



LIETUVOS  
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ  
MOKSLŲ CENTRAS

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

# KUKURŪZAI

**2-as leidimas  
2024 m.**

**Atnaujino:**

dr. Ona Auškalnienė,  
dr. Karolina Lavrukaitė,  
dr. Roma Semaškienė





LIETUVOS  
AGRARINIŲ IR MIŠKŲ  
MOKSLŲ CENTRAS

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

# KUKURŪZAI

2-as leidimas  
2024 m.

**Atnaujino:** dr. Ona Auškalnienė,  
dr. Karolina Lavrukaitė, dr. Roma Semaškienė

## TURINYS

I. Įvadas.....	3
II. Bendrieji agrotechniniai principai, susiję su integruota kenksmingųjų organizmų kontrole .....	4
1. Sėjomaina .....	4
2. Dirvožemis .....	5
3. Sėklos guolio paruošimas .....	5
4. Sėjos laikas .....	6
5. Sėklos norma .....	7
6. Veislės parinkimas .....	8
7. Tręšimas .....	8
III. Piktžolių kontrolė .....	10
1. Pagrindinės piktžolės kukurūzų pasėlyje .....	11
2. Alternatyvūs piktžolių kontrolės metodai .....	14
3. Piktžolių cheminė kontrolė .....	15
IV. Ligų kontrolė .....	20
1. Svarbiausios grybinės ligos, jų simptomai .....	20
2. Grybinių ligų žalingumas ir plitimo prognozė .....	24
3. Alternatyvūs ligų kontrolės metodai .....	25
4. Ligų cheminė kontrolė .....	26
5. Fungicidų naudojimo sąlygos .....	27
V. Kenkėjų kontrolė .....	27
1. Svarbiausi ir žalingiausi kenkėjai .....	27
2. Alternatyvūs kenkėjų kontrolės metodai .....	32
3. Kenkėjų cheminė kontrolė .....	32
4. Insekticidų naudojimo sąlygos .....	33
VI. Augalų apsaugos produktų naudojimo sąlygos .....	34
VII. Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas .....	36
VIII. Kukurūzų vystymosi tarpsniai (pagal BBCH skalę) .....	38
IX. Rekomenduojama literatūra.....	41

## I. Įvadas

Kukurūzai kilo iš Centrinės ir Pietų Amerikos (jų tėvyne laikoma Meksika). Kukurūzai yra derlingi, lengvai silosuojami augalai. Lyginant su žolių, kukurūzų siloso žaliavos išauginimas mažiau priklauso nuo oro sąlygų, ir jo gamybos energijos sąnaudos yra mažesnės. Pagaminti geros kokybės kukurūzų silosą yra žymiai lengviau nei geros kokybės žolių silosą.

Kukurūzai gali būti 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.

Svarbu atsiminti, kad 2–3 savaitės po sudygimo (iki 3 lapelių tarpsnio) kukurūzų augalai atsparūs įvairiam stresui, nes jų augimo kūgelis yra po žeme, o 6–7 lapelių tarpsnio labai jautrūs įvairiam stresui, nes prasideda intensyvus jų augimas. Šiuo metu augalas sunaudoja daug vandens ir maisto medžiagų, nes formuoja eilučių skaičių burbulėlėje. Kritinis laikotarpis dėl dirvos drėgmės prasideda 10 dienų prieš šluotelės pasirodymą ir trunka mėnesį; tuo laikotarpiu augalas sunaudoja 2/3 visos reikiamos drėgmės.

Kukurūzai yra didelio potencialo žemės ūkio augalai, tačiau jis gali atsiskleisti tik sudarius tinkamas sąlygas jų augimui.

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

### 1. Sėjomaina

Priešsėlių tinkamumas priklauso nuo jų biologinių savybių, dirvoje paliekamų maisto medžiagų, dirvožemio purumo ir struktūros, užterštumo piktžolėmis. Tų pačių priešsėlių įtaka gali būti nevienoda skirtingo sukultūrinimo ir derlingumo, drėgnumo ir piktžolėtumo dirvožemiuose.

Kukurūzai nėra reiklūs priešsėliams. Vertinant priešsėlį vienas pagrindinių kriterijų yra lauko piktžolėtumas. Kukurūzams tinkami tie priešsėliai, kurie gerai stelbia piktžoles, arba juose piktžolės yra intensyviai naikinamos.

Geriausieji priešsėliai kukurūzams yra kaupiamieji bei pupiniai augalai ir pūdymai. Nors teigiama, kad, skirtingai nei daugelis kitų augalų, kukurūzai labiau toleruoja atsėliavimą, bet mažiau tinkamuose dirvožemiuose tai nepageidaujamas dalykas, o šiltėjant klimatui atsėliuotuose plotuose gali labiau plisti ligos ir kenkėjai.

Patys kukurūzai dirvožemio derlingumo nemažina – didelė jų šaknų sistema palieka nemažai organinės medžiagos. Grūdams nuimami kukurūzai palieka didelę šiaudų masę, kurią sudaro 45 % stiebų, 40 % lapų ir 15 % burbuolių. Nors kukurūzai palieka palyginti stambius ir grubius stiebus, tačiau aparti jie greitai supūva ir retai kada trukdo pavasariniam dirvos dirbimui.

Kukurūzai grūdams nuimami vėlai, todėl jie yra netinkami žieminių javų priešsėliai.

