



**LIETUVOS  
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ  
MOKSLŲ CENTRAS**

# **KUKURŪZAI**

**INTEGRUOTOS  
KENKSMINGŲJŲ  
ORGANIZMŲ  
KONTROLĖS (IKOK) GAIRĖS**

Parengė: dr. Ona Auškalnienė, dr. Roma Semaškienė, Karolina Verikaitė

## TURINYS

<b>I. Įvadas</b> .....	3
<b>II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole</b> .....	3
1. Sėjomaina .....	3
2. Dirvožemis .....	4
3. Sėklos guolio paruošimas .....	4
4. Sėjos laikas .....	4
5. Sėklos norma.....	5
6. Veislės parinkimas.....	5
7. Tręšimas.....	6
<b>III. Piktžolių kontrolė</b> .....	7
1. Svarbiausios piktžolių rūšys .....	7
2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės būdai .....	9
3. Cheminė piktžolių kontrolė .....	10
<b>IV. Ligų kontrolė</b> .....	14
1. Svarbiausios grybinės ligos, jų simptomai .....	14
2. Grybinių ligų valdymas.....	17
3. Alternatyvūs ligų kontrolės būdai .....	17
4. Cheminė ligų kontrolė .....	18
5. Fungicidų naudojimo sąlygos .....	18
<b>V. Kenkėjų kontrolė</b> .....	19
1. Svarbiausi ir žalingiausi kenkėjai.....	19
2. Alternatyvūs kenkėjų kontrolės būdai.....	22
3. Cheminė kenkėjų kontrolė .....	22
4. Insekticidų naudojimo sąlygos.....	23
<b>VI. Augalų apsaugos produktų naudojimo sąlygos</b> .....	24
<b>VII. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas</b> .....	25
<b>VIII. Kukurūzų augimo (BBCH) tarpsniai</b> .....	26
<b>IX. Rekomenduojama literatūra</b> .....	29

## I. Įvadas

Kukurūzai kilo iš Centrinės ir Pietų Amerikos (jų tėvyne laikoma Meksika), XV–XVI a. pasiekė Europą ir joje plačiai paplito. Lietuvoje kukurūzai yra pagrindiniai silosiniai augalai, iš kurių gana nebrangiai galima pagaminti geros kokybės silosą, o visi auginimo technologijos darbai gali būti atlikti mechanizuotai.

Šie augalai auginami ir grūdams. Kukurūzų grūdų derlius gaunamas ne mažesnis, daugeliu atvejų ir didesnis nei kitų javų, o jų išauginimo iš hektaro savikaina yra mažesnė. Kukurūzų derlių lemia hibrido genetinis potencialas, aplinkos sąlygos (oras, dirvožemis) ir auginimo technologija, kuri yra paprastesnė nei kitų miglinių javų.

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

### 1. Sėjomaina

Priešsėlių tinkamumas priklauso nuo jų biologinių savybių: dirvožemyje paliekamų maisto medžiagų, dirvos purumo ir struktūros, užterštumo piktžolėmis. Tų pačių priešsėlių įtaka gali būti nevienoda skirtingo sukultūrinimo ir derlingumo, drėgnumo bei piktžolėtumo dirvožemiuose. Kukurūzai nėra reiklūs priešsėliams. Vienas pagrindinių kukurūzų priešsėlio įvertinimo kriterijų yra lauko piktžolėtumas. Kukurūzams tinkami tie priešsėliai, kurie gerai stelbia piktžoles arba juose piktžolės yra intensyviai naikinamos.

Geriausi priešsėliai kukurūzams – kaupiamieji, pupiniai augalai ir pūdymai. Skirtingai nei daugelis augalų, kukurūzai gali būti atsėliuojami, nors atsėliavimas turi ir blogų pusių, ypač mažiau palankiose dirvose.

Kukurūzai nemažina dirvožemio derlingumo. Didelė šių augalų šaknų sistema palieka nemažai organinės medžiagos. Kukurūzai, nuimami grūdams palieka didelę šiaudų masę, kurią sudaro 45 % stiebų, 40 % lapų ir 15 % burbuolių. Nors kukurūzai palieka palyginti stambius ir grubius stiebus, tačiau užarti jie greitai pūva ir retai kada trukdo pavasariniam dirvos dirbimui.

Kukurūzai grūdams ir silosui nuimami vėlai, todėl jie yra netinkami priešsėliai žieminiams javams.

## 2. Dirvožemis

Kukurūzai nėra jautrūs dirvožemio tipui. Parenkant tinkamą dirvožemį, vienas svarbiausių dalykų yra drenažas. Jei jis prastas, kukurūzai skurs, neišnaudos savo genetinio potencialo, bus sunkiau kontroliuoti piktžolės. Kukurūzai nemėgsta užmirkusių, suslėgtų dirvų, kuriose gruntinis vanduo yra aukštai. Taigi svarbiausia, kad dirvožemis būtų drenuotas, geros struktūros, nesuslėgtas. Kukurūzai nemėgsta labai rūgščių dirvožemių – jei pH mažesnis nei 5,5, juos reikėtų pakalkinti.

## 3. Sėklos guolio paruošimas

Dirbti dirvožemį reikia atsižvelgiant į jo granulimetrinę sudėtį, oro sąlygas, priešsėlius, piktžolėtumą. Dirbimo tikslas – sukurti gerą struktūrą sėklos guoliavietei, kad ši greičiau išiltų, išsaugotų drėgmės atsargas, taip pat pagerinti dirvožemio biologinį aktyvumą, kad augalai iš jo galėtų lengviau pasisavinti maisto medžiagas.

Lengvos granulimetrinės sudėties, turinčius daug maisto medžiagų ir mažai piktžolėtus dirvožemius galima dirbti ne taip intensyviai. Sunkesnius dirvožemius iš rudens reikia suarti. Svarbu atsižvelgti į arimo kokybę. Suarta turi būti vienodu gyliu, vengiant aukštų sumetimų ir gilių išmetimų. Negalima arti per giliai ir podirvio išversti į viršų, nes tai sumažins kukurūzų derlių. Negalima arti per šlapių dirvų. Jei kukurūzai sėjami po senesnių dobilių su labiau sužėlusia velėna, prieš ariant tokią dirvą ją reikia sulėkščiuoti.

Pavasarij, tik dirvoms pradžiūvus, jas reikėtų suakėti. Akėjant dirva apsaugoma nuo drėgmės garavimo ir paskatinamas dygimas vienamečių piktžolių, kurios priešsėjimo dirbimo metu sunaikinamos. Prieš sėją dirvą reikia įdirbti sėjos (4–6 cm) gyliu. Labai svarbu neįdirbti per giliai, nes tuomet ne tik sunaudojama daugiau energijos, bet dirva dar labiau išdžiūva, o sėklų, patekusių į purų sluoksnį, ilgai nepasiekia kapiliarinė drėgmė, todėl jos turi prastesnes sąlygas sudygti.

## 4. Sėjos laikas

Svarbus agrotechnikos veiksnys yra sėjos laikas, lemiantis kukurūzų derliaus kokybę. Pasėjus į neįšilusią dirvą, užtrunka kukurūzų dygimas, padidėja grybinių susirgimų tikimybė, todėl pasėlis gali būti retesnis. Sėją suvėlinus, nesurenkama reikiama efektyvių temperatūrų suma, nes ankstyvosios rudeninės šalnos nutraukia kukurūzų maisto medžiagų kaupimąsi, dėl mažesnės brandos žalia masė būna prastesnės kokybės.

Kukurūzus reikėtų sėti, kai sėjos gylyje dirvos temperatūra yra 8–10° C. Mūsų šalies sąlygomis tai balandžio pabaiga–gegužės pradžia. Sėją reikėtų baigti iki

gegužės 5–10 dienos. Pirmiausia reikėtų pasėti kukurūzus grūdams, po to silosui. Pavasarinės šalnos iki  $-5^{\circ}\text{C}$  temperatūros sudygusiems kukurūzams didelės žalos nepadaro, nes jų augimo kūgelis yra apsaugotas išorinių lapų. Sėti reikia 4–6 cm gyliu – sunkesniuose dirvožemiuose sekiau, lengvesniuose giliau.

