dienos bėgyje turi būti 18°C, naktį – 16°C. Pikavimo į kubelius metu temperatūra turėtų būti 2°C aukštesnė (1 lentelė). Jei nėra galimybės palaikyti optimalią temperatūrą mineralinėje vatoje, patartina sumažinti oro temperatūrą.

Antrame daigų ruošimo laikotarpyje, augalus įnešus į šiltnamius, dienos ir nakties temperatūra 2-4 dienas turėtų būti 20°C. Tolimesniame laikotarpyje ir pasirodžius 1-os kekės užuomazgoms dienos ir nakties temperatūra sumažinama 1-2°C. Labai svarbu pažeminti temperatūrą dieną: anksti ir priešpusiaudienio valandomis truputį žemesnė temperatūra, po pietų – truputį aukštesnė. Optimali temperatūra mineralinėje vatoje dieną – 18°C, naktį – 16°C.

Oro temperatūra po sudygimo lemia pirmos žiedų kekės susiformavimo aukštį. Jei žiedynas susiformuoja žemiau 9-ojo lapo, temperatūra 2 savaites po sudygimo buvo žemesnė nei optimali. Jei žiedynas susiformuoja aukščiau 11-o lapo, temperatūra buvo aukštesnė nei 20°C. Pernelyg aukšta temperatūra sąlygoja papildomų lapų tarp pirmų kekių atsiradimą. Pirmos žiedų kekės suformavimo aukštį įtakoja ir šviesa. Jos trūkstant, kekės suformuojamos aukščiau (žemiau, kai apšvietimas optimalus). Norint paspartinti augalų augimą, dieną augalus rekomenduojama tręšti CO₂. Pradedama nuo 350 ppm CO₂, palaipsniui per kelias dienas pakeliama iki 700 ppm.

1 lentelė. Rekomenduojama oro temperatūra daigų paruošimo metu optimaliomis apšvietimo sąlygomis

Augalų augimo tarpsnis ir darbai	Temperatūra, °C	
	dieną	naktį
Sėja	24-25	
Dygimas	iki 27	
Sėjinukai	24	
Pirmųjų lapelių vystymasis	23	20
Pikavimas	19-20	19
Tolimesnis augimas	19	18
Pastatymas ant mineralinės vatos bloką	20	
Sodinimas	18-20	19

2.3. Tirpalo rūgštumas (pH), koncentracija (EC) ir sudėtis

Tirpalai daigų tręšimui ruošiami iš vienanarių ar kompleksinių trąšų. Reikia atsižvelgti į maisto medžiagų kiekius vandenyje, ypač Ca, Mg, N, K, o taip pat Mn, B ir Zn. Daigų vystymosi metu reikia pastoviai tikrinti EC ir pH mineralinės vatos kubeliuose (2-4 lentelė). Optimalus pH - 5,5-6,2. Esant pernelyg aukštam pH kubelyje, reikia sumažinti paduodamo tirpalo pH iki 5,4. Maisto medžiagų koncentracija tirpale priklauso nuo daigų augimo tarpsnio (3, 4 lentelė). Be to, reikia atsižvelgti į azoto kiekį NH_4^+ formoje, kuris neturi viršyti 5% bendrojo azoto kiekio, t. y. 7-14 mg/l. Jeigu druskų koncentracija kubelyje aukšta, tai rodo kubelių perdziūvimą. Reikia padidinti persipylimą (drenažą) iš kubelių. Aukšta druskų koncentracija, susidariusi per ilgesnį laiką, sukelia šaknų pažeidimą, 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.

2 lentelė. Rekomenduojama tirpalo koncentracija ir rūgštumas daigų paruošimo metu

Augalų augimo tarpsnis	Tirpalo koncentracija, EC mS/cm	Rūgštumas, 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
Tolimesnis auginimas	2,8-3,0	5,5
Pastatymas ant vatų	3,0-3,2	5,8
Tolimesnis augimas iki sodinimo	3,5-4,0	5,5-5,8

3 lentelė. Rekomenduojamas maisto medžiagų kiekis tirpale, naudojamame pomidorų daigų tręšimui

Maisto medžiagos	Kiekis, mg/l
<i>Makroelementai:</i> azotas	190
Fosforas	40
Kalis	220
Magnis	50
Kalcis	180
<i>Mikroelementai:</i> geležis	2,0
Manganas	0,9
Boras	0,35
Cinkas	0,3
Varis	0,1
Molibdenas	0,05

4 lentelė. Rekomenduojamos maisto medžiagų koncentracijos ribos mineralinėje vatoje daigų paruošimo metu

Augalų augimo tarpsnis ir darbai	Tirpalo koncentracija, EC mS/cm
Sėja	2,2
Daigai iki pikavimo	2,4

Pikavimas	2,8-3,0
Daigai iki išstatymo ant vatu	4,0-5,0
Sodinimas	min 4,0, max 7,0

3. Grunto paruošimas pomidorų auginimui

Vatos vandens sugėrimas. Mineralinės vatos imlumas vandeniui priklauso nuo mineralinės vatos storio. Vidutiniškai 1 litras mineralinės vatos sulaiko 0,5-0,6 l vandens, t.y. standartinis mineralinės vatos gabalas 100x15x7,5 cm sugeria 7,5-9 l vandens. Mineralinės vatos sugertas vandens kiekis yra pakankamas pasodintų augalų dienos poreikiams (iki 3 l vandens augalui).

Pomidorų augimo sąlygos. Auginant pomidorus mineralinėje vatoje reikalingos skirtingos sąlygos generatyviniam ir vegetatyviniam augimui (5 lentelė).

5 lentelė. Augimo sąlygų įtaka pomidorų augimui

Augimo sąlygos	Augimas	
	Generatyvinis	Vegetatyvinis
Sodinimo laikas po išdėstymo ant vatos	Pavėluotas (išsivysčius 1-am žiedynui – 10-14 dienų)	Ankstyvas arba tiesioginis
Tirpalo padavimo dažnis	Mažas (didelės vienkartinės dozės)	Didelis (mažos vienkartinės dozės)
EC	Aukštas	Žemas
Oro temperatūra	Aukštesnė temperatūra dieną nei nakties t-ra	Aukštesnė temperatūra naktį nei dieną
Grunto temperatūra	Žemesnė	Aukštesnė
Oro drėgmė	Žema	Aukšta
Grunto drėgmė	Žema	Aukšta
Šviesos intensyvumas	Aukštas	Žemas

4. Temperatūros režimas

Oro temperatūra priklauso nuo apšvietimo ir augalo išsivystymo tarpsnio. Optimalių temperatūrų ribos augalo vystymosi metu yra sekančios – pasodinus augalus dieną ir naktį 20°C, pasirodžius 1-ai kekei – dieną – 21°C, naktį – 19°C. Vėliau temperatūra mažinama iki 18°C naktį, išlaikant vidutinę paros 20°C. Esant temperatūrai aukštesnei 24-25°C, būtinas vėdinimas ir temperatūros sumažinimas naktį išlaikant vidutinę paros 20°C (6 lentelė). Vasarą yra sudėtinga dieną palaikyti optimalią temperatūrą dėl aukštos lauko temperatūros. Patartina šiltnamius šešėlinti ir leisti augti šoninėms atžaloms.

Optimali grunto temperatūra 18-20°C dienos bėgyje, naktį - 16-18°C. Nepatartina grunto temperatūrą palaikyti virš 25°C.

6 lentelė. Optimalios temperatūros pomidorams, auginamiems mineralinėje vatoje

Augimo tarpsnis	Temperatūra, °C	
	dieną	naktį
Nuo sėjos iki pikavimo	24	24
Pikavimas	21 19	19 17
Prieš sodinimą	19	18
Sodinimas-pirmas derlius	21	18
Iki 6-tos kekės	Vidutinė paros 20	
Derėjimas	Vidutinė paros 20	
Surinkimas-rudeninis	Vidutinė paros 20	

5. Maitinamojo tirpalo ruošimas

Augalų auginimas mineralinėje vatoje reikalauja sistemingo drėkinimo kartu dozuojant maitinamąjį tirpalą, kuriame maitinamųjų elementų kiekiai turi atitikti esamam augalų augimo tarpsniui, atsižvelgiant į individualius veislės/hibrido poreikius.

Tam būtini sekantys veiksniai:

- atitinkamos kokybės vanduo;
- įrenginys, dozuojantis tirpalą;
- gera trąšų kokybė (tirpios, su maža dalimi balasto, stabilios sudėties);
- teisingas tirpalo paruošimas ir teisingas jo dozavimas.

6. Vandens kokybė

Pradedant pomidorų auginimą mineralinėje vatoje reikia įvertinti naudojamo vandens cheminę sudėtį tinkamumą drėkinimui (elektrinis laidumas EC turi neviršyti 1,0 mS/cm, Cl ne daugiau 100 mg/l ir sodos iki 60 mg/l). Naudojant vandenį su padidintu Cl bei sodos kiekiu, sukeliama augalų augimo sutrikimai, o tuo pačiu 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: Ca, Mg, SO_4^{2-} , Zn. Leistinas Fe kiekis vandenyje priklauso nuo laistymo sistemos. Jis sudaro iki 15 mg/l laistant rankomis ir iki 0,09 mg/l, laistant lašelinio būdu (Fe iškritimas sukelia kapiliarų užkimšimą). N- NO_3 , P, K kiekis nėra normuojamas, tačiau į juos atsižvelgiama ruošiant tirpalus ir juos koreguojant. Karbonato jonų kiekis (HCO_3^-), gautas atliekant cheminę vandens analizę, yra pradinė vertė, nustatanti azoto arba fosforo rūgšties kiekį, kurį reikia įpilti į vandenį, kad būtų pasiektas optimalus pH 5,5–6. Kuo daugiau HCO_3^- vandenyje, tuo sunaudojama daugiau rūgšties vandens nurūgštinimui.

Tinkamiausias laistymui vanduo, kurio pH 5,5-6,5. Mažesnis pH nei 5,5 sukelia komponentų išplovimą, o kai pH virš 6,5 – ribojamas fosforo įsisavinimas (7 lentelė). Bikarbonato jonų HCO_3^- kiekis neturi viršyti Ca ir Mg jonų sumos. Vandens kietumas nustatomas pagal $Ca(HCO_3)_2$ ir $Mg(HCO_3)_2$, $CaCl_2$ 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. Kokybiško vandens rodikliai

Rodiklis	Ribinis kiekis, mg/l	Neigiamas poveikis, esant pertekliui
Druskų suma	800	Padidėja osmosinis slėgis, maistinio tirpalo disbalansas
Na	30	Padidėja tirpalo koncentracija, osmosinis slėgis, blokuojamas Mg, K, Ca įsisavinimas
Cl	50	Šaknų pažeidimai
HCO_3^-	244	Blokuojamas mikroelementų įsisavinimas
S	60	Padidėja Na įsisavinimas, sumažėja Ca įsisavinimas
N- NH_4	10	Šaknų pažeidimas, blokuojamas Ca
Fe	1	Nudegimai, augalų parudavimas
B	0,3	Augimo pristabdymas, žiedų deformacija
Mn, Zn	0,5	Augimo sulėtėjimas ir sustabdymas

7. Grunto paruošimas auginimui

Šiltnamio gruntas uždengiamas balta plėvele, prieš tai gerai jį išlyginus. Mineralinės vatos blokai sudedami lengvai pakeliant juos vidine kryptimi. Netinkamas vatos blokų išdėstymas sukelia aukščiau esančių išdžiūvimą, o esančių žemiau - užmirkimą. Norint mineralinėje vatoje palaikyti 18-20°C temperatūrą, reikalingas techninis apšildymas arba izoliacija po vatos blokais. Geriausias sprendimas – šildymo vamzdžiai po mineraline vata. Nesant jų reikia naudoti izoliacinį sluoksnį po mineraline vata. Išklėjus šiltnamį plėvele reikia orą praturtinti CO_2 (mažiausiai iki 0,3%).

Priklausomai nuo šiltnamio pločio, o taip pat planuojamo augalų tankumo mineralinės vatos blokai išdėstomi vienietinėse arba sudvejintose eilėse atstumu apie 90 cm. Pvz.: 6,4 m pločio šiltnamio skliaute vatos blokai išdėstomi 4-ose sudvejintose eilėse. Sudvejintose eilėse vatos blokai išdėstomi 10-20 cm atstumu (mažiausiai), o 3,2 m pločio skliaute – 4-se vienietinėse eilėse. Išdėsius vatos blokus padaromos 2 ar 3 skylės 1 m ilgio vatos bloke arba 5 skylės 2 m vatos bloke. Skylių skaičius ir išdėstymas priklauso nuo planuojamo augalų sodinimo tankio. Im ilgio vatos blokuose sodinami 2 aug. tuomet tenka 7,5 l grunto augalui.

Prieš augalų sodinimą mineralinės vatos blokai turi būti sudrėkinti rūgščiu vandeniu ir prisotinti tirpalu. Pirmame auginimo cikle vatos blokai prisotinami trąšų tirpalu, kurio pH 5,5. Tai rekomenduojama atlikti pora dienų prieš augalų sodinimą – geriausiai 2 kartus po 5 l vatos blokui. Išimtinai mineralinės vatos blokai prisotinami 24 val. prieš sodinimą. Kaip paruošti mineralinės vatos blokus parodyta 1 paveikslas.

	<p>Izoliacinio sluoksnio paklojimas Šildymo vamzdžių dėjimas</p> <p>Mineralinės vatos bloko išdėstymas</p> <p>Skylių darymas augalų sodinimui, 2 m ilgio vatos bloke 5 skylės</p> <p>Drėkinimo adatėlių išmeigimas (1 adatėlė augalui)</p> <p>Mineralinės vatos bloko prisotinimas tirpalu (rūgštintas, su mineralinėmis trąšomis vanduo – 10 l, 2 kartus po 5 l 1 m ilgio blokui</p> <p>Augalų statymas ant mineralinės vatos (min vatos temperatūra 20°C)</p> <p>Augalų laistymas (apie 0,5 l augalui, tirpalo temperatūra apie 25°C)</p> <p>Skylių darymas tirpalo persiliejimui (apie 1 cm nuo mineralinės vatos pagrindo)</p>
--	--

1 paveikslas. Mineralinės vatos plokščių paruošimas augalų sodinimui (Wysocka-Owczarek M. 1998)

Paruošti daigai pastatomi ant vatos blokų šalia skylių. Augalai į skylės statomi išsivysčius 1-o žiedyno žiedams (praėjus dviem savaitėms) neleidžiant šaknų sistemos parudavimo. Augalai sodinami, kai 50 proc. augalų turi 1-ą pražydusį žiedyną. Sodinimo tankis priklauso nuo sodinimo laiko, veislės, klimato sąlygų. Būtina skatinti veislių, kurios turi ryškų vegetatyvinį vystymąsi, generatyvinį vystymąsi, todėl jos sodinamos vėliau nei veislės su ryškiu generatyviniu vystymusi. Priklausomai nuo veislės, ankstyvus pomidorus galima sodinti 2,1-2,25 augalo/m² tankumu. Rekomenduojamas augalų sodinimo tankis yra 2,25-2,5 augalo/m².

Temperatūra mineralinės vatos bloke, prisotintame tirpalu, turi būti 18°C. Pastačius daigą ant vatos bloko šalia skylės į vatos kubelius išmeigiamos drėkinimo adatėlės. Pradiniu laikotarpiu (1-3 savaites) reiktų augalus laistyti minimaliai. Tai privers šaknis „ieškoti“ vandens ir sukurti gerą šaknų sistemą. Auginimo pradžioje augalus rekomenduojama laistyti bent tris, geriausia penkis kartus per dieną. Prieš pastatant augalus, reikia patikrinti EC kubeliuose (EC – 4,0) ir mineralinėje vatoje – EC 2,8.

Maitinamojo tirpalo nutekėjimui išilgai vatos šono daromos įpjovos (geriausiai iš vidinės pusės) - 2 viename išilginiame metre. Patartina įpjovas daryti 1-2 cm aukštyje nuo pagrindo (1 paveikslas). Įpjovos daromos po mineralinės vatos blokų įmirkymo, t. y. patikrinus, ar visu pagrindu vatos blokas yra sudrėkęs. Maitinamojo tirpalo pH turėtų būti 5,5-6,0, o EC – pagal augalų augimo tarpsnius ir apšvietimo sąlygas.

Rekomenduojami EC lygiai (skirtumas tarp paduodamo maitinamojo tirpalo EC ir EC mineralinėje vatoje) (8-10 lentelė):

- Optimalus: 1-1,5;
- Minimalus: 0,5;
- Maksimalus: 2,5.