## 2. Dirvožemis

Kukurūzai yra augalai, kurie dėl mažo transpiracijos koeficiento vandenį labai efektyviai paverčia į derlių, bet reikia atsižvelgti į tai, kad didžiąją dalį sausųjų medžiagų jie turi sukaupti per 10–12 savaitių. Kukurūzų derliaus kaupimui drėgmė imama iš dirvos. Jos kiekis priklauso nuo dirvos drėgmės imlumo, kuris mažiausias yra smėližemiuose. Sausros atveju juose kukurūzai pirmiausia gali patirti stresą dėl vandens trūkumo. Dirvožemiuose su dideliu drėgmės imlumu galima sukaupti augalų pasiekiamo vandens, kurio net ir sausais metais pakanka užtikrinti gerą kukurūzų derlių. Tai pavyksta tik tada, kai augalams yra pasiekiamas vandens rezervas. Taigi, net nedidelis dirvos suslėgimas gali nulemti, kad ir derlinguose dirvožemiuose kukurūzų augalams sausros simptomai gali išryškėti labai anksti.

Kitas labai svarbus dalykas kukurūzų sėjai parenkant dirvožemį yra drenažas. Jei jis blogas, kukurūzai skurs, neišnaudos savo genetinio potencialo, bus sunkiau kontroliuoti piktžoles. Kukurūzai nemėgsta užmirkusių, suslėgtų dirvožemių, kuriuose gruntinis vanduo yra aukštai. Taigi svarbiausia, kad dirvožemis būtų drenuotas, geros struktūros, nesulėgtas. Kukurūzai nemėgsta labai rūgščių dirvožemių – jei pH mažesnis nei 5,5, juos reikėtų pakalkinti.

## 3. Sėklos guolio paruošimas

Dirvožemį dirbti reikia atsižvelgiant į jo granulimetrinę sudėtį, oro sąlygas, priešsėlį ir piktžolėtumą. Dirbimo tikslas – sukurti gerą struktūrą sėklos guoliavietei, kad ši greičiau įsiltų, išsaugotų drėgmės atsargas, taip pat pagerinti dirvožemio biologinį aktyvumą, kad augalai iš jo galėtų lengviau įsisavinti maisto medžiagas.

Lengvos granulimetrinės sudėties, turinčius daug maisto medžiagų ir mažai piktžolėtus dirvožemius galima dirbti mažiau intensyviai. Sunkesnės

mechaninės sudėties 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 dobilienuų su labiau sužėlusia velėna, prieš ariant tokią dirvą ją reikia sulėkščiuoti.

Pavasarij, tik dirvoms pradžiūvus, jas reikia suakėti. Akėjimu dirva apsaugoma nuo drėgmės išgaravimo 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 – jis lemia kukurūzų derliaus kokybę. Kukurūzus pasėjus į neišilusią dirvą užtrunka jų dygimas, padidėja grybinių ligų tikimybė, todėl pasėlis gali būti retesnis. Sėją suvėlinus nesusidaro reikiama efektyvių temperatūrų suma, nes ankstyvosios rudeninės šalnos gali nutraukti kukurūzų maisto medžiagų kaupimą, o dėl mažesnės brandos žalia masė būna prastesnės kokybės. Nustatyta, kad viena pavėluotos sėjos diena sąlygoja 1 % derliaus nuostolių.

Kukurūzus reikia sėti, kai sėjos gylyje dirvos temperatūra yra 8–10 °C. Šalies sąlygomis tai balandžio pabaiga–gegužės pradžia. Sėją reikia baigti nuo gegužės 5 iki 10 dienos. Pirmiausia reikia pasėti kukurūzus grūdams, po to silosui. Pavasarinės šalnos iki –5 °C sudygusiems kukurūzams didelės žalos nepadaro, nes jų augimo kūgelis yra apsaugotas išorinių lapų. Sėti reikia 4–6 cm gyliu – sunkesniuose dirvožemiuose sekiau, lengvesniuose giliau. Sėti giliau reikėtų ir kai yra paukščių daromos žalos pavojus.

## 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 bus tankesnis pasėlis. 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 tūkst./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 tankiame pasėlyje, gaudami mažiau šviesos, maisto medžiagų ir drėgmės, augalai išauga silpnesni, juose burbulių būna mažiau arba ir visai nebūna, jie linkę išgulti. Tokių augalų apatiniai lapai greitai nudžiūva. Iš tankiame pasėlyje augusių kukurūzų pagamintas pašaras būna prasčiau virškinamas, nes jų audiniuose susidaro daug ląstelių sienelių. Jei pasėlis per retas, kukurūzai neišnaudoja savo augimo potencialo.

Rekomenduojamas kukurūzų pasėlio tankumas yra apie 80–90 tūkst. augalų hektare arba 8–9 augalai/m<sup>2</sup>. Grūdams auginami kukurūzai turėtų būti sėjami 1 vnt./m<sup>2</sup> rečiau nei auginami silosui.

## 6. Veislės parinkimas

Sėjami kukurūzų hibridai, kurie yra derlingesni ir labiau pritaikyti vietos sąlygoms nei tradicinės 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 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, tinka auginti ankstyvuosius ir vidutinio ankstyvumo kukurūzų hibridus. Šalyje registruoti 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, augalus reikia pakankamai tręšti. 2 lentelėje pateiktas maisto medžiagų poreikis kukurūzų produkcijai išauginti.

