

5.pielikums
Zemkopības ministrijas
12.11.2015
rīkojumam Nr.167

**Latvijā audzējamu kultūraugu audzēšanas vadlīnijas -
kukurūza**

2015

SATURS

IEVADS.....	3
MĒRĶI UN UZDEVUMI	4
SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI	5
I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAIŅA, ŠĶIRNES IZVĒLE.....	6
Vietas izvēle.....	6
Augu maiņa	6
Šķirnes izvēle.....	6
II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA.....	7
Augsnes sagatavošana, apstrāde	7
Mēslošana	8
III. SĒŠANA.....	9
IV. SĒJUMU KOPŠANA	10
V INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA	12
Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze	12
Izplatītākās slimības, to ierosinātāji	13
Kukurūzas vāļišu melnplauka <i>Ustilago maydis</i> (sin. <i>Ustilago zaeae</i>).....	13
Kukurūzas lapu sausplankumainība <i>Setosphaeria turcica</i> (sin. <i>Helminthosporium turcicum</i>).....	14
Melnais sodrējums <i>Cladosporium herbarum</i>	14
Fuzarioze <i>Fusarium spp.</i>	15
Izplatītākie kaitēkļi	15
Sprakšķi <i>Elateridae</i>	15
Apiņu svilnis <i>Ostrinia nubilalis</i>	16
Melnā stiebrmuša <i>Oscinella spp.</i>	17
Laputis <i>Aphididae</i>	17
Ievu-auzu laputs <i>Rhopalosiphon padi</i>	17
Labību laputs <i>Sitobion avenae</i> (<i>Macrosiphum avenae</i>).....	18
Kukurūzas vabole <i>Diabrotica virgifera virgifera</i>	18
Izplatītākās nezāles	19
Īsmūža divdīgļlapju nezāles.....	19
Daudzgadīgās divdīgļlapju nezāles	20
Īsmūža viendīgļlapju nezāles.....	20
Daudzgadīgās viendīgļlapju nezāles.....	20
VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA	21
PIELIKUMI	23
IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	25

IEVADS

Pasaulē aizvien vairāk pieaug vēlme uzturā lietot veselīgu, vidi saudzējošos apstākļos izaudzētu pārtiku. Viens no ražošanas veidiem šī mērķa sasniegšanai ir integrētā augu audzēšana (turpmāk – IA), kas ir kaitīgo organismu kontroles sistēma, kurā noteiktos vides un kaitīgā organisma dinamikas apstākļos tiek izmantotas visas piemērotās tehnoloģijas un metodes, lai noturētu kaitīgā organisma populācijas attīstību zem līmeņa, kas izraisa ekonomiski nepieņemamus kaitējumus vai zudumus. Integrētā augu aizsardzība (turpmāk – IAA) ir daļa no IA sistēmas.

Lai Eiropas Savienībā harmonizētu augu aizsardzības līdzekļu lietošanas prasības un panāktu augu aizsardzības līdzekļu ilgtspējīgu izmantošanu, mazinot ar to izmantošanu radīto risku un ietekmi uz cilvēku veselību un vidi, 2009. gada 21. oktobrī tika pieņemta Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/128/EK (turpmāk – Direktīva), ar kuru nosaka Kopienas sistēmu pesticīdu ilgtspējīgas lietošanas nodrošināšanai. Direktīvas 14. Pants un III Pielikums, kuri attiecas uz IAA, Eiropas Savienībā jāievieš 2014. gada 1. janvārī.

Direktīvā minētie IAA vispārīgie principi un prasības ir iestrādāti 2009. gada 15. septembra Ministru kabineta noteikumu Nr.1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība” II nodaļā. Šīs nodaļas prasības ir obligātas visiem profesionālajiem augu aizsardzības līdzekļu lietotājiem, kā arī personām, kam nav apliecības otrās reģistrācijas klases augu aizsardzības līdzekļu iegādei un lietošanai, bet kuras izmanto sniegtos pakalpojumus augu aizsardzības jomā.