8 lentelė. Maitinamojo tirpalo rodikliai ir poreikis augalui pomidorų vegetacijos metu

	Maitinamojo tirpalo	
	pH	EC
Vatų 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 laikotarpiu	5,5	2,7-2,8

9 lentelė. Optimalūs mikro- ir makroelementų kiekiai tirpale pagal pomidorų augimo tarpsnį

	Mikro- ir makroelementų kiekis, mg/l				
	Iki žydėjimo	1-3 kekės	Nuo 3 iki 5-os kekės	Derėjimas	Vasaros laiku
pH 5.5	5,5	5,5	5,5-5,8		
EC	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. Makroelementų santykis tirpale įvairiuose pomidorų augimo tarpsniuose

	Iki žydėjimo	1-3 kekės	3-5 kekės	5-10 kekės	10-12 kekės	Daugiau negu 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

8. Temperatūra

Rekomenduojamos temperatūros šiltnamyje po augalų sodinimo:
 Nakties temperatūra: 16-18°C;
 Temperatūra dieną: 18-20°C;
 Temperatūra šaknų zonoje: 18°C.

9. Apdulkinimas

Pomidorų apdulkinimui rekomenduojama naudoti kamanes. Kamanės įnešamos į šiltnamį, prasiskleidus pirmiems žiedams. Pirmasis kamanių skraidymas (pažintinis) šiltnamyje turėtų įvykti popietės valandomis. Avilių (kamanių sk.) skaičius šiltnamyje priklauso nuo auginimo bei oro sąlygų, žiedų išsivystymo tarpsnio. Vieno didelio kamanių avilio pakanka apdulinti pomidorus 1500-2500 m² plote. Po 3-5 savaičių, priklausomai nuo apdulkinimo laipsnio, atgabenamas naujas avilys.

Avilys neturi būti apšviečiamas tiesioginiais saulės spinduliais, tada sumažėja kamanių efektyvumas, o tuo pačiu ir apdulkinimo intensyvumas. Jei augalai maitinami anglies dvideginiu, kamanės negali būti laikomos arti CO₂ šaltinio. Kamanės intensyviai lanko žiedus anksti ryte ir po pietų, silpniau – 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 naudoti biologinę augalų apsaugą. Naudojant chemines augalų apsaugos priemones, reikia išsiaiškinti jų poveikį kamanėms.

Pomidorų žiedų apdulkinimo kokybė ir efektyvumas vertinamas kiekvieną savaitę dešimtyje vietų po 10 žiedų, skaičiuojant kamanių aplankyto 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 - ne visi žiedai pažymėti – silpnas apdulkinimas;
5. balai - nėra žymių – apdulkinimo nėra.

10. Anglies dvideginio koncentracija

Esant intensyviai radiacijai, augalams reikalingas CO₂ kiekis yra 0,15-0,2 proc. Didesnės CO₂ koncentracijos efektyvumas šiltnamiuose priklauso nuo temperatūros ir apšvietimo. Kai apšvietimas mažesnis nei 2 klx (kilo liuksų), tręšimas CO₂ nenaudojamas. Kai apšvietimas 10 klx, CO₂ koncentracija padidinama iki 0,1 proc., o jei apšvietimas dar didesnis – iki 0,2 proc. Auginant pomidorus 1 m³ šiltnamio pataręsti reikia 5-6 g CO₂ (priklausomai nuo šiltnamio apimtys bei jame esančio CO₂ kiekio). Anglies dvideginiui gauti naudojami dujų generatoriai bei išmetamosios katilinių dujos.

11. Lietinimo norma

Trašų tirpalo norma vegetacijos metu priklauso nuo augalų dydžio, apšvietimo lygio ir kt. Augalams, kurie yra pilnai išsivystę, maistinių medžiagų tirpalo poreikis svyruoja nuo 2–6 l / m² per dieną. Karštomis dienomis laistymo norma gali siekti 7-10 l/m² (11 lentelė).

Kada ir kaip lietinti:

- Liejimo pradžia: praėjus valandai po saulės patekėjimo.
- Liejimo pabaiga: trys valandos iki saulės laidos.
- Intensyvaus derėjimo metu pomodoro augalas sunaudoja iki 3 l maitinamojo tirpalo.
- Maksimalus maitinamojo tirpalo poreikis augalui yra 12 val. dienos.
- Esant aukštai oro temperatūrai vasarą, galima augalus palaistyti ir naktį (nuo 21:00 iki 23:00 val.).

11 lentelė. Maitinamojo tirpalo poreikis auginant pomidorus mineralinėje vatoje

Auginimo laikotarpis	Maitinamojo tirpalo poreikis
Augalų pastatymas ant vatos blokų	Vienkartinė norma – apie 200 ml
Augalų pastatymas ant skylių	Dienos norma 0,6 -1,0 l/augalui
1-3 kekių žydėjimo metu	Dienos norma 0,8 -1,2 l/augalui
3-5 kekių žydėjimo metu	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

Visada turi būti palaikomas tinkamas drenažas (persipylimas) (25 % laistymo normos nuo 10.00 iki 15.00 val.).

Drenažas yra svarbus, nes:

- laistymo sistemos nevienodai tiekia tirpalą augalui;
- ne visi augalai išgarina tokį patį kiekį drėgmės;
- būtina išplauti druskas iš mineralinės vatos blokų.

Liejimo norma turi būti susieta su mineralinės vatos ir maitinamojo tirpalo EC.

12. Augalų formavimas, vaisių skynimas

12.1. Augalų formavimas

Pomidorai formuojami paliekant vieną stiebą. Šalinami visi šoniniai ūgliai 2 kartus per savaitę. Pomidorų tankis šiltnamyje gali būti reguliuojamas paliekant augti papildomą atžalą. Siekiant maksimaliai panaudoti saulės energiją, didinamas stiebų skaičius ploto vienetu, t. y. paliekama ant augalo augti šoninė

atžala. Virš 4-os ar 5-os kekės kas trečiam ar ketvirtam augalui paliekama papildoma atžala. Taip augalų tankis padidinamas nuo 2,5 iki 3,5–3,7 aug. m⁻².

Reikia genėti pageltusius ir ligotus lapus. Per savaitę rekomenduojama nuo augalo nuskinti ne daugiau trijų lapų. Kad pomodoro augalas galėtų normaliai augti ir derėti, jis turi turėti 15-20 lapų.

12.2. Derliaus skynimas ir saugojimas

Rekomenduojama vaisius skinti 3-4 kartus per savaitę, ryte, nes tada vaisiai būna sunkiausi ir geriausios kokybės. Nuimant derlių metų pradžioje, vaisius galima skinti, jei yra šiek tiek nusispalvinę. Pavasarį ir rudenį vaisiai bręsta lėčiau, todėl vaisius reikėtų skinti labiau nusispalvinusius nei vasarą. Kad nepažeistumėte vaisių, naudokite dėžutes ar krepšelius su putplasčiu arba guminiiais lakštais. Optimali vaisių laikymo temperatūra svyruoja nuo 12 iki 13°C.

12.3. Vegetacijos pabaiga

Artėjant augalų vegetacijos pabaigai, skinama augalo viršūnė, paliekant 2 lapus virš paskutinės žiedų kekės. Viršūnė skinama likus ne mažiau kaip 7 savaitėms iki numatomo augalų pašalinimo iš šiltnamio. Tuo pačiu metu reikia pašalinti šoninius ūglius.

III. Piktžolių kontrolė

Herbicidai yra cheminiai preparatai, 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 (<https://vatis.vatzum.lt/aapSaragas>) informacinėje sistemoje—galima rasti registruotus AAP pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar produkto pavadinimą bei AAP registracijos galiojimo pabaigą. **2023 m. šiltnamio pomidorų pasėliuose 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 dengiamos įvairia danga.

Dažniausiai šiltnamiuose po stelažais patiesiama stora baltos/juodos spalvos plėvelė. Ji turi būti tvirta, kad ja būtų galima vaikščioti. Be to, 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 ir maitinamojo tirpalo sudėtis bei maisto medžiagų santykis vaisiuose, ypač kalcio trūkumas. Priežastis nepalankios augimo sąlygos. Skatina didelė druskų koncentracija substrate ir vandens trūkumas saulėtu metu, bei didelis amonio azoto ir kalio kiekis substrate. Vaisiaus viršūnėje susidaro pavandenijusi tamsiai žalia dėmė. Vėliau audiniai įdumba, paruduoja, sukietėja, kartais koncentriškai susiraukšlėja.

Siekiant apsaugoti paselį naudoti tinkamą maitinamąjį tirpalą. Iki vaisių mezgimo reguliuoti, kad labai vešliai augtų lapai. Vaisių mezgimo metu reguliariai, bet saikingai laistyti augalus. Palaikyti šiltnamiuose optimalias mikroklimato sąlygas. Šalinti sergančius augalus.



Pomidorų maras, fitoftorozė - *Phytophthora infestans*



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

Plinta ypač atšalus orui rudenį. Serga visas augalas. Ypač vaisiai. Ant jų rudos netaisyklingos, išsiliejusios dėmės, plintančių viduje ir išorėje vaisiaus. Esant didesnei kaip 75 proc. oro drėgmei ir 15-20 °C temperatūrai lapų apatinėje pusėje pilkšvai baltos apnašos, vėliau viršutinėje lapų pusėje atsiranda rudų dėmių. Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus. Šalinti pažeistus augalus.

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



Apatinėje jų pusėje iš šviesiai pilkšvos, vėliau paruduojančios aksominės apnašų-dėmės. Viršutinėje lapo pusėje šviesiai žalsvos, gelstančios, vėliau paruduojančios apskritos ar netaisyklingos dėmės. Sergančių augalų derlius mažėja, vaisiai lėtai noksta. Infekcijai plisti palankios sąlygos, kai santykinė oro drėgmė yra 80 proc., o temperatūra 10-27 °C (optimali 22 °C).

Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, rinktis atsparių veislių pomidorus, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.

Pomidorų kekerinis puvinys - *Botrytis cinerea*



Optimalios sąlygos vystytis yra virš 90 % santykinė oro drėgmė ir 16–20 oC temperatūra. Ant žalių ar pradėjusių nokti vaisių atsiranda šviesiai žalsvų apskritų, vėliau didėjančių dėmelių, kuriose matomi smulkūs rudi taškėliai. Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Šalinti ligotus vaisius. Esant būtinybei naudoti fungicidus.

Pomidorų verticiliozė - *Verticillium albo atrum*, *V. dahliae* –



Nuotrauka iš: [Verticillium Wilt-Ontario CropIPM \(gov.on.ca\)](http://www.gov.on.ca)

Lapai pradeda gelsti (dažnai tik viename lapkočio šone), o jų kraštai parausta. Vėliau išryškėja rudos dėmės su būdingu ryškiai geltonu apvadu. Ligoti augalai saulėtą dieną apvysta, o rytais ir ūkanotomis dienomis atsigaua. Grybas užkemša vandens indus. Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: agrotechnikos reikalavimų, rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.

Miltligė - *Oidium lycopersici*



Požymiai – baltos apskritos dėmelės, pastebimos ant senesnių lapų viršutinės pusės. Vėliau aptraukia visą lapo viršutinę pusę. Stipriai pažeisti lapai ruduoja, džiūsta, nukrinta. Ligai plisti palanki aukšta santykinė oro drėgmė, vidutinė temperatūra ir sumažėjęs šviesos intensyvumas. Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, darbo įrankius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Esant būtinybei naudoti fungicidus.

Pomidorų mozaika, tabako mozaikos virusas - *Tobacco mosaic tobamovirus*, TMV



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

Pomidorų jauniausi, viršūniniai lapai išmarginti netaisyklingomis tamsiai žaliomis ir šviesiai žalsvomis mozaikišką raštą sudarančiomis dėmėmis. Tamsiai žali audiniai kiek iškilūs, lapalakštis gali deformuotis. Pažeisti augalai lėčiau auga ir blogiau dera. Siekiant pasėlių apsaugoti nuo ligų, būtina taikyti prevencines priemones: rinktis kokybišką sodinamąją medžiagą, dezinfekuoti šiltnamius, nepalikti augalų liekanų žiemai. Šalinti pažeistus augalus. Dezinfekuoti darbo įrankius. Naikinti kenkėjus.

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 tausojančiųjų savybių.

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

Fungicidai yra cheminiai preparatai, kontroliuojantys arba prevenciškai saugantis 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 (<https://vatis.vatzum.lt/aapSarasas>) informacinėje sistemoje galima rasti registruotus AAP pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar produkto pavadinimą ir AAP registracijos galiojimo pabaigą. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų augalų apsaugos produktų 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 10 lentelėje. Augalų apsaugos schema vegetacijos metu 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.

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

Ligos	Veiklioji medžiaga	Norma	Karencija dienomis	Apdorojimo laikas ir skaičius
Maras, sausligė, bakterinė dėmėtligė, verticiliozė	Azoksistrobinas 250 g/l	1,0	3	Purkšti pasirodžius pirmiesiems ligos požymiams, nuo 6-ojo tikro lapo – iki vaisių brandos (BBCH 16-89). Naudoti ne daugiau kaip 3 kartus.
Maras, netikroji miltligė, miltligė, sausligė	Azoksistrobinas 250 g/l	0,3-1,0	3	Purkšti vegetacijos metu. BCH 40 - 88 Prieš pasirodant pirmiesiems ligos požymiams, kas 8-12 dienų. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
Miltligė, sausligė, rudoji dėmėtligė	Difenokonazolas+ ciflufenamidas 125+15 g/l	1,0 (100 ml- 100 l vandens)	3	Purkšti vegetacijos metu BBCH 20-89. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
Pašaknio ir šaknų puvinų sukėlėjai (Pythium spp., Rhizoctonia spp., Phytophthora spp.)	Propamokarbas 530 g/l + fosetilas 310 g/l	3,0 l/ha arba 30 ml/100 m ²	3	Laistoma vegetacijos metu. Naudoti kas 7-10 dienų. Laistoma lašeline drėkinimo sistema mineraliniame substrate. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
Kekerinis puvinys (Botrytis cinerea)	Fenpirazaminas 500 g/kg	0,8-1,2	1	Purkšti vegetacijos metu. Naudojimo laikas: žydėjimo pradžioje – dauguma vaisių turi būdingą brandai spalvą (BBCH 61 - 87). Naudoti ne daugiau kaip 3 kartus.
Maras	Mandipropamidas 250 g/l	0,6	3	Purkšti vegetacijos metu pastebėjus pirmuosius ligos požymius (BBCH 21- 89). Naudoti ne daugiau kaip 4 kartus.
Kelerinis puvinys, miltligė	Boskalidas 267 g/kg + piraklostrobinas 67 g/kg	1,0-1,5	1	Purškama nuo žiedų pasirodymo iki 50% vaisių pasiekia būdingą spalvą (BBCH 50-85). Purkšti reikia profilaktiškai arba pastebėjus pirmus ligų požymius. Purškimą,

				esant reikalui, kartokite po 7- 14 dienų. Naudoti ne daugiau kaip 3 kartus.
Pilkasis kekerinis puvinys, sklerotinis puvinys	Ciprodinilas 375 g/kg + fludijoksonilas 250 g/kg	1,0	3	Purkšti pasirodžius pirmiesiems ligos požymiams. Intervalas tarp purškimų 7- 14 dienų. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
Miltligė	Penkonazolas 100 g/l	0,5	3	Purkšti vegetacijos metu. Ligos plitimo pradžioje, nuo BBCH 51. Purškimas kartojamas po 10 dienų. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
Pepino mozaikos virusas	Pepino mozaikos viruso padermės CH2 izoliatas 1906 (>5 × 10 ⁵ viruso genomo kopijų/μl)	4-8		Purkšti nuo pomidorų daigų pasodinimo iki pirmosios kekės žydėjimo (BBCH 15–51), ne daugiau kaip 1 kartą. Esant didelei rizikai pomidorams būti užkrėstiems Pepino mozaikos virusu naudoti didesniąją normą.
Pilkasis (kekerinis) puvinys, sausligė	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	8,0	-	Purkšti vegetacijos metu ne daugiau kaip 6 kartus
Miltligė, bakterinė dėmėtligė		4-8		Purkšti vegetacijos metu ne daugiau kaip 6 kartus. Registruota pagal Reglamento 1107/2009 51 straipsnį
Diegavirtės	<i>Clonostachys rosea</i> J1446 900 g/kg	20–50 g/m ³	-	Naudoti prieš sėją (BBCH 00), įterpiančią substratą, ne daugiau kaip 1 kartą
Pilkasis (kekerinis) puvinys		100–1000 g/ha	-	Purkšti nuo penkių tikrųjų lapelių tarpsnio iki kol subręsta 50 proc. vaisių arba 50 proc. 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 trijų – penkių tikrųjų lapelių tarpsnio iki išsiskleidę devyni ar daugiau ant pagrindinio stiebo (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 atmaina</i> K61 32 proc. pagal masę; nominaliai 5*10 ⁸ kfv/g produkto	2-10 g/100 m ² lysvėse arba 5-20 g/1000 augalų	-	Persodinimo metu į auginimo substratą supilamas per dirvožemio sumirkymo arba lašinio drėkinimo sistemas. Procedūrą kartokite kas 3-6 savaites atsižvelgdami į vyraujančią kultūrinių augalų ligų riziką.
Pepino mozaikos virusas	Pepino mozaikos viruso (PepMV) kamienas VC1 (1.5x10 ¹¹ - 7.5x10 ¹¹ viruso genomo kopijų/ml) + Pepino mozaikos viruso (PepMV) kamienas VX1 (1.5x10 ¹¹ - 7.5x10 ¹¹ viruso	2%		Purkšti nuo pomidorų 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 aukščio.
		10%		Pomidorų lapai įtrinami nuo pomidorų daigų pasodinimo iki matomo pirmo žiedyno tarpsnio (BBCH 15–51), ne daugiau kaip 1 kartą. Nenaudoti pomidorų

	genomo kopijų /ml)			daigynuose. Naudojant šį būdą, pomidorai turi būti 10–30 cm aukščio
--	--------------------	--	--	---

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 žiūrėti etiketėje arba kreiptis į produktų gamintojus arba jų atstovus.