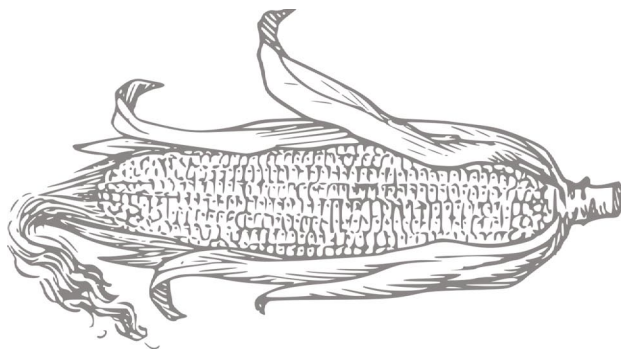
Tręšti reikia atsižvelgiant į laukiamą derlių ir dirvožemyje esantį maisto medžiagų kiekį. Jei trūksta azoto, kukurūzai silpnai auga, lapai būna šviesiai žalios spalvos, vėliau paruduoja. Kad pakaktų azoto, kukurūzai šio elemento turėtų gauti apie 160–200 kg/ha. Jei kukurūzai azotu papildomai tręšiami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

2 lentelė. Maisto medžiagų poreikis kukurūzų produkcijos vienetui išauginti

Kukurūzų paskirtis	Derliaus vienetas	Maisto medžiagų kiekis kg/ha				
		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)	8 (7–9) 5 (4–6)	5 (4–6) 30 (26–34)	<1 7,5 (6–9)	2,5 (2–3) 5,5 (4–7)
Silosas	10 tonų	30 (25–35)	18 (15–20)	40 (35–45)	15 (12–18)	8 (5–10)

Fosforo trąšų norma priklauso nuo dirvožemyje esančio šio elemento kiekio. Priklausomai nuo dirvožemio aprūpinimo fosforu, kukurūzus reikia tręšti 100–150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Jei trūksta fosforo, kukurūzų lapai įgauna violetinį atspalvį, lapų galiukai tampa tamsiai rudi ir apmiršta. Dėl šio elemento trūkumo grūdai burbuolėse išsidėsto netolygiai ir pakankamai neišsivysto. Fosforas sunkiau pasisavinamas esant žemesnėms temperatūroms. Šią problemą išsprendžia su sėkla išberiamos fosforo trąšos. Taip pat šį elementą augalai prastai įsisavina, jei dirvožemis yra rūgštus.

Priklausomai nuo dirvožemio aprūpinimo kaliu, kukurūzus reikia tręšti 180–250 kg/ha K<sub>2</sub>O. Jei kukurūzams trūksta kalio, užauga mažos burbuolės.



### III. Piktžolių kontrolė

Kukurūzai dygsta ilgai ir pirmaisiais augimo tarpsniais vystosi lėtai, nepajėgia konkuruoti su piktžolėmis, todėl viena svarbiausių jų auginimo technologijos grandžių yra piktžolių kontrolė. Piktžolių kontrole gali būti laikomi visi darbai, užtikrinantys geresnes augalų augimo sąlygas. Taigi, kukurūzų pasėlio piktžolėtumą gali sumažinti laiku atliktas dirvos dirbimas ir piktžolių kontrolė priešsėlyje.

Siekiant tinkamai kontroliuoti kukurūzų pasėlio piktžolėtumą, reikia įvertinti šių augalų savybes. Pirmiausia, kukurūzai sėjami palyginti vėlai pavasarį, nes jų augimui reikalinga šiluma. Augalai sėjami plačiais tarpueiliais, pirmaisiais augimo tarpsniais vystosi lėtai, todėl dirva ilgą laiką būna neuždenyta, be to, augalai gausiai tręšiami. Tokios sąlygos labai palankios svetimžemėms piktžolių rūšims: paprastosioms rietmenėms, šerytėms, kiauliuogėms, burnočiams ir kitoms. Šios piktžolės gerai auga ir kitų augalų pasėliuose, bet kukurūzuose sąlygos joms itin palankios. Šių rūšių piktžolės ypač išplinta kukurūzus atsėliuojant.



## 1. Pagrindinės piktžolės kukurūzų pasėlyje

**Baltoji balanda** (*Chenopodium album* L.) – 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.) – vienaskiltė vienametė 15–100 cm aukščio piktžolė, labai dažna kukurūzų pasėliuose. Itin gerai auga lengvuose humusinguose dirvožemiuose.



**Dirvinis garstukas** (*Sinapis arvensis* L.) – 20–70 cm aukščio piktžolė, dauginasi sėklomis. Stiebas status, šakotas, padengtas šiurkščiais plaukeliais. Garstukai dažniau aptinkami sukultūrintuose karbonatinguose, daug maisto medžiagų turinčiuose priemoliuose.



**Bekvapis šunramunis** (*Triplaurospermum perforatum* (Mérat) Láinz) – su technologijų pasikeitimu išplitusi visoje Europoje žieminių augalų, bet gana dažna ir vasarinių augalų pasėliuose. Vienametė dviskiltė, žiemojanti, 10–80 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis.



**Daržinė žliugė** (*Stellaria media* L. Vill.) – daug žalos padaranti drėgnais metais, plinta dėl bearimės žemdirbystės. Vienametė dviskiltė, žiemojanti, dygstanti ištiesus metus piktžolė. Stiebas žemas, silpnas, šliaužiantis. Itin gerai auga puriuose, pakankamai aprūpintuose vandeniui, bet neužmirkusiuose, silpnai rūgščiuose iki šarminių, turinčiuose daug azoto dirvožemiuose.



**Kibusis lipikas** (*Galium aparine* L.) – vienametė dviskiltė, žiemojanti, 30–100 cm aukščio, dygstanti visus metus piktžolė. Itin gerai auga drėgnuose, turinčiuose daug maisto medžiagų, humusinguose molio ir priemolio dirvožemiuose.



**Raudonžiedė notrelė** (*Lamium purpureum* L.) – vienametė dviskiltė, žiemojanti, 10–30 cm aukščio piktžolė. Dygsta ištikus metus, dauginasi sėklomis. Gerai auga puriuose, turinčiuose daug maisto medžiagų, humusinguose, nerūgščiuose priemoliuose.



**Trikertė žvaginė** (*Capsella bursa-pastoris* L. Med.) – vienametė, žiemojanti, 20–60 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis. Žalingesnė taikant bearimę technologiją, nes labiau išplinta. Auga įvairios granulometrinės sudėties dirvožemiuose, dažnesnė puriuose dirvose.



**Dirvinė čiuzutė** (*Thlaspi arvense* L.) – vienametė, kartais žiemojanti, 10–50 cm aukščio piktžolė. Dauginasi sėklomis, gerai auga turinčiuose daug maisto medžiagų, lengvai rūgščiuose, molinguose dirvožemiuose.



**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 metodai

Visi darbai, užtikrinantys gerą kukurūzų pasėlio sudygimą ir tolygų vystymąsi, laikytini piktžolių kontrole.

### Mechaninė kontrolė

- *Priešsėjinis dirvos dirbimas* skirtas ne tik paruošti sėklos guoliavietei, bet ir naikinti piktžolėms. Kukurūzai sėjami gana vėlai, todėl kultivavimas ir akėjimas prieš sėją gali sunaikinti pirmąją piktžolių kartą. Vėliau sudygusios piktžolės yra mažiau konkurencingos.
- *Pasėlių akėjimas*. Gali būti keli būdai: akėjama kukurūzams dar nesudygus ir jau sudygus. Tokiu atveju kukurūzus reikėtų sėti giliau, kad nebūtų išverčiamos sėklos, nes išretinus pasėlį galimi derliaus nuostoliai. Akėjimas skatina tolygesnį piktžolių sudygimą, todėl vėliau purškimo herbicidais efektyvumas gali būti didesnis, lyginant su neakėtais pasėliais.
- *Tarpueilių purenimas*. Kukurūzai auginami plačiais tarpueiliais, todėl jų purenimas yra dar viena piktžolių kontrolės priemonė.

Kukurūzų nerekomenduojama sėti į piktžolėtus laukus – tokiuose pasėliuose piktžolių kontrolė yra labai komplikauta ir mažai efektyvi.

### 3. Piktžolių cheminė kontrolė

Kukurūzų pasėliuose piktžolės dažniausiai kontroliuojamos herbicidais. Juos parenkant reikia atsižvelgti į pasėlio piktžolių rūšinę sudėtį ir herbicidų etiketėse nurodytas naudojimo rekomendacijas. Piktžolių cheminę 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 tikrinti 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. Herbicidų efektyvumą lemia ir kiti rodikliai: purškimui naudojamo vandens kokybė, purkštuvo švarumas ir piktžolių bei žemės ūkio augalų augimo sąlygos purškimo metu. Siekiant tinkamai naudoti augalų apsaugos produktus, svarbu žinoti, kaip veikia įvairios veikliosios medžiagos (v. m.).

Herbicidai Stomp ir Stomp SC (v. m. pendimentalinai) 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 yra peraugusios, jų efektyvumas bus menkas. Kukurūzus reikia purkšti prieš sudygimą, geriausia per 5 dienas po sėjos. Jei kukurūzai sudygę, purkšti galima jiems esant 1–4 lapelių tarpsnio. Šie herbicidai dygstančias piktžoles veikia per šaknis, o sudygusias – per lapus.

Optimali herbicidų veikimo temperatūra yra 15–20 °C. Purškiant prieš sudygimą jų efektyvumas didesnis tuomet, kai dirvožemis yra drėgnas. Jie yra veiksmingi nuo balandų, daržinių žliūgių, notrelių, čiužučių, našlaičių ir rūgčių, silpniau veikia kibiuosius lipikus bei bekvapius šunramunius ir visai nenaikina daugiamečių piktžolių.

2,4 D grupės (v. m. 2,4 D rūgštis) herbicidai (Estet 600 EC) yra atrankinio veikimo sisteminiai herbicidai, skirti vienametėms ir kai kurioms daugiametėms dviskiltėms piktžolėms naikinti po jų sudygimo. Augančias piktžoles jie efektyviai naikina nuo 3–4 lapelių tarpsnio iki pirmųjų žiedinių pumpurų. Jiems jautrios piktžolės – baltosios balandos (itin dažnos kukurūzų pasėliuose), trikertės žvaginės, dirvinės čiūžutės ir 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 (mažesnei kaip +10 °C) temperatūrai.

Tai pačiai atrankinio veikimo sisteminių herbicidų grupei priklausantis produktas Banvel 4S, be kitų piktžolių, naikina notreses, šunramunius ir 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 grupės herbicidai Maister, Milagro, Fonet, Samson ir Nicogan Titus naudojami sudygusių augalų pasėlyje. Jie į piktžoles patenka per lapus ir šiek tiek per šaknis (Maister), per lapus bei stiebus (Milagro) ir pasiskirsto visame augale.

Plačiausią piktžolių spektrą kontroliuoja Maister grupės herbicidai (Maister WG, Maister OD ir Maister Power OD), nes yra sukomponuoti iš kelių veikliųjų medžiagų. Jiems būdinga, kad kukurūzų pasėlyje naikina ir vienaskiltes piktžoles paprastąsias rietmenes bei daugumą dviskilčių piktžolių: šunramunius, žliūges, žvagineis ir kitas.

Veiklioji medžiaga nikosulfuronas (Milagro, Fonet, Nikogan ir Samson) skirta šiek tiek platesnio spektro vienaskiltėms, bet siauresnio dviskiltėms piktžolėms. Šie herbicidai įvairias dviskiltes piktžoles – baltąsias balandas, kibiuosius lipikus – naikina tik ankstyvaisiais augimo tarpsniais. 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 šiam herbicidui jautrios

piktžolės. Jį rekomenduojama naudoti mišinyje Arrat + paviršiaus aktyvioji medžiaga.

Sudygusias piktžoles kukurūzų pasėlyje galima naikinti herbicidu Basagran (v. m. bentazonas), kuris yra fotosintezės inhibitorius. Šis herbicidas yra efektyvesnis, jei purškimo metu saulėta ir šilta. Dar viena sudygusioms piktžolėms kukurūzų pasėlyje kontroliuoti registruota veiklioji medžiaga yra klopivalidas (herbicidas Lontrel).

Herbicidas Arrat yra dviejų skirtingų cheminių grupių veikliųjų medžiagų produktas: sulfonilurėjos grupės tritosulfurono ir benzoinės rūgšties darinys Dicamba. Tai plataus veikimo spektro sisteminis herbicidas, skirtas naikinti vienametėms dviskiltėms piktžolėms.

Kukurūzai gerai toleruoja veikliąją medžiagą mezotrioną (Starship ir Temsa SC). Į piktžoles ji patenka per lapus, stiebus ir iš dalies per šaknis, stabdo piktžolių gebėjimą sudaryti fotosintezei svarbius ląstelių cheminius junginius. Mezotrionas veikia platų spektrą piktžolių: balandas, žliūges, notreles ir kitas. Herbicidas Elumis sudarytas iš dviejų veikliųjų medžiagų, todėl jo veikimo spektras taip pat yra platesnis.

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

Herbicidų efektyvumą lemia ir kiti rodikliai: purškimui naudojamo vandens kokybė, purkštuvo švarumas, piktžolių ir kultūrinių augalų augimo sąlygos purškiant. 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 visų augalų pasėliuose.

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.

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

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

Žinotina, kad piktžolių kontrolei naudojant herbicidus gali atsirasti atsparumas, todėl planuojant kontrolę būtina atsižvelgti, kuriai HRAC (angl. *The Herbicide Resistance Action Committee*, Atsparumo herbicidams veiklos komitetas) grupei priklauso herbicidas. 3 lentelėje pateikti Lietuvoje registruotų herbicidų piktžolėms naikinti kukurūzų pasėliuose efektyvumo duomenys.

## 3 lentelė. Lietuvoje registruoti herbicidai piktžolių kontrolei kukurūzų pasėliuose

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

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

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

C3 – II fotosistemos slopinimas, vidutinė atsparumo išsivystymo rizika;

F2 – karotenoidų sintezės slopinimas, maža atsparumo išsivystymo rizika;

K1 – mitozės slopinimas, maža atsparumo atsiradimo rizika;

O – sintetiniai auksinai, maža atsparumo išsivystymo rizika;

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

<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 pataręti augalai. Dėl ligos sumažėja derlius ir jo mitybinė bei pašarinė vertė.

Liga smarkiau išplinta sausais ir 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.



## Dulkančiosios kūlės (*Sphacelotheca reiliana*)

Pažeidžia šluoteles ir burbuoles. Požymiai išryškėja po žydėjimo: ant šluotelės ir burbuolių kutų iškyla kompaktiškos sporų krūvelės. Kūlėti augalai būna žemesni, šviesiai žalios spalvos, neišaugina grūdų. Užkratas plinta per dirvožemį, jame gyvybingas išlieka iki 5 ar net 10 metų. Kukurūzai dulkančiomis kūlėmis užsikrečia tik dygimo metu, kai užkratas įsiskverbia į augalą per šaknis, ir sistemiškai su augalu augdama grybiena pasiekia šluoteles arba burbuoles, kur subręsta ir išaugina daugybę sporų. Ligai pilsti palankiausias vidutinio drėgnumo arba sausokas dirvožemis ir +21–28 °C temperatūra.



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

Ligoti augalai auga lėtai ir netolygiai arba net žūva. Pažeistų daigų šaknys paruduoja, vėliau ir supūva. *Fusarium* spp. užkratas plinta su sėkla arba per dirvožemį, *Pythium* spp. grybai plinta per dirvožemį. Daigų puviniai labiau plinta, kai pavasarį vyrauja vėsūs ir lietingi orai. Puviniai vystosi intensyviau, kai dirvožemis yra drėgnas, sunkus, sėklos pasėtos per giliai.



## 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 arba kitų augalų liekanų, sėklų. Sporos pasklinda su vėju ir lietaus purslais. Užsikrečiama per šaknis, žaizdas ant stiebo arba pažeistus lapus.

Ligai plisti palankūs vyraujantys šilti ir drėgni orai.



## 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 sistemiškai su augalu, užkratas patenka į burbuoles, užkrečiami ir grūdai. Oru plintančios sporos patenka ant burbuolės kutų, sudygsta ir juos kolonizuoja, prasiskverbia tarp besiformuojančių grūdų arba tiesiogiai į grūdus. Užsikrėtę burbuolės ir jas dengiantys lapai pasidengia rožine arba rausva grybiena. Burbuolėje galima matyti



pavienius arba pažeistus grupėmis grūdus.

Ligai plisti palankūs vyraujantys šilti ir drėgni orai.

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

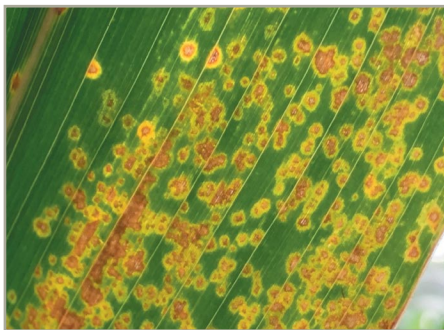
Pažeidžia kukurūzų lapus, ant jų atsiranda pailgos, šviesiai rusvos, lapų gyslomis apribotos dėmės. Burbuolės neužsikrečia, tačiau ligos simptomų galima pamatyti ant jas dengiančių lapų. Pirminis užkrato šaltinis yra ant augalų liekanų peržiemojusios sporos, antrinis – nuo pažeidimų vietų vėjo išnešiojamos konidijos. Požymiai dažniausiai išryškėja kutų tarpiniu ant apatinių lapų ir palaispniui pereina ant aukštesnių.



Liga išplinta esant šiltiems (18–27 °C) ir drėgniems orams, ypač kai naktimis laikosi didelė rasa.

## **Deguliai (*Kabatiella zea*)**

Grybai žiemoja dirvožemyje ir ant kukurūzų liekanų. Kad įvyktų užsikrėtimas, lapai turi būti drėgni, todėl smarkiai užsikrečiama lietingu oru arba per ilgai trunkančią rasą, o užsikrėsti padeda audinių pažeidimai, kuriuos padaro kenkėjai. Pirmieji augalų užsikrėtimo simptomai pastebimi birželio arba liepos mėnesiais. Iš pradžių atsiranda nedidelės šviesios chlorotinės dėmės. Vėliau dėmės centras tampa nekrotinis, apsuptas rausvai rudu žiedu ir šviesiu apvadu. Dėmės palaispniui didėja ir susilieja,



apimdamos didelę dalį užkrėstų lapų, lapkočių arba skilčialapių dengiamųjų lapų.

Liga intensyviau pasireiškia vėsiomis ir drėgnomis vasaromis.

## 2. Grybinių ligų žalingumas ir plitimo prognozė

Klimato kaitos kontekste matyti 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 burbuolės 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 burbuolės puviniai ( <i>Fusarium</i> spp.)	+++	+++
Deguliai ( <i>Kabatiella zaeae</i> )	++	++(+)

Labai svarbi IKOK priemonė yra kuo atsparesnių ligoms veislių parinkimas, bet kol kas nėra informacijos apie Lietuvos sąlygomis rekomenduojamų auginti kukurūzų veislių jautrumą ligoms.

### 3. Alternatyvūs ligų kontrolės metodai

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

Prevencinės agrotechninės priemonės:

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

Pūslėtųjų kūlių pagrindinės kontrolės priemonės yra atsparesnių veislių auginimas, sėjomaina ir sėja į struktūringą dirvožemį. Nuo pūslėtųjų kūlių cheminė apsauga netaikoma.

Dulkančiųjų kūlių pagrindinės apsaugos priemonės yra atsparių ir ligai tolerantiškų veislių auginimas. Sėjomaina ir žemės dirbimas nėra labai efektyvūs, nes ligos sukėlėjo sporos ilgą laiką išlieka gyvybingos.

Kukurūzų daigų puvinų prevencijai rekomenduojama laikytis sėjomainos ir kukurūzus auginti struktūringuose dirvožemiuose, sėti dirvai išilus. Stiebo puvinų prevencinės priemonės yra sėjomaina, optimalaus tankumo pasėlis (7–12 augalų/m<sup>2</sup>), liekanų irimą skatinantis žemės dirbimas. Kai pasėlyje yra 10–15 % pažeistų stiebų, siekiant išvengti galimų derliaus nuostolių, derlių reikia nuimti kuo skubiau. Burbuolių puvinų prevencijai taikomos tos pačios priemonės, kaip ir nuo stiebo puvinų, didžiausią dėmesį skiriant sėjomainai, augalų liekanų irimo skatinimui, derliaus nuėmimui laiku ir grūdų džiovimui.

Kukurūzų dryžligės viena svarbiausių prevencinių kontrolės priemonių yra liekanų irimo skatinimas, taip pat sėjomainos laikymasis, erdvinis izoliavimas, lyginant su praėjusiais metais. Ligai pradėjus plisti naudoti vienkartinį purškimą fungicidais žydėjimo–ankstyvosios pieninės brandos tarpsniu.

Pagrindiniai degulių prevencijos būdai yra sėjomainos laikymasis, sertifikuota sėkla, subalansuotas tręšimas, kenkėjų (daugiausia amarų) kontrolė ir derliaus likučių susmulkinimas bei užarimas.

## 4. Ligų cheminė kontrolė

Su sėkla ir per dirvožemį plintančių ligų kontrolei prieš sėją būtinas sėklos apdorojimas veiksmingais beicais (šiuo metu Lietuvoje nėra registruotų produktų). 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 yra pateikta internetiniame puslapyje [www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt).

5 lentelė. Fungicidai kukurūzų ligų kontrolei nuo grybinių ligų  
2023 m. registruoti AAP ([www.vatzum.lt](http://www.vatzum.lt))

Produktas	Veiklioji medžiaga	Ligos pavadinimas	Norma
Insignia	piraklostrobinas 85 g/kg	kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė, deguliai	0,5–1,0 kg/ha
Propulse	fluopiramas 125 g/l + protiokonazolas 125 g/l	kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė, deguliai	0,8–1,0 l/ha
Revyona	mefentriflukonazolas 75g/l	kukurūzų dryžligė / juodoji dėmėtligė, <i>Fusarium</i> spp., deguliai	0,75–1,25 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 beicai parenkami pagal jų veikimo spektrą.

Nuo lapų ir burbuolių ligų purškama:

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

Naudojant bet kuriuos augalų apsaugos produktus, taip pat ir fungicidus, būtina perskaityti informaciją produkto etiketėje, kurioje yra pateiktos naudojimo laiko, normų, veiksmingumo nuo konkrečių ligų rekomendacijos ir 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 paselį. Pažeisti kukurūzų daigai pagelsta ir nudžiūva.



## Dirvinukas (*Agrotis* spp.)

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



## Švedinė muselė (*Oscinella frit*)

Muselės smulkios, juodos, blizgančios. Lervos gelsvai baltos, bekojės, iki 4,0 mm ilgio. Atskridusios į lauką švedinės muselės padeda kiaušinėlius prie augalo pagrindo. Po 3–4 d. išsiritusios lervos įsigraūžia į daigo stiebelius ir jais misdamos sunaikina augimo kūgelius. Labiausiai kenkia 1–2 lapelių tarpsniu. Mažiau pažeidžiami anksti pasėti augalai.



## 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 kurio susidaro pelėsis; tai gali turėti įtakos derliui. Smarkiai pažeisti lapai gali nuvysti. Amarų pažeidimui kukurūzai jautriausi žydėjimo metu.



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

Tai vienas žalingiausių kukurūzų kenkėjų. Kenkia ugniukų lervos, kurios būna iki 25 mm ilgio, gelsvai rusvos, su tamsesnėmis dėmėmis ir segmentais. Pažeidžia beveik visas augalo antžemines dalis. Gali įsigrauzti į stiebus, lapų gyslas, dėl to stiebas gali susilpnėti ir augalai išgulti. Patelės deda kiaušinėlius ant lapų birželio antroje pusėje. Šiaurinėse šalyse dažniausiai būna viena generacija, tačiau šiltesniais metais gali išsivystyti ir dvi. Peržiemoja augalų liekanose, žolėse arba kitų augalų daiguose.



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

Didžiausią žalą darantis kenkėjas daugelyje kukurūzus auginančių šalių. Lietuvoje kol kas dar neaptiktas, bet randamas kaimyninėje Lenkijoje ir kitose Centrinės Europos šalyse. Patelės deda kiaušinėlius dirvos viršutiniame sluoksnyje, kuriame ir peržiemoja. Jų vystymosi reaktyvacijai reikalingas šalčio poveikis. Rajos 10–18 mm ilgio lervos 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 būdingesniems saikingai šiltemis orams (15–17 °C). Suaugėliai minta lapais, burbuolių šilkiniais siūlais, žiedadulkėmis.

## Šliužai (*Deroceras* spp., *Arion* spp.)

Šliužai besimaitindami išgraužia skylės lapuose. Ypač daug žalos kukurūzams gali padaryti daigų tarpsniu. Daugiausia žalos padaro taikant bearimą arba supaprastintą žemdirbystės sistemas. Tokiose sistemose šliužams sudaromos palankios sąlygos, nes pasėlių liekanos sulaiko drėgmę ir suteikia prieglobstį, ypač vėsų ir drėgną pavasarį.



Nors pastaraisiais dešimtmečiais išvestos derlingos, neišgulančios ir atsparios ligoms bei kenkėjams kukurūzų hibridinės 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 metodai

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

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

Siekiant išvengti spragšių ir grambuolių sukeliamų nuostolių, kukurūzams kaip priešsėliai netinka daugiamečiai žolynai ir dirvonai. Pagrindinės prevencinės priemonės nuo dirvinukų yra žemės dirbimas (arimas) ir piktžolių kontrolė, nes kai kurios piktžolės (pvz., kiauliuogės) gali būtų tarpiniu augalu šeiminku. 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. Kukurūzinio ugniuko populiaciją veiksmingai mažina piktžolių naikinimas, augalų liekanų irimo skatinimas dirbant žemę arba užariant. Kenkėjams gausiai išplitus naudotini insekticidai. Vakarinio lapgraužio prevencijai kaip efektyviausia priemonė rekomenduojama sėjomaina.

## 3. Kenkėjų cheminė kontrolė

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

## **Lietuvoje registruoti insekticidai kukurūzų apsaugai nuo kenkėjų**

Produktas	Veiklioji medžiaga	Kenkėjas	Norma
Coragen 20 SC	chlorantraniprolas 200 g/kg	kukurūziniai ugniukai	0,125 kg/ha
Gusto	metaldehidas 30 g/kg	šliužai	6 kg/ha
Ironmax Pro	geležies ortofosfatas 24,2 g/kg	šliužai	7 kg/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 kukurūzai purškiami:

- pasėlyje kenkėjus pastebėjus vizualiai arba radus gaudyklėse,
- pagal žalingumo ribas,
- pagal sprendimo priėmimo sistemų rekomendacijas,
- konkrečiam kenkėjui kritiniu / jautriausiu kukurūzų augimo tarpsniu,
- pagal kitus indikatorius, lemiančius efektyvią kenkėjų kontrolę.

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

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

Kenkėjas	Žalingumo riba
Spragšių ir grambuolių lervos	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. Sprendimas dėl augalų apsaugos produktų naudojimo tikslingumo priimamas įvertinus kenksmingųjų organizmų situaciją konkrečiame pasėlyje, aplinkos sąlygas ir kitus veiksnius, pagal turimą patirtį arba remiantis sprendimų priėmimo sistemomis (informavimo sistema IKMIS ar kita Lietuvos sąlygoms adaptuota sistema).

Profesionaliajam naudojimui skirtus augalų apsaugos produktus leidžiama naudoti tik su patikrinta apdorojimo įranga. Apdorojimo įranga tikrinama kas treji metai.

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 veikiančią produktą, taip nepakenkiant naudingiems organizmams.

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

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

Optimalus purškimo laikas nustatomas individualiai kiekvienam augalui 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 būtina atsižvelgti į moksliniais tyrimais pagrįstas rekomendacijas ir vietinių konsultavimo specialistų bei ūkininkų patirtį.

Augalų apsaugos produktais nuo 4 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. Skalauti galima taikant trigubo skalavimo, slėginio plovimo suspausta vandens srove arba integruoto skalavimo metodus. 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 tikrai nebūtų 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

Atsparumo augalų apsaugos produktams valdymas yra vienas prioritetinių IKOK principų. Lietuvoje kiekvienais metais ligų sukėlėjų, kenkėjų ir piktžolių atsparumo augalų apsaugos produktams 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 būdui, optimaliam sėjos laikui, optimaliam 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 žalos vertinimo metodus;
- parinkti purškimo laiką 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 darbinis ar gamyklinius mišinius su skirtingo veikimo veikliosiomis medžiagomis, siekiant sumažinti atsparumo vystymosi riziką arba jau esamą atsparumą atskirų pesticidų cheminių grupių veikliosioms medžiagoms.