Atšķirībā no pašreizējās augu aizsardzības līdzekļu lietošanas lauksaimniecībā, integrētā augu aizsardzība ir visu pieejamo augu aizsardzības paņēmieni rūpīga izvērtēšana un tai sekojoša tādu atbilstīgu paņēmieni integrēšana, kas novērš kaitīgo organismu populāciju vairošanos, vienlaikus saglabājot augu aizsardzības līdzekļu un citu iedarbības formu lietošanu ekonomiski un ekoloģiski pamatotā līmenī, samazinot vai minimalizējot risku cilvēku veselībai un videi. Integrētā augu aizsardzība uzsver veselīgu kultūraugu audzēšanu ar iespējami mazāku nelabvēlīgo ietekmi uz agroekosistēmām un veicina dabisku kaitīgo organismu ierobežošanas mehānismu izmantošanu.

Integrētās augu aizsardzības galvenie pamatelementi ir:

1) profilaktiskie pasākumi – visi pasākumi, kas nodrošina augu normālu augšanu un attīstību - augu maiņa, lauka izvēle, augsnes apstrāde, šķirnes un sēklas izvēle, optimāls sējas vai stādīšanas laiks, mēslošana. Šo pasākumu īstenošana samazina vai pat novērš kaitīgo organismu rašanos un inficēšanās iespējamību;

2) novērošana – kultūraugu uzraudzība, lai novērotu kaitīgā organisma parādīšanos, izplatības dinamiku, ņemot vērā arī to dabisko ienaidnieku izplatību, un pieņemtu pareizu lēmumu par nepieciešamajiem kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumiem noteiktā kultūrauga un kaitīgā organisma attīstības stadijā;

3) augu aizsardzības tiešie pasākumi – pamatojoties uz lauka novērojumus iegūtajiem datiem par kaitīgo organismu parādīšanos, attīstības dinamiku un savairošanos kritiskā līmenī, lēmuma pieņemšana par pamatotu augu aizsardzības līdzekļu (turpmāk – AAL) lietošanu.

Lai palīdzētu zemniekiem ieviest IAA saimniecību līmenī, ir izstrādātas kultūraugu IAA vadlīnijas. Katra vadlīnija aptver kultūrauga audzēšanas posmu no sējas vai stādīšanas līdz ražas novākšanai un glabāšanai, ietverot kultūrauga agrotehniku, mēslošanu un augu aizsardzību.

MĒRĶI UN UZDEVUMI

IAA, kā IA sastāvdaļa, ietver ne tikai kultūraugu audzēšanu uz lauka, dārzā vai zem seguma, bet visus ražošanas etapus, sākot no vietas izvēles līdz produkcijas realizācijai. Visos etapos jāievēro IAA pamatprincipi.

Galvenie IAA uzdevumi visos posmos ir:

- nodrošināt veselīgas un augstas kvalitātes produkcijas ražošanu ar minimālām pesticīdu atliekām,
- vairo un saglabāt bioloģisko daudzveidību uz lauka vai dārzā, gan to apkārtnē,
- izvairīties no augsnes, ūdens un gaisa piesārņošanas,
- paaugstināt un saglabāt ilgtspējīgu augsnes auglību,
- dot priekšroku dabīgajiem faktoriem augu un augsnes procesu regulēšanā,
- jāaudzē ne tikai kultūraugi un apkārtējā vide, bet jāšargā arī paša zemnieka veselība, it īpaši, strādājot ar ķīmiskajiem līdzekļiem.

IAA vadlīniju galvenais uzdevums ir palīdzēt zemniekiem savās saimniecībās sekmīgāk ieviest IAA, līdz ar to izpildīt 2009.gada 15.septembra Ministru kabineta noteikumu Nr.1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība” prasības.

Vadlīnijas sastāv no divām daļām. Pirmajā daļā apkopota teorētiskā bāze, kas veidota uz zinātnisko publikāciju bāzes, kā arī kukurūzas slimību, kaitēkļu un nezāļu aprakstu apkopojums. Otrajā daļā šī teorētiskā bāze ir papildināta ar saimniecību praktiskās pieredzes apkopojumu, skaidrojumiem par tehnoloģijām, kas tādējādi var atšķirties no pieejamiem teorētiskiem pētījumiem, bet var palīdzēt ieviest IAA prasības. Vadlīnijas ir atvērtas un atbilstoši lauksaimniecības praktiķu un zinātnieku ieteikumiem var tikt papildinātas.