Purkštuvai pomidorams purkšti turi būti sukalibruoti ir išpurškiamas reikiamas tirpalo kiekis hektarui. Purkštuvai kuriems privaloma techninės apžiūros pažymėjimas, jis turi būti galiojantis. Purkštuvų naudotojai turi užtikrinti, kad būtų naudojami techniškai tvarkingi, prižiūrėti purkštuvai, reguliariai valomi filtrai, keičiamos susidėvėjusios detalės, atliekama 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), kuris yra nustatytas konkrečiai kiekvienai veikliajai medžiagai. Karencijos laikotarpis – terminas nuo paskutinio purškimo iki derliaus nuėmimo arba vartojimo. Jis užtikrina saugų produkcijos vartojimą. Purkštuvai turi turėti švaraus vandens talpyklą, kad lauke būtų galima išplauti rezervuaro vidų bei kitas purkštuvo dalis ir panaudotą vandenį išpurkšti lauke.

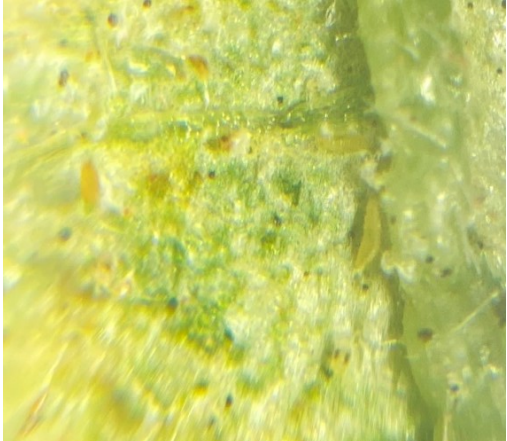


Bazinės medžiagos – tai medžiagos, kurios nėra susirūpinimą keliančios, kurių pagrindinis naudojimas nėra augalų apsaugos tikslais, tačiau jos yra naudingos augalų apsaugoje. Jos gali būti naudojamos tiesiogiai, kaip medžiagos, pvz. alus, išrūgos ar kt. arba gali būti produkto sudėtyje, tačiau nėra teikiamos 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_meddiag_sraas.docx. **Pastaba:** Šios medžiagos negali būti naudojamos kaip augalų apsaugos produktai, jos 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 taikytini esant palankioms kenkėjams plisti sąlygoms, įvertinus pažeidimo mastą. Pasirodžius kenkėjams, atliekama žalingumo ribų nustatymo apskaita.

1. Svarbiausi / žalingiausi kenkėjai

Moliūginis amaras - <i>Aphis gossypii</i>	
	<p>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. Palankiausias jam šiltas, bet ne per daug sausas oras. Platina virusus.</p> <p>Lauke, ypač šiltnamių teritorijoje, naikinti piktžolės. Pastebėjus pirmuosius amarų židinius, augalus naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus.</p>
Šiltadaržinis tripsas - <i>Heliothrips haemorrhoidalis</i>	

	<p>Visos kenkėjo stadijos siurbia lapų sultis. Ant pažeistų lapų pirma atsiranda smulkių gelsvų arba sidabriškų dėmelių, kurių daugėja. Platina virusus. Lapai pagelsta arba išblyksta, vėliau paruduoja ir nudžiūsta. Optimalios sąlygos yra +25–30 °C temperatūra ir 85 % santykinis oro drėgnumas.</p> <p>Naikinti piktžolės šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Masiškai pasirodžius tripsams, naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus.</p>
Šiltadaržinis baltasparnis- <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	
	<p>Ant augalų lapų atsiranda gelsvų dėmių, kurios palaipsniui didėja, lapai gelsta. Augalai užteršti lipniomis skystomis išmatomis, ant kurių veisiasi juodligės sukėlėjai. Kenkėjai gyvena apatinėje lapų pusėje, siurbia sultis. Pajudinus augalą į orą pakyla smulkūs balti vabzdžiai.</p> <p>Naikinti piktžolės šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Naudoti insekticidus. Profilaktiškai naudoti entomofagus</p>
Visaėdė minamusė - <i>Phytomyza atricornis</i>	
	<p>Pažeistų augalų lapų parenchimoje lervos graužia siaurus, baltų vingiuotų juostelių takus – minas. Lervos minuoja lapus.</p> <p>Naikinti piktžolės šiltnamiuose ir teritorijoje aplink juos. Sunaikinti augalų liekanas, ypač rudenį, nuėmus derlių. Dezinfekuoti šiltnamius. Šalinti pažeistus lapus.</p>

2. Kenkėjų cheminė kontrolė

Vegetacijos metu augalų apsaugos metodus 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, 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 (<https://vatis.vatzum.lt/aapSarasas>) informacinėje sistemoje galima rasti registruotus AAP pagal apdorojamus augalus, veikliąją medžiagą ar produkto pavadinimą ir AAP registracijos galiojimo pabaigą. Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų augalų apsaugos produktų etiketės. Būtina pasitikrinti, kokie insekticidai tuo metu yra sąrašė ir kuriuos leidžiama naudoti Lietuvoje.

Pomidorų kenkėjų cheminės kontrolės schema pateikta 11 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.

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

Kenkėjai	Veiklioji medžiaga	Norma kg, l/ha	Karencija, dienomis	Apdorojimo laikas ir skaičius
Čiulpiantys, griaužiantys, lapus minuojantys vabzdžiai	Azadirachtinas A 10 g/l	2,0-3,0	3	0,3 proc. tirpalu purkšti vegetacijos metu. Purkšti kas 7–10 dienų. Naudoti ne daugiau kaip 3 kartus.
Raudonosios voratinklinės erkės	Heksitiazoksas 250 g/	0,4	3	registruota pagal Reglamento (EB) Nr. 1107/2009 51 straipsnį. Naudoti ne daugiau kaip 1 kartą.
Voratinklinės erkės, pomidorinės erkutės, minamusės, tripsai	Abamektinas 18 g/l	120 ml / 100 l vandens	3	Purkšti plintant kenkėjams. Purkšti ne daugiau kaip 3 kartus per sezoną su ne trumpesniais kaip 7 dienų intervalais. Naudoti ne daugiau kaip 2 kartus.
minamusių, pelėdgalvių lervos	<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i> štamai ABTS-351 540 g/kg	0,5-1,0 kg/ha	-	Purkšti vegetacijos metu ne daugiau kaip 3 kartus. 1-3 purškimai lervų inkubacijos metu, kas 7-10 dienų.
Baltasparniai	<i>Beauveria bassiana</i>	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.
Paprastoji voratinklinė erkė, pomidorinė erkutė	padermės ATCC 74040 (>2,3 x 10 ⁷ gyvybingų sporų/ml)	1.0-2.0 l/ha	-	
Tripsai		1,0-1,5 l/ha	-	

Pomidorams vandens kiekis (1000-1500 l/ha) priklauso nuo augalų aukščio, kad juos būtų galima visiškai padengti purškiamu tirpalu (vandens kiekį patikslinti produkto etiketėje). Dėl produktų maišymo žiūrėti etiketėje arba kreiptis į produktų gamintojus arba jų atstovus.

VI. Alternatyvūs ligų ir kenkėjų kontrolės metodai

Pomidorų fitosanitarinė būklė labiausiai priklauso nuo sveikos sodinamosios medžiagos sodinimo į patogenais ir kenkėjais substratą ar dirvą. Jeigu daržovės auginamos dirvoje, kas 2-3 metus reikėtų dirvą keisti šiltnamyje arba paties šiltnamio vietą. Taikant sėjomainą pageidautina, kad pasėlis turi būti nutolęs nuo pernykščio ploto.

Pažeistus ir vystančius agurkus (augalus) reikia išrauti ir sunaikinti. Siekiant įvertinti pasėlių sveikumą ir laiku pastebėti ligų protrūkius, reikia nuolat vykdyti monitoringą. Pasėlio augalus reikia stebėti įvairiais jų augimo ir vystymosi tarpsniais. Kenkėjų gausumui nustatyti galima naudoti lipnias arba feromonines gaudyklas (2 paveikslas).



2 paveikslas. Lipni gaudyklė kenkėjų gausumui stebėti

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

Pagrindinių pomidorų kenkėjų entomofagai parenkami pagal kenkėjų išplitimą, naudojami prevenciškai ar kontrolei. Auksakė (*Chrysopa carnea*) - Amarų, baltasparnių kontrolei. Auksakės grobuoniškos lervos minta augalų kenkėjais. Plėšri erkė (*Amblyseius swirskii*) - valgo baltasparnių kiaušinėlius ir lervas (3 paveikslas).

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



3 paveikslas. Grobuoniški vabzdžiai šiltnamyje

VII. Sprendimų priėmimo sistemų taikymas

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

Augalų apsaugos produktų naudojimas remiantis ligų ir kenkėjų prognozavimo modeliais yra tikslesnis ir efektyvesnis. Prognozavimo modeliai apskaičiuoja tikslų ligos rizikos laiką, todėl yra galimybė sudaryti laiku taikomą ir efektyvesnę augalų apsaugos produktų naudojimo schemą, sumažinti išlaidas, aplinkos taršą pesticidais ir gauti geros kokybės produkciją. Tinkamiausi sprendimai dėl ligų plitimo gali būti priimami naudojantis specialiomis kompiuterinėmis programomis arba panaudojus automatiškas meteorologinių stotelių sistemingai renkamus duomenis su integruotais prognozavimo modeliais. Meteorologinės sąlygos ir ligų plitimo prognozės yra pateiktos internetiniame puslapyje <https://ikmis.lt>. Prognozavimo modeliai padeda tiksliau nustatyti meteorologines sąlygas, tinkamas kenkėjams vystytis, ir jų skaidymo pradžią. Kenkėjų individų skraidymo pradžią galima prognozuoti naudojant meteorologinių stotelių duomenis (oro ir dirvožemio temperatūrų sumas).

VIII. Šiltnamio dezinfekavimas

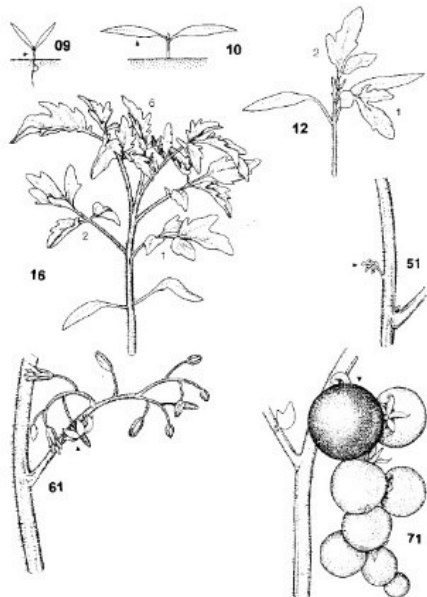
Augalų liekanos su visomis šaknimis pašalinamos iš šiltnamio ir išvežamos kuo toliau ar sudeginamos. Pašalinus augalų liekanas, šiltnamius kruopščiai išvalomas: surenkami pribyrėję lapai, virvių galai ir kitos atliekos, nuplaunamos sienos, stogas iš apačios ir vidinės konstrukcijos (stulpai, vamzdžiai ir kt.) vandeniui bei šepetiu arba stipria vandens srove. Tušti šiltnamiai su sveika stikline arba daugiamete plėvelės danga dažniausiai dezinfekuojami dezinfekcinėmis priemonėmis.

Dezinfekcijos priemonių sąrašas pateikiamas internetiniame puslapyje www.vatzum.lt būtina pasitikrinti, kokios dezinfekavimo priemonės tuo metu yra sąrašė ir kurias leidžiama naudoti Lietuvoje.

IX. Pomidorų augimo BBCH tarpsniai.

Laikotarpis nuo pomidorų sėklų sudygimo iki vaisių suformavimo susiformavimo skirstomas į augimo tarpsnius: daigų, lapų vystymosi, pumpurų ir žydėjimo, vaisių mezgimo ir biocheminių medžiagų intensyvaus kaupimosi (4 paveikslas).

4 Paveikslas. Pomidorų augimo tarpsniai



Nuotrauka iš: [Growth Stages of Mono- and Dicotyledonous Plants-a.pdf \(julius-kuehn.de\)](http://www.julius-kuehn.de)

Pagrindinis augimo tarpsnis: dygimas

- 0 Sausos sėklos
- 1 Prasideda sėklų brinkimas
- 3 Sėkla išbrinkusi
- 5 Sėkla išleidžia šaknelę
- 7 Hipokotilis su skilčialapiais pralaužia sėklos apvaskalą
- 9 Sudygimas: skilčialapiai prasikala į dirvos paviršių

Pagrindinis augimo etapas: lapų vystymasis (pagrindinis ūglis)

- 10 Pilnai išsivystę skilčialapiai
- 11 Išsiskleidęs pirmasis tikras 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 vystymosi etapas: 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 vystymosi etapas: žiedyno formavimasis
 51 Matomas pirmas žiedynas
 52 Matomas antras žiedynas
 55 Matomas penktas žiedynas
 59 Matomi devyni ar daugiau žiedynų ar žiedinių pumpurų
Pagrindinis augimo etapas: žydėjimas
 61 Pirmas žiedynas: pražydęs pirmas žiedas
 62 Antras žiedynas: pražydęs pirmas žiedas
 69 Devintas ir daugiau žiedynų: pražydęs pirmas žiedas
Pagrindinis vystymosi etapas: vaisiaus vystymasis
 71 Pirmą 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 vystymosi etapas: sėklų ir vaisių brendimas
 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 etapas: augalų senėjimas
 97 Augalai sunykę

X. Rekomenduojama literatūra.

1. Antanaitienė R., Basalykas P., Grakauskas R., Maročkienė N. 2010. Daržovės šiltnamyje. „Ūkininko patarėjas“, Kaunas, 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. 2007. Augalų tręšimas anglies dvideginiu. Mano ūkis, Nr.7: 48,53.
4. Jankauskienė J., A. Brazaitytė. 2007. Lapų skaičiaus įtaka pomidorų produktyvumui. Sodininkystė ir daržininkystė, 26(4): 262-269.
5. Jankauskienė J., Brazaitytė A., Bobinas Č., Duchovskis P. 2013. Effect of transplant growth stage on tomato productivity. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus. 12(2): 143-152.
6. Jankauskienė J. 2022. 10 klausimų apie pomidorų mezgimą. Mano ūkis, Nr.6: 46-47.
7. Jankauskienė J. 2007. Drėgmė šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.5: 42-43.
8. Jankauskienė J. 2004. Kekių formavimo įtaka hibridinių pomidorų derliui ir kokybei. Sodininkystė ir daržininkystė, 23(4): 46-51.
9. Jankauskienė J. 2009. Pomidorų daigai mineralinėje vatoje. Mano ūkis, Nr.12: 36-37.
10. Jankauskienė J. 2019. Pomidorai ir karštis. Mano ūkis, Nr.3: 40-41.
11. Jankauskienė J. 2006. Pomidorų vegetatyvinis ir generatyvinis augimas. Mano ūkis, Nr.5: 28-29.
12. Jankauskienė J. 2018. Pomidorų vegetatyvinio ir generatyvinio augimo balansas. Mano ūkis, Nr.6: 45-49.
13. Jankauskienė J. 2007. Šviesa ir šiluma šiltnamyje. Mano ūkis, Nr.1: 54-57.
14. Jankauskienė J., Survilienė E. 2003. Daržovių auginimas šiltnamyje. Akademija, Kėdainių r., 80 p.
15. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Kad daržovių daigai nesirgtų pašaknio ligomis. Mano ūkis, Nr.6: 38-39.

16. Survilienė E., Jankauskienė J. 2006. Pomidorų stiebų kekerinio puvinio gydymas. *Mano ūkis*, Nr.3: 40-41.
17. Survilienė E., J. Jankauskienė, A. Valiuškaitė, L. Raudonis. 2007. Šiltnamiuose auginamų pomidorų grybinių ligų monitoringas, diagnostika ir paplitimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(4): 289-297.
18. Survilienė E., Valiuškaitė A. 2010. Daržo ir sodo kenkėjai. „Ūkininko patarėjas“, Kaunas, 111 p.
19. Uprawa warzyw pod osłonami (pod redakcją prof. Dr. Hab. Pudelskiego T.). 1998. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 359 p.
20. Wysocka-Owczarek M. 1998. Pomidory pod osłonami. Hortpress Sp. z o.o. Warszawa, 228 p.