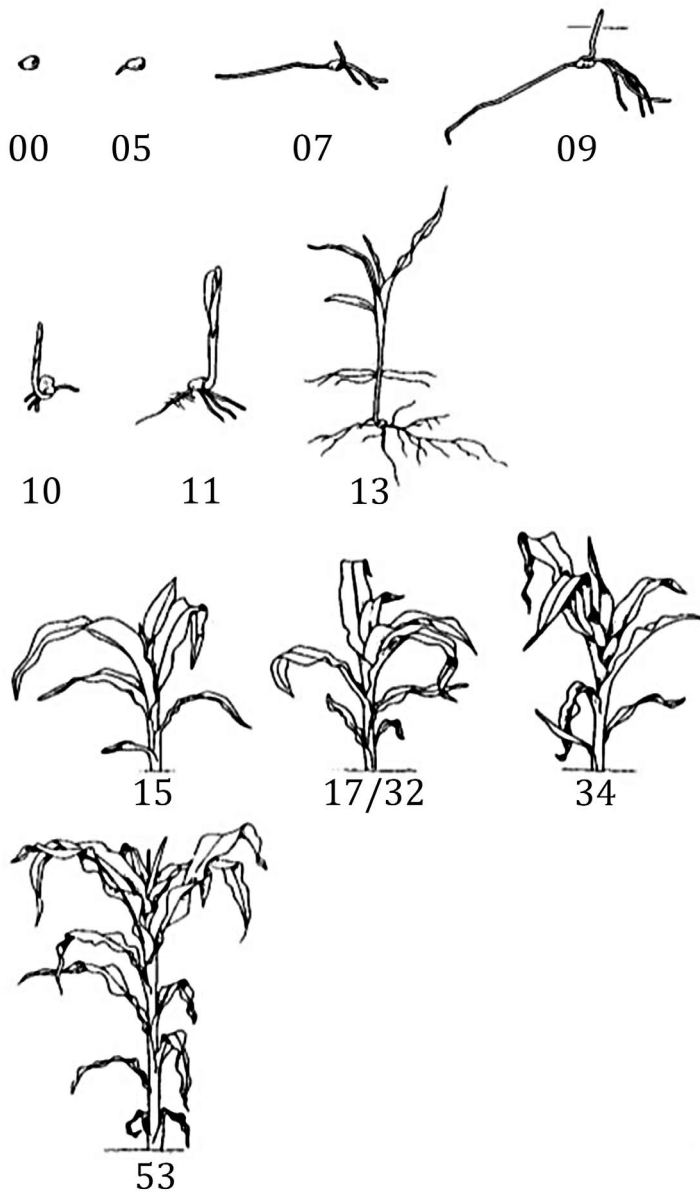
NORBARAG kasmetiniuose renginiuose išsamiai aptariamos atsparumo augalų apsaugos produktams problemos regione, parengiamos rekomendacijos, adaptuotos konkrečiai šaliai atsižvelgiant į žemdirbystės sąlygas ir atsparumo lygį. Informacija apie atsparumo problemas nuolat atnaujinama, rengiamos jo mažinimo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



## VIII. Kukurūzų vystymosi tarpsniai (pagal BBCH skalę)

Tarpsnis	Apibūdinimas
<b>0</b>	<b>Dygimas</b>
00	Grūdas sausas
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
<b>1</b>	<b>Lapų vystymasis (pagrindinis stiebas)</b>
10	Pirmas lapas pasirodė iš koleoptilės
11	Pirmas lapas išsiskleidė
12	Antras lapas išsiskleidė
13...	Trečias lapas išsiskleidė
19	9-as ir kiti lapai išsiskleidė
<b>3</b>	<b>Stiebo augimas</b>
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
<b>5</b>	<b>Žiedynų susidarymas, šluotelės pasirodymas</b>
51	Tarpsnio pradžia (šluotelę galima gerai apčiuopti)
53	Matomas šluotelės viršus
55	Šluotelė visiškai išlindusi iš ją gaubiančių lapų, jos viduryje išsiskleidęs
59	Šluotelės apatinės šakelės visiškai išsiskleidusios

Tarpsnis	Paaškinimas
<b>6</b>	<b>Žydėjimas</b>
61	Vyriškas žiedynas pradeda žydėti; žydi vidurinės šluotelių šakelės. Moteriškas žiedynas: matoma burbuolės viršūnėlė
63	Vyriškas žiedynas: pradedamos barstyti žiedadulkės. Moteriškas žiedynas: burbuolėje matomi siūlų galiukai
65	Vyriškas žiedynas: žydi apatinės ir viršutinės šluotelės šakos. Moteriškas žiedynas: burbuolės siūlai visiškai išskleisti
67	Vyriškas žiedynas baigė žydėti. Burbuolių siūlai pradeda džiūti
69	Žydėjimo pabaiga
<b>7</b>	<b>Vaisiaus vystymasis</b>
71	Grūdų formavimosi pradžia; grūdai matomi, jie turi apie 16 % sausųjų medžiagų
73	Ankstyvoji pieninė branda
75	Pieninė branda: burbuolės vidurinėje dalyje grūdai balkšvai gelsvi, juose yra apie 40 % sausųjų medžiagų
79	Grūdai veislei būdingo dydžio
<b>8</b>	<b>Sėklų brandimas</b>
83	Ankstyvoji vaškinė branda: grūduose 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



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, 358 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. 2007. Augalų patologija. Lietuvos žemdirbystės institutas, Lietuvos žemės ūkio universitetas, 493 p.
9. Geros augalų apsaugos praktikos taisyklės. 2004. Gaurilčikienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 314 p.
10. Lauko augalų ligos ir kenkėjai. 2006. Brazauskienė I., Semaškienė R. (sudaryt.). Lietuvos žemdirbystės institutas, 276 p.
11. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. <https://www.lammc.lt/data/public>
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.