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI

AAL – augu aizsardzības līdzeklis.

Aizņemtā papuve - aramzeme, kas ir apsēta ar agri novācamiem kultūraugiem, piem. zaļmēslojums, agrie kartupeļi vai dārzeņi.

Augseka - zinātniski pamatota, konkrētiem apstākļiem piemērota kultūraugu vai papuvju maiņa laikā un telpā.

Augu maiņa - zinātniski pamatota un konkrētiem apstākļiem piemērota kultūraugu secība laukā bez noteiktas rotācijas laikā un nepastāvot sējumu struktūras ierobežojumiem.

BBCH - decimālo kodu skala, kas parāda augu attīstību 10 fāzēs no 0-9. Katra dalās 10 stadijās (etapos). Rezultātā tiek iegūts attīstības stadijas kods jeb divciparu skaitlis no 00-99, ar ko apzīmē konkrētu auga attīstības stadiju. Atsevišķos gadījumos izmanto arī trīs ciparu kodus.

IA – integrētā audzēšana.

IAA – integrētā augu aizsardzība.

Inkubācijas periods – laika periods no infekcijas iekļūšanas augā līdz pirmo redzamo pazīmju parādīšanās sākumam.

Kaitīguma sliekšnis - tāds kaitēkļa daudzums vai aizsargājamā auga bojājumu pakāpe, kas turpmākās attīstības gaitā aizsargājamam kultūraugam nodara ekonomiski nozīmīgus zaudējumus.

KES - kaitīguma ekonomiskais sliekšnis - kultūrauga bojājuma pakāpe, pie kuras kaitīgo organismu ierobežošanas izmaksas ir vienādas ar zudumu izmaksām, kas rodas no kaitīgo organismu darbības.

KO - kaitīgais organisms.

Kultūraugs - augs, ko audzē tā ekonomiskā vai estētiskā nozīmīguma dēļ.

Lauka monitorings – lauka stāvokļa novērošanas, kontroles, analīzes un prognozēšanas informatīvā sistēma .

Papuve - (melnā, agrā, vēlā, ķīmiskā) - tīrums, ko visu periodu vai daļu no tā apstrādā, taču kultūraugu audzēšanai neizmanto.

Patogēns - jebkurš organisms, kas var inficēt augu, izraisot slimību.

pHкci - augsnes apmaiņas skābums.

Profesionālais augu aizsardzības līdzekļu lietotājs – persona, kas savā profesionālajā darbībā lieto 1 vai 2 klases AAL vai izsmidzina AAL no gaisa un ir ieguvusi apliecību par tiesībām lietot AAL (Augu aizsardzības likums 1.pants13.punkts).

VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests.

I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAINA, ŠĶIRNES IZVĒLE

Vietas izvēle

Latvijā kukurūzu audzē zaļās masas ieguvei, ko izmanto gan kā zaļbarību, gan skābbarību. Skābbarību savukārt izmanto gan lopbarībai, gan kā atjaunojamās enerģijas resursu biogāzes ražošanai. Kukurūzas audzēšanai ir piemērotas labi iekultivētas, ar augstu organiskās vielas saturu bagātas, vieglas smilšmāla un mālsmilts augsnes, kuras pavasarī ātrāk iesilst un kuru pH_{KCl} ir robežās no 5.8 - 7.3 ar pietiekošu mitruma nodrošinājumu. Kukurūzu var audzēt arī vieglās smilts un kūdras augsnēs, bet šajā gadījumā augsnei ir jābūt auglīgai. Smagās, sablīvētās māla augsnes nav īsti piemērotas kukurūzas audzēšanai.

Augu maiņa

Daudzos zinātniskajos pētījumos/rakstos norādīts, ka kukurūzu var audzēt kā monokultūru, tomēr ir atrodamas arī norādes, ka nevajadzētu kukurūzu audzēt vienā laukā ilgāk par 3 gadiem. Tas ir saistīts ar bīstama kaitēkļa - kukurūzas vaboles (*Diabrotica virgifera virgifera*) iespējamo parādīšanos Latvijā. Tā kā šī kaitēkļa kāpuri bojājumus nodara kukurūzas augu saknēm, tad insekticīdu lietošana izsmidzinot, nav efektīva. Augu maiņa ir viens no efektīvākajiem līdzekļiem šī kaitēkļa ierobežošanā (EK vadlīnija kukurūzas vaboles ierobežošanai).

Šobrīd kukurūza ir kultūraugs, kurš maz pakļauts slimību un kaitēkļu ietekmei, kas izskaidrojams ar to, ka Latvijā kukurūzu neaudzē lielās platībās.

Kukurūzai piemērotākie priekšaugi ir graudaugi (kvieši, tritikāle un mieži), pākšaugi, āboliņš un lucerna.

Nav ieteicams kukurūzu audzēt ilgstoši nekoptos ilggadīgo zālāju vai aizaugušos laukos, jo tādos parasti savairojas sprakšķu kāpuri.

Šķirnes izvēle

Latvijā klimatiskie apstākļi ir vairāk piemēroti kukurūzas agrīno hibrīdu audzēšanai. Kukurūzas hibrīdu agrīnumu Eiropas Savienībā audzētajām sēklām nosaka FAO skaitlis. Latvijas apstākļiem būtu piemēroti hibrīdi ar FAO skaitli nedaudz virs 200 un zemāk, kas nozīmē, - jo mazāks skaitlis, jo agrīnāks hibrīds.

Agrīnākie hibrīdi arī Latvijas apstākļos spēs agrāk sasniegt vaska gatavību vai dzeltengatavību, kad sausnas saturs ir ap 30%, kas ir īpaši svarīgi, gatavojot skābbarību, lai būtu mazāki zudumi.

Latvijā tiek veikti demonstrējumi, lai noteiktu mūsu klimatiskajiem apstākļiem un izmantošanas vajadzībām atbilstošus hibrīdus/šķirnes. Izvēloties šķirnes/hibrīdus, vispirms jāņem vērā konkrētā reģiona agroklimatiskie apstākļi, kā arī šķirnes/hibrīda raksturojumā un pārbaudītajos rezultātos norādītais sausnas saturs, kādam nolūkam kukurūza tiks audzēta, šķirnes/hibrīda izturība pret slimībām, jānovērtē audzēšanas riski saimniecībā un arī konkrētajā laukā, jāizvērtē saimniecības iespējas nodrošināt potenciāli augstražīgajām šķirnēm/hibrīdiem atbilstošus augšanas apstākļus, atbilstošu mēslojumu un AAL.

Pieejami šķirnes/hibrīdi, kas selekcionēti speciāli skābbarības ieguvei, tiem ir raksturīga augstāka visa auga sausnas raža un labāka lopbarības kvalitāte. Pēdējās desmitgades laikā selekcionē arī īpaši biogāzes ražošanas vajadzībām piemērotus hibrīdus, vai arī pamatojoties uz hibrīdu īpašībām, iesaka biogāzes ražošanai noderīgākos jau no esošajiem (Gaile un Bartuševics, 2012).

Ja kukurūzu audzē lielākās platībās, tad, lai samazinātu audzēšanas riskus, audzēšanai jāizvēlas vairākus hibrīdus ar dažādiem FAO skaitļiem un citām īpašībām. Svarīga ir rezistence pret slimībām, augu garums, izturība pret veldri, sausnas saturs un sagremojamība, ja audzē lopbarībai.

Sēklas materiālu Latvijā visbiežāk piegādā jau kodinātu ar fungicīdiem, bet, ja kukurūza jāsēj laukā, kurā ilgstoši auguši ilggadīgie zālāji un kurā savairojušies sprakšķu kāpuri, tad jāiegādājas sēklas materiāls, kas kodināts arī ar insekticīdu.

Jāatceras, ka kukurūzas audzēšana Latvijā ir ļoti atkarīga no klimatiskajiem apstākļiem.