AUGALININKYSTĖ

Braškių kenkėjų kontrolė šiltnamiuose

Populiarijant braškių auginimui šiltnamiuose aktuali jų apsauga nuo kenkėjų, kuriems plisti labai padeda aukštesnė temperatūra.

Permainingi orai talžo lauko braškių augintojus liūtimis, kurios skatina plisti ir uogų puvinius. Todėl daugelis mąsto apie braškių auginimą šiltnamiuose, tačiau ir čia yra nemažai iššūkių. Pirmiausia verta paminėti kenkėjus, nes jiems šiltnamiuose plisti labai padeda aukštesnė temperatūra.

Priklausomai nuo šiltnamio konstrukcijos ir jo priežiūros, į vidų gali nepatekti didesni vabzdžiai, todėl pagrindiniai šiltnamiuose auginamų braškių kenkėjai yra paprastosios voratinklinės erkės, amarai, baltasparniai, tripsai. Tačiau ir kiti braškių kenkėjai gali patekti į šiltnamį su užkrėstais daigais, atkeliauti ant įrangos ar ant žmonių.

Erkės, baltasparniai, tripsai

Kenkėjų rūšinė sudėtis aukštuose arba žemuose tuneliniuose šiltnamiuose yra panaši į kenkėjų kompleksą lauke auginamose braškėse tame pačiame re-

gione, bet dėl aukštesnės temperatūros tuneliuose kenkėjų protrūkių kyla anksčiau ir jie būna gausesni, palyginti su lauko braškėmis. Pavyzdžiui, paprastųjų voratinklinių erkių vystymasis nuo kiaušinėlio iki suaugėlio vidutiniškai trunka 19 dienų, nors šis laikas gali būti ir 5 dienos, jeigu vyrauja aukšta temperatūra (25–38 °C) ir maža drėgmė. Besimaitindamos voratinklinės erkės praduria lapų ląsteles ir išsiurbia jų turinį, todėl pažeisti lapai yra dėmėti, balzgani, sutrinka fotosintezė, augalai pradeda skursti. Erkių gaminamas voratinklis, iš kurio kilo jų bendras pavadinimas, apsaugo jas nuo plėšrūnų ir palaiko erkėms palankias temperatūros ir drėgmės sąlygas. Voratinkliai matyti tada, kai erkių populiacija yra labai didelė.

Norint, kad akaricidai būtų veiksmingi, būtina juos kruopščiai išpurkšti ir labai gerai padengti augalus. Be to, labai svarbu keisti veikliąsias medžiagas, nes dėl trum-

Lietuvoje 2021 m. deklaruota 692 ha braškynų, iš kurių 10,2 ha arba 1,5 proc. auginama šiltnamiuose. Pastaraisiais metais braškių šiltnamiuose auginama vis daugiau, nes taip lietuviškų kokybiškų uogų pasiūlą galima užtikrinti ne porą vasaros mėnesių, o pusę metų ar ilgiau.

po voratinklinių erkių gyvavimo ciklo gali greitai atsirasti atsparumas akaricidams. Lietuvoje braškėms apsaugoti nuo erkių registruotos dvi veikliosios medžiagos: abamektinas ir lambdacihalotrinas.

Jeigu voratinklinių erkių yra labai daug, pirmiausia rekomenduojama populiaciją sumažinti akaricidais, o po to paleisti plėšriąsias erkes – akarifagus. Plėšriosios erkės



Grobuoniškiosios erkės (*Neoseiulus cucumeris*) braškių lysvėje



Tripsų apniktos braškių uogos



turėtų būti paleidžiamos praėjus 7–10 dienų po akaricido panaudojimo.

Sėkmingai baltasparnių kontrolei braškėse, auginamose šiltnamyje, reikalinga integruota sistema, kurioje pagrindinis dėmesys būtų skiriamas prevencijai ir biologinėms priemonėms. Sąlygos, kurios sudaro prielaidas baltasparniams rasti ir plisti, kyla, kai šalia auga skirtingo amžiaus sodiniai – nauji daigai sodinami šalia antramečių ar vyresnių augalų; suaugę baltasparniai atnešami į braškių šiltnamį iš gretimų pasėlių – šeimininkų; yra piktžolių aplink šiltnamį.

Insekticidai nuo baltasparnių naudotini pagal poreikį, kai aptinkami kenkėjų židiniai ar kenkėjai išplitę gana gausiai, nes turi būti pasiektas tam tikras žalinumo slenkstis, kad naudoti cheminius produktus apsimokėtų.

Tripsų kontrolei naudinga naudoti lipnias feromonines gaudyklės. Tripsus traukia ne tik mėlyna spalva, bet ir feromonas. Šios gaudyklės yra veiksmingesnės nei įprastos mėlynos lipnios tripsų gaudyklės, nes kenkėjų sugauna 1,3 karto daugiau.

Biologinės kontrolės priemonės

Šiltnamiuose biologinei kenkėjų kontrolei itin veiksmingi yra entomofagai – plėšrieji, kenkėjus parazituojantys vabzdžiai. Jie reguliuoja kenksmingųjų vabzdžių populiacijų gausumą, nes minta kenkėjų kiaušiniams, lervomis ar suaugėliais. Todėl, siekiant išsaugoti entomofagus, būtina atkreipti dėmesį į insekticidų, akaricidų toksiškumą grobuoniškiems vabzdžiams.

Yra keletas ypač veiksmingų šiltnamio sąlygomis plėšriųjų erkių rūšių, kurios gali

būti naudojamos voratinklinių erkių kontrolės sistemoje. Tai – grobuoniškoji erkė *Phytoseiulus persimilis*, kuri minta visų vystymosi stadijų paprastosiomis voratinklinėmis erkėmis. Kasdien suaugusios plėšriosios erkės surija apie 20 voratinklinių erkių kiaušinėlių arba lervų, 10 nimfų arba 5 suaugusias erkes. Įprastomis šiltnamio sąlygomis šių plėšriųjų erkių populiacija dėl jų visumo išauga kelis kartus didesnė už bet kokią voratinklinių erkių populiaciją, be to, grobuoniškos erkės neturi galimybės nuskristi, todėl, per sezoną maždaug kas 3 savaites papildant jų populiaciją, galima sudaryti nenutrūkstamą augalų kenkėjų kontrolę.

Kita grobuoniška erkė (*Amblyseius californicus*) minta kiaušinėliais ir ankstyvų vystymosi stadijų voratinklinėmis erkėmis. Šiai grobuonei vystytis užtenka 4 dienų, bet tam reikia gana aukštos +30 °C temperatūros. Suaugusios grobuoniškos erkės gyvena apie 20 dienų, bet jos gali išgyventi ir be kenkėjų, misdamos žie-

dadulkėmis, todėl jas labai tinka naudoti kaip prevencinę priemonę, kai dar nėra antplūdžio, bet jau yra pavienių kenkėjų ar židinių.

Plėšriosios erkės (*Amblyseius swirskii*) minta baltasparnių kiaušinėliais ir lervomis, taip pat naikina tripsų lervas, dienos porcija – 5–10 kenkėjų. Naudojamos tiek pavieniams židiniams, tiek visą plotą apnikusiems kenkėjams naikinti. Veiksmingiausia pradinėje kenkėjų paplitimo stadijoje.

Šiltnamiuose daugumą mikroklimato sąlygų galima kontroliuoti ir sudaryti palankias braškių auginimo sąlygas, pasitelkus integruotą kenksmingųjų organizmų kontrolės sistemą, kurioje pagrindinis dėmesys skiriamas prevencijai ir biologinėms priemonėms, gauti gausų ir kokybišką uogų derlių.

Dr. Alma VALIUŠKAITĖ
LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės
institutas
Autorės nuotr.



Geltonos lipnios juostos kenkėjams gaudyti



Mėlynos lipnios juostos tripsų kontrolei

AUGALININKYSTĖ

Pavojinga liga – braškių antraknozė

Braškių antraknozė pažeidžia daigus, lapus, žiedus ir uogas. Liga gali atnešti didelių derliaus nuostolių. Ją kontroliuoti padėtų atsparesnių veislių pasirinkimas, tinkama uogynų priežiūra ir fungicidai.



Antraknozės sukeltas uogų puvinys ypač plinta auginant braškes juoda plėvele mulčiuotose lysvėse

Braškių antraknozė – viena svarbiausių ligų, kurią sukelia kelių *Colletotrichum* genties rūšių patogenų kompleksas: *C. acutatum*, *C. fragariae* ir *C. gloeosporioides*. Moksliniais tyrimais 2017–2021 m. pirmą kartą nustatytas *C. fragariae* rūšies paplitimas Lietuvoje.

C. acutatum yra pagrindinis braškių uogų antraknozės sukėlėjas, o *C. gloeosporioides* ir *C. fragariae* – braškių lapkočių antraknozės sukėlėjai.

Liga uogų derlių gali sumažinti iki 50 proc., o daigų – iki 80 procentų.

Symptomai

Antraknozė gali pasireikšti bet kuriuo augalų vegetacijos tarpsniu – nuo daigų augimo iki derliaus nuėmimo ir uogų laikymo. Dažniausiai pirminiai simptomai atsiranda ant stiebų ir šoninių ūglių. Vėliau matyti tamsios mažos dėmės ant braškių lapų, ūsų ir stiebų. Infekcijai plintant dėmės tamsėja, ilgėja, sausėja, įdumba, dažnai juosia stiebą. Kai lapkočius ar ūsus apsupa dėmės, atskiri lapai arba visas augalas gali vysti ir galiausiai žūva. Stipri antraknozės infekcija ties lapkočio pagrindu sukelia lapų vytulį, ir jie tarsi pakimba žemyn. Jei patogenų aptinkama ant lapų, vadinasi, visas augalas yra apimtas antraknozės ir būtina naudoti fungicidus.

Visiškai atsivėręs braškių žiedas yra jautriausias antraknozės infekcijai. Užkrėsti žiedai greitai išdžiūsta, o pažeidimai plinta žiedkočiu žemyn. Per braškių žydėjimą, kai vyrauja šilti ir drėgni orai, liga gali apimti žiedus ir žiedynus.

Pirmieji antraknozės simptomai ant uogų – balkšvos, vandenyje išmirkusios iki 3 mm skersmens dėmės. Per 2–3 dienas jos pakeičia spalvą nuo šviesiai rusvos iki tamsiai rudos. Po kelių dienų ligotos vietos apsitraukia rausvu ir oranžiniu apnašu

su šviesiai oranžine sporų mase. Užkrėsti vaisiai galiausiai išdžiūsta ir susiformuoja kietos, juodos, sudžiūvusios mumijos. Užkrėstų uogų sėklos yra šiek tiek įdubusios. Šios atskiros sėklų infekcijos dažnai apninka žalias, nesunokusias uogas.

Antraknozės sukeltas uogų puvinys ypač plinta auginant braškes juoda plėvele mulčiuotose lysvėse. Visiškai prisiskleidę žiedai ir nokstančios uogos yra labai jautrūs infekcijai. Dėl lietingo, šilto sezono liga gali plisti labai greitai ir sunaikinti visą derlių.

Kontrolės priemonės

Esant optimalioms patogeniui plisti sąlygoms *Colletotrichum* genties grybų sukeltas ligas kontroliuoti yra labai sunku. Moksliniais tyrimais nustatytos palankiausios lauko sąlygos antraknozei plisti Lietuvoje: temperatūra +15,0–22,0 °C, o lapų drėgmės trukmė – ilgesnė nei 12 val.

Braškių jautrumas antraknozei laikomas poligeniniu ir kiekybiškai paveldimu. Atlikus mokslinius tyrimus nustatyta, kad iš Lietuvoje dažniausiai auginamų braškių didžiausiu jautrumu antraknozei pasižymėjo *Deluxe* veislės, o atspariausios – *Rumba* ir *Elegance* veislių braškės. Ligos sukėlėjai dažniausiai aptinkami *Malvina* braškių lapuose ir lapkočiuose.

Įrengiant braškyną svarbu sodinti tik sveiką sodinamąją medžiagą, mulčiuoti tarpueilius, per ankstyvąją vegetaciją ligotas uogas reikia išrinkti ir išvežti iš lauko.

Siekiant mažinti patogeno plitimą, reikėtų rečiau sodinti daigus, saikingai tręšti ir laistyti.

Įprastai braškės nuo ligų yra purškiamos 3–4 kartus kas 7–14 dienų per žydėjimą. IKOK – integruota kenksmingųjų organizmų kontrolė – remiasi rezultatais, gautais iš žaladarių stebėjimo, ir moksliskai



Pirmieji antraknozės simptomai ant uogų – balkšvos, vandenyje išmirkusios iki 3 mm skersmens dėmės

pagrįstomis prognozėmis, patogenų plitimo ankstyvais tarpsniais prognozavimo sistemomis. Pasitelkus prognozavimo modelius, galima tiksliai apskaičiuoti ligos rizikos laiką, sudaryti ir pritaikyti veiksmingesnę augalų apsaugos produktų taikymo sistemą. Efektyvus augalų apsaugos produktų naudojimas sumažina žalą aplinkai, išlaidas žmonių sveikatos apsaugai ir leidžia išauginti kokybišką produkciją.

Lietuvoje apsaugai nuo braškių antraknozės šiuo metu profesionaliems naudotojams leidžiama naudoti *Signum* (boskalidas 267 g/kg + piraklostrobinas 67 g/kg), *Switch 62,5 WG* (ciprodinilas 375 g/kg + fludioksonilas 250 g/kg) ir *Cidely Top* (difenokonazolas 125 g/l + ciflufenamidas 15 g/l) fungicidus. Detalesnė informacija apie produktų naudojimą pateikiama produktų etiketėse arba Valstybinės augalininkystės tarnybos www.vatzum.lt svetainėje.

Dr. Armina MORKELIŪNĖ,
dr. Alma VALIUŠKAITĖ
LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės
institutas
A. Morkeliūnės nuotr.

AUGALININKYSTĖ

Kokį gausime pomidorų derlių, daugiausia lemia užmegztų vaisių kiekis, todėl svarbu išsaugoti visus žiedus ir užuomazgas (ypač pirmųjų kekių) ir neleisti jiems nukristi.



10 klausimų apie POMIDORŲ MEZGIMĄ

1. Kaip pomidorai apsidulkina

Pomidorai – savidulkiai augalai. Žiedai sudaryti iš vainiklapių, tokio pat skaičiaus taurėlapių ir kuokelių. Kuokeliai tarpusavyje suaugę, sudaro vamzdelį, kurio viduje yra piestelė. Žiedas apvaisina suaugusių kuokelių viduje (vamzdelyje), kur subrendusios dulkinės sprogsta ir iš jų žiedadulkės patenka ant piestelės žiotelių. Tai įvyksta, kai žiedas yra visiškai išsiskleidęs. Vieną dvi dienas iki žiedo prasiskleidimo piestelės purka jau būna pasiruošusi apvaisinimui ir tai tęsiasi keturias–šešias dienas. Piestelės ir kuokelių išsidėstymas turi įtakos apsidulkinimo efektyvumui. Kuo piestelės kotelis trumpesnis, o purka yra žemiau arba dulkinų lygyje, tuo ant jo prilimpa daugiau žiedadulkių. Blogas vaisių mezgimas susijęs su nepakankamu žiedadulkių kiekiu, patenkančiu ant purkos.

Pomidorų žiedadulkių grūdėliai subręsta ne vienu metu. Žiedadulkės pradeda formuotis šeštą–aštuntą dieną iki žydėjimo, geltonai žalio butono tarpsniu. Jų žiedo dulkinėje padaugėja praėjus 34 dienoms po žydėjimo, nepaisant to, kad dalis jų išbyra. Antroje ir trečioje kekejė, palyginti su pirma keke, jų būna daugiau. Jeigu žiedai prasiskleidžia vienu metu, nesvarbu, kiek kekių yra ant augalo, žiedadulkių skaičius jose yra vienodas.

Tam, kad žiedadulkės patektų ant piestelės, oro santykinė drėgmė turėtų būti ne didesnė negu 85 proc. Jeigu oro drėgmė žema (mažesnė negu 60 proc.), tai žiedadulkės sunkiau limpa prie piestelės. Apvaisinimas trunka iki 50 valandų.

2. Kodėl neapsidulkina

Augalų apsidulkinimas gali sutrikti dėl kelių priežasčių: silpnas turgoras žieduose, neatsidaro dulkinės ir žiedadulkės neišbyra, piestelės purka sausa, todėl žiedadulkės blogai prilimpa, žiedadulkės per drėgnos ir netolygiai pasiskirsto ant purkos, sumažėjęs žiedadulkių gyvybingumas.

Priežasčių, kodėl pomidorai neapsidulkina ir dėl to blogai mezga, yra kelios: per aukšta oro temperatūra, žema oro ir laistomo vandens temperatūra, per didelė oro drėgmė, nepakankamas apšvietimas, kai kurių maisto medžiagų trūkumas.

3. Tinkamo apšvietimo svarba

Žiedadulkių produktyvumą lemia aplinkos sąlygos. Nuo apšvietimo iš dalies priklauso žiedadulkių kiekis, taip pat – ir jų kokybė. Menko apšvietimo sąlygomis žiedadulkių kokybė sumažėja, o jų kiekis padidėja 5–15 proc. Jeigu žiemą ir ankstyvą pavasarį nepakanka apšvietimo, susiformuoja nekokybiškos kekės.

Kai trūksta šviesos, augalai tįsta, blogai mezga. Esant per mažam apšvietimui, vyrauja augalo vegetatyvinis vystymasis, kekė auga vertikaliai. Tada sutrinka žydėjimas, vaisių formavimas.

4. Temperatūros ir drėgmės režimas

Vaisių mezgimui labai svarbi optimali temperatūra ir drėgmė. Žiedadulkės susidaro naktį, o apsidulkinimas vyksta dieną. Jos bręsta 15–25 °C temperatūroje. Esant dideliems temperatūrų svyravimams, žie-



Pomidoro žiedynas

dadulkių kokybė nukentčia. Kai oro temperatūra naktį yra žemesnė negu 13 °C, dulkinė deformuojasi, žiedadulkių kokybė sumažėja 10–20 proc. Trumpalaikis temperatūros sumažėjimas iki 7–13 °C neturi žymesnės įtakos žiedadulkių kokybei. Esant žemai temperatūrai, labiau vyksta augalų vegetatyvinis vystymasis generatyvinio vystymosi sąskaita.

Kai temperatūra aukšta (per 30–35 °C), subrendę žiedadulkių grūdėliai praranda gyvybingumą, o po 24 val. jos tampa negyvybingos, sterilios. Tad net vienos dienos karštis gali turėti įtakos vaisių kokybei ateityje. Esant aukštai oro temperatūrai, nevyksta apvaisinimas, krenta žiedai. Žiedadulkių produktyvumas atsikuria praėjus 10–14 dienų po stresinės situacijos pabaigos.

Žiedų apsidulkinimui oro drėgmė šiltnamyje ne mažiau svarbi. Kai per daug drėgmės, žiedadulkės deformuojasi. Jos susilimpa į kamuoliuką ir negali išbyrėti iš dul-

kinės. Taip žiedai neapsidulkina ir krenta. Esant sausam orui, žiedadulkės nedegsta.

5. Maisto medžiagų trūkumas ar perteklius

Per didelis azoto kiekis turi neigiamos įtakos pomidorų mezgimui. Tuomet vyrauja vegetatyvinis augimas, augalų stiebas būna storas, lapų paviršius didelis, augalai nemezga vaisių.

Ką tada daryti? Reikėtų išgenėti visas atžalas, netręšti augalų azoto trąšomis, juos patręšti kalio ir fosforo trąšomis, 6–7 dienas nelaistyti augalų, patręšti per lapus magniu ir mikroelementais, rekomenduojama pašalinti augalo apatinius lapus.

Jeigu azoto nepakanka, augalai silpnai žydi, nesiformuoja vaisiai. Kalio ir fosforo trūkumas taip pat turi neigiamos įtakos pomidorų vaisių mezgimui. Fosforas didina augalų atsparumą. Žydėjimo ir butonizacijos tarpsniu pomidorams reikia kalio. Jis turi įtakos vaisių skoniui ir nokimo greičiui. Kai trūksta boro, žiedadulkių kokybė būna prasta.

6. Kiti veiksniai

Yra daugybė kitų veiksnių, turinčių neigiamos įtakos augalų apsidulkinimui. Tai – nekokybiška sėkla, netinkama veislė (hibridas), silpni daigai, silpna augalo šaknų sistema, mikroelementų trūkumas dirvoje, augalų liga, drėgmės trūkumas, nepakankama ventiliacija, cheminių augalų apsaugos priemonių naudojimas.

Jeigu sėkla nekokybiška, daigai būna silpni, o augalai menkai žydi, nemezga vaisių.

7. Netinkama veislė ar hibridas

Pasirinktas hibridas gali netikti mūsų klimato sąlygomis, todėl blogai auga ir prastai meigs. Be to, pomidorai gali blogai megti, jeigu naudojama savos gamybos sėkla, kuri gauta iš hibrido, o ne iš veislinių pomidorų.



Neužmegztas vaisius

8. Augalo formavimas

Kuo augalo formavimas gali padėti užuomazgų susidarymui? Užuomazgų kiekis tiesiogiai priklauso nuo stiebų skaičiaus. Optimalu, kai pomidorai turi 1–2 stiebus. Reikia reguliariai šalinti atžalas, kad kuo daugiau maisto medžiagų būtų naudojama vaisiams megti. Taip pat rekomenduojama šalinti apatinius lapus.

9. Silpna šaknų sistema

Pomidorai gali blogai megti, jeigu jų šaknų sistema yra silpna. Tai gali pasireikšti ant lapų: iš pradžių jie geltonuoja, o vėliau krenta užuomazgos.



Būtina laiku pašalinti atžalas

AUGALININKYSTĖ

10. Kaip padėti užsimegti vaisiams

Siekiant, kad pomidorai produktyviai megtų, oro temperatūra šiltnamyje turėtų būti 21–23 °C, oro drėgmė – 55–65 procentai.

Reikia laiku ir tinkamai tręšti augalus, reguliariai laistyti, naudoti mulčią. Pomidorus vertėtų nupurkšti preparatais, kurie didintų jų imunitetą ir atsparumą.

Labai svarbu, kad augalai būtų gerai apšviesti. Pomidorus reikia sodinti tinkamu atstumu. Jeigu augalai pasodinti per tankiai, jie blogai apšviečiami, todėl ne tik blogai mezga, bet ir gali susidaryti palankios sąlygos ligoms plisti. Taip pat būtina tinkamai vėdinti šiltnamį.

Kad žiedai geriau apsidulkintų, per žydėjimą augalus kartą per 2–3 dienas pavibruokite.

Augalams apdulinti galima pasitelkti kamanes, mechaninius vibratorius, hormonus. Kai apdulkinama rankomis, purčius vielas, prie kurių pririšti augalai, arba pajudinus ranka augalo stiebą ir žiedyną, ant piestelės purkos prilimpa 30–40 žiedadulkių grūdelių, o naudojant vibratorių – 100–200 vnt. Tam, kad vaisius būtų normalaus dydžio, ant piestelės purkos turi patekti 400–500 žiedadulkių grūdelių. Geriausias laikas vibruoti – 10–15 val.

Tam, kad žiedadulkės ant piestelės sudygtų, po vibravimo rekomenduojama palaistyti dirvą arba augalų žiedus apipurkšti smulkiais vandens lašeliais.

Kad žiedai geriau apsidulkintų, galima juos nupurkšti gintaro arba nikotino rūgšties 0,05 proc. tirpalu. Atsižvelgiant į žiedų išsiskleidimą, kiekviena keke apdorojama du kartus. Kitas būdas – žydint antrai ir trečiai kekei, augalus apipurkšti boro rūgštimi.

Dr. Julė JANKAUSKIENĖ
LAMMC Sodinininkystės ir daržinininkystės
institutus
Autorės nuotr.

OLANDIŠKI "PALETAIZERIAI" VERBRUGGEN



Nepriekaištingas
maišų sukrovimas
ant palečių



Skirtingi modeliai,
krovimo greitis iki
50 maišų/min.

Tiekia:

agro
tarna

Daugiau info el.p.:
technika@agrotarna.lt

Uk. Nr. 10809

AUGALININKYSTĖ

10 klausimų apie AGURKŲ PRIEŽIŪRĄ

Agurkai, palyginti su pomidorais ar kitais šiltnamių augalais, yra gana reiklūs šilumai ir drėgmei. Todėl tik sudarę tinkamas šilumos, drėgmės ir mitybos sąlygas galime tikėtis gausaus ir ilgo agurkų derėjimo. Apžvelkime dažniausiai pasitaikančias šiltnamių agurkų negandas ir jų sprendimo būdus.

1. Kodėl lapai gelsta

Agurkų lapai gelsta dėl kelių priežasčių. Jeigu augalai pasodinti per tankiai, jiems trūksta šviesos, lapai pradeda gelsti. Tad agurkus sodinkite tinkamu atstumu ir laiku genėkite atžalas.

Kai trūksta maisto medžiagų, agurkų lapai taip pat pradeda gelsti. Šie augalai reiklūs maisto medžiagoms, tad dirvoje jų turi būti pakankamai. Maisto medžiagų gali trūkti, jeigu yra per žema dirvos temperatūra ir augalai jų nepasisavina. Kai dirva šiltnamyje šalta, supuolusi, joje trūksta oro, tada irgi gelsta agurkų lapai.

Intensyvaus derėjimo metu, kai dienos apsiniaukusios, lapai irgi gali gelsti. Pagerėjus oro sąlygoms, suintensyvėja fotosintezė ir augalai pažaliuoja.

Po intensyvaus vaisių skynimo agurkų lapai gelsta, nes vaisių augimui reikia daug maisto medžiagų. Tad intensyviai derančius agurkus būtina gerai tręšti azoto trąšomis.

Lapai gelsta ir tuomet, kai pažeista augalo šaknų sistema. Tai gali būti liga arba mechaninis sužalojimas.

2. Kodėl lapai dėmėti

Ant agurkų lapų atsiranda dėmių, kai jiems trūksta maisto medžiagų, kai augalai susergera ir esant nepalankioms aplinkos sąlygoms.

Kai trūksta kalio, šviesėja lapų pakraščiai, susidaro geltonas apvadas. Kai trūksta



R. Jagaitės nuotr.

ta magnio, pašviesėja tarpugysliai, susidaro gelsvos dėmės tarp gyslų. Kai trūksta mangano, susidaro aiškus nekrotinis marmurinis piešinys.

Įvairios dėmės ant lapų atsiranda, jeigu augalai susergera agurkų mozaika, alternarioze, askochitoze, bakterine dėmėtlige ir kt. Kad augalai nesirgtų, būtų sveiki, reikia sudaryti kuo palankesnes jų augimo sąlygas, vengti didelių temperatūros svyravimų.

3. Kodėl augalai vysta

Dažniausios augalų vytimo priežastys: drėgmės stoka, dideli dirvos ir oro temperatūros svyravimai, per aukšta druskų koncentracija tirpale, liga. Esant per aukštai temperatūrai šiltnamyje, agurkai gali pradėti vysti. Todėl reikia tinkamai vėdinti šiltnamį, o augalus laistyti šiltu vandeniu.

Jeigu augalai laistomi pakankamai, tačiau jų lapai vis vien vysta, priežastis gali būti šaknų puvinys. Pirmieji šios ligos požymiai matyti apatinėje stiebo dalyje prie žemės. Pagrindinė šaknis paruduoja, trūkinėja, pūva. Apatiniai augalo lapai vysta, vėliau pagelsta ir džiūsta. Saulėtą dieną, likus 3–4 dienoms iki augalo žuvimo, lapai nuvysta, augalas nuleipsta. Šiltnamyje tik pradėjusius sirgti augalus palaistykite intensyviai rožinės spalvos kalio perman-

ganato tirpalu ir apkaupkite. Augalai iš stiebo išleis naujas šaknis. Galima naudoti biologinius preparatus (fitosporiną, trichoderminą).

Lapai vysta, jeigu augalai yra apnikti kenkėjų, pavyzdžiui, amarų.

4. Kodėl krinta užuomazgos

Šiltnamiuose auginant agurkus kartais matyti, kad jie gausiai žydi, suformuoja daug užuomazgų, kurios vėliau pagelsta ir nukrinta. Taip nutinka dėl maisto medžiagų trūkumo. Agurkai mėgsta purią ir derlingą dirvą. Jie auga ir vystosi labai greitai, per gana trumpą laiką užaugina didelį derlių, todėl reikia daug maisto medžiagų. Mikroelementų trūkumas gali būti viena iš užuomazgų kritimo priežasčių.

Kita – per didelė druskų koncentracija laistomame tirpale. Agurkai nepakenčia didelės druskų koncentracijos, todėl juos reikia tręšti dažnai, bet ne po daug (ypač augalams žydint ir mezgant vaisius).

Per maža arba per didelė oro ir dirvos drėgmė taip pat gali sukelti užuomazgų kritimą. Agurkams augti naudingas ypač drėgnas oras ir dirva. Vienam augalui reikia 3–5 l vandens. Jeigu dirvos drėgmė per didelė ar per maža, krinta užuomazgos. Kai dirvos drėgmė optimali, tačiau per

maža oro drėgmė, sumažėja augalų derlingumas, pablogėja vaisiaus kokybė.

Jeigu dirva sausa, agurkus dažnai užpuola voratinklinės erkutės.

Tačiau drėgmės perteklius agurkams irgi žalingas. Tada augalų šaknys nepakankamai aprūpinamos oru.

Užuomazgos krinta, jeigu agurkai laistomi šaltu vandeniu. Tinkamiausias šiltas (22–25 °C) vanduo pirmoje dienos pusėje. Stenkitės neaplieti lapų ir nesuplūkti žemės. Kai laistoma šaltu vandeniu, atšąla dirva, krinta užuomazgos. Paprasčiausia vandenį sušildyti laikant talpose saulėje vietoje. Taip vanduo sušils natūraliai. Augalus laistyti labai tinka lietaus vanduo.

Kita užuomazgų kritimo priežastis – per žema dirvos arba per aukšta oro temperatūra. Šaltoje dirvoje lėčiau auga šaknys, sutrinka maisto medžiagų apykaita, augalai suseraga šaknų puvinium. Dirvos temperatūra turi būti 2–3 °C žemesnė negu oro temperatūra.

Per aukšta oro temperatūra šiltnamyje taip pat yra užuomazgų kritimo priežastis. Esant aukštai temperatūrai per derėjimą, suintensyvėja kvėpavimas, augalas išžįsta, pagelsta lapai. Agurkams labai kenkia temperatūrų kaita.

5. Kodėl vaisiai gelsta

Pirma priežastis – ant augalo susiformavo labai daug užuomazgų ir jis nepajėgia visų išmaitinti.

Antra priežastis – mineralinių medžiagų (kalio ir fosforo), reikalingų vaisių formavimuisi, trūkumas.



Magnio trūkumo požymiai ant lapų



Pageltusi agurko užuomazga

48 p. →

AUGIMO REGULIATORIUS JAVAMS

NEXA 500 EC

trineksapak-etilas 500 g/l

Stiprūs augalai

Sustiprinti augalų stiebai, apsauga nuo išgulimo

Poveikis augalo fiziologijai

Stipresnė šaknų sistema, intensyvesnė fotosintezė

Didesnis derlius

Lengvesnis derliaus nuėmimas, geresni derliaus rezultatai

innvigo
Better chemistry

YouTube Facebook Instagram
innvigo.lt
INNVIKO Lietuva



AGRO
KONCERNO GRUPE

Gabrielis Pauliukevičius
Verslo klientų vadybininkas Lietuvoi
Mob. tel. +370 616 22092
El. paštas gabrielis.pauliukevicius@innvigo.com

Augalų apsaugos produktus naudokite saugiai ir atsakingai. Prieš naudojimą perskaitykite produkto etiketę, ženklimą ir kitą informaciją apie produktą.



Netaisyklingos formos vaisius



Nuvyę augalai

47 p.⇒

Trečia priežastis – blogas apdulkinimas, jeigu šiltnamyje auga agurkai, kuriuos turi apdulinti bitės.

Dar viena vaisių geltimo priežastis – per gausus agurkų tręšimas šviežiu mėšlu. Agurkai mėgsta mėšlą, bet išskiriamas amoniakas gali būti kenksmingas augalams.

Vaisių geltimo priežastis taip pat gali būti liga.

6. Kodėl vaisiai negražūs

Kai trūksta azoto, pagelsta augalų lapai, mažai žiedų, prastai auga atžalos. Taip pat pakinta vaisių išvaizda: jie būna šviesūs ir netaisyklingos formos – platus ties koteliu, nusmailėjusiais galais. Kai trūksta kalio, vaisiai panašūs į kriaušę, t. y. susiaurėja prie kotelio.

Drėgmės trūkumas šiltnamyje ir nereguliarus laistymas turi įtakos agurkų vaisių išvaizdai. Esant sausai dirvai vaisių augimas sustoja, todėl pakinta jų forma. Kai dirva per sausa arba augalai laistomi nereguliariai, vaisiai tampa kreivi, įgauna lanko formą.

Jeigu vaisiai per vidurį susiaurėja, turi „taliją“, priežastis gali būti per dideli temperatūrų svyravimai (dienos ir nakties) arba todėl, kad augalai buvo laistyti šaltu vandeniu.

Kai augalai pasodinti per tankiai, vaisiai taip pat gali būti kreivi. Agurkai – šilumamėgiai augalai, todėl jeigu oras vėsus, vaisiai bus kreivi.

Kita priežastis – rauplės. Ši liga daugiausia padaro žalos vaisiams, jie tampa kreivi, dėmėti.

Nepatartina auginti viename šiltnamyje bičių apdulkinamų ir partenokarpinių agurkų.

7. Kodėl vaisiai kartūs

Vaisių kartumas yra agurkų genetinė savybė. Šiuolaikinių hibridų vaisiai nekartūs, nes genetiškai šie augalai negamina kartumo suteikiančios medžiagos – kukurbitacino, ir auginimo sąlygos neturi tam įtakos.

Senų veislių, kurios neturi tokios savybės, vaisiai gali būti kartūs dėl nereguliaraus augalų laistymo, aukštos oro temperatūros, didelių temperatūrų svyravimų ir kitų nepalankių veiksnių.

Kukurbitacinas turi gydomųjų savybių.

8. Kodėl vaisiuose susidaro ertmių

Visų pirma, tuštumų susidarymas agurkuose yra veislės (hibrido) bruožas. Tai labiau būdinga bičių apdulkinamiems agurkų hibridams.

Tuštumų atsiradimą išprovokuoja ir greitas užuomazgų augimas. Vaisių augimo greitis priklauso nuo kitų fiziologinių procesų intensyvumo, t. y. mineralinės mitybos, aprūpinimo vandeniu, medžiagų apykaitos.

Taigi, aukšta nakties temperatūra (21–23 °C) skatina greitą vaisių augimą, todėl juose gali susidaryti tuštumų.

Aukštas azoto lygis, geras vandens tiekimas ir tręšimas CO₂ taip pat skatina vaisių augimą, dėl kurio gali susidaryti tuščių ertmių.

Dar viena priežastis: smarkiai sumažėjus vaisių apkrovai ant augalo, pažeidžiama pusiausvyra tarp vegetatyvinio ir generatyvinio augimo. Vienu metu ant augalo turi augti 3–5 vaisiai. Jeigu jų mažiau, esantys vaisiai auga greičiau, todėl gali susidaryti tuščių ertmių juose.

Ne visada galima gana tiksliai nustatyti vieno ar kito fiziologinio pažeidimo priežastis, nes atskirų veiksnių įtaka yra glaudžiai susijusi.

9. Kuo pavojingi temperatūrų svyravimai

Dideli temperatūrų svyravimai turi neigiamos įtakos augalų derliui. Jeigu svyravimai didesni negu 10 laipsnių, kemsasi augalo vandens indai, juose susidaro druskų kristalėliai ir augalas pradeda sirgti. Dideli temperatūrų svyravimai tampa agurkų susirgimo šaknies puvinio ir kitomis ligomis priežastimi.

Jeigu temperatūra žemesnė negu

12–15 °C ir aukštesnė negu 35 °C, augalai blogai mezga vaisius.

Reikia stengtis, kad dirvos temperatūra nebūtų žemesnė negu 16–18 °C. Šaknų sistema jautresnė žemoms temperatūroms negu antžeminė augalo dalis. Todėl reikia, kad šaknims būtų šilta, ypač jeigu atvėsta oras.

10. Pagalba augalams, kai per aukšta temperatūra šiltnamyje

Intensyviai vėdinti. Norint užtikrinti tinkamą šiltnamio vėdinimą, bendras vėdinimo angų plotas turėtų sudaryti ne mažiau kaip 1/6 šiltnamio ploto. Vėdinant šiltnamį vyksta ne tik oro kaita, bet ir jo judėjimas. Kad būtų užtikrinta augalų mityba, reikia, kad oras aplink lapus judėtų, kad ir vos vos.

Oro judėjimas šiltnamyje naudingas dėl kelių priežasčių: padeda sumažinti oro temperatūrą, oro drėgmę, CO₂ iš šiltnamio viršaus nukreipiamas link lapų. Didėjant oro judėjimo greičiui, padidėja fotosintezės intensyvumas.

Kai oro judėjimas yra silpnas, trūksta CO₂, dėl to sulėtėja fotosintezė, sutrinka augalų transpiracija. Tada pablogėja augalų augimas. Jie suserga, tampa jautrus aplinkos veiksnių svyravimams.

Optimalus oro judėjimas šiltnamyje – 0,3–0,5 m/s. Svarbu vėdinti atidarius tik viršutines orlaides, nes agurkai nepakenčia skersvėjo.

Pritemdyti stogą. Norint sumažinti šiltnamio temperatūrą, reikėtų jį užtaminti, t. y. naudoti užuolaidas, žaliuzes, tinklą. Taip oro temperatūrą galima sumažinti 5–7 °C. Taip pat galima šiltnamio stogą balinti kreida, apipurkšti pienu.

Augalus tręšti CO₂. Per karščius naudinga šiltnamio orą praturtinti CO₂. Be to, augalų tręšimas anglies dvideginiu gerokai padidina agurkų derlių. Norėdami tai padaryti, šiltnamyje pastatykite baką su raugintu mėšlu, kuris paprastai išskiria anglies dioksidą. Jeigu įmesite kuokštą sauso šieno ar saują pjuvenų, tai fermentacija bus intensyvesnė ir šiltnamio oras bus praturtintas dar didesnio anglies dvideginio kiekiu.

Be to, norint apsaugoti šiltnamio augalus nuo karščio, rekomenduojama juos purkšti per lapus cinko druskomis: 2,5 g į 10 l vandens.

Reguliariai laistyti. Augalus apsaugoti nuo perkaitimo padeda tinkamas laistymas. Oro temperatūrai pakilus 10 °C, vandens išgarinama du kartus daugiau, lapai atvėsta. Kol drėgmės šiltnamyje pakanka, lapų temperatūra yra žemesnė negu oro.

Karštomis vasaros dienomis agurkus reikia intensyviai laistyti, t. y. kas antrą dieną, o esant itin aukštai temperatūrai, ir kasdien (5–10 litrų vandens į 1 m²).

Vanduo turėtų sudrėkinti dirvą ne mažiau kaip 20 cm. Kai oras šiltnamyje labai įkaista, rekomenduojama laistyti takus ir tarplysvius, stengiantis neaplieti augalų.

Perkaitimą galima sumažinti naudojant šiltnamyje dirbtinį rūką.

Mulčiuoti. Vienas iš dirvos temperatūros mažinimo ir drėgmės išsaugojimo būdų yra augalų mulčiavimas. Karštą vasarą mulčias apsaugo viršutinį dirvožemio sluoksnį nuo perkaitimo. Kartu palaiko-

ma optimali temperatūra augalų šaknų zonoje, gerokai sumažėja drėgmės garavimas iš dirvožemio, todėl nereikia dažnai laistyti. Po mulčiu dirvožemio sluoksnis būna purus.

Kita teigiama mulčiavimo savybė yra tai, kad mulčias slopina piktžolių augimą. Mulčiavimui galima naudoti šiaudus, kokoso plaušo dangas, kartoną (tik jį reikia nuimti prieš laistant augalus, po to vėl patesti) ir kt.

Dr. Julė JANKAUSKIENĖ
LAMMC Sodininkystės ir
daržininkystės institutas
Autorės nuotr.

MEPIK 300 SL
mepikvatchloridas 300 g/l

SCANDAGRA

RAPSŲ IR JAVŲ AUGIMO REGULIATORIUS

STIPRESNI AUGALAI – DERLINGESNI AUGALAI

innvigo.lt
INNVIKO Lietuva

innvigo
Better chemistry

Už Nr. 0863
Augalų apsaugos produktus naudokite saugiai ir atsakingai. Prieš naudojimą perskaitykite produkto etiketę, ženklinimą ir kitą informaciją apie produktą.

Gabrielius Paukštelis
Verslo klientų vadybininkas Lietuvoje
Mob. tel. +370 610 23092
El. paštas gabrielis.paukstelis@innvigo.com

AUGALININKYSTĖ



Braškyno paruošimas kitam sezonui

Agrotechniniai ir augalų apsaugos darbai turi didelę įtaką, kokį derlių uogynas užaugins kitais metais.

Pasibaigus šiųmečiam uogų derliui, tvarkome braškyną: pirmiausia pjau-name lapus ligų ir kenkėjų apniktuose, piktžolėtuose uogynuose, nes augalai turi išauginti naujus sveikus lapus. Rekomenduojama pjauti ne žemiau kaip 5 cm virš ragelių. Jaunuose braškynuose ši priemonė netaikoma.

Atliekami kiti agrotechniniai braškyno darbai: naikinamos piktžolės, purenami tarpuciliai, ravima, purškiami herbici-

dai ar mulčiuojama. Braškynai tręšiami. Svarbiausia – vykdoma ligų ir kenkėjų kontrolė, siekiant sumažinti galintį peržiemoti užkratą.

Daugelio grybinių ligų sukėlėjai žiemoja dirvoje, augalų liekanose. Kekerinis puvinys žiemoja dirvoje ir ant sergančių uogų mumijų, kitų pažeistų augalo dalių. Braškių lapų dėmėtligės – šviesmargė ir rudmargė – labai sumažina augalų lapų asimiliacinį plotą, todėl braškės silpniau

Braškių apsauga nuėmus derlių

Kenksmingasis organizmas	Veiklioji medžiaga / augalų apsaugos produktas	Norma, kg/ha	Pastabos
Miltligė	Krezoksim metilas 500 g/kg <i>Candit</i>	0,2	-
	Penkonazolas 100 g/l <i>Topas 100 EC</i>	0,5	-
Kekerinis puvinys, šviesmargė, miltligė, braškių juodoji dėmėtligė	Boskalidas + piraklostrobinas 267 + 67 g/kg <i>Signum</i>	1,8	-
Braškių vytulys ir uogų odiškasis puvinys	Aliuminio fosetilas 800 g/kg <i>Aliette</i>	4,0	Purkšti rudenį, jei matyti užkratas (rugsėjo pradžioje ar anksčiau)
Apsauga nuo šliužų, sraigčių			
Profilaktiškai prieš pasirodant kenkėjams	Geležies fosfatas 29,7 g/kg <i>Sluxx^{HP}</i>	4,5–5,0 kg/ha	-
Pastebėjus pakenkimus		7,0 kg/ha	-
Pastebėjus kenkėjus, bet ne vėliau kaip iki ūsų formavimosi pradžios	Metaldehidas 30 g/kg <i>Gusto</i>	6,0 kg/ha	-

Šaltinis – LAMMC Sodinininkystės ir daržinininkystės institutas

Erkių kontrolė pagal vystymosi tarpsnį

Akaricidai	Veiklioji medžiaga	Poveikis erkių kiaušinėliams		Poveikis lervoms (nimmams)	Poveikis suaugėliams
		Žieminiams	Vasariniams		
Nissorun strong 250SC	Heksitiazoksas	+	+	+	
Vertimec 018 EC	Abamektinas			+	+

Šaltinis – LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institutas

auga ir formuoja kitų metų derliaus kerečius. Jų sukėlėjo grybiu žiemoja sužalotuose lapuose, o konidijos gali peržiemoti ne tik ant nudžiūvusių, bet ir ant žalių lapų.

Jeigu braškynė per vegetaciją buvo daug erkių, o ypač daug problemų sukėlė žemuoginės erkės, tuomet, praėjus maždaug 5–7 dienoms po braškių lapų nupjovimo, jiems pradėjus atželti, bet dar nesuformavus pilniems kerams, ant kuo jaunesnių lapų reikia purkšti akaricidus, kad jie kuo giliau patektų į kero vidų. Su šiais augalų apsaugos produktais būtina naudoti pakankamai vandens.

Nuo vasaros pabaigos iki rugsėjo vidurio šviežiai iškastais daigais sodinamos braškės, kurios tradiciškai auginamos lygiame paviršiuje. Norint užauginti sti-

prius braškių kerus, būtina imtis profilaktinio gydymo nuo pašaknio ligų. Geriausia tai daryti pagal tam tikrą sistemą. Tinkamiausias gydymas fungicidu *Aliette* (v. m. aliuminio fosetilas 800 g/kg):

I etapas.

Braškių daigai prieš sodinimą 15–20 min. mirkomi 0,3 proc. skiedinyje.

II etapas.

7 dienos po sodinimo palaistoma fungicido skiediniu, 4 l/ha.

III etapas.

Rugsėjo–spalio pradžioje augančios braškės pakartotinai purškiamos. Svarbu sunaudoti pakankamai vandens, kad fungicidas pasiektų braškių pašaknio zoną.

Naujausia informacija apie registruotus augalų apsaugos produktus pateikiama Valstybinės augalininkystės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos tinklapyje. Vandens kiekis priklauso nuo augalo tarpsnio ir gali būti nuo 500–600 iki 1 000–1 500 l/ha. Efektyvi kontrolė nuo pašaknio ligų ir erkių galima tik panaudojus didesnę vandens kiekį.

Dr. Alma VALIUŠKAITĖ
LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institutas



Fungicidas *Aliette* – specifinis augalų apsaugos produktas pašaknio ligų profilaktikai ir gydymui

Fungicidas, veiklioji medžiaga	Naudojimo norma (kg/ha, l/ha)	Apdorojami augalai	Ligos	Apdoravimo laikas, būdai	Paskutinis apdoravimo terminas iki derliaus nuėmimo (dienomis)	Didžiausias apdorojimų skaičius
<i>Aliette</i> * Aliuminio fosetilas 800 g/kg	0,2–0,3 proc., mirkyti	Pirmametės braškės	Braškių šaknų šerdies raudonligė	Sodinukų šaknis tirpale mirkyti 15–30 min. prieš sodinimą	42	1
				Purkšti praėjus 4 savaitėms po pasodinimo	42	1
	4,0 l/ha, purkšti	Antrametės ir trečiametės braškės	Braškių vytulys ir uogų odiškasis puvinys	Purkšti praėjus 2–3 savaitėms po sodinimo, kai augalai gerai įsišaknija, purškimą kartoti po 20–30 dienų. Jei matyti užkratas, trečią kartą purkšti rudenį (rugsėjo pradžioje ar anksčiau)	42	3
			Braškių šaknų šerdies raudonligė	Purkšti pavasarį prasidėjus vegetacijai	42	3
			Braškių vytulys ir uogų odiškasis puvinys	Purkšti rudenį, jei matyti užkratas (rugsėjo pradžioje ar anksčiau)	42	3

* Nenaudoti *Aliette*, jeigu pasėlis kenčia nuo šalno, sausros, užmirkimo, maisto medžiagų nepritekiaus ir pan.
Šaltinis – LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institutas



BRAŠKIŲ DAIGAI: kada ir kokius rinktis

Braškių daigų tipas turi lemiamos reikšmės verslinių braškynų produktyvumui ir braškininkystės verslo stabilumui.

Pastaraisiais dešimtmečiais verslinių braškynų plotai Lietuvoje išaugo nuo 360 iki 720 ha. 2021 metais jie užėmė 682 ha. Didėjant verslinių braškynų plotams, iš esmės keičiasi ir braškių auginimo technologijos. Anksčiau vyravo braškių auginimas eilėmis lygiame dirvos paviršiuje. Pastaraisiais metais maždaug pusėje verslinių braškynų taikoma braškių auginimo lašelinio būdu laistomose, juoda ar balta plėvele mulčiuotose žemose lysvėse technologija. Be to, Lietuvoje versliniai braškynai dera ne tik 2–3 savaites per sezoną. Dėl parinktų skirtingo sunkimo laiko veislių, įvairių technologinių priemonių, skirtų pailginti uogų nokimo sezoną, braškių derėjimo laikotarpis išsiplėtė nuo 2–3 savaitių iki pusės metų.

Dabar šalies versliniuose braškynuose derėjimui paankstinti plačiai taikoma agrodangos priedangų ar polietileninių tunelių technologija, leidžianti braškių uogų nokimą paankstinti iki 2–3 savaitių. Seniau buvo tik nedrąšių bandymų braškes auginti paprastuose polietileniniuose šiltnamiuose, o 2021 m. deklaravimo duomenimis, šiuolaikiniuose šiltnamiuose braškynai įveisti jau 10 ha plote.

Tradicinis braškių derėjimo pikas būna birželio pabaigoje–liepos pirmoje pusėje. Uogų sezonui pratęsti sodinamos ne tik labai vėlyvos ar remontantinės veislės, bet ir sudaromas derėjimo konvejeris, dviejų savaitių laikotarpiais veisiant uogynus stambiais šaldytais (*frigo*) daigais.

Nuo gegužės vidurio pasodinti stambūs šaldyti daigai derėti pradeda po 2 mėnesių, t. y. nuo liepos vidurio, kai masinis braškių derėjimas lauke jau pasibaigęs.

Moksliniai tyrimai ir pastarųjų metų gamybinė patirtis parodė, kad taikant įvairias uogų nokimo paankstinimo ir pavėlinimo priemones Lietuvos klimato sąlygomis braškių auginimo gali pelningai uogas rinkti tiktai iki pusės metų, t. y. nuo gegužės vidurio iki lapkričio vidurio. Galima Lietuvoje sunokinti braškes ir žiemą, bet dėl didelių energijos kaštų žieminiams šiltnamiams šildyti ir apšviesti bus labai didelė uogų savikaina ir jas geriau apsimokės atsivežti iš Egipto, Graikijos ar kitų piečiau esančių kraštų.

Trijų tipų daigai

Kai taikomos įvairios auginimo technologijos, siekiant užtikrinti kuo ilgesnį nokstančių uogų laikotarpį, be tinkamų veislių ir inovatyvių auginimo technologijų taikymo, braškininkystės verslo sėkmė labai priklausys ir nuo tinkamų braškių daigų pasirinkimo. Paprastai braškių daigai pagal jų išauginimo specifiką skirstomi į tipus: šviežiai kasti, pikuoti, šaldyti (*frigo*).

Šviežiai kasti – tai braškių daigai, išauginti reprodukciniuose (specialiai įveistuose retai pasodintuose) braškynuose lauko sąlygomis, leidžiant skrotelėms įsišaknyti laisvoje vietoje šalia retai pasodintų elitinių ar pirmos reprodukcijos (motininių) au-

galų. Daigai auginami tik pirmamečiame reprodukciniame braškynuose, kur vykdoma nepriekaištinga ligų, kenkėjų ir piktžolių kontrolė, ir išskinant žiedynus kereliams neleidžiama auginti uogų. Pašalinus žiedynus galima laiku atlikti reikiamą ligų ir kenkėjų kontrolę, nesuminama aplink augalus dirva. Taip prižiūrimi augalai kur kas anksčiau išleidžia ūsus. Dėl to anksčiau suformuojamos skrotelės, jos anksčiau išsišaknija ir jau vasaros pabaigoje turime kokybiškų, ankstyvam verslinių braškynų veisimui tinkamų daigų.

Pikuoti daigai – tai daigai su uždara šaknų sistema, išauginti specialiose kasetėse. Tam įveisiamas reprodukcinis braškynas lauko sąlygomis lygiame paviršiuje ar plėvele mulčiuotose lysvėse. Visada pageidautina, kad reprodukciniai braškynai būtų įveisti vasaros pabaigoje ir ne vėliau kaip rugsėjo pirmąją dekadą. Jeigu reprodukcinius braškynus tenka veisti pavasarį, tai jie sodinami kuo anksčiau, paprastai balandžio antroje pusėje. Kuo anksčiau įveisti reprodukciniai braškynai, tuo anksčiau augalai leidžia ūsus ir suformuoja skrotelės. Vadinasi, anksčiau prisisiauginsime kokybiškų daigų ir anksčiau galėsime įveisti verslinius braškynus, skirtus uogoms auginti.

Šaldyti daigai – tai braškių daigai, išauginti reprodukciniuose braškynuose lauko sąlygomis. Jie auginami taip pat, kaip ir šviežiai kasti, tik skiriasi jų iškasimo laikas ir laikymo sąlygos. Šaldyti ar

AUGALININKYSTĖ

šviežiai kasti daigai, skirti pavasariniam uogynų įveisimui, reprodukciniame braškynuose auginami iki vegetacijos pabaigos. Šių daigų tipai skiriasi tik tuo, kad tradiciniai, šviežiai kasti daigai vegetacijos pabaigoje nekasami, o kasami pavasarį prieš pat verslinių uogynų įveisimą. Šaldyti daigai kasami pasibaigus vegetacijai, kuomet vėliau, paskui visą žiemą, iki sodinimo pavasarį, laikomi specialiose saugyklose.

Šaldytų daigų ypatumai

Mūsų tyrimais nustatyta, kad Lietuvos klimato sąlygomis laikyti skirti daigai gali būti kasami pasibaigus vegetacijai, ne anksčiau kaip spalio antroje pusėje. Pietiniuose kraštuose, iš kurių pastaraisiais metais dažniausiai įvežami šaldyti daigai, jie gali būti kasami ir gruodžio ar sausio mėnesiais, jeigu nėra sniego ar įšalo.

Vegetacijos pabaigoje iškasti daigai, skirti laikyti, turi būti nupjautais lapais, surūšiuoti pagal ragelio skersmenį į kategorijas, surišti į ryšulėlius ir sudėti į polietileno plėvelę išklotas ir kruopščiai plėvelę užklotas dėžutes, kad šaltyje neišdžiūtų. Taip kruopščiai surūšiuoti ir supakuoti braškių daigai laikomi specialioje saugykloje palaikant apie -2°C temperatūrą. Kadangi daigai laikomi žemoje temperatūroje, vadinami *frigo* arba tiesiog šaldytais daigais.

Šaldyti braškių daigai pagal ragelio skersmenį yra rūšiuojami į 4 kategorijas: B kategorija, kai ragelio skersmuo 5–9 mm, A kategorija – 10–14 mm, A+ kategorija – 15–22 mm, A++ kategorija – per 22 mm ir šakoti kereliai.



Lygiame dirvos paviršiuje eilėmis auginamos braškės

Ploni B kategorijos daigai dažniausiai naudojami toliau paauginti specialiose lysvėse, kad iki vegetacijos pabaigos prisaugintume stambių daigų su keliais rageliais, kurie pasodinti į šiltnamį po 1 mėnesio žydės ir dar po mėnesio gausiai derės.

Pasirodžiusius A kategorijos daigų žiedynus reikia pašalinti ir leisti augalui derėti tik kitais metais, kai jis sutvirtės, išsišakos ir suformuos daug žiedynų.

A+ ir A++ kategorijų daigai arba specialiai išauginti šakoti kereliai jau gana gausiai dera praėjus 2 mėnesiams po sodinimo.

Uogynų veisimo būdai

Versliniai braškynai veisiami skirtingu laiku ir jų produktyvumą lemia konkrečiam sodinimo laikui pasirinktų daigų tipas. Visada siekiama, kad, įveisus verslinį braškyną, kuo greičiau jis pradėtų derėti.

Vienas nuo seno tinkamų sodinimo laikų, kad kitą vasarą būtų gausus derlius yra braškių sodinimas antroje vasaros pusėje, iki rugpjūčio trečios dekados. Šiuo laiku kokybiškais daigais įveisti braškynai kitais metais dera gausiai. Šiuo laikotarpiu sodinami šviežiai iš reprodukcinių braškynų kasti arba pikuoti, su uždara šaknų sistema, daigai.

Vėliau braškynus minėtais daigais veisti taip pat galima, bet sodinti juos reikia ne vėliau kaip iki rugsėjo vidurio. Dar vėliau rudenį veistų braškynų būklė pavasarį labai priklausys nuo orų kaitos per žiemą. Esant nepastoviai sniego dangai, vėliau rudenį pasodintus daigus iškilnoja, jie pašąla. Peržiemojusių tokių braškynų būklė ir derlius gali būti gana prastas.

Pavasarij verslinius braškynus reikia veisti kuo anksčiau prasidėjus vegetacijai.



Braškynas, įveistas žemose balta plėvele mulčiuotose, lašelinio būdu laistomose lysvėse

Šiam tikslui tinka visų tipų braškių daigai. Tinka reprodukcinuose braškynuose išauginti šviežiai kasti daigai, tinka pernai metais išauginti pikuoti daigai. Taip pat pavasarį sodinti labai tinka pastaraisiais metais išplitę iš piečiau esančių valstybių įvežti šaldyti daigai. Jeigu dėl kokių nors priežasčių pavasarinį braškynų įveisimą pavėliname iki braškių žydėjimo (maždaug iki gegužės antros dekados), tada geriausiai tinka tik saugyklose tinkamai išlaikyti šaldyti daigai.

Žinotina, kad pavasarį įveistuose braškynuose sodinimo metais uogų derlius bus labai mažas ir ekonomiškai nevertingas, todėl per braškių žydėjimą žiedynus reikia nuskabyti. Taip galima sukaupti daugiau maisto medžiagų ateinančių metų derliaus formavimui.

Jeį naudojame stambius A++ ar specialiai išaugintus su keliais rageliais šaldytus



Derantis žemose dvieilėse lysvėse įveistas braškynas

daigus, jie yra suformavę kelis žiedynus su daug žiedų ir pasodinti po mėnesio pradeda žydėti, dar po mėnesio pradeda derėti. Tokiais stambiais šaldytais daigais įveistas braškynas duoda gausų ir kokybiškų uogų

derlių sodinimo metais. Neatsitiktinai tokiais stambiais ir kokybiškais daigais veisiami braškynai šiltnamiuose.

Taip pat tokius stambius šaldytus daigus galima sodinti lauko sąlygomis nesezoniniam derliui gauti. Sodinti reikėtų intervalais kas 2 savaites, pradedant gegužės viduryje ir tęsti vėliau kas 2 savaites. Gegužės viduryje pasodinti stambūs daigai pradės žydėti birželio viduryje, o sunokusias uogas jau bus galima pradėti skinti nuo liepos vidurio. Tad, taikant tokią technologiją, įveistų braškynų derėjimas prasideda tada, kai tradiciškai lauko sąlygomis auginamų braškių derlius jau baigiasi. Tiesa, patirtis parodė, kad kuo vėliau įveistas braškynas, tuo derlius mažesnis, nors *frigo* daigai ir tokios pačios kokybės.

Veisiant uogynus, visada reikia prisiminti, kad verslinių braškynų produktyvumą ir ekonominį stabilumą užtikrina ne tik tinkamai parinkta veislė ir nepriekaištinga jų priežiūra, bet ir tinkamai parinktas braškių daigų tipas bet kuriam verslinių braškynų veisimo laikotarpiui.

Doc. dr. (HP) Nobertas USELIS
LAMMC Sodinininkystės ir daržininkystės institutas,
VDU Žemės ūkio akademija
Autoriaus nuotr.



Braškės tuneliuose

C-PACK "KLIPSATORIAI" IŠ VOKIETIJOS

Tiekia: **agro tarna**

Daugiau info el.p.: technika@agrotarna.lt

Gali prikabinti etiketę ir būti su spausdintuvu

Tinka įvairaus svorio pakuotėms iki maks. 5 kg

11 priedas. Konferencijos santrauka: Integrated plant protection in strawberries.



Integrated plant protection in strawberries

Neringa Rasiukevičiūtė, Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis

*Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry
Kauno St. 30, Babtai, LT-54333 Kaunas distr., Lithuania; e-mail: neringa.rasiukeviciute@lammc.lt*

The EU focuses on sustainable integrated plant protection (IPM) to reduce pesticides usage. Therefore, each country prepares IPM guidelines for each crop, which are beneficial for farmers. In the Institute of Horticulture, LAMMC prepared IPM guidelines for strawberries. The strawberries IPM is combined with the meteorological iMETOS® (Pessl Instruments, Austria) stations network. iMETOS® forecasting system shows whether there are optimal conditions for disease development. Therefore model-based applications of fungicides are more precise. Field experiments carried out on the strawberry cultivar ‘Elkat’ at LAMMC Institute of Horticulture. Treatments: 1) untreated, 2) conventional disease management system, 3) using forecasting model iMETOS®. The grey mould (*Botrytis cinerea*) model reduced the number of fungicide applications, increased yield and ensured the safety and quality of strawberries. The conventional treatment showed a 3.43 t ha⁻¹ yield increase compared to the untreated. The forecasting model showed a 2.73 t ha⁻¹ yield increase compared with untreated. Therefore, the plant protection system for strawberries based on forecasting model recommendation reduces plant protection costs, especially when conditions for disease spread are not favourable.

100

Keywords: grey mould, IPM, forecasting.

Acknowledgements. This research received funding from the Lithuanian Ministry of Agriculture Research and development project “Development of integrated pest management guidelines for harmful organisms control in main greenhouse crops”, contract No. MT-21-9.

12th INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY



ICPP
2023

ONE HEALTH
for all plants,
crops and trees



20-25 August, France

BOOK OF ABSTRACTS



www.icpp2023.org



The International Society for Plant Pathology & the French Phytopathological Society

fertilizer SiO₂ and one spray of Opera (pre-heading) and Cabrio (after heading) were significantly effective for integrated management of wheat blast disease.

P4.1-061

STRAWBERRY BOTRYTIS CINEREA CONTROL BY LED-LIGHT

RASIUKEVICIUTE Neringa. (1), DENE Lina. (1), CHRAPACIENE Simona. (1), VASTAKAITE-KAIRIENE Viktorija. (1), SAMUOLIENE Giedre. (1), VALIUSKAITE Alma. (1), VIRSILE Akvile. (1), LAUZIKE Kristina. (1), SUTULIENE Ruta. (1), BRAZAITYTE Ausra. (1)

(1) LAMMC Institute of Horticulture, Babtai, Kaunas Disrt., LITHUANIA

Text

Nowadays, challenges in plant protection demand new solutions. It's known that specific light-emitting diodes (LED) are suitable for targeted plant protection and could resolve pathogen resistance problems. The aim is to evaluate the effects of pulsed LED-light wavelengths on *Botrytis cinerea* inhibition. Research carried out under controlled environmental conditions. Strawberry *B. cinerea* single spore isolates maintained in the Petri centre with Potato dextrose agar. Conditions: 22±2°C temp., 4 and 8 h photoperiod, 20±2 μmol m⁻²s⁻¹ PPFD, 32 Hz, monochromatic LED-light (red 627 nm, yellow 590 nm, cyan 505 nm, blue 470 nm and royal blue 455 nm). Mycelial growth rates (mm) evaluated daily for four days after inoculation (1-4 DAI). Results revealed that *B. cinerea* acted differently at 4 and 8 h photoperiods. The lowest mycelium growth was at 4 h photoperiod under red after 1 DAI, at 2-3 DAI – under cyan and at 4 DAI – under blue. However, royal blue increased mycelium growth at 2-4 DAI. The development of *B. cinerea* at 8 h photoperiod suppressed by blue and cyan at 1 DAI, at 2 DAI – royal blue, and at 3-4 DAI under blue. Pulsed light affects *B. cinerea* growth depending on the photoperiod. Our findings raise new questions about developing *B. cinerea* control strategy by LED-light. Acknowledgement. This project has received funding from European Regional Development Fund (project No 01.2.2-LMT-K-718-03-0035) under a grant agreement with the Research Council of Lithuania (LMTLT).

P4.1-062

STRAWBERRY INTEGRATED PLANT PROTECTION IN LITHUANIA

RASIUKEVICIUTE Neringa. (1), VALIUSKAITE Alma. (1), JANKAUSKIENE Jule. (1), USELIS Nobertas. (1,2)

(1) Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Institute of Horticulture, Babtai, Kaunas Disrt., LITHUANIA; (2) Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Akademija, Kaunas Dist., LITHUANIA

Text

Botrytis cinerea is one of the major diseases of strawberry, reducing yields and requiring large amounts of pesticides during the growing season. Therefore, the EU focused on integrated plant protection to decrease pesticide use and recommended preparing IPM guidelines for crops in each country depending on environmental conditions. The aim was to evaluate a conventional plant protection system and based on a forecasting model. Field experiments carried out at LAMMC Institute of Horticulture. First year in conventional and

forecasting where 3 applications in each treatment. Second year, in conventional, was 4 and in forecasting, only one. Fungicides applications based forecasting model were more precise regardless of favourable conditions for disease development and ensured yield and quality of fruits. Results showed that conventional yield increased by an average of 2.3 and 2.7 t ha⁻¹ in different years compared to untreated. In addition, forecasting model showed a yield increase of 4.3 and 3.2 t ha⁻¹ in different years compared to untreated. As a result, the strawberry forecasting model-based plant protection system lowers plant protection expenses, especially when the environment is unfavourable for disease development. Acknowledgement. This research received funding from the Lithuanian Ministry of Agriculture Research and development project "Development of integrated pest management guidelines for harmful organisms control in main greenhouse crops" Contract MT-21-9.

P4.1-063

LOCAL CONTROL CASE STUDY FOR FIRE BLIGHT ON APPLES

JUNG Wonkwon. (1), YEON Ilkwon. (1), MINKI Kim. (1), SEOKHEE Park. (1)

(1) GYEONGSANGBUK-DO ARES, Daegu, REPUBLIC OF KOREA

Text

Fire blight (FB), caused by *Erwinia amylovora*, is a fatal disease in pome plant. Based on the case of local control of fire blight on apples, effective managing strategy for first outbreaks area is to remove infected plant after precision monitoring and to follow control manual. In June 2021, FB first occurred in the Gyeongbuk region of the Republic of Korea. Suspicious samples were confirmed using real time(RT)-PCR. All trees in the orchard were buried if the incidence rate was 5% or more. Orchards within a radius of 5 km from the outbreak site were precisely monitored, and infected trees in 6 orchards with FB were removed. Infected trees were found at a distance of up to 1.5 km from the original source. Surveillance was conducted twice more at one month intervals, but no more infected strains occurred. In February and March of the following year, farmers cut suspicious branches and trunk cankers away and then infected trees were removed through RT-PCR test. Including antibiotics, protecting materials were carried out four times from pre-blossom to fruiting period. As a result of epidemiological investigation, it was analyzed that first occurrence was most likely introduced through contaminated seedlings. Rapid spread of inner orchards be caused by frequent pruning at growth initial period.

P4.1-064

PERSPECTIVES ON THE APPLICATION OF COLD ATMOSPHERIC PRESSURE PLASMAS IN PLANT PROTECTION AGAINST SOFT ROT PECTOBACTERIACEAE

MOTYKA-POMAGRUK Agata. (1), DZIMITROWICZ Anna. (2), BABINSKA-WENSIERSKA Weronika. (1), ORLOWSKI Jakub. (1), TEREFINO Dominik. (2), PRUSINSKI Michal. (1), JAMROZ Piotr. (2), POHL Pawel. (2), LOJKOWSKA Ewa. (1), SLEDZ Wojciech. (1)

(1) University of Gdansk, Gdansk, POLAND; (2) Wroclaw University of Science and Technology, Wroclaw, POLAND

IKOK sistema braškėms



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

Dr. Alma Valiuškaitė
alma.valiuskaite@lammc.lt

Konferencija

**BRAŠKIŲ AUGINIMO
TECHNOLOGIJŲ INOVACIJOS**

2023 m. kovo 7 d. 10 val.
LAMMC Sodinkystės ir daržininkystės institutas
Kauno g. 30, Babtai, Kauno r.

Kekerinis / pilkasis / puviny



LAMMC

iMETOS^{®sm} sistemoje integruoti sodo augalų ligų ir kenkėjų prognozavimo modeliai

Obelių rauplių (*Venturia inaequalis*)

Bakterinės degligės (*Erwinia amylovora*)

Kaulavaisių puvinių (*Monilinia fructigena*)

Kekerinio puvinio braškėse (*Botrytis* spp.)

Braškių miltligės (*Sphaerotheca macularis*)

Braškių vytulio (*Phytophthora cactorum*)

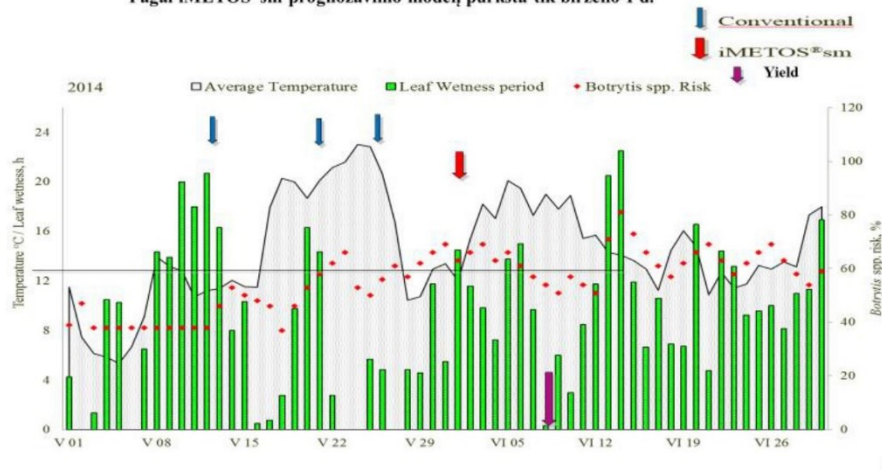
Obuolinio vaisėdžio (*Cydia pomonella*)

Amarų (Hemiptera: Sternorrhyncha)



LAMMC

Pagal iMETOS^{®sm} prognozavimo modelį purkšta tik birželio 1 d.

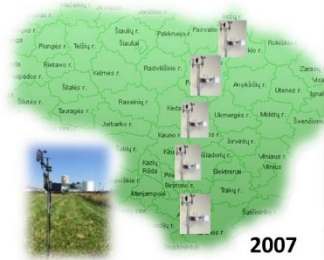


10

LAMMC

**iMETOS® tinklas sodininkystės ir daržininkystės sektoriuose
 pradėtas diegti
 2007 m. ir tęsiamas iki šiol.**

LŽŪKT sukurta ir diegiama Integruotos augalų apsaugos informavimo, konsultavimo ir mokymų informacinė sistema (IKMIS), kurioje modernizuotas, išplėstas ir sutankintas meteorologinių stočių tinklas susietas su naujais ligų bei kenkėjų prognozavimo moduliais augalininkystei, sodininkystei ir daržininkystei.



BRAŠKIŲ ANTRAKNOZĖ

Braškių antraknozė

Nustatyta, kad Lietuvoje auginamose braškėse paplitusį *Colletotrichum* spp. kompleksą **sudaro trys rūšys**, kurios aptinkamos ant skirtingų augalo morfologinių dalių.

- *C. acutatum* yra pagrindinis braškių uogų antraknozės sukėlėjas,
- *C. gloeosporioides* ir *C. fragariae* – braškių lapų ir lapkočių antraknozės sukėlėjai.
- Nustatyta, kad dirvožemis yra vienas iš paplitimo šaltinių.
- Lauko sąlygomis antraknozės plitimui palanki temperatūra yra +15,0–22,0 °C
- Lapų drėgmės periodas – ne trumpesnis kaip 12 val.
- *C. acutatum* patogenas gali augti +5 ir +10 °C temperatūroje

7

LAMMC

Braškių antraknozė



Patamsėjusios sėklos

Kekerinis puvinys



Sėklos spalvos nekeičia

8

LAMMC



Anthracnose fruit rot symptoms



Pestalotia fruit rot symptoms



Gnomonia fragariae – lapų dėmėtligė



9

LAMMC

Braškių kenkėjai



LAMMC



**TRIPSAI: po 2010-11 m. invazijos – vieni iš svarbiausių kenkėjų
braškėse**

LAMMC

Siekiant efektyvios tripsų kontrolės, reikia išmokti keletą integruotos augalų apsaugos žingsnių

Pirmiausia – identifikuoti kenkėją, ar tikrai tai yra tai.

Purkšti tada, kada tikrai reikia.

Sudaryti sąlygas natūraliems priešams veistis.

Naudoti etiketėje rekomenduojamas produkto normas.

Rotuoti skirtingų veikliųjų medžiagų insekticidus.

Užtikrinti gerą augalų priežiūrą, agrotechniką.

Labai svarbi purškimo kokybė.

Purkšti kenkėjams esant jautriausiose stadijose,
kai dominuoja lervos ar suaugėliai.

LAMMC

Braškių apsauga nuo tripsų

- Tripsų puparijai žiemoja dirvoje, kiaušinius deda po epidermiu, lervos ir suaugėliai slepiasi po žiedlapiiais, taurėlapiiais, lapais, todėl cheminė apsauga yra sudėtinga.
- Rekomenduojama naudoti 3 purškimo strategiją – purkšti insekticidais kas 3-5 dienas, kai oro temperatūra daugiau kaip 20°C ir po to daroma 2 savaitių pertrauka.
- Arba kas 6-12 dienų, kai oro temperatūra mažiau negu 20°C ir 3 savaitių pertrauka.

LAMMC



Tripsų kontrolei pasitelkiami entomofagai *Neoseiulus cucumeris* ir *Orius* spp., kurie palyginti sėkmingai reguliuoja šio kenkėjo plitimą.

Šie natūralūs tripsų priešai nekenkia braškėms.

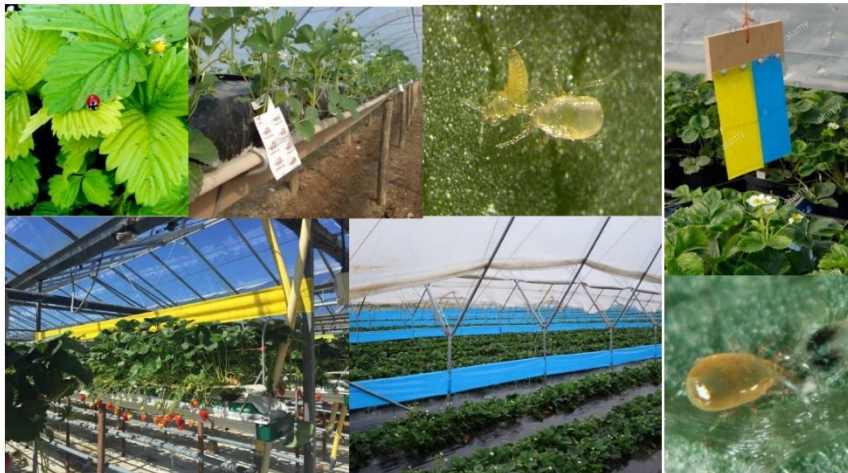
Braškių žydėjimo metu paskleistas *Orius majusculus* minta tripsų lervomis bei suaugusiais tripsais.

Dvi savaitės prieš braškių žydėjimą rekomenduojama naudoti grobuoniškąsias erkes *Amblyseius cucumeris*, *Neoseiulus cucumeris*, kurios minta tripsų lervomis, tai ypač aktualu braškėms šiltnamiuose.

Lauke auginamose braškėse labai svarbu naikinti piktžoles

Kenkėjų mažėja, kai nuolat naikinamos piktžolės, dažnai šienaujami žolynai, gerai įdirbamos dirvos bei tarpueiliai. Kai kurios piktžolės yra tarpiniai augalai ant kurių kenkėjai praleidžia tam tikrą vystymosi tarpsnį, pvz. antros generacijos sparnuotos amarų patelės migruoja į varpinės žolės ir gyvena ant požeminės žolės stiebo dalies, o rudeniop grįžta ant sodo augalų.

Rekomenduojama kenkėjų populiacijos kontrolei bei skraidančių kenkėjų stebėjimui ir apskaitoms naudoti įvairias lipnias korteles, juostas, kaspinus. Šių priemonių naudojimas pagrįstas kenkėjų savybe reaguoti į spalvas.



15

LAMMC

Erkės



16

LAMMC

Erkių kontrolė

Augimo tarpsnis	
Prieš žydėjimą:	Išsiskleidę 5 lapai Užmegzti pirmieji žiedai skotelėse
Žydėjimo pabaiga arba 7 d. iki derliaus	Žiedai vysta: dauguma vainiklapių nukritę arba Išsikiša žiedsostis iš taurėlapių menturio
3 d. iki derliaus	Brandos pradžia: dauguma vaisių baltos spalvos
2 d. iki derliaus	Pirmieji vaisiai nusispalvina veislei būdinga spalva
Nuėmus derlių	
Maždaug 5-7 dienos po lapų nupjovimo, jiems pradėjus atželti, bet dar nesusiformavę pilni kerai, kaip galima ant jaunesnių lapų purkšti akaricidus, kad jie kuo giliau patektų į kero vidų. Purkšti 2x kas 7 dienas.	
Naudoti pakankamai vandens.	

17

LAMMC

UOGINĖ BLAKĖ



18

LAMMC

DILGĒLINIS LAPINIS STRAUBLIUKAS



1. Braškes ir žemuoges vienoje vietoje auginti ne ilgiau kaip 4 metus.
2. Pastoviai purenant braškyne dirvą, žūsta daug kenkėjo lėliukių.
3. Purkšti augalus insekticidais prieš žydėjimą

19

LAMMC

Gleivūnai



LAMMC

Kenksmingasis organizmas	Veiklioji medžiaga/AAP	Norma l, kg / ha	Karencija dienomis
Žiedai skrotelėse			
Miltligė	kreksim metilas 500 g/kg Candit	0,2	14
	penkonazolas 100 g/l Topas 100EC	0,5	3
Braškių šaknų šerdies raudonligė	Aluminio fosetilas 800 g/kg Alliette	4,0	42
Voratinklinė erkė, amarai, lapsukiai, pjūkleliai	*lambda cihalotrinas 50 g/l / Karate Zeon 5 CS	*0,4	30
Voratinklinė erkė	*heksitiazoksas 250 g/l Nissorun 250 SC	*0,4	3

21

LAMMC

Baltasparniai, paprastoji voratinklinė erkė	<i>Beauveria bassiana</i> Naturalis Braškės šiltnamyje	0,75 – 1,0	Purkšti pasirodžius kenkėjams, nuo vegetacijos pradžios iki antrojo derliaus, dauguma vaisių nusispalvina veislei būdinga spalva (BBCH 00-89)
Tripsai		1,0-1,5	
Žydėjimo pradžia (5-10% išsiskleidusių žiedų)			
Kekerinis puvinys, šviesmargė, miltligė, braškių juodoji dėmėtligė	boskalidas +piraklostrobinas 267+67 g/kg Signum	1,8	7
Kekerinis puvinys	pirimetanilas 400 g/l Scala	1,5-2,0	3
Miltligė, šviesmargė	Tetrakonazolas 100g/kg Domark	0,6	7

22

LAMMC

Braškės lauke ir šiltnamyje			
Kekerinis puvinys	Kalio hidrokarbonatas 994.9 g/kg VitiSan	5,0	1
		6x Purkšti nuo žydėjimo pradžios iki uogų auginimo pabaigos (BBCH 59-89)	
	Bacillus subtilis QST 713 Serenade Aso	8,0	-
		6x Purkšti vegetacijos metu. Biologinis	
Clonostachys rosea J1446 900 g/kg Lalstop G46 WG	125-300 g/ha	4x (BBCH 59–73) Biologinis	
Voratinklinės erkės, žemuoginės erkės, munamusės, tripsai	Abamektinas 18 g/l Vertimec 018 EC	120 ml/100 l vandens	3

14 priedas. Rekomendacija: Braškės šiltnamyje

[2023_Rekomendacijos_mak_geras.indd \(lammc.lt\)](#)



NAUJAUSIOS REKOMENDACIJOS ŽEMĖS IR MIŠKŲ ŪKIUI





Integruota kenksmingųjų organizmų kontrolė braškėms šiltnamyje



▲ Braškių kekerinis puvinys

LAMMC SDI: Alma Valiuškaitė, Nobertas Uselis
ir Neringa Rasiukevičiūtė

Pagrindinis integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) tikslas – taikyti aplinkai ir žmonių sveikatai saugias technologijas, prioritetą teikiant necheminės kontrolės metodams.

Siekiant gauti stabilų derlių ir išauginti puikios kokybės braškių uogas, reikia žinoti ir taikyti integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) principus, kurie yra apibrėžti Augalų apsaugos plane, patvirtintame Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2012 m. birželio 29 d. įsakymu Nr. 3d-535. Pagal šiuos reikalavimus yra parengtos IKOK gairės braškėms, auginamoms šiltnamiuose.

Taikant IKOK principus, reikėtų rinktis braškių veisles, mažiau jautrias pagrindinėms pašaknio, uogų ir lapų ligoms, atsparias braškių miltligei, nes miltligė yra žalingiausia po priedangomis ir šiltnamiuose auginamoms braškėms. Taip pat braškės turėtų būti kuo atsparesnės žemuoginei bei paprastajai voratinklinei erkėms, tripsams ir kitiems kenkėjams.

Braškėms auginti yra tinkami visi (durpių ir perlito arba durpių ir smėlio mišinių, mineralinės vatos arba kokoso plaušų) substratai. Jų pasirinkimas priklauso nuo ūkyje taikomos technologijos, jie dažniausiai naudojami vieną auginimo sezoną. Tame pačiame substrate auginant antrą kartą, kyla problemų dėl plintančių pašaknio ligų arba kenkėjų.

Subalansuota mityba priklauso nuo braškių išsivystymo tarpsnio, auginimo substrato, mitybinių elementų trūkumo ir kt. Trašų gamintojai parengia braškių tręšimo programas, paremtas tręšimu jų pačių gaminamomis trašomis. Tręšiant įvairiame substrate auginamas braškes, labai svarbus yra ir tręšimo tirpalo elektrinio laidžio (EC) rodiklis. Tinkamas EC rodiklis priklauso nuo braškių augimo tarpsnio ir net nuo veislės.

Cheminius augalų apsaugos produktus naudoti tik esant būtinybei. Pirmenybę teikti kenksmingųjų organizmų kontrolei biologinėmis priemonėmis. Šiltnamiuose kenkėjų biologinei kontrolei itin veiksmingi yra entomofagai – plėšrieji kenkėjus parazitaujantys vabzdžiai. Jie reguliuoja kenksmingųjų vabzdžių populiacijos gausumą, nes minta jų kiaušiniams, lervomis arba suaugėliais.

Rekomendacija. Taikyti IKOK gaires auginant braškes šiltnamyje, pagal galimybes laikytis augalų apsaugos produktų rotacijos ir pirmenybę teikti biologinėms priemonėms.

▶ Braškių miltligė sunkiai valdoma liga šiltnamyje



KONTAKTAI

✉ alma.valiuskaite@lammc.lt

☎ +370 618 39 270