## 5. Sėklos norma

Optimalus pasėlio tankumas priklauso nuo daugelio sąlygų: dirvožemio aprūpinimo vandeniu, kukurūzų hibridų tipo, jų auginimo paskirties. Kuo ankstyvesnė sėja, derlingesnis, geriau aprūpintas vandeniu dirvožemis, ankstyvesnis hibridas, tuo pasėlis gali būti tankesnis. Taigi, galioja taisyklė: kuo geresnės sąlygos, tuo didesnis kukurūzų pasėlio tankumas.

1 lentelėje pateikti atstumai tarp augalų esant skirtingam pasėlio tankumui ir tarpueilių pločiui.

**1 lentelė.** Atstumai tarp kukurūzų eilėse esant skirtingam tarpueilių pločiui

Tarpueilių plotis cm	Pasėlio tankumas tūkstančiais / ha ir atstumai tarp augalų eilėje cm					
	70	80	90	100	110	120
62,5	23	20	18	16	15	13
70	20	18	16	14	13	12
75	19	17	15	13	12	11
80	18	16	14	12	11	10

Labai tankiuose pasėliuose, gaudami mažiau šviesos, maisto medžiagų ir drėgmės, augalai išauga silpnesni, juose burbuolių būna mažiau arba ir visai nebūna, pasėliai linę išgulti. Tokių augalų apatiniai lapai greitai nudžiūva. Iš tankiuose pasėliuose augusių kukurūzų pagamintas pašaras būna prasčiau virškinamas, nes jų audiniuose susidaro daug ląstelienos. Jei pasėlis per retas, kukurūzai neišnaudoja savo augimo potencialo.

Rekomenduojamas kukurūzų pasėlio tankumas yra apie 80–90 tūkst. augalų hektare arba 8–9 augalai  $\text{m}^2$ . Grūdams auginami kukurūzai turėtų būti sėjami 1 vnt./ $\text{m}^2$  rečiau nei auginami silosui.

## 6. Veislės parinkimas

Sėjami kukurūzų hibridai, kurie yra derlingesni ir labiau pritaikyti vietos sąlygoms nei veislės. Kukurūzų hibridų sėklos reikia įsigyti kiekvienais metais, nes nuolat atsiranda naujų, derlingesnių, ankstyvesnių, labiau pritaikytų vietos sąlygoms. Renkantis kukurūzų hibridą reikia atsižvelgti į ankstyvumą, derlingumą, atsparumą išgulimui, ligoms, žemesnėms temperatūroms. Tarp

hibrido vegetacijos laikotarpio trukmės ir sausųjų medžiagų derliaus yra glaudus ryšys, todėl reikia pasirinkti tokį hibridą, kuris turimomis sąlygomis duotų maksimalų sausųjų medžiagų derlių.

Kukurūzų hibridai pagal sunokimą skirstomi į grupes. Skirstoma pagal santykinius FAO skaičius: visas pasaulinis kukurūzų asortimentas suskirstytas nuo 100 iki 900. Vieną FAO skaičių atitinka 0,1 % skirtumas tarp burbuolių sausųjų medžiagų. 10 vienetų FAO skaičiaus skirtumas atitinka 1–2 dienų skirtumą tarp subrendimo arba 1–2 % burbuolių sausųjų medžiagų.

Lietuvos sąlygomis, esant tam pačiam nuėmimo laikui, tiktų auginti ankstyvuosius ir vidutinio ankstyvumo kukurūzų hibridus. Šalyje registruota 74 įvairaus ankstyvumo kukurūzų hibridai. Jų sąrašas yra pateiktas internetiniame puslapyje <http://www.vatzum.lt/>.

## 7. Tręšimas

Šiuolaikinių kukurūzų hibridų derliaus potencialas yra didelis, ir norint jį tinkamai išnaudoti, šiuos augalus reikia pakankamai tręšti.

2 lentelėje pateiktas maisto medžiagų poreikis kukurūzų produkcijai išauginti.

**2 lentelė.** Maisto medžiagų poreikis kukurūzų produkcijos vienetui išauginti

Paskirtis	Derliaus vienetas	Maisto medžiagų pasisavinimas kg ha <sup>-1</sup>				
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Grūdai Šiaudai	1 tona	20 (18–22)	8 (7–9)	5 (4–6)	<1	2,5 (2–3)
		8 (7–9)	5 (4–6)	30 (26–34)	7,5 (6–9)	5,5 (4–7)
Silosas	10 tonų	30 (25–35)	18 (15–20)	40 (35–45)	15 (12–18)	8 (5–10)

Tręšiama turėtų būti atsižvelgus į laukiamą derlių ir dirvožemyje esantį maisto medžiagų kiekį. Jei trūksta azoto, kukurūzai auga silpnai, lapai būna šviesiai žalios spalvos, vėliau paruduoja. Kad augalams pakaktų azoto, kukurūzai šio elemento turėtų gauti apie 160–200 kg/ha. Jei kukurūzai tręšiami azotu papildomai jau paaugę, reikėtų užtikrinti, kad trąšų grūdėliai nenudegintų lapų.

Jei trūksta fosforo, kukurūzų lapai įgauna violetinį atspalvį, o jų galiukai tampa tamsiai rudi ir apmiršta. Dėl šio elemento trūkumo grūdai burbuolėse išsidėsto netolygiai ir pakankamai neišsivysto. Fosforo trąšų norma priklauso nuo dirvožemyje esančio šio elemento kiekio. Priklausomai nuo dirvožemio aprūpinimo fosforu, reikėtų tręšti 100–150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Jei kukurūzams trūksta kalio, jie užaugina mažas burbuoles. Priklausomai nuo dirvožemio aprūpinimo kaliu, reikėtų tręšti 180–250 kg/ha K<sub>2</sub>O.

### III. Piktžolių kontrolė

#### 1. Svarbiausios piktžolių rūšys

Kukurūzai dygsta ilgai ir pirmaisiais augimo tarpsniais vystosi lėtai, nepajėgia konkuruoti su piktžolėmis, todėl viena svarbiausių grandžių jų auginimo technologijoje yra piktžolių kontrolė.

Kukurūzų pasėlyje dažniausiai aptinkamos piktžolės:

##### Baltoji balanda (*Chenopodium album* L.)



Vienametė dviskiltė 10–150 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Šaknis liemeninė. Stiebas žalias arba balsvai ruožuotas, status, briaunotas, dažniausiai šakotas. Piktžolė plačiai paplitusi ir labai plastiška – nepalankiomis sąlygomis jau mažas augalas gali žydėti ir subrandinti sėklas. Labai paplitusi įvairiuose pasėliuose humusinguose dirvožemiuose, kuriuose gausu maisto medžiagų, ypač azoto.

##### Paprastoji rietmenė (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.)



Vienametė vienskiltė 15–100 cm aukščio piktžolė, labai dažna kukurūzų pasėliuose. Mėgsta lengvus, humusingus dirvožemius.

##### Dirvinis garstukas (*Sinapis arvensis* L.)



Vienametė dviskiltė 20–70 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Stiebas status, šakotas, padengtas šiurkščiais plaukeliais. Garstukai dažniau aptinkami sukultūrintuose karbonatinguose, daug maisto medžiagų turinčiuose priemolio dirvožemiuose.

### Bekvapis šunramunis (*Triplauro-spermum perforatum* (Mérat) Láinz)



Vienametė dviskiltė žiemojanti 10–80 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Su technologijų pasikeitimu visoje Europoje išplitusi žieminių augalų, bet gana dažna ir vasarinių augalų pasėliuose.

### Daržinė žliugė (*Stellaria media* L. Vill.)



Vienametė žiemojanti, dygstanti ištisus metus dviskiltė piktžolė. Stiebas žemas, silpnas, šliaužiantis. Daug žalos daranti drėgnais metais, plinta dėl bearimės žemdirbystės. Mėgsta purius, pakankamai aprūpintus vandeniu, bet neužmirkusius, silpnai rūgščius iki šarminių, turinčius daug azoto dirvožemius.

### Kibusis lipikas (*Galium aparine* L.)



Vienametė žiemojanti dviskiltė, dygstanti visus metus, 30–100 cm aukščio piktžolė. Mėgsta gerai drėgme aprūpintą, turintį daug maisto medžiagų, humusingą molio ir priemolio dirvožemį.

### Raudonžiedė notrelė (*Lamium purpu-reum* L.)



Vienametė žiemojanti dviskiltė 10–30 cm aukščio piktžolė. Dygsta ištisus metus, dauginasi sėklomis. Mėgsta purius, turinčius daug maisto medžiagų, humusingus, nerūgščius priemolio dirvožemius.



### Trikertė žvaginė (*Capsella bursa-pastoris* L. Med.)



Vienametė žiemojanti 20–60 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Žalingesnė taikant bearimą technologiją, nes labiau išplinta. Aptinkama įvairios granulometrinės sudėties dirvožemiuose, dažnesnė puriose dirvose.

### Dirvinė čiuzutė (*Thlaspi arvense* L.)



Vienametė, kartais žiemojanti, 10–50 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Mėgsta turinčius daug maisto medžiagų, lengvai rūgščius, molingus dirvožemius.

### Vijoklinis pelėvirkštis (*Fallopia convolvulus* L. Löve)



Vienametė dviskiltė 10–100 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Tai viena pagrindinių vasarinių augalų piktžolių, dažniau aptinkama lengvesniuose ir mažiau maisto medžiagų turinčiuose dirvožemiuose.

## 2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės būdai

Piktžolės kukurūzų pasėliuose kontroliuojamos herbicidais. Juos parenkant reikia atsižvelgti į kukurūzų pasėlio piktžolių rūšinę sudėtį ir herbicidų etiketėse nurodytas naudojimo rekomendacijas. Cheminę piktžolių kontrolę būtina taikyti labai atsakingai. Herbicidų sąrašas kasmet šiek tiek kinta – papildomas naujais produktais, o kai kurie herbicidai išbraukiami iš leidžiamų naudoti sąrašo, todėl informaciją būtina nuolat patikrinti internetiniame puslapyje <http://www.vatzum.lt>.

Šiame puslapyje taip pat yra pateiktos visų registruotų augalų apsaugos produktų (AAP) etiketės. Labai svarbu ne tik parinkti tinkamą produktą pagal piktžolių rūšinę sudėtį ir augimo tarpsnį.

Siekiant tinkamai naudoti augalų apsaugos produktus, labai svarbu žinoti, kaip veikia įvairios veikliosios medžiagos.

### 3. Cheminė piktžolių kontrolė

Herbicidai Stomp, Stomp SC ir Activus (v. m. pendimentalinas) yra sisteminiai atrankinio veikimo dirviniai herbicidai, skirti kontroliuoti dygstančioms ir sudygusioms vienametėms vienaskiltėms bei dviskiltėms piktžolėms. Šie herbicidai piktžoles naikina ankstyvaisiais tarpsniais – nuo sudygimo iki dviejų lapelių tarpsnio, ir, jei piktžolės peraugusios, efektyvumas bus menkas. Kukurūzus reikėtų nupurkšti prieš sudygimą, geriausia per 5 dienas po sėjos. Jei kukurūzai sudygę, purkšti galima jiems esant 1–4 lapelių tarpsnio.

Šie preparatai dygstančias piktžoles veikia per šaknis, o sudygusias – per lapus. Optimali temperatūra produktų veikimui yra 15–20° C. Purškiant prieš sudygimą šių herbicidų efektyvumas didesnis tuomet, kai dirvožemis yra drėgnas. Jie yra veiksmingi nuo balandų, daržinių žliūgių, notrelių, čiūžučių, našlaičių, rūgčių, silpniau veikia kibiuosius lipikus, bekvapius šunramunius, visai nenaikina daugiamečių piktžolių.

2,4 D grupės herbicidai (Estet 600 EC) yra atrankinio veikimo sisteminiai herbicidai, skirti vienametėms ir kai kurioms daugiametėms dviskiltėms piktžolėms naikinti po jų sudygimo. Augančias piktžoles jie aktyviai naikina tarpsniu nuo 3–4 lapelių iki pirmųjų žiedinių pumpurų. Jautrios piktžolės – baltosios balandos (jos itin dažnos kukurūzų pasėliuose), trikertės žvaginės, dirvinės čiūžutės, garstukai. Šios grupės herbicidų silpnoji pusė – siauras kontroliuojamų piktžolių spektras ir tai, kad kai kurie kukurūzų hibridai gali būti jiems jautrūs. Šios grupės herbicidų nereikėtų naudoti esant žemai temperatūrai (mažiau kaip +10° C).

Tai pačiai atrankinio veikimo sisteminei herbicidų grupei priklausantis preparatas Banvel 4S, be kitų piktžolių, dar naikina notreles, šunramunius, akles. Jo nerekomenduojama naudoti, jei prognozuojamos šalnos arba iškart po jų, ir tuomet, kai temperatūra yra labai aukšta (>28° C) arba žemesnė nei +10° C.

Sulfonilurėjos preparatai Maister, Milagro, Fonet, Samson ir Nicogan Titus naudojami sudygusių augalų pasėlyje; į piktžoles jie patenka per lapus ir šiek tiek per šaknis (Maister), per lapus bei stiebus (*Milagro*) ir pasiskirsto visame augale.

Plačiausią piktžolių spektrą kontroliuoja herbicidai Maister (Maister WG, Maister OD ir Maister Power OD), nes jie yra sukomponuoti iš kelių veikliųjų

medžiagų. Šios grupės herbicidams būdinga tai, kad jie kukurūzų pasėlyje naikina ir vienaskiltes piktžoles: paprastąsias rietmenes ir daugumą dviskilčių piktžolių: šunramunius, žliūges, žvagines ir kitas.

Veiklioji medžiaga nikosulfuronas (Milagro, Fonet, Nikogan, Samson) yra šiek tiek platesnio spektro vienaskiltėms piktžolėms, bet siauresnio dviskiltėms. Šie herbicidai tik ankstyvaisiais augimo tarpsniais naikina įvairias dviskiltes piktžoles – baltąsias balandas, kibiuosius lipikus, todėl, jei yra vėliau dygstančių piktžolių, gali prireikti antro purškimo herbicidais arba reikėtų naudoti jų mišinius, pvz., nikosulfuronas + Arrat; taip būtų išspręsta ir vienaskilčių, ir dviskilčių piktžolių problema. Panašiai veikia ir rimsulfuronas (Titus), kuris dviskiltes piktžoles geriausiai kontroliuoja tuomet, kai purškimo metu jos yra nuo skilčialapių iki 2–4 lapelių tarpsnio. Purškiant vėliau, kai piktžolės turi daugiau nei dvi poras tikrųjų lapelių, gerai sunaikinamos tik produktui jautrios piktžolės. Šį herbicidą rekomenduojama naudoti mišinyje Arrat + paviršiaus aktyvioji medžiaga.

Sudugusias piktžoles kukurūzų pasėlyje naikinti galima ir preparatu Basagran (v. m. bentazonas), kuris yra fotosintezės inhibitorius; šis herbicidas efektyvesnis, jei purškimo metu saulėta ir šilta. Dar viena sudugusioms piktžolėms kukurūzų pasėlyje kontroliuoti registruota veiklioji medžiaga yra klopiralidas (preparatas Lontrel).

Dviejų skirtingų cheminių grupių veikliųjų medžiagų preparatas yra herbicidas Arrat: sulfonilurėjos tritosulfuronas ir benzoinės rūgšties darinys Dicamba. Tai plataus veikimo sisteminis herbicidas, skirtas naikinti vienametėms dviskiltėms piktžolėms.

Kukurūzai gerai toleruoja veikliąją medžiagą mezotrioną (Starship, Temsa SC). Į piktžoles ji patenka per lapus, stiebus ir iš dalies per šaknis, stabdo piktžolių gebėjimą sudaryti cheminius ląstelių junginius, kurie yra svarbūs vykstant fotosintezei. Mezotrionas veikia platų spektrą piktžolių: balandas, žliūges, notreles ir kitas.

Kiek reikia laiko įvertinti herbicido efektyvumui? Herbicidus purškiant pavasarį arba vasarą, jei sąlygos optimalios, jau per kelias dienas galima matyti pirmuosius veikimo požymius. Produkto efektyvumas akivaizdus būna po purškimo praėjus 4–8 savaitėms.

Herbicidų efektyvumą lemia ir kiti veiksniai: purškimui naudojamo vandens kokybė, purkštuvo švarumas, piktžolių ir kultūrinių augalų augimo sąlygos purškimo metu. Kuo oras palankesnis augalams augti, tuo efektyviau veikia herbicidai, nes jie geriau pasisavinami, kai piktžolės auga vešliau. Streso sąlygomis augančios piktžolės kur kas sunkiau kontroliuojamos visų augalų pasėliuose.

Augalų stresą sukelia:

- drėgmės trūkumas,
- deguonies trūkumas, kai drėgmės per daug,
- ekstremalios temperatūros: karštis arba šaltis,
- maisto medžiagų trūkumas,
- kenkėjų antplūdis,
- ligos, mechaniniai pažeidimai.

Kartais AA produktai nesuveikia taip, kaip tikėtasi, todėl vertinant galimas purškimo klaidas reikėtų atsakyti į tokius klausimus:

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

Reikia nepamiršti, kad piktžolių kontrolei naudojant herbicidus jiems gali atsirasti atsparumas, todėl planuojant kontrolę būtina atsižvelgti, kuriai HRAC (Atsparumo herbicidams veiklos komitetas) grupei priklauso herbicidas. Lietuvoje registruotų herbicidų piktžolėms naikinti kukurūzų pasėliuose efektyvumo duomenys pateikti 3 lentelėje.

**3 lentelė.** Lietuvoje registruotų herbicidų efektyvumas pagrindinėms kukurūzų piktžolėms

HRAC <sup>1</sup>	Herbicidas	CHEAL <sup>2</sup>	SINAR	ECHCG	STEME	GALAP	LAMPU	CAPBP	MATIN	POLCO	THLAR
K1	Activus 330 EC, Stomp 330 EC, Stomp SC	***3	***		***	***					***
O	Banvel 4SC	***			***	**				**	
C3	Basagran 480		***		***	***		***	***		***
F2, B	Elumis 105 OD	***	***	**		**	***		***	*	***
O	Estet 600 EC	***	***		*		*			**	***
B	Fornet 40D, Fornet 60D, Milagro 40D, Samson 40D, Samson 60D	*		***	***		**	**		**	
B	Maister OD, Maister WG	**	***	***	***	***	***	***	***	*	***
B	Maister Power OD	***	***	***	***	***	***	***	***	**	***
B	Milagro 240	*	***	***	***	***	**	***	**	*	***
B	Milagro Extra 60D	*		**	***		**	**		**	
B	Nicogan	*	***	**	***	**	**	***	***	*	***
C3	Onyx	**	**						**		
F2	Starship	***	***		**	**	***			*	***
F2	Temsa SC	***	***	**		**	***	***	**	**	***

<sup>1</sup>HRAC – herbicidų suskirstymas pagal patekimo į augalų mechanizmą, įvertinant galimo piktžolių atsparumo atsiradimo riziką:

K1 – mitozės slopintojai, atsparumo atsiradimo rizika maža;

B – acetolaktato sintazės (ALS) slopintojai, atsparumo išsivystymo rizika didelė;

C3 – II fotosistemos slopintojai, atsparumo išsivystymo rizika vidutinė;

F2 – karotinoidų sintezės slopintojai, atsparumo išsivystymo rizika maža,

O – sintetiniai auksinai, atsparumo išsivystymo rizika maža.

<sup>2</sup>CHEAL – baltoji balanda, SINAR – dirvinis garstukas, ECHCG – paprastoji rietmenė, STEME – daržinė žliūgė, GALAP – kibis lipikas, LAMPU – raudonžiedė notrelė, CAPBP – trikertė žvaginė, MATIN – bekvapis šunramunis, POLCO – vijoklinis pelėvirkštis, THLAR – dirvinė čižuotė;

<sup>3</sup> – herbicidų efektyvumas: \*\*\* – labai efektyvus (>90 %), \*\* – vidutiniškai efektyvus (80–90 %), \* – mažai efektyvus.

## IV. Ligų kontrolė

### 1. Svarbiausios grybinės ligos, jų simptomai

#### Pūslėtosios kūlės (*Ustilago maydis*)



Pažeidžia stiebus, lapus, burbuoles arba šluoteles. Pradžioje ant užsikrėtusių augalų dalių atsiranda iškilios dėmės, vėliau jos padidėja ir virsta pūslėlėmis, padengtomis balta persišviečiančia plėvele, kurių viduje yra tamsi kūliasporių masė. Užkratas plinta per dirvą, o sezono metu – oru plintančiomis sporomis. Ligai jautresni azoto trąšomis gausiai patręšti augalai. Dėl ligos sumažėja derlius ir jo mitybinė bei pašarinė vertė. Liga smarkiau išplinta sausais, šiltais metais. Itin jautrūs nuo sausros nukentėję augalai. Ligos sukėlėjo sporos dirvožemyje gali išlikti gyvybingos mažiausiai 4 metus, tad kukurūzų atsėliavimas yra vienas esminių veiksnių, lemiančių ligos išplitimą.



Pagrindinės apsaugos priemonės: galimai atsparesnių veislių auginimas, sėjomaina, sėja į struktūringą dirvožemį. Nuo pūslėtųjų kūlių cheminė apsauga netaikoma.

#### Dulkančiosios kūlės (*Sphacelotheca reiliana*)



Pažeidžia šluoteles ir burbuoles. Požymiai išryškėja po žydėjimo: ant šluotelės ir burbuolių kutų iškyla kompaktiškos teliasporų krūvelės. Kūletai augalai būna žemesni, šviesiai žalios spalvos, neišaugina grūdų. Užkratas plinta per dirvožemį, dirvoje gyvybingas išlieka iki 5 ar net 10 metų. Kukurūzai dulkančiomis kūlėmis užsikrečia tik dygimo metu, kai užkratas įsiskverbia į augalą per



### Kukurūzų daigų puviniai (*Pythium* spp. ir *Fusarium* spp.)

Ligoti augalai auga lėtai ir netolygiai arba net žūva. Pažeistų daigų šaknis paruduoja, vėliau ir supūva.



šaknis. Sistemiškai su augalu augdama grybiena pasiekia šluoteles arba burbuoles, kur subręsta ir išaugina daugybę sporų. Palankiausias vidutinio drėgnumo arba sausokas dirvožemis ir +21–28° C temperatūra.

Pagrindinės apsaugos priemonės: atsparių ir ligai tolerantiškų veislių auginimas, sėklos beicavimas. Sėjomaina, žemės dirbimas nėra labai efektyvus, nes ligos sukėlėjo sporos ilgą laiką išlieka gyvybingos.

*Fusarium*s pp. užkratas plinta su sėkla arba per dirvožemį, *Pythium* spp. grybai plinta per dirvožemį. Daigų puviniai labiau plinta, kai pavasarį vyrauja vėsūs, lietingi orai. Puviniai vystosi intensyviau, kai dirvožemis yra drėgnas, sunkus, sėklos pasėtos per giliai.

Ligos prevencijai rekomenduojama laikyti sėjomainos ir kukurūzus auginti struktūringuose dirvožemiuose. Sėti dirvai išilus, sėklą apdoroti rekomenduojamais beicais.

### Stiebo puviniai (*Fusarium* spp.)



Ligos pažeisti stiebų tarpambliai suminkštėja, jų išorė paruduoja, o vidiniai audiniai įgauna rausvą spalvą. Pažeisti augalai lengvai lūžta, išgula. Ligos sukėlėjai žiemoja ant kukurūzų ir kitų augalų liekanų, sėklų. Sporos pasklinda su vėju ir lietaus pūslais. Užsikrečiama per šaknis, žaizdas ant stiebo arba pažeistus lapus. Liga gausiau plinta vyraujant drėgniems ir šiltiems orams.

Prevencinės priemonės: sėjomaina, optimalus pasėlio tankumas (7–12 augalų/m<sup>2</sup>), liekanų irimą skatinantis žemės dirbimas. Kai pasėlyje akivaizdžiai matyti maždaug 10–15 % pažeistų stiebų, siekiant išvengti galimų derliaus nuostolių, derlių reikėtų nuimti kuo skubiau.

### Burbuolės puviniai (*Fusarium* spp.)

Dažnai išplinta vėlesniais augimo tarpsniais. Ligos užkratas gali plisti su sėkla, tačiau dažniausiai plinta su augalų liekanomis. Su sėkla patekęs užkratas auga sistemiskai su augalu,



užkratas patenka į burbuoles, užsikrečia ir grūdai. Oru plintančios sporos patenka ant burbuolės kutų, sudygsta ir juos kolonizuoja, prasiskverbia tarp besiformuojančių grūdų arba tiesiai į grūdus. Ligai plisti palanku, kai vyrauja šilti ir drėgni orai. Užsikrėtę burbuolės ir jas dengiantys lapai pasidengia rožine arba rausva grybiene. Burbuolėje galima matyti pavienius arba grupėmis pažeistus grūdus.

Taikomos tos pačios prevencinės priemonės, kaip ir nuo stiebo puvinų: didžiausią dėmesį skirti sėjomainai, augalų liekanų irimo skatinimui, derliaus nuėmimui laiku ir grūdų džiovinimui.

### Kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė (*Setosphaeria turcica*, nelytinė stadija *Exserohilum turcicum*)

Pažeidžia kukurūzų lapus, ant jų atsiranda pailgos, šviesiai rusvos, lapų gyslomis apribotos dėmės. Burbuolės neužsikrečia, tačiau ligos simptomų galima pamatyti ant jas dengiančių lapų.



Liga pasėliuose išplinta esant šiltemis (18–27° C) ir drėgniems orams, ypač kai naktimis laikosi didelė rasa. Pirminis užkrato šaltinis yra ant augalų liekanų peržiemojusios sporos, antrinis – nuo pažeidimų vietų vėju išnešiojamos konidijos. Požymiai dažniausiai išryškėja kutų tarpsniu ant apatinių lapų ir palaipsniui pereina ant aukštesnių.

Viena svarbiausių prevencinių priemonių yra liekanų irimo skatinimas. Ligai išplitus iki BBCH 19 tarpsnio, per sezoną fungicidus reikėtų panaudoti 2 kartus. Kitais atvejais pakanka vienkartinio purškimo fungicidu žydėjimo–ankstyvos pieninės brandos tarpsniu.



## 2. Grybinių ligų valdymas

Klimato kaitos kontekste išryškėja ligas sukeliančių patogenų populiacijų, dominuojančių rūšių pokyčiai. Kukurūzai yra šilumą mėgstantys augalai. Juos pažeidžiantiems kenksmingiesiems organizmams taip pat palankiau plisti, kai vyrauja šilti orai. Šiuo metu Lietuvoje dažniausios kukurūzų ligos yra stiebo ir burbulės puviniai. Kai kuriais metais pasitaiko pūslėtųjų kūlių protrūkių. Pastebimos klimato kaitos pokyčių tendencijos ir kukurūzų ligų epidemiologija leidžia prognozuoti gausesnį ligų plitimą (4 lentelė).

**4 lentelė.** Grybinių ligų žalingumo dabartinė situacija ir plitimo prognozė

Ligos pavadinimas	Žalingumas	
	dabartinė situacija	prognozė
Kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė ( <i>Setosphaeria turcica</i> )	+	++
Dulkančiosios kūlės ( <i>Sphacelotheca reiliana</i> )	+	+ (+)
Pūslėtosios kūlės ( <i>Ustilago maydis</i> )	++	++ (+)
Kukurūzų daigų puviniai ( <i>Pythium</i> spp. ir <i>Fusarium</i> spp.)	+	+ (+)
Stiebo ir burbulės puviniai ( <i>Fusarium</i> spp.)	+++	+++

## 3. Alternatyvūs ligų kontrolės būdai

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

Prevencinės agrotechninės priemonės:

- sėjomaina,
- ražienų skutimas,
- gilus rudeninis arimas,
- piktžolių naikinimas,
- kuo atsparesnių veislių auginimas,
- subalansuotas tręšimas.

## 4. Cheminė ligų kontrolė

Su sėkla ir per dirvožemį plintančių ligų kontrolei prieš sėją būtinas sėklos apdorojimas veiksmingais beicais. Beicuoiant sėkla yra apvaloma nuo infekcijos, o dygimo metu apsaugoma nuo dirvožemyje esančių ligų sukėlėjų. Apsaugai nuo ligų augalų vegetacijos laikotarpiu naudojami registruoti fungicidai, turintys konkrečiam sukėlėjui veiksmingų veikliųjų medžiagų (5 lentelė).

Išsami informacija apie Lietuvoje registruotus beicus bei fungicidus ir jų rekomenduojamas normas pateikta internetiniame puslapyje [www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt).

**5 lentelė.** Fungicidai kukurūzų ligų kontrolei nuo grybinių ligų, 2019 m. registruoti AAP ([www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt))

Produktas	Veiklioji medžiaga	Ligos pavadinimas	Norma
Opera N	piraklostrobinas 85 g/l + epoksikonazolas 62,5 g/l	kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė ( <i>Setosphaeria turcica</i> )	1,0–1,2 l/ha
Propulse	fluopiramas 125 g/l + protiokonazolas 125 g/l	kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė ( <i>Setosphaeria turcica</i> )	0,8–1,0 l/ha

## 5. Fungicidų naudojimo sąlygos

Augalų apsaugos produktų efektyvumą lemia:

- naudojimo laikas;
- tinkamai parinktas produktas ir jo norma.

Nuo su sėkla ir per dirvožemį plintančių ligų naudojami registruoti beikai, parenkami pagal jų veikimo spektrą.

Nuo lapų ir burbuolių ligų purškama:

- pastebėjus pirmus ligos požymius,
- pagal sprendimo priėmimo sistemų rekomendacijas,
- kritiniu augimo tarpsniu,
- kitus indikatorius, lemiančius efektyvią ligos kontrolę.

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

## V. Kenkėjų kontrolė

### 1. Svarbiausi ir žalingiausi kenkėjai

Spragšių (*Agriotes* spp.) ir grambuolių (*Melolontha* spp.) lervos



Spragšių lervos yra gelsvai rudos, kietos, segmentuotos kirmėlės, su tamsesne galva ir trimis poromis kojų. Dirvožemyje vystosi 3–5 metus, aktyviausios trečiais–penktais metais. Minta augalų šaknimis, stiebų požeminėmis dalimis, dygstančiomis sėklomis. Sausais metais įsikuria stiebuose ir juos išvagoja.

Grambuolių lervų vystymasis trunka 3–4 metus, augalams žalą pradeda daryti trečiais metais. Minta kukurūzų šaknimis ir stiebo pagrindu.

Spragšių ir grambuolių lervos didžiausią žalą padaro daigų tarpsniu išretindamos pasėlį. Pažeisti kukurūzų daigai pagelsta ir nudžiūva.

Kukurūzams kaip prieššėliai netinka daugiamečiai žolynai ir dirvonai. Tačiau jei auginami sėjomaininiuose laukuose, kuriuose dirvos kenkėjų rizika yra didelė, reikėtų sėti insekticido veikliąją medžiagą turinčiu beicu apdorotą sėklą.

### Dirvinukas (*Agrotis* spp.)



Augalams kenkia vikšrai. Jie būna stambūs, pilkai rudi su tamsiomis linijomis nugaroje. Priklausomai nuo rūšies, yra 25–50 mm ilgio. Išsiritę vikšrai maitinasi naktimis, augalus nugraužia ties dirvos paviršiumi. Pažeisti augalai vysta ir geltonuoja, kol visiškai sunyksta. Daugiausia žalos gali padaryti nuo dygimo pradžios iki 3–4 lapelių tarpsnio.

Nuo dirvinukų vikšrų pagrindinė apsaugos priemonė vis dėlto yra purškimas; efektyvu ir masalai, tačiau šiuo metu nuo šio kenkėjo nėra registruotų augalų apsaugos produktų.

### Švedinė muselė (*Oscinella frit*)



Būna smulkios, blizgančios, juodos. Lervos gelsvai baltos, bekojės, iki 4 mm ilgio. Atskridusios į lauką švedinės muselės kiaušinėlius padeda prie augalo pagrindo. Po 3–4 d. išsiritusios lervos įsigrauzia į daigo stiebelius ir jais misdamos sunaikina augimo kūgelius. Labiausiai kenkia 1–2 lapelių tarpniais. Mažiau pažeidžiami anksti pasėti augalai. Daigai apsaugomi sėjant beicuotą sėklą.

### Amarai (*Sitabion avenae*, *Metopolophium dirhodum*, *Rhopalosiphum maidis*)



Gyvena kolonijomis ant kukurūzų lapų ir burbuolių siūlų. Čiulpimo vietose palieka punktyrinius pažeidimus. Pažeisti augalai gali susirgti virusinėmis ligomis, nes amarai yra jų pernešėjai. Augdami neriasi ir išskiria lipčių; nuo jų susidaro pelėsis; tai gali turėti įtakos derliui. Smarkiai pažeisti lapai gali nuvysti. Amarų pažeidimui kukurūzai jautriausi žydėjimo metu.

Insekticidai nuo amarų kukurūzų pasėliuose gali būti naudojami tik jų kiekiui pasiekus žalingumo ribą. Jei plinta tik amarai, rekomenduojama naudoti selektyvaus veikimo insekticidus, kad būtų išsaugoti naudingi vabzdžiai.

### Kukurūzinis ugniukas (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)

Tai vienas žalingiausių kenkėjų. Kukurūzams kenkia ugniukų lervos. Jos būna iki 25 mm ilgio, gelsvai rusvos spalvos, su tamsesnėmis dėmėmis ir



segmentais. Pažeidžia beveik visas antžemines augalo dalis. Gali įsigrauzti į stiebus, lapų gyslas, dėl to susilpnėja stiebas ir augalai išgula. Patelės kiaušinėlius deda ant lapų birželio antroje pusėje. Šiaurinėse šalyse dažniausiai būna viena generacija, tačiau šiltesniais metais gali pasitakoti ir dvi. Peržiemoja augalų liekanose, žolėse arba kitų augalų daiguose.

Šio kenkėjo populiaciją veiksmingai mažina piktžolių naikinimas, augalų liekanų irimo skatinimas taikant žemės dirbimą arba užarimą. Kenkėjams gausiai išplitus, naudoti insekticidus.

### Vakarinis lapgraužis (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte)

Didžiausią žalą darantis kenkėjas daugelyje kukurūzus auginančių šalių. Lietuvoje kol kas dar neaptiktas, bet jau randamas kaimyninėje Lenkijoje ir kitose Centrinės Europos šalyse. Patelės padeda kiaušinėlius dirvožemio



viršutiniame sluoksnyje, kuriame ir peržiemoja. Jų vystymosi reaktyvacijai reikalingas šalčio poveikis. Rajos lervos, kurių ilgis 10–18 mm, vystosi šaknyse arba šalia jų maitindamosi šaknelių plaušais. Paaugusios lervos smarkiai apgraužia šaknis, o tai gali lemti augalų išvirtimą. Kenkėjo lervos aukštesnėje (25–27° C) temperatūroje vystosi daug greičiau nei esant Lietuvai labiau būdingiems saikingai šiltesiems (15–17° C) orams. Suaugėliai minta lapais, burbuolių šilkiniais siūlais, žiedadulkėmis.

Prevencijai kaip efektyvi priemonė rekomenduojama sėjomaina.

Nors pastaraisiais dešimtmečiais išvestos derlingos, neišgulančios ir atsparios ligoms bei kenkėjams hibridinės kukurūzų veislės, tačiau ligų ir kenkėjų problema išlieka aktuali ir ją reikia spręsti laiku, kad vėliau nenukentėtų visas pasėlis (6 lentelė).

**6 lentelė.** Kenkėjų žalingumo dabartinė situacija ir plitimo prognozė

Kenkėjas	Žalingumas	
	dabartinė situacija	prognozė
Spragšių ( <i>Agriotes</i> spp.) ir grambuolių ( <i>Melolontha</i> spp.) lervos	+++	+++
Švedinė muselė ( <i>Oscinella frit</i> )	++	++(+)
Dirvinukas ( <i>Agrotis</i> spp.)	++	++
Amarai ( <i>Sitabion avenae</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> )	+	++
Vakarinis lapgraužis ( <i>Diabrotica virgifera virgifera</i> Le Conte)	-	++
Kukurūzinis ugniukas ( <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.)	++	++(+)

## 2. Alternatyvūs kenkėjų kontrolės būdai

Pagrindinė apsauga nuo kenkėjų, kaip ir nuo ligų, yra agrotechninės ir profilaktinės priemonės, kurios didina natūralų augalų atsparumą žalingiesiems organizmams, gerina pasėlio fitosanitarinę būklę:

- tręšti optimaliai subalansuotais kiekiais kalio ir fosforo trąšų,
- laiku atlikti pasėlių priežiūros darbus, naikinti piktžoles,
- nuėmus derlių nuskusti ražienas, nes jose žiemoja kai kurie kenkėjai.

## 3. Cheminė kenkėjų kontrolė

Masiškai išplitę kenkėjai pasėliams padaro žymią žalą, todėl neišvengiamai tenka naudoti cheminius augalų apsaugos produktus insekticidus (7 lentelė). Išsami informacija apie Lietuvoje registruotus insekticidus ir jų rekomenduojamas normas pateikta internetiniame puslapyje <http://www.vatzum.lt>.

**7 lentelė.** Registruotos veikliosios medžiagos kukurūzuose plintančių kenkėjų kontrolei

Produktas	Veiklioji medžiaga	Ligos pavadinimas	Norma
Proteus 110 OD	tiaklopridas 100 g/l + deltametrinas 10 g/l	Kukurūzinis ugniukas ( <i>Ostrinia nubilalis</i> )	0,75 l/ha

## 4. Insekticidų naudojimo sąlygos

Augalų apsaugos produktų efektyvumą lemia:

- naudojimo laikas;
- tinkamai parinktas augalų apsaugos produktas;
- insekticidų normų nerekomenduojama mažinti, nes didėja atsparumo išsivystymo rizika.

Nuo kenkėjų augalai purškiami:

- kenkėjus pasėlyje pastebėjus vizualiai arba gaudyklėse;
- pagal žalingumo ribas (*8 lentelė*);
- pagal sprendimo priėmimo sistemų rekomendacijas;
- konkrečiam kenkėjui kritiniu / jautriausiu augimo tarpsniu;
- pagal kitus indikatorius, lemiančius efektyvią kenkėjų kontrolę.

Naudojant bet kuriuos augalų apsaugos produktus, taip pat ir insekticidus, visų pirma būtina perskaityti informaciją produkto etiketėje, kurioje pateiktos naudojimo laiko, normų, veiksmingumo nuo konkrečių kenkėjų rekomendacijos, nurodytos optimalios naudojimo sąlygos <http://www.vatzum.lt>.

**8 lentelė.** Purškimas pagal žalingumo ribas (kai jos yra) arba kitus kriterijus

Kenkėjas	Žalingumo riba
Spragšių ir grambuolių lervos	sėjant 1 m <sup>2</sup> metre dirvožemio neturėtų būti daugiau kaip 3 spragšių lervos
Švedinės muselės	Lietuvoje nėra nustatyta
Dirvinukai	Lietuvoje nėra nustatyta
Amarai	kai ant augalo randama 500 <i>S. avenae</i> arba 200 <i>M. dirhodum</i> amarų; kai randama 10 sparnuotų patelių ir besiformuojančių kolonijų
Kukurūziniai ugniukai	Lietuvoje nėra nustatyta
Vakariniai lapgraužiai	Lietuvoje kol kas neaptiktas

## VI. Augalų apsaugos produktų naudojimo sąlygos

Augalų apsaugos produktai turėtų būti naudojami, kai kitų priemonių veiksmingumas sumažėja iki kritinės ribos. Įvertinus kenksmingųjų organizmų situaciją konkrečiame pasėlyje, aplinkos sąlygas ir kitus veiksnius, pagal turimą patirtį arba remiantis sprendimų priėmimo sistemomis (informavimo sistema IKMIS ar kita adaptuota Lietuvos sąlygoms) priimamas sprendimas dėl augalų apsaugos produktų naudojimo tikslingumo.

Profesionaliam naudojimui skirtus augalų apsaugos produktus leidžiama naudoti tik su patikrinta apdorojimo įranga. Ji tikrinama kas trejus metus.

Geros augalų apsaugos praktikos (GAAP) taisyklėse nurodyta, kad priėmus sprendimą dėl naudojimo reikalingumo, būtina pasirinkti veikliąją medžiagą ir augalų apsaugos produkto formą, efektyviausią nuo kenksmingojo organizmo. Renkantis atsižvelgiama į:

- saugumą žmonėms ir aplinkai;
- saugumą augalui;
- mažesnę kenksmingųjų organizmų atsparumo išsivystymo riziką.

Esant pasirinkimo galimybei, reikia naudoti vieną efektyvų plataus veikimo spektro augalų apsaugos produktą. Tačiau kai kuriais atvejais gali būti tikslingiau pasirinkti tik nuo vieno kenkėjo veikiantį produktą, taip nepakenkiant naudingiems organizmams.

Parentant normą visada reikia įvertinti jos galimą efektyvumą, AAP veikimo trukmę. GAAP taisyklėse nurodyta: „Negalima naudoti didesnių nei registruotų normų. Normos mažinimas galimas, jei tai efektyvu“.

Kenksmingųjų organizmų kontrolei reikia atlikti tik būtiną skaičių purškimų, bet kiekvienam individualiam produktui ne didesni, nei nurodyta etiketėse. Purškimų skaičius gali gerokai skirtis ir atskirais sezonais, ir skirtingose vietovėse.

Optimalus purškimo laikas nustatomas kiekvienam augalui individualiai pagal galiojančias žalingumo ribas arba kitus indikatorius. Priimant sprendimus dėl augalų apsaugos produktų naudojimo nepatartina skubėti, bet ir nedelsti tiek, kad praeitų tinkamiausias laikas. Parentant purškimo laiką visais atvejais reikėtų atsižvelgti į moksliniais tyrimais pagrįstas rekomendacijas ir vietinių konsultavimo specialistų bei ūkininkų patirtį.

Augalų apsaugos produktais nuo 4 val. iki 21 val. draudžiama purkšti žemės sklypuose arba kituose plotuose žydinčius augalus, išskyrus išvardytus



Valstybinės augalininkystės tarnybos direktoriaus įsakymu patvirtintame sąraše. Paskutinio purškimo augalų apsaugos produktais laikas turi būti toks, kad iki derliaus nuėmimo būtų išsaugotas reikiamas intervalas, nurodytas produkto etiketėje.

Panaudojus augalų apsaugos produktus būtina tinkamai sutvarkyti jų pakuotes. Tarą reikia skalauti tuo metu, kai ruošiamas purškiamasis tirpalas. Skalaujant gali būti taikomi trigubo skalavimo, slėginio plovimo suspausta vandens srove arba integruoto skalavimo metodai. Visi jie efektyviai pašalina augalų apsaugos produktų likučius iš plastiko pakuočių ir taip jas nukenksmina.

Skalaujant naudotas vanduo supilamas į purškiamojo tirpalo paruošimo bakelį arba purkštuvo rezervuarą ir išpurškiamas ant apdorotų laukų. Net tinkamai išskalauta augalų apsaugos produkto pakuotė gali kelti riziką sveikatai ir aplinkai, todėl ją geriausia pradurti, kad pakuotė nebebūtų naudojama pakartotinai. Augalų apsaugos produktų pakuotės yra laikomos pavojinga atlieka, todėl jų negalima deginti, išmesti į buitinių atliekų konteinerius. Pavojingos atliekos tvarkomos teisės aktų nustatyta tvarka.

Griežtai draudžiama naudoti augalų apsaugos produktus, kurie neregistruoti Lietuvoje arba yra falsifikuoti.

## VII. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas

Tai yra vienas iš prioritetinių IKOK principų. Lietuvoje ligų sukėlėjų, kenkėjų ir piktžolių atsparumo augalų apsaugos produktams problema kiekvienais metais tampa vis aktualesnė. Siekiant sušvelninti 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 bei pasėlio tankumui, subalansuotam tręšimui ir kt.
- Herbicidus, insekticidus, fungicidus naudoti tik esant būtinybei, priklausomai nuo meteorologinių, auginimo sąlygų, kenksmingųjų organizmų išplitimo.
- Taikyti patikimus kenksmingųjų organizmų stebėjimo ir jų žalos vertinimo metodus.
- Dėl purškimo laiko apsispręsti atsižvelgus į kenksmingųjų organizmų plitimą, vystymąsi, gausumą, įvertinti kontrolės veiksmingumo lygį.

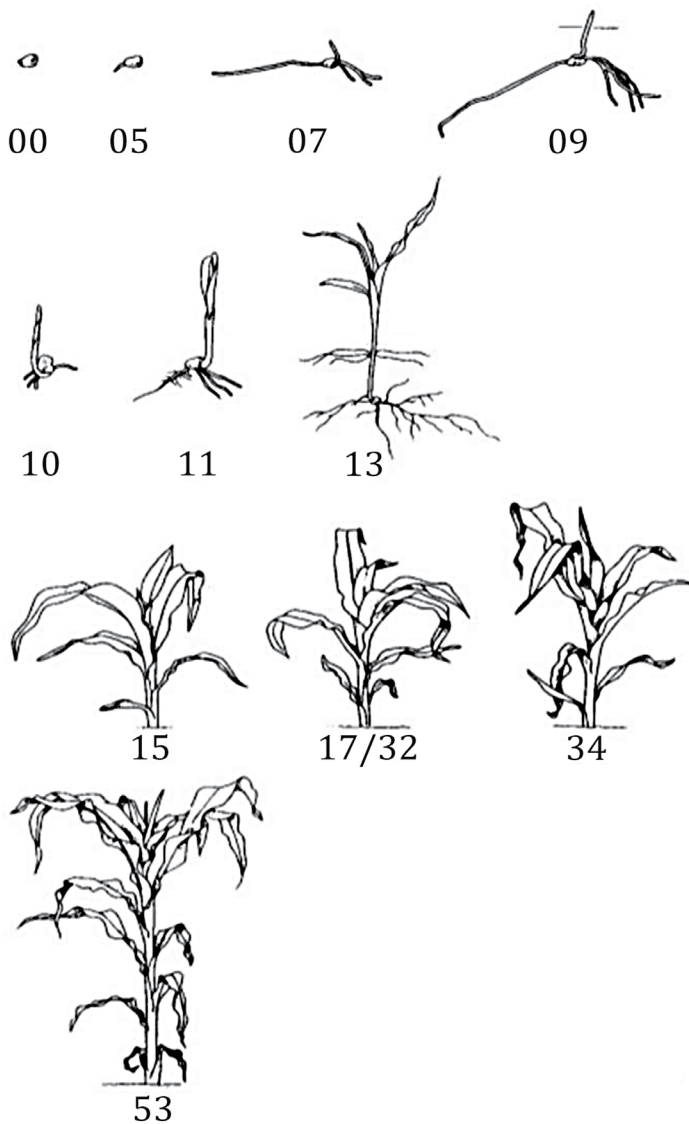
- Mažinti purškimų skaičių per sezoną su to paties veikimo pobūdžio veikliųjų medžiagų turinčiais fungicidais arba insekticidais, tuose pačiuose laukuose metų metus nenaudoti tos pačios cheminės grupės herbicidų.
- Siekiant sumažinti atsparumo vystymosi riziką arba jau esamą atsparumą atskirų augalų apsaugos produktų cheminių grupių veikliosoms medžiagoms, AAP reikia kaitalioti arba naudoti jų darbinis ar gamyklinius mišinius su skirtingo poveikio veikliosiomis medžiagomis.

NORBARAG kasmetiniuose renginiuose išsamiai aptariamos atsparumo augalų apsaugos produktams problemos regione, parengiamos rekomendacijos, kurios pritaikomos konkrečiai šaliai atsižvelgus į žemdirbystės sąlygas, atsparumo lygį. Informacija apie atsparumo problemas nuolat atnaujinama, rengiamos jo mažinimo rekomendacijos. Žemdirbiai turėtų sekti kasmet atnaujinamą informaciją apie kenksmingųjų organizmų atsparumo atsiradimo riziką naudojamiems AAP.

## VIII. Kukurūzų augimo (BBCH) tarpsniai

- 0 Pagrindinis augimo tarpsnis:** dygimas
- 00 Sausas grūdas
- 01 Grūdo brinkimo pradžia
- 03 Grūdo brinkimo pabaiga
- 05 Gemalinės šaknelės pasirodymas
- 06 Gemalinė šaknelė pailgėjusi, matomi šaknies plaukeliai
- 07 Pasirodo gemalinis lapelis (koleoptilė)
- 09 Daigai: koleoptilė pasirodo dirvos paviršiuje
- 1 Pagrindinis augimo tarpsnis:** lapų vystymasis (pagrindinis stiebas)
- 10 Pirmas lapas pasirodė iš koleoptilės
- 11 Pirmas lapas išsiskleidė
- 12 Antras lapas išsiskleidė
- 13 Trečias lapas išsiskleidė
- 19 Išsiskleidė devintas ir kiti lapai
- 3 Pagrindinis augimo tarpsnis:** stiebo augimas
- 30 Stiebo augimo pradžia
- 31 Matomas pirmas stiebo bamblys
- 32 Matomas antras stiebo bamblys

- 33 Matomas trečias stiebo bamblys
- 34 Matomas ketvirtas stiebo bamblys
- 35 Matomas penktas stiebo bamblys
- 39 Matomas devintas ir kiti stiebo bambliai
- 5 Pagrindinis augimo tarpsnis:**  
žiedynų susidarymas, šluotelės pasirodymas
- 51 Tarpsnio pradžia (šluotelę galima gerai apčiuopti)
- 53 Matomas šluotelės viršus
- 55 Šluotelė visiškai išlindusi iš ją gaubiančių lapų,  
jos vidurys išsiskleidęs
- 59 Šluotelės apatinės šakelės visiškai išsiskleidusios
- 6 Pagrindinis augimo tarpsnis:** žydėjimas
- 61 Vyriškas žiedynas pradeda žydėti; žydi vidurinės šluotelių šakelės.  
Moteriškas žiedynas: matoma burbulės viršūnėlė
- 63 Vyriškas žiedynas: pradedamos barstyti žiedadulkės.  
Moteriškas žiedynas: burbulėje matomi siūlų galiukai
- 65 Vyriškas žiedynas: žydi apatinės ir viršutinės šluotelės šakos.  
Moteriškas žiedynas: burbulės siūlai pilnai išskleisti
- 67 Vyriškas žiedynas baigė žydėti. Pradeda džiūti burbulių siūlai
- 69 Žydėjimo pabaiga
- 7 Pagrindinis augimo tarpsnis:** vaisiaus vystymasis
- 71 Grūdų formavimosi pradžia; grūdai matomi, jie turi apie 16 %  
sausųjų medžiagų
- 73 Ankstyvoji pieninė branda
- 75 Pieninė branda: burbulės vidurinėje dalyje grūdai balkšvai gelsvi,  
juose yra apie 40 % sausųjų medžiagų
- 79 Grūdai veislei būdingo dydžio
- 8 Pagrindinis augimo tarpsnis:** sėklų brendimas
- 83 Ankstyvoji vaškinė branda: juose yra apie 45 % sausųjų medžiagų
- 85 Vaškinė-silosinė branda; grūdai geltoni, vaško konsistencijos,  
juose yra apie 55 % sausųjų medžiagų
- 87 Fiziologinė branda; grūdo prisitvirtinimo vietoje juoda dėmelė  
arba taškas, juose yra apie 60 % sausųjų medžiagų
- 89 Visiška branda; grūdai blizgantys ir tvirti, juose yra 65 % sausųjų  
medžiagų
- 99 Grūdai po derliaus nuėmimo
- Paveikslas.** Kukurūzų augimo tarpsniai (pagal BBCH skalę)



## IX. Rekomenduojama literatūra

1. Aldrich S. R., Scott W. O., Hoeft R. G. 1986. Modern corn production. A & L Publications, 356 p.
2. Auškalnienė O. 2002. Kukurūzai grūdams ir silosui. Lietuvos žemdirbystės institutas, 28 p.
3. Auškalnienė O. 2010. Kukurūzų auginame daugiau. Mano ūkis, 1: 29–30.
4. Auškalnienė O. 2013. Piktžolių kontrolė pasėliuose. Kukurūzai. Mano ūkio priedas, p. 10–12.
5. Auškalnienė O. 2015. Kad pesticidai neterštų aplinkos. Mano ūkis, 11: 20–22.
6. Auškalnienė O., Auškalnis A. 2007. Weeds in maize crops in Lithuania: occurrence, species composition, control. Progress in Plant Protection, 47 (3): 37–42.
7. Čiuberkis S., Vilkonis K. K. 2013. Piktžolės Lietuvos agroekosistemose. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Šiaulių universitetas, 256 p.
8. Dabkevičius Z., Brazauskienė I. Augalų patologija. Lietuvos žemdirbystės institutas, Lietuvos žemės ūkio universitetas, 493 p.
9. Lauko augalų ligos ir kenkėjai. 2006. Brazauskienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas. 276 p.
10. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. <https://www.lammc.lt/data/public>
11. Geros augalų praktikos taisyklės. 2004. Semaškienė R., Gaurilčikienė I. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 314 p.
12. Špokienė N., Povilionienė E. 2003. Piktžolės: katalogas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, 200 p.
13. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. 2002. Šurkus J., Gaurilčikienė I. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 346 p.