II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA

Augsnes sagatavošana, apstrāde

Integrētajā kukurūzas audzēšanā, izvērtējot laukā konstatētās nezāles, kaitēkļus un slimības, jāpieņem lēmums par piemērotāko augsnes apstrādes veidu. Parasti augsnes apstrāde kukurūzai daudz neatšķiras no augsnes apstrādes rušināmaugu audzēšanai, bet to var arī audzēt, izmantojot augsnes minimālo apstrādi. Ja kukurūzu audzē monokultūrā, lai

neveicinātu kaitīgo organismu savairošanos, labāk veikt tradicionālo augsnes apstrādi (Gaile un Bartuševics, 2012).

Ja kukurūzu audzē pēc graudaugiem, salmus sasmalcina un izklien uz lauka, papildus lieto slāpekļa mēslojumu ~ 10 kg N / 1 t salmu, lai tie ātrāk sadalītos.

Pēc priekšauga novākšanas var veikt augsnes diskošanu un apmēram pēc 2 nedēļām aršanu, kultivēšanu, frēzēšanu vai lauku apstrādāt ar glifosātu saturošiem preparātiem, ja tas nepieciešams.

Pēc herbicīda lietošanas, pēc marķējuma tekstā norādītā iedarbības laika, pārlicinoties, ka augi un to saknes gājušas bojā, lauku uzar 20 - 25 cm dziļumā, pēc tam lauku kultivē, frēzē, ecē, apstrādā atkarībā no saimniecībā izmantojamās tehnikas.

Dziļa augsnes apstrāde nepieciešama, lai kukurūzas saknes aktīvās augšanas periodā varētu labāk attīstīties un uzņemt ūdeni un barības vielas.

Augsnes aršana, dziļirdināšana un kultivēšana rada labvēlīgākus apstākļus augsnes mikroorganismu darbībai, ātrāk sadalās augu atliekas, un līdz ar to samazinās arī slimību un kaitēkļu savairošanās iespējas.

Lai kukurūzai nodrošinātu vienmērīgu un strauju sadīgšanu, sēklas gultnei jābūt blīvai, bet augšējam slānim smalkdrupatīnam, bet ne putekļainam.

Mēslošana

Kukurūzas mēslošana jāveic agronomiski piemērotos termiņos, atbilstoši mēslošanas plānā paredzētajām normām.

Aprēķinot mēslojuma nepieciešamību, jāņem vērā augsnes analīžu rezultātos konstatētais barības vielu nodrošinājums augsnē, kā arī iestrādāto priekšaugu atlieku sadalīšanās procesam nepieciešamais slāpekļis, kukurūzas plānotās ražas izneses.

Augsnes auglības palielināšanai var lietot kūtsmēslus, kompostus, digestātu, kas rodas biogāzes koģenerācijas stacijās, zaļmēslojumu, ko papildina ar minerālmēsliem. Saskaņā ar Ministru kabineta 23.12.2014. noteikumiem Nr. 834

„Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem” ar kopējo iestrādāto kūtsmēsļu daudzumu iedotais N apjoms nedrīkst pārsniegt 170 kg N/ha. Aktīvās augšanas periodā, lai labāk izmantotu gan augsnē esošās barības vielas, gan iestrādāto papildmēslojumu, īpaši slāpekļa mēslojumu, nepieciešams gan siltums, gan mitrums, tāpēc aukstākā laikā, kad kukurūzas augšana kavējas, slāpekļa papildmēslojums jālieto, kad kukurūzai ir atsākusies intensīva augšana.

Kukurūzai pamatmēslojumā parasti iestrādā visu nepieciešamo fosfora un kālija normu un trešdaļu slāpekļa mēslojuma. **Fosfora** mēslojums veicina dīgšanu, sakņu sistēmas spēcīgāku attīstību. Ja kukurūzu plānots audzēt graudu ieguvei, tad tieši fosfors veicina graudu aizmešanos un nobriešanu. Ja augiem pietrūkst fosfors, kukurūzas lapas iegūst sarkanīgu nokrāsu gar lapu malām vai zili violetu nokrāsu vecākajām lapām. **Kālijs** veicina ražas apjoma un kvalitātes pieaugumu, veldres izturību, augu ūdens uzņemšanas spējas. Kālija trūkuma rezultātā kukurūzas vecākās lapas kļūst gaišas, augi izskatās kā apsaluši.

Kukurūzas mēslošanas plānošanā uzmanība jāpievērš arī magnija, kalcija un cinka nodrošinājumam augiem. Iegūtās ražas atbilstošas kvalitātes nodrošināšanai nepieciešams arī Zn, Cu, Mn, B.

Magnijs ietilpst hlorofila sastāvā, bez magnija nenotiek fotosintēze, bet cinka trūkuma rezultātā uz kukurūzas lapām abās pusēs galvenajai dzīslai parādās lielāki plankumi, plankumi parādās arī pie lapu pamatnes. Ja augsnes ir skābas, pH_{KCl} ir mazāks par 5.5, tad augsnes ir jākaļķo. Kalcijs kukurūzas augos uzlabo pārējo barības elementu uzņemšanu.

Papildmēslošanu ar slāpekļa mēslojumu pavasarī pirmo reizi veic, kad kukurūzai attīstījušās 5 - 6 lapas, otrreiz, atkarībā no laika apstākļiem, pēc 2 - 3 nedēļām. Veicot papildmēslošanu, jāskatās, lai augu lapas būtu sausas. Lai lapas neapdedzinātu, minerālmēsli izkliedētājiem iespējams pievienot speciālas ierīces, kas novada minerālmēslus augu rindstarpās. Jānodrošina, lai slāpekļa minerālmēsli nepieliptu pie kukurūzas lapām vai nepaliktu lapu žāklēs.

Precīzāk par mēslojuma normām skatīt pielikumos (Kārklīņš, Ruža, 2013).

III. SĒŠANA

Lai nodrošinātu vienmērīgu kukurūzas sadīgšanu un līdz ar to arī vēlāk iegūtu kvalitatīvāku ražu, samazinātu risku inficēties ar slimībām, kuru ierosinātāji atrodas augsnē, piemēram, ar fuzariozi, kā arī, lai augi spētu veiksmīgi konkurēt ar nezālēm, kā arī, lai tikko sadīgusī kukurūza nenosaltu, tā jāsēj tad, kad augsne 5 cm dziļumā ir iesilusi $\sim 10^{\circ} C$.

Izvērtējot dažādu autoru darbos norādīto sējas laiku, secinām, ka Latvijas apstākļiem kukurūzas sējai piemērotāka būtu maija pirmā dekāde. Katram kukurūzas audzētājam jāizvērtē savas iespējas un konkrētie apstākļi attiecīgajā veģetācijas sezonā/audzēšanas gadā. Ja kukurūzu plānots vai nākas sēt vēlāk, tad jāizvēlas šķirnes ar īsāku veģetācijas periodu.

Jāņem vērā, ka novēlots sējas termiņš samazina graudu (vālišu) īpatsvaru kopējā sausnas ražā, bet tas ir galvenais kvalitāti un enerģijas daudzumu noteicošais faktors (Gaile un Bartuševics, 2012.).

Kukurūzu Latvijā parasti sēj tālrindsējā ar rindu attālumu 70 cm. Sēklu iestrādes optimālais dziļums vieglās augsnēs – 5 - 6 cm, smagās – 3 - 4 cm. Sēšana ar kvalitatīvām sējmašīnām nodrošina labākus dīgšanu, kā arī tālākās attīstības apstākļus. Optimāla kukurūzas biežība – 10.5 augi uz 1m², vai 11 - 11.5 dīgtspējīgas sēklas uz 1m².

Pēdējos gados Latvijas kukurūzas audzētājiem piegādā jau safasētu sēklu, kur iepakojumā ir noteikts sēklu skaits uz ha. Ieteicamais izsēto sēklu skaits ir no 80 000 līdz 115 000 uz ha, atkarībā no hibrīda izmantošanas mērķa un plānotās agrotehnikas.

IV. SĒJUMU KOPŠANA

Pie sējumu kopšanas darbiem Latvijas apstākļos var pieskaitīt nezāļu ierobežošanu un papildmēslošanu, bet, palielinoties sējumiem, arī kaitēkļu un slimību ierobežošanu.

Kukurūzas attīstībā kritiskais periods ilgst 6 - 8 nedēļas pēc sadīgšanas. Tieši šajā laikā jācenšas ierobežot nezāļu augšana. Šim nolūkam izmanto ecēšanu un rindstarpu rušināšanu un/vai herbicīdus.

Pirmo reizi kukurūzas lauku var ecēt 3 - 5 dienas pēc sējas. Ecēšanu nedrīkst veikt kukurūzas dīgšanas laikā. Ārkārtas gadījumos ecēšanu var veikt, kad kukurūzai izveidojušās 3 - 4 lapas. Rindstarpu rušināšanu var uzsākt, kad skaidri redzamas rindas, un turpināt vairākkārt, bet jācenšas netraumēt saknes.

Lai iegūtu labāku efektu, mehāniskie nezāļu ierobežošanas pasākumi jākombinē ar herbicīdu lietošanu atbilstoši katrā laukā sastopamo nezāļu spektram.

Latvijas Republikā reģistrēto herbicīdu saraksts ir pietiekami plašs, lai varētu izvēlēties herbicīdus atbilstoši kukurūzas attiecīgajai attīstības stadijai un atbilstoši sējumā sastopamo nezāļu spektram. Apstrādi veikt piemērotos klimatiskajos apstākļos, ar noregulētiem miglotājiem un atbilstoši AAL līdzekļa markējumā esošajām norādēm, lai pēc iespējas mazāk piesārņotu vidi un efektīvāk izmantotu ieguldītos līdzekļus kultūrauga audzēšanā.

Praktiskā pieredze:

1. Kukurūza ir augstražīga lopbarības kultūra, kas sevī apvieno gan enerģētisko vērtību, gan kokšķiedru, kas nepieciešama atgremotājiem (tomēr satur maz proteīna). Barības sastāvs nemainās salīdzinoši ilgākā laika periodā nekā zālājiem.
2. Jāizvēlas piemēroti, Latvijā pārbaudīti hibrīdi ar dažādu FAO skaitli, atbilstoši platībām un novākšanas iespējām, kā arī sadalot iespējamos riskus nelabvēlīgāku klimatisko apstākļu gadījumā. Vēsākās sezonās, kad mazāka fotosintēzes aktivitāte, ienāksies kukurūza ar FAO skaitli līdz 180, izplatītāki ir hibrīdi ar FAO 200 - 220,-turpretī hibrīdi ar FAO skaitli virs 230 dos lielākas zaļmasas ražas, taču atsevišķās sezonās var neienākties.
3. Kukurūzas sadīgšana atkarīga no augsnes temperatūras, +15 - 17 °C temperatūrā tā sadīgst nedēļas laikā. Pastāv iespēja, ka salnas var bojāt dīgstus, taču, tā kā augšanas punkts zem augsnes ir vismaz četras nedēļas, kukurūza spēj ataugt.
4. Ja laiks ir vēss un mitrs, kukurūza dīgst lēnām. Tikai tādā gadījumā var ieplānot sējumu ecēšanu nezāļu ierobežošanai, nedrīkst ecēt kukurūzas dīgšanas laikā. Ja plāno kukurūzas sējumus ecēt, jāparedz lielāka izsējas norma.
5. Sējumu biežība saistīta gan ar augu spēju izmantot saules gaismu, gan ūdens patēriņu. Pārspīlējot ar augu skaitu – virs 110 000 augiem uz hektāru, raža nepalielinās, taču jāņem vērā laukdīdzība. Augu skaitam samazinoties zem 60 000, būtiski samazinās raža.
6. Kukurūza slikti pacieš gaisa trūkumu augsnē, tāpēc jānodrošina optimāls ūdens režīms, kukurūzu nedrīkst iesēt pārmitrā un sablīvētā augsnē (dubļos).
7. Augu maiņa ieteicama, jo savairojas specifiskas nezāles, kuras grūtāk ierobežot, piemēram, gaiļsāre un sūrenes.
8. Palielinoties kukurūzas sējplatībām, augu maiņa palīdzēs ierobežot arī slimību un kaitēkļu izplatību.
9. Līdz šim Latvijā nav apstiprinājusies minimālā augsnes apstrāde kukurūzai, jo ņemot vērā iepriekšminēto prasību pēc irