



LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS

**Integruotos
kenksmingųjų
organizmų kontrolės
(IKOK) gairės**

VASARINIAI MIEŽIAI

2024 m.

Parengė:
dr. Roma Semaškienė,
dr. Ona Auškalnienė





**LIETUVOS
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ
MOKSLŲ CENTRAS**

**Integruotos kenksmingųjų
organizmų kontrolės (IKOK)
gairės**

VASARINIAI MIEŽIAI

2024 m.

Parengė: dr. Roma Semaškienė,
dr. Ona Auškalnienė

Turinys

I. Įvadas.....	3
II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su IKOK	4
1. Sėjomaina	4
2. Sėklos guolio paruošimas	5
3. Sėjos laikas ir gylis	5
4. Sėklos norma	5
5. Veislės parinkimas	6
6. Subalansuotas tręšimas	6
III. Piktžolių kontrolė.....	7
1. Svarbiausios piktžolės vasarinių miežių pasėliuose	8
2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės metodai	10
3. Piktžolių cheminė kontrolė	11
IV. Ligų kontrolė.....	16
1. Svarbiausios grybinės ligos	16
2. Grybinių ligų žala ir prevencija vasariniuose miežiuose	19
3. Alternatyvūs ligų kontrolės metodai	20
4. Ligų cheminė kontrolė	20
5. Fungicidų naudojimo sąlygos	21
V. Kenkėjų kontrolė	21
1. Svarbiausi ir žalingiausi kenkėjai	22
2. Alternatyvūs kenkėjų kontrolės metodai	24
3. Kenkėjų cheminė kontrolė	25
4. Veiksmingos veikliosios medžiagos vasariniuose miežiuose plintančių kenkėjų kontrolei	25
5. Purškimas pagal žalingumo ribas (kai jos yra) arba kitus kriterijus	26
6. Insekticidų naudojimo sąlygos	26
VI. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas.....	27
VII. Derliaus nuėmimas ir saugojimas	28
VIII. Vasarinių miežių vystymosi tarpsniai pagal BBCH skalę	29
IX. Rekomenduojama literatūra	35

I. Įvadas

Vasarinių miežių plotai pastaraisiais metais mažėja, tačiau šie augalai vis dar išlieka svarbūs rinkai. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, šalyje 2016 m. auginta 167,8 tūkst. ha, 2017 m. – 134,4 tūkst. ha vasarinių miežių, vidutinis derlingumas 2016 m. buvo 3,13 t/ha, 2017 m. – 3,65 t/ha.

Šiuolaikinėje žemdirbystėje itin didelis dėmesys skiriamas grūdų derliaus nuostolių, kuriuos lemia įvairūs aplinkos veiksniai ir žmonių veikla, mažinimui. Prie derliaus sumažėjimo ir kokybės suprastėjimo prisideda ir kenksmingieji organizmai. Siekiant gauti stabilų ir konkurencingą derlių, auginimo technologijos nuolat papildomos įvairiais inovatyviais elementais. Pastaruoju metu kenksmingųjų organizmų kontrolė nukreipta į kuo saugesnių aplinkai ir žmonių sveikatai priemonių taikymą, todėl apsaugai nuo kenkėjų, ligų ir piktžolių augalų apsaugos produktai (AAP) turėtų būti naudojami tik esant būtinybei.

Gairėse pateikti Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) pagrindiniai principai ir kenkėjų, ligų bei piktžolių aprašymai padės priimti tinkamus sprendimus pasirenkant kontrolės priemonių visumą, o ne atskirus jų elementus.

II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su IKOK

1. Sėjomaina

Sėjomaina su kitais javais arba lauko augalais mažina gausėjančią kenksmingųjų organizmų populiaciją dirvoje ir ražienose. Nuo priešsėlio priklauso dirvos ruošimo ir sėjos laikas, drėgmės bei maisto medžiagų kiekis dirvožemyje ir pasėlio piktžolėtumas (*1 lentelė*). Žieminių ir vasarinių javų kaitaliojimas iki 25 % sumažina piktžolių tankumą ir rūšių įvairovę.

1 lentelė. Vasarinių miežių priešsėliai

Rekomenduojami	
Kaupiamieji augalai	didina dirvožemio derlingumą, mažina dirvos piktžolėtumą
Žieminiai ir vasariniai rapsai	gerina dirvožemio fitosanitarinę būklę, agrochemines ir fizines savybes
Žieminiai kviečiai	ypač auginti po daugiamečių žolių arba tręšti mėšlu
Nerekomenduojami	
Vasariniai kviečiai, vasariniai miežiai, avižos	didesnės sąnaudos apsaugai nuo ligų, plinta tos pačios piktžolės
Kukurūzai	dirvožemyje palieka vasariniams miežiams kenksmingų organizmų užkratą, ypač padidėja varpų fuzariozės rizika

Svarbu! Kuo derlingesnis dirvožemis ir palankesnės meteorologinės sąlygos, tuo mažesnė priešsėlio įtaka miežių auginimui.

2. Sėklos guolio paruošimas

Miežiai yra nerūgščių, vandeniui laidžių dirvožemių, kuriuose gausu maisto medžiagų, augalai. Jie geriausiai auga lengvuose ir vidutinio sunkumo priemoliuose, taip pat ir derlingesniuose priemėliuose, nemėgsta rūgščių, užmirkusių, supuolusių dirvožemių.

Nuo sėjos kokybės priklauso javų pasėlio tankumas, augalų vystymasis ir derlius. Priklausomai nuo priešėlio, dirva gali būti tik skutama arba skutama ir ariama arba sėjama tiesiai į ražienas. Būtina įvertinti meteorologines sąlygas ir dirvos būklę (sausą, šlapia, užmirkusi ir kt.).

3. Sėjos laikas ir gylis

Svarbu dirvos priešsėjimo paruošimo kokybė ir laikas. Vasarinius miežius reikia sėti anksti, geriausia iki balandžio 25 d., bet negalima dirbti per drėgną, ypač sunkesnių dirvožemių, kad nebūtų sugadinta jų struktūra. Rekomenduojama sėjos gylis 3–5 cm. Pasėjus giliau miežiai sunkiai dygsta, juos pralenkia piktžolės.

4. Sėklos norma

Sėjai geriausiai tinka sertifikuota, gerai išvalyta, geros ūkinės vertės sėkla, kurios švarumas ne mažesnis kaip 98 %, daigumas 85 % ir drėgnis ne didesnis kaip 15,5 %. Sėkla turi būti pakankamai stambi, kuo mažiau pažeista patogenų. Tokia sėkla turi gerą dygimo energiją, greitai sudygsta ir susiformuoja tolygus pasėlis.

Siekiant suformuoti tolygų ir tinkamo tankumo pasėlį, tikslinga nustatyti mln./ha daigių sėklų normą. Sėjant optimaliais terminais, sėklos norma yra 3,5–4 mln./ha daigių sėklų. Sėją vėlinant prastėja miežių krūmijimasis, todėl sėklos normą reikia padidinti 10–15 %. Sėklos normą nepagrįstai didinant pasėlis būna tankus, susidaro palankios sąlygos ligoms vystytis.

5. Veislės parinkimas

Viena svarbiausių ir saugiausių prevencinių IKOK priemonių yra kuo atsparesnių ligoms, derlingų miežių veislių auginimas. Kasmet Lietuvos nacionalinis augalų veislių sąrašas papildomas naujomis vasarinių miežių veislėmis, kurios yra geros ūkinės vertės ir tinkamos auginti šalies sąlygomis.

6. Subalansuotas tręšimas

Planuojant vasarinių miežių sėją reikia nustatyti, kiek dirvožemyje yra mitybos elementų ir kokį numatoma gauti derlių. Remiantis Žemdirbystės instituto ilgalaikių tyrimų duomenimis, nustatytas maisto medžiagų poreikis standartiniam (4,4 t/ha) vasarinių miežių derliui gauti: užauginti vienai tonai grūdų reikia 21 kg azoto (N), 21 kg kalio (K_2O) ir 10 kg fosforo (P_2O_5). Remiantis standartinio derliaus poreikiu apskaičiuojama, kiek trąšų reikia planuojamam vasarinių miežių derliui gauti.

Be pagrindinių azoto, fosforo bei kalio trąšų, javams vegetacijos laikotarpiu reikia ir mikroelementinių trąšų. Pagrindiniai mikroelementai yra magnis, manganas, varis, cinkas, geležis bei siera, ir jais augalai dažniausiai tręšiami purškiant per lapus.

Svarbu! Siekiant apsiskaičiuoti tinkamas trąšų normas, reikia atlikti dirvožemio agrocheminę analizę, remtis dirvožemio fizikinių savybių rodikliais ir prognozuojamu derliumi.

III. Piktžolių kontrolė

Vasariniai miežiai gerai krūmijasi ir gana gerai konkuruoja su piktžolėmis. Visos agrotechninės priemonės (geras priešsėlis, optimalus sėjos laikas, pasėlio tankumas), skatinančios spartų augalų augimą, kartu didina jų natūralią gebą konkuruoti su piktžolėmis. Labai svarbu, kad pasėlyje nebūtų daugiamečių piktžolių. Piktžolių rūšinė sudėtis labai priklauso nuo dirvožemio ir vietovės sąlygų.



1. Svarbiausios piktžolės vasarinių miežių pasėliuose

Baltoji balanda yra plačiai paplitusi vasarinių javų piktžolė. Labai plastiška – nepalankiomis sąlygomis dar mažas augalas gali žydėti ir subrandinti sėklas.



Dirvinė usnis yra daugiametė visoje šalyje išplitusi piktžolė. Turi šakniastiebius, kurie dirvoje pasiskirstę keliais aukštais, todėl juos sunku išrauti. Iš dirvoje likusių šaknų gabalėlių išauga nauji augalai.



Garstukas yra plačiai paplitusi vienametė piktžolė, jautri daugeliui herbicidų.



Bekvapis šunramunis keičiantis technologijomis išplito visoje Europoje žieminių augalų pasėliuose, gana dažna ir vasarinių javų pasėliuose.



Daržinė žliūgė plinta dėl bearimės žemdirbystės, jos atsparumas B HRAC grupės herbicidams didėja, daug žalos padaro drėgnais metais.



Dirvinė našlaitė plinta dėl herbicidų naudojimo, nes yra tolerantiška daugeliui veikliųjų medžiagų ir, išnykus kitoms piktžolėms, ima dominuoti pasėlyje.



Kibusis lipikas yra daug žalos daranti piktžolė, kurios žalingumo slenkstis pasėlyje – 0,1 augalo 1 m²; ją būtina kontroliuoti.



Raudonžiedė notrelė auga įvairių tipų dirvožemiuose, ypač drėgnuose ir gerai aeruotuose; ankstyvaisiais augimo tarpniais lengvai kontroliuojama herbicidais.



Trikertė žvaginė auga įvairių tipų dirvožemiuose, žalingesnė taikant bearimą technologiją, nes labiau išplinta; nesunkiai kontroliuojama herbicidais.



Dirvinė čiūžutė palankiais metais gali subrandinti tris sėklų derlius; lengvai kontroliuojama herbicidais.



Vijoklinis pelėvirkštis yra viena pagrindinių vasarinių javų piktžolių. Stiebai apsvynioja apie kultūrinių augalų stiebus ir pasunkina derliaus nuėmimą.



2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės metodai

Piktžolėtumo kontrolės elementais laikomos visos priemonės, užtikrinančios žemės ūkio augalų pranašumą konkuruojant su nepageidaujamais augalais.

Dirvos dirbimas. Minimalus dirvos dirbimas sudaro sąlygas išplisti vienaskiltėms (vienametėms miglėms, dirvinėms smilguolėms) ir kai kurioms dviskiltėms (daržinėms žliūgėms, trikertėms žvaginėms, bekvapiams šunramuniams) piktžolėms.

3. Piktžolių cheminė kontrolė

Herbicidai yra viena pigiausių ir efektyviausių priemonių, bet juos būtina naudoti labai atsakingai. Vasariniai miežiai herbicidams mažiausiai jautrūs iki krūmijimosi pabaigos. Vėluojant purkšti, be padidėjusių išlaidų AAP, miežiams gali būti sukeltas stresas ir dėl to nukentėti jų vystymosi tolygumas.

Herbicidų sąrašas kasmet šiek tiek kinta – papildomas naujais produktais, o kai kurie išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl informaciją reikia nuolat tikrinti internetiniame puslapyje www.vatum.lt.

Labai svarbu tinkamą augalų apsaugos produktą parinkti ne tik pagal piktžolių rūšinę sudėtį ir dydį. Herbicidų efektyvumą lemia ir kiti rodikliai: purškimui naudojamo vandens kokybė, purkštuvo švarumas, piktžolių ir kultūrinių augalų augimo sąlygos purškimo metu.

Svarbu! Kuo oras palankesnis augalams augti, tuo efektyviau veikia herbicidai, nes jie geriau pasisavinami, kai piktžolės auga vešliau. Streso sąlygomis augančios piktžolės yra kur kas sunkiau kontroliuojamos.

Augalų stresą sukelia:

- drėgmės trūkumas,
- deguonies trūkumas, kai yra per daug drėgmės,
- ekstremali temperatūra (karštis arba šaltis),
- maisto medžiagų trūkumas,
- kenkėjų antplūdis,
- ligos, mechaniniai pažeidimai.

Kiek reikia laiko įvertinti herbicido efektyvumui?

Herbicidus purškiant pavasarį arba vasarą, jei sąlygos optimalios, pirmieji veikimo požymiai pastebimi jau po kelių dienų. Kontrolės efektyvumas būna akivaizdus po purškimo praėjus 4–8 savaitėms.

Kartais augalų apsaugos produktai nesuveikia taip, kaip tikėtasi, todėl vertinant galimas purškimo klaidas reikia atsakyti į tokius klausimus:

- Ar gerai nustatyta piktžolių rūšinė sudėtis?
- Ar piktžolėms naikinti parinktas tinkamas produktas?
- Ar tokio dydžio piktžolėms buvo naudota reikiama produkto norma?
- Ar tinkamai buvo parinktos paviršiaus aktyviosios medžiagos ir jų kiekiai?
- Ar nebuvo kliūčių produktui pasiekti augalus (gal trukdė ražienos, augalų liekanos ir kt.)?
- Ar naudotas reikiamas tinkamos kokybės vandens kiekis?
- Ar purkštuvus buvo tinkamai sukalinę?
- Ar nebuvo įrangos darbo problemų (pvz., užsikisę purkštukai, netolygus siurblio darbas)?
- Ar tinkamai buvo parinkti purkštukai, slėgis, purkštuvo sijų aukštis ir greitis, užtikrinantis tolygų padengimą?
- Ar purškiamas tirpalas buvo gerai išmaišytas?
- Kas dar buvo įdėta į tirpalą? Kai kurie pesticidai gali būti maišomi, bet yra nesuderinami biologiškai, dėl to gali sumažėti piktžolių kontrolės efektyvumas ir padidėti kultūrinių augalų pažeidimo tikimybė. Poveikis gali sumažėti ir dėl to, kad bus praėję per mažai laiko tarp nesuderinamų produktų purškimų.
- Ar buvo atsižvelgta į etiketėje nurodytus aplinkos sąlygų apribojimus?

Viena iš aplinkos sąlygų yra oro temperatūra, kuri įvairių herbicidų veikimui yra skirtinga (2 lentelė).

2 lentelė. Efektyviam herbicidų veikliųjų medžiagų veikimui reikiama oro temperatūra

Herbicido veikioji medžiaga	Oro temperatūra °C		
	minimali	optimali	maksimali
2,4 D	8–12	15–20	25
Amidosulfuronas	5–6	12–15	20
Aminopiralidas	5	–	22
Diflufenikanas	8	10–20	22
Dikamba	8	15–20	22
Florasulamas	4–5	10–25	25
Flufenacetatas	10	10–20	25
Fluroksipiras	7–8	15–20	22
Haloksifenas	2	–	25
Jodosulfuronas	6–10	11–15	20
Mekopropas	8	15–20	22
MCPA	10	10–20	–
Pendimentalinas	0	5–15	25
Pirolsulamas	5	–	25
Tifensulfuronas	12	15–25	25
Tribenuronas	2–4	7–25	25

Herbicidai parenkami atsižvelgiant į piktžolių rūšinę sudėtį. Siekiant išvengti atsparumo herbicidams atsiradimo, reikia atsižvelgti į tai, kokiai HRAC grupei priklauso naudojamo herbicido veikioji medžiaga. Atsėliuojant javus negalima naudoti tų pačių ir reikia vengti tai pačiai grupei priklausančių veikliųjų medžiagų.

3 lentelėje pateiktas įvairių herbicidų poveikis pagrindinėms vasarinių javų piktžolėms ir augalų apsaugos produktų priklausymas HRAC (*Herbicide Resistance Action Committee*) grupėms.

3 lentelė. Registruotų herbicidų efektyvumas nuo pagrindinių vasarinių miežių piktžolių

HRAC	Herbicidas	CHEAL	SINAR	AVEFA	STEME	VIOAR	GALAP	LAMPU	CAPBP	MATIN	POLCO	POLAV	MYOAR	CIRAR	THLAR
0	2,4 D Darby, DMA	**	***						***	*				**	***
0	Agroxone 75	***	***		**	**	*	*	***	*	**			***	***
B	Accurate 200 WG, Mezzo	**			***	***		***	***	***			***	**	
0	Flurostar, Spitfire, Tomahawk				***		***	**	***	**	***	***	**	**	
0	Ariane S	***	***		***	**	***	**	**	***			***		***
B, 0	Arrat	***	***		***	*	**	**	***	***	***	**		**	***
A	Axial			***											
0	Banvel				***				***	***					***
C3	Basagran				***	*	***	**	***	***					***
B	Biathlon	***	***		***		***	*	***	***	***	***	*	**	**
B	Calibre		***		***	**		***	***	***			***		***
B	CDQ SX	***	***		***	*		***	***	***	**	**	***		
0	Chwastox 500, Chwastox 750	***	***		**	*	*	*	***	*	*			**	***
B, 0	Cleave, Primus XL, Starane XL	***	***		***	*	***	***		***	***	***			***
0	Dicoherb	***	***		**				***	***			**	**	***
F1	Diflamil, Legacy 500 SC				***	***	*	**		**					***
0	Duplosan, Optica Trio	***	***		***	*								***	**
B	Elegant, Primus, Saracen, Suprim				***	*	**	*	**	***			***		**
0	Estet	***	***		**				***	*	**	**	**	***	***
B	Ergon	***	***		***	**	**	***	*	***	***	**	***		
A	Foxtrot, Puma Universal			***											
B	Granstar Premia, Nuance Trimmer 50 SG, Trimmer 500 WG	***	***		***	**	***	***	***	***	***	***	***	***	***
B	Grodyl				**		***		***	**			**		***

3 lentelės tęsimys

HRAC	Herbicidas	CHEAL	SINAR	AVEFA	STEME	VIOAR	GALAP	LAMPUP	CAPBP	MATIN	POLCO	POLAV	MYOAR	CIRAR	THLAR
O, B	Lancelot	***	***		***		***	*	***	***	***		***	***	***
O	Lontrel									***					
O	MCPA 750, MCPA Classic, MCPA Super, Nufarm MCPA, Profi MCPA	***	***		**	**	*	*	***	*	**			***	***
B	Mustang				***	**	***	**		***			***		***
B	Mustang Forte	***	***		***		***		***	***	***	***	***	***	***
O	Pixxaro	***			***		***	***	**		**				
B, O	Primus XL	***	***		***		***		***	**			**		
O, B	Quelex		***		***		***	***	***	**	**	**	**		***
B, F1	Saracen Delta	**			***	**	**	**	**	**	***	***			**
B	Sektor OD	***	***		***	**	***	**	***	***	***	***	***	***	***
B	Tooler	***	***		***	*	***	***	***	***					***
O	Zypar	***	***		***		***	***	***	***	***	**			

HRAC – suskirstymas pagal atsparumo herbicidams išsivystymo tikimybę: A – acetilo karboksilazės (ACC) sintezės slopinimas, didelė atsparumo išsivystymo rizika; B – acetolaktato sintazės (ALS) slopinimas, didelė atsparumo išsivystymo rizika; C2 – II fotosistemos slopinimas, vidutinė atsparumo išsivystymo rizika; F1 – karotenoidų sintezės slopinimas, maža atsparumo išsivystymo rizika; O – sintetiniai auksiniai, maža atsparumo išsivystymo rizika; CHEAL – baltoji balanda, SINAR – dirvinis garstukas, AVEFA – tuščioji aviža, STEME – daržinė žliugė, VIOAR – dirvinė našlaitė, GALAP – kibisius lipikas, LAMPUP – raudonžiedė notrelė, CAPBP – trikertė žvaginė, MATIN – bekvapis šunramunis, POLCO – vijoklinis pelėvirškštis, POLAV – paprastoji takažolė, MYOAR – dirvinė neužmirštuolė, CIRAR – dirvinė usnis, THLAR – dirvinė čiužutė; *** – labai efektyvus (>90 %), ** – vidutiniškai efektyvus (80–90 %), * – mažai efektyvus

IV. Ligų kontrolė

1. Svarbiausios grybinės ligos

Miežių dulkančiosios kūlės (*Ustilago nuda*)

Ligos požymiai išryškėja miežiams plaukėjant. Išplaukėjusios kūlėtos varpos grūdai būna užpildyti tamsiai ruda kūlėsporių mase. Augalų žydėjimo metu vyraujant debesuotiems, vėsiems ir drėgniems orams kūlių sporos sudygsta. Tokiu oru žydėjimas trunka ilgiau, todėl ir sąlygos užsikrėsti dulkančiosiomis kūlėmis ilgiau išlieka palankios. Sudygusių kūlėsporių grybiena prasiskverbia į jauną žiedyno mezginę ir auga gilyn į besivystančio grūdo gemalą, tačiau jo nesunaikina. Dygstant dulkančiosiomis kūlėmis užkrėtam grūdai, kartu su augalu sistemiškai auga ir grybiena. Tuo



metu nematyti jokių išorinių požymių. Žiedyno formavimosi tarpsniu grybas ardo varpos audinius, išskyrus centrinį varpos stagarėlį. Vietoj grūdų susitelkia sporos, varpa išplaukėja kūlėta. Ligai plisti palankūs drėgni, debesuoti orai, +15–22 °C oro temperatūra.

Miltligė (*Blumeria graminis*)

Sukėlėjas yra specifinis atskiroms augalų rūšims: *B. graminis* forma sp. f. *hordei* pažeidžia tik miežius. Anksti išplitusi miltligė mažina javų krūmijimąsi, vėliau – lapų asimiliacinį paviršių, dėl to gali sumažėti grūdų derlius.

Ligai plisti palankūs besikaitaliojantys sausi ir drėgni, palyginti šilti (10–22 °C temperatūra) orai, tačiau sparčiausiai išplinta šiltu (apie 20 °C), su trumpalaikiais lietumis ir



vėjuotu oru. Plitimą stabdo karšti orai – didesnė nei 25 °C temperatūra ir liūtiniai lietūs.

Tinkliškoji dryžligė (*Pyrenophora teres*)

Tinklo tipo tinkliškosios dryžligės pirmieji požymiai pasireiškia kaip labai mažos pailgos dėmelės arba dryželiai, kurie greitai didėja ir sudaro siaurų, tamsiai rudų skersinių ir išilginių dryželių tinklo formos raštą. Pažeistos lapų dalys paruduoja, su dėmėmis besiribojantys audiniai nušviesėja. Pažeisti lapai anksti nudžiūva.

Liga smarkiai išplinta vyraujant drėgniems, lietingiems ir šiltiems (+15–25 °C) orams. Jei miežiams



išplaukėjus vyrauja lietingi, drėgni orai, *P. teres* grybu užsikrečia ir grūdai.

Ramularia (*Ramularia collo-cygni*)

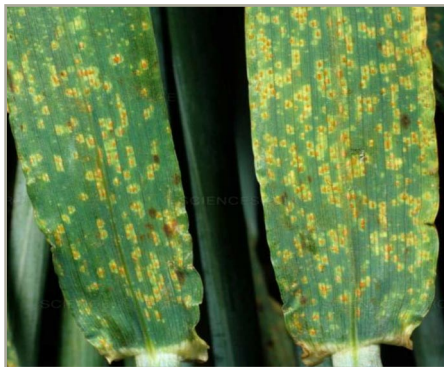
Augalų aktyvaus augimo metu ligos požymiai beveik neišryškėja, intensyviau pradeda plisti ant viršutinių lapų miežiams išplaukėjus. Pirmiausia išryškėja šviesios punktyrinės dėmelės, kurios vėliau pereina į tamsiai rudas arba beveik juodas nedideles dėmes. Ramularijai būdingos dėmės yra 1–3 mm ilgio ir 0,5 mm pločio, aiškiai apribotos lapo gyslų. Jų dydis priklauso nuo ligos intensyvumo ir miežių veislių jautrumo. Dėl grybo išskiriamų toksinų aplink dėmes lapų gyslų kryptimi formuojasi chlorozės (blyškus pageltimas). Ligai gausiai išplitus, pradedant nuo dėmių, lapai



pagelsta, o vėliau ir visai nudžiūva. Liga taip pat pažeidžia stiebus, lapamakštes ir akuotus. Ligai plisti optimali +23–25 °C oro temperatūra, plitimą skatina gausi rasa.

Smulkiosios rūdys (*Puccinia hordei*)

Liga pažeidžia miežių lapamakštes, lapus ir net varpas. Dažniausiai pradeda plisti miežiams išplaukėjus – grūdo formavimosi tarpsniu. Dažniausiai po išplaukėjimo ant lapų pasirodo smulkūs oranžiniai spuogeliai – uredžiai su urediosporomis, kurios plyšus epidermiui išsiveržia į išorę ir užkrečia kitus lapus. Vėjas sporas išnešioja ir liga sparčiai plinta. Nuo ligos ypač gali nukentėti smulkiosioms rūdims jautrių veislių miežiai. Smulkiosios rūdys yra oru plintanti liga, todėl užkrato šaltinis gali būti kaimynystėje augantys ligoti pasėliai.



Ligos plitimo rizika labai padidėja vyraujant 15–25 °C oro temperatūrai ir naktį ant lapų laikantis lašelinei drėgmei.

Varpų fuzariozė (*Fusarium* spp.)

Miežių pasėliuose ligos pažeidimai išryškėja pieninės brandos tarpsniu. Pažeistas grūdas arba dalis varpos patamsėja. Dėl šios ligos galimi ne tik derliaus nuostoliai, bet ir suprastėja grūdų kokybė: sumažėja saiko masė, stikliškumas, pakinta aminorūgščių sudėtis. *Fusarium* grybų pažeistuose grūduose gali kauptis toksiški metabolitai – mikotoksinai. Varpų fuzariozės pažeisti grūdai ypač nepageidaujami salyklo gamintojų. Augalai užsikrečia, kai vyrauja drėgni ir šilti orai – 16–30 °C temperatūra. Jei žydėjimo metu 48–72 valandas pasėliuose laikosi drėgmė, o oro temperatūra tuo



metu yra apie 22–27 °C, galima prognozuoti varpų fuzariozės protrūkį. Vėsesniu oru liga išplinta, jei ilgai laikosi didelis santykinis oro drėgnis.

2. Grybinių ligų žala ir prevencija vasariniuose miežiuose

Liga	Žala	Preveninės priemonės
Dulkančiosios kūlės (<i>Ustilago nuda</i>)	++	atsparių veislių auginimas, optimalus sėjos laikas
Miltligė (<i>Blumeria graminis</i>)	+++	atsparių veislių auginimas, optimalus sėjos laikas optimalaus tankumo pasėlis, subalansuotas tręšimas azoto trąšomis, vengti auginti kartu tos pačios rūšies vasarinius ir žieminius javus (miežius šalia ar po miežių)
Tinkliškoji dryžligė (<i>Pyrenophora teres</i>)	+++	tinkamo priešsėlio parinkimas, atsparių veislių auginimas, gilus ražienų ir šiaudų liekanų užarimas
Ramularia (<i>Ramularia collo-cygni</i>)	++	tinkamo priešsėlio parinkimas, atsparių veislių auginimas, gilus ražienų ir šiaudų liekanų užarimas
Smulkiosios rūdys (<i>Puccinia hordei</i>)	+	atsparių veislių auginimas, pabirų naikinimas, optimalaus tankumo pasėlis, subalansuotas tręšimas azoto trąšomis
Varpų fuzariozė (<i>Fusarium spp.</i>)	+++	tinkamo priešsėlio parinkimas, atsparių veislių auginimas, gilus ražienų ir šiaudų liekanų užarimas

+ - maža, ++ - vidutinė, +++ - didelė

3. Alternatyvūs ligų kontrolės metodai

Grybinių ligų infekcijos lygį padeda sumažinti *profilaktinės* arba *fitosanitarinės priemonės*. Infekcijos šaltiniai yra užkrėstos augalų liekanos po derliaus nuėmimo, žiemojantys sergantys augalai, piktžolės ir užkrėstos sėklos.

- *Sėjomaina* yra viena svarbiausių agrotechninių priemonių, padedanti sumažinti ligų sukėlėjų kaupimąsi dirvožemyje; tos pačios rūšies augalus toje pačioje vietoje reikia auginti tik tada, kai dirvoje žūva pagrindinis infekcijos šaltinis.
- *Ražienų skutimas* ir rudeninis *gilus arimas* mažina ant augalų liekanų esančių grybų gyvybingumą – į dirvožemį patekę ligų sukėlėjai yra suardomi bakterijų arba kitų mikroorganizmų.
- *Piktžolių naikinimas* neleidžiant pasisavinti dirvožemyje esančių maisto medžiagų, nustelbti kultūrinių augalų ir išplatinti ligų yra labai svarbus, nes piktžolės gali sirgti tomis pačiomis ligomis, kaip ir žemės ūkio augalai.
- *Subalansuotas tręšimas* taip pat didina augalų atsparumą grybinėms ligoms.

4. Ligų cheminė kontrolė

Cheminis augalų apsaugos metodas pagrįstas grybinių ligų kontrole naudojant įvairias organinės ir neorganinės kilmės medžiagas.

Siekiant kontroliuoti su sėkla plintančias ligas, prieš sėją reikalingas *sėklos beicavimas*. Beicuojant sėkla apvaloma nuo infekcijos, o dygimo metu apsaugoma nuo dirvoje esančių ligų sukėlėjų. Nuo su sėkla ir per dirvą plintančių ligų naudojami registruoti beicai, kurie pasirenkami pagal jų veikimo spektrą.

Augalų vegetacijos laikotarpiu apsaugai nuo ligų naudojami registruoti fungicidai, turintys konkrečiam sukėlėjui veiksmingų veikliųjų medžiagų.

Išsami informacija apie Lietuvoje registruotus beigus bei fungicidus ir jų rekomenduojamas normas yra pateikta internetiniame puslapyje <https://vatzum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/augalu-apsaugos-produktu-registravimas1>.

5. Fungicidų naudojimo sąlygos

Fungicidų efektyvumą lemia:

- naudojimo laikas,
- tinkamai parinktas AAP ir jo norma.

Nuo ant lapų ir varpų plintančių ligų purškama:

- pastebėjus pirmuosius ligos požymius,
- pagal sprendimo priėmimo sistemų rekomendacijas,
- kritiniu augimo tarpsniu (pvz., nuo stiebalūžės – bambėjimo (BBCH 31–32) tarpsniu);
- kitus indikatorius, lemiančius efektyvią kontrolę.

Naudojant bet kuriuos augalų apsaugos produktus, taip pat ir fungicidus, būtina perskaityti informaciją produkto etiketėje, kurioje pateiktos rekomendacijos dėl naudojimo laiko, normų bei veiksmingumo nuo konkrečių ligų ir nurodytos optimalios naudojimo sąlygos.

V. Kenkėjų kontrolė



1. Svarbiausi ir žalingiausi kenkėjai

Ieviniai amarai (*Rhopalosiphum padi*) ir javiniai amarai (*Sitobion avenae*)

Vabzdeliai smulkūs, apie 2 mm ilgio. Kolonijoje vienu metu būna sparnuoti ir besparniai individai. Kiaušinėliai žiemoja ant ievų šakelių. Amarų lervos išsiritą anksti pavasarį, balandžio viduryje. Vasaros pradžioje sparnuotos amarų patelės migruoja ant javų. Amarai sudaro dideles kolonijas ant javų stiebų ir lapų, juos ištisai padengdami. Dažniau aptinkami augalų apatinėje dalyje. Jie perskrenda ant ievų krūmų, kur apvaisintos patelės padeda žiemosiančius kiaušinėlius.



Per vasarą išsivysto nuo kelių iki keliolikos generacijų, todėl amarai išplinta staiga ir labai gausiai. Kenkėjams plisti palankūs šilti, vidutinio drėgnumo orai; plitimą ir žalą gali sustabdyti liūtiniai lietūs.

Javiniai lapiniai pjūkleliai (*Pachynematus clitellatus*)

Javams kenkia javinių lapinių pjūklelių lervos, kurių ilgis 18–22 mm, gelsvai žalios spalvos, su tamsiomis juostelėmis išilgai viso kūno. Besimaitindamos lervos graužia lapų pakraščius išilgai lapo. Kenkėjai maitinasi apie mėnesį, vėliau dirvoje virsta lėliukėmis ir kokonuose žiemoja armenyje iki 0,5 m gylio. Kiaušinėlius deda gegužės pabaigoje, esant šiltiems, nevėjuotiems ir nelietingiems orams.



Kenkėjams plisti palankūs šilti, nevėjuoti, be lietaus orai. Į dirvą žiemoti sulindusioms lervoms palanku, kai ražienos lieka neskustos ir neartos.

Tripsai (*Haplothrips aculeatus*, *H. tritici*)

Tuščiažiedžiai tripsai kenkia visiems migliniams javams ir žolėms. Žiemoja neartose ražienose arba kituose nariamuose plotuose po augalų liekanomis. Pavasarį, orui sušilus iki +8–9 °C, perskrenda į javų laukus. Pasimaitinusios šių augalų sultimis, patelės kurį laiką kiaušinėlius deda į augalų lapamakštes, o javams išplaukėjus – ant varpų. Išsiritusios lervos minta čiulpdamos žiedus ir grūdų užuomazgas. Vėsesniais metais išsivysto viena, labai šiltais metais – dvi generacijos. Tripsų pažeisti augalai išaugina švarplėtas varpas, raukšlėtus, menkaverčius grūdus.



Kenkėjams plisti palankūs šilti, sausi, nevėjuoti orai. Gausėjimą skatina neįdirbtos dirvos, paliktos šiaudų ir kitų augalų liekanos.

Raudonkrūtiniai lemai (*Oulema melanopus*)

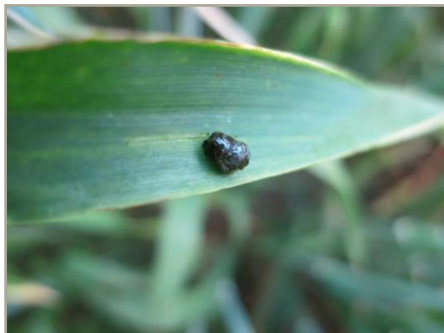
Smulkūs, blizgantys, juodi, rausvos spalvos krūtine ir kojomis vabaliukai yra 4,0–4,8 mm ilgio, minta javų lapais. Lervos kuprotos, galvos juodos, kūnas nešvariai geltonas, padengtas rudomis arba juodomis gleivėmis. Suaugusios lervos nuo augalų leidžiasi į dirvą ir 2–3 cm gylyje kokonuose virsta lėliukėmis. Per 2–3 savaites išsivysto jauni vabalai, kurie dirvoje lieka žiemoti. Per metus išsivysto viena lemų generacija.



Plinta pavasario pabaigoje ir vasaros pradžioje, esant šiltam ir sausam orui.

Paprastieji lemai (*Oulema lichenis*)

Smulkūs, blizgantys, juodi vabaliukai yra 3,0–4,0 mm ilgio, minta javų lapais. Lervos kuprotos, galvos juodos, kūnas nešvariai geltonas, padengtas rudomis arba juodomis gleivėmis. Suaugusios lervos lapų pažastyse sudaro baltus, purius kokonus, iš kurių išsivysto lėliukės, vėliau vabalai. Javams pradėjus bręsti vabalai perskrenda į daugiamečių miglinių žolių laukus, kur iki rudens maitinasi ir lieka žiemoti. Per metus išsivysto viena lemų generacija.



Plinta pavasario pabaigoje ir vasaros pradžioje, esant šiltam ir sausam orui.

2. Alternatyvūs kenkėjų kontrolės metodai

Pagrindinė apsauga nuo kenkėjų, kaip ir nuo ligų, yra *agrotechninės* ir *profilaktinės priemonės*, gerinančios miežių augimo sąlygas, didinančios natūralų atsparumą žalingiesiems organizmams ir gerinančios pasėlių fitosanitarinę būklę:

- tręšti optimaliai subalansuotu kiekiu kalio ir fosforo trąšų;
- laiku atlikti pasėlių priežiūros darbus, naikinti piktžoles;
- nuėmus derlių nuskusti ražienas, nes jose žiemoja pjūkleliai, tripsai ir daugelis kitų kenkėjų.

3. Kenkėjų cheminė kontrolė

Masiškai išplitę kenkėjai pasėliams padaro reikšmingos žalos, todėl apsaugai nuo jų neišvengiamai tenka naudoti chemines augalų apsaugos priemones – insekticidus. Išsami informacija apie Lietuvoje registruotus insekticidus ir rekomenduojamas jų normas yra pateikta internetiniame puslapyje <https://vatzum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/augalu-apsaugos-produktu-registravimas1/>.

4. Veiksmingos veikliosios medžiagos vasariniuose miežiuose plintančių kenkėjų kontrolei

Kenkėjai	Veikliosios medžiagos
Amarai	alfa-cipermetrinas, cipermetrinas, deltametrinas, lambda-cihalotrinai, tau-fluvalinatas, tiaklopridas, zeta-cipermetrinas
Javiniai lapiniai pjūkleliai	cipermetrinas, deltametrinas, lambda-cihalotrinai, tiaklopridas, zeta-cipermetrinas
Lemai	cipermetrinas, deltametrinas, lambda-cihalotrinai, tau-fluvalinatas, tiaklopridas, zeta-cipermetrinas
Tripsai	beta-cyflutrinai, cipermetrinas, deltametrinas, lambda-cihalotrinai, tau-fluvalinatas, tiaklopridas

5. Purškimas pagal žalingumo ribas (kai jos yra) arba kitus kriterijus

Kenkėjai	Žalingumo ribos
Ieviniai amarai	vasarinių javų krūmijimosi tarpsniu (BBCH 21–29) žalingumo riba – 50 % apniktų augalų ir po 1–2 amarus ant stiebo; vasarojaus bamblėjimo ir vamzdelėjimo tarpsniais (BBCH 31–47) – 50 % apniktų stiebų ir daugiau kaip po 10 amarų ant stiebo
Javiniai amarai	20–30 % apniktų javų stiebų ir 2–3 amarai ant užkrėsto stiebo varpos
Javiniai lapiniai pjūkleliai	50 lervų viename kvadratiniam metre
Raudonkrūtiniai ir paprastieji lemai	Lietuvoje nenustatyta
Tripsai	vasarinių javų bamblėjimo pabaigoje žalingumo riba – 50 % apniktų augalų ir 1–2 tripsai ant stiebo

6. Insekticidų naudojimo sąlygos

Insekticidų efektyvumą lemia:

- naudojimo laikas,
- tinkamai parinktas AAP ir jo norma.

Insekticidų naudojamų normų mažinti nerekomenduojama, nes didėja atsparumo išsivystymo rizika.

Nuo kenkėjų vasariniai miežiai purškiami:

- pagal žalingumo ribas,
- pasėlyje pastebėjus kenkėjus,
- pagal sprendimo priėmimo sistemų rekomendacijas,
- kritiniu augalų augimo tarpsniu,
- kitus indikatorius, lemiančius efektyvią kontrolę.

Naudojant bet kuriuos augalų apsaugos produktus, taip pat ir insekticidus, būtina perskaityti informaciją produkto etiketėje, kurioje pateiktos naudojimo laiko, normų bei veiksmingumo nuo konkrečių ligų rekomendacijos ir nurodytos optimalios naudojimo sąlygos.

VI. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas

Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas yra vienas prioritetinių IKOK principų. Lietuvoje kiekvienais metais ligų sukėlėjų, kenkėjų ir piktžolių atsparumo pesticidams problema tampa vis aktualesnė. Siekiant sumažinti kenkėjų, ligų sukėlėjų ir piktžolių atsparumo didėjimą, būtina taikyti atsparumo valdymo priemones.

Pagrindiniai reikalavimai:

- pirmumą teikti kenksmingųjų organizmų plitimą mažinančioms auginimo technologijoms: sėjomainai, žemės dirbimo būdai, optimaliam sėjos laikui ir pasėlio tankumui, subalansuotam tręšimui ir kt.;
- herbicidus, insekticidus ir fungicidus naudoti tik esant būtinybei, priklausomai nuo meteorologinių bei auginimo sąlygų ir kenksmingųjų organizmų išplitimo;
- taikyti patikimus kenksmingųjų organizmų stebėjimo ir jų daromos žalos vertinimo metodus;
- purškimo laiką parinkti atsižvelgus į kenksmingųjų organizmų plitimą, vystymąsi bei gausumą ir įvertinus kontrolės veiksmingumo lygį;
- mažinti purškimų skaičių per sezoną su to paties veikimo pobūdžio veikliųjų medžiagų turinčiais fungicidais arba insekticidais, nenaudoti tos pačios cheminės grupės herbicidų tuose plačiuose laukuose keletą metų;

- kaitalioti augalų apsaugos produktus arba naudoti jų darbinus ar gamyklinius mišinius su skirtingo veikimo veikliosiomis medžiagomis, siekiant sumažinti atsparumo vystymosi riziką arba jau esamą atsparumą atskirų pesticidų cheminių grupių veikliosioms medžiagoms.

NORBARAG (Šiaurės Baltijos šalių veiksmų dėl atsparumo pesticidams grupės) kasmetiniuose renginiuose išsamiai aptariamos atsparumo augalų apsaugos produktams problemos regione, parengiamos rekomendacijos, pritaikytos konkrečiai šaliai atsižvelgiant į žemdirbystės sąlygas ir atsparumo lygį. Informacija apie atsparumo problemas nuolat atnaujinama ir pateikiama žemdirbiams, rengiamos atsparumo mažinimo rekomendacijos, kurios viešinamos įvairiuose renginiuose, populiarioje spaudoje. Žemdirbiai turėtų sekti kasmet atnaujinamą informaciją apie kenksmingųjų organizmų atsparumo atsiradimo riziką naudojamiems augalų apsaugos produktams.

VII. Derliaus nuėmimas ir saugojimas

Derliaus nuėmimas yra labai svarbus darbų etapas – jį netinkamai suplanavus arba nekokybiškai atlikus, galimi dideli derliaus nuostoliai.

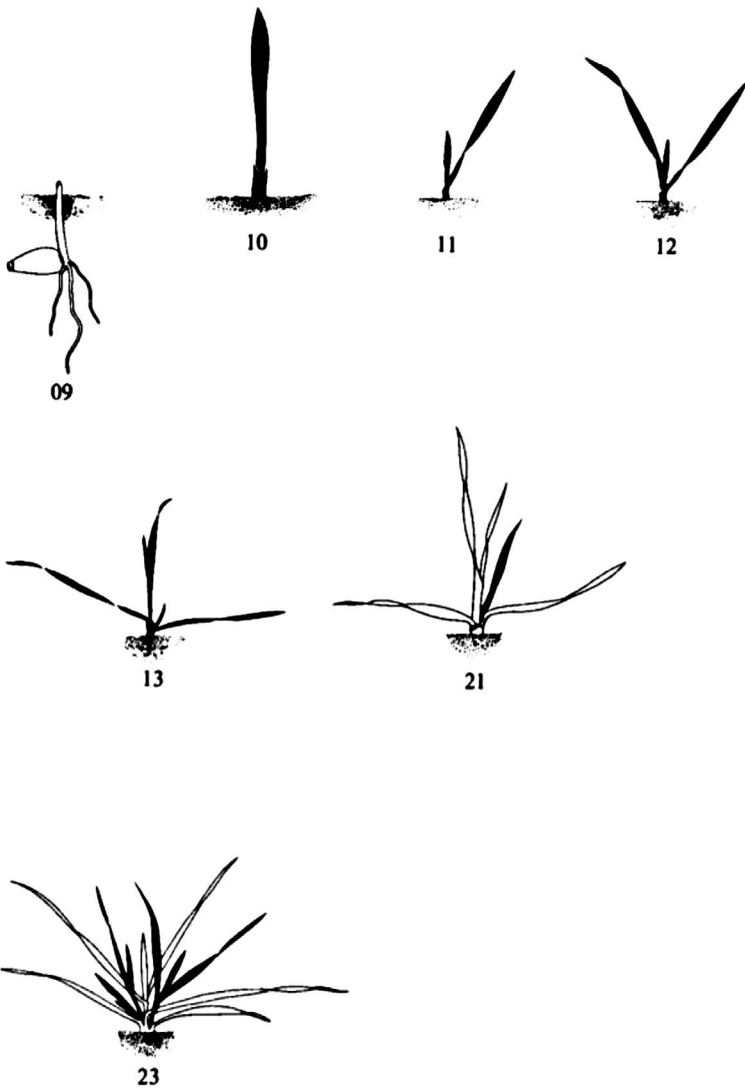
Vasariniai miežiai pradeda kulti sulaukus visiškos brandos (grūdas kietas, nagu sunku įspausti). Priklausomai nuo derliaus nuėmimo sąlygų, grūdai džiovinami iki standartinio drėgnio, valomi ir tik po to sandėliuojami. Drėgnus grūdus sandėliuojant ilgiau kaip 3–4 dienas, jie pradeda kaisti, dauginasi lauko ir sandėlio grybai, prasideda toksinų gamyba.

VIII. Vasarinių miežių vystymosi tarpsniai pagal BBCH skalę

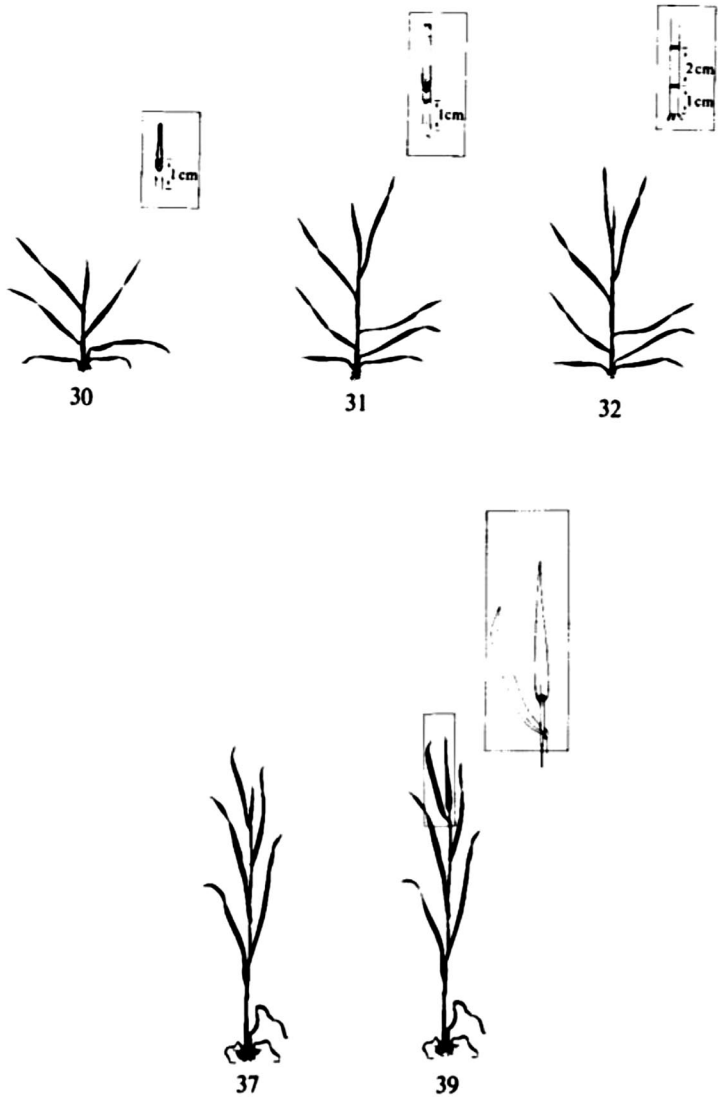
Kodas	Fenologinis tarpsnis
0 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – DYGIMAS	
00	Sėkla sausa
01	Sėklos brinkimo pradžia
03	Sėkla pakankamai išbrinkusi
05	Sėkla išleidžia pirminę šaknelę
06	Šaknelės ilgėjimas
07	Koleoptilė pasirodo iš grūdo
09	Sudygimas: koleoptilė prasikala į dirvos paviršių
1 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – LAPŲ VYSTYMASIS	
10	Pirmasis lapas pasirodo iš koleoptilės
11	Pirmas lapas išsiskleidžia
12	2-as lapas išsiskleidžia
13	3-as lapas išsiskleidžia
14...	Tarpsniai tęsiasi...
19	9-as ir daugiau lapų išsiskleidžia
2 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – KRŪMIJIMASIS	
20	Nėra šoninių ūglių
21	Krūmijimosi pradžia, matomas 1-as šoninis ūglis
22	Matomas 2-as šoninis ūglis
23	Matomas 3-as šoninis ūglis
24...	Tarpsniai tęsiasi...
29	Krūmijimosi pabaiga, susiformavo didžiausias ūglių skaičius

3 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – BAMBLĖJIMAS (STIEBO ILGĖJIMAS)	
30	Bamblėjimo pradžia: stiebelis ir ūgliai pailgėja, pirmas tarpubamblys pradeda ilgėti, augimo kūgelis nuo krūmijimosi bamblio pakilęs ne mažiau kaip 1 cm
31	1-as bamblys nuo krūmijimosi bamblio pakilęs daugiau kaip 1 cm
32	2-as bamblys nuo pirmojo pakilęs daugiau kaip 2 cm
33	3-as bamblys nuo antrojo pakilęs daugiau kaip 2 cm
34...	Tarpsniai tęsiasi ...
37	Pasirodo paskutinis lapas (dar susisukęs)
39	Paskutinio lapo tarpsnis (visiškai išsiskleidęs, matyti liežuvelis)
4 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – VAMZDELĖJIMAS	
41	Vamzdelėjimo pradžia, paskutinio lapo lapamakštė pailgėja
43	Vamzdelėjimo vidurys, paskutinio lapo lapamakštės storėjimo pradžia
45	Vamzdelėjimo vidurys, paskutinio lapo lapamakštė sustorėjusi
47	Paskutinio lapo lapamakštė prasivėrusi
49	Matyti pirmieji akuotai
5 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – PLAUKĖJIMAS	
51	Plaukėjimo pradžia: varpos viršūnėlė išlenda iš lapamakštės, vos matomos pirmos varputės
52	20 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
53	30 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
54	40 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
55	Plaukėjimo vidurys: 50 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
56	60 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
57	70 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio
58	80 % varpos matyti virš paskutinio lapo liežuvelio

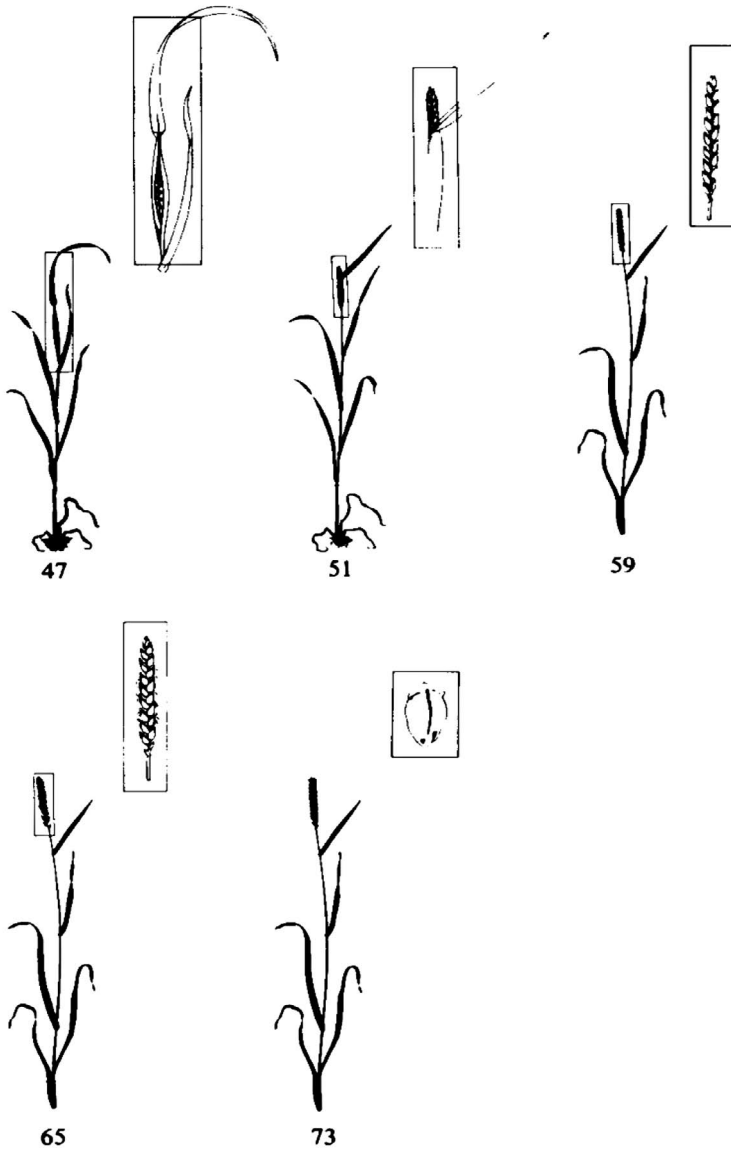
59	Plaukėjimo pabaiga: visa varpa matyti virš paskutinio lapo liežuvėlio
6 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – ŽYDĖJIMAS	
61	Žydėjimo pradžia: matomos pirmos dulkinės
65	Visiškas žydėjimas: 50 % dulkinų subrendusios
69	Žydėjimo pabaiga: visos varpos baigia žydėti, bet dar matyti išlikusios sausos dulkinės
7 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – GRŪDO FORMAVIMASIS	
71	Brandos pradžia (vandeningoji branda): pirmieji grūdai gali siekti pusę viso grūdo dydžio
73	Ankstyvoji pieninė branda
75	Pieninės brandos vidurys: grūdo turinys pieningas, bet pasiekęs visą savo dydį, dar žalias
77	Vėlyvoji pieninė branda
8 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – BRENDIMAS	
83	Ankstyvoji vaškinė branda
85	Vaškinė branda: grūdo turinys minkštas, bet sausas, nago įspaudimas neišlieka
87	Kietoji branda: grūdo turinys kietas, nago įspaudimas išlieka
89	Visiška branda: grūdas kietas, nagu sunku įspausti
9 PAGRINDINIS AUGIMO TARPSNIS – SENĖJIMAS	
92	Perbrendimas: grūdai labai kieti, nagu neįmanoma įspausti
93	Grūdų byrėjimas (dienos metu)
97	Augalas apmiršta ir sunyksta
99	Derlius po nuėmimo (grūdai)



Vasarinių miežių augimo tarpsniai (BBCH 09–23)



Vasarinių miežių augimo tarpsniai (BBCH 30–39)



Vasarinių miežių augimo tarpsniai (BBCH 47–73)

<https://www.masaf.gov.it/flex/AppData/WebLive/Agrometeo/MIEPFY800/BBCHengl2001.pdf>

IX. Rekomenduojama literatūra

1. Brazauskienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). 2006. Lauko augalų ligos ir kenkėjai. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 276 p.
2. Čiuberkis S., Vilkonis K. K. 2013. Piktžolės Lietuvos agroekosistemose. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Šiaulių universitetas. – 256 p.
3. Dabkevičius Z., Brazauskienė I. Augalų patologija. Lietuvos žemdirbystės institutas, Lietuvos žemės ūkio universitetas. – 493 p.
4. Dent D. 2020. Insect Pest Management (2nd ed.). CABI. – 410 p. <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767889/insect-pest-management.pdf/314d8a03-c54e-4e90-a320-37ca1ad77aeb>
5. Gaurilčikienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). 2004. Geros augalų praktikos taisyklės. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 314 p.
6. <https://vatzum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/augalu-apsaugos-produktu-registravimas1/>
7. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. 2013. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. – 448 p.
8. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. 2018. https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2018/06/lammc_rekom_mak_2018.06.11_net-1.pdf
9. Špokienė N., Povilonienė E. 2003. Piktžolės. Lietuvos žemės ūkio universitetas. – 200 p.
10. Šurkus J., Gaurilčikienė I. (sudaryt.). 2002. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 346 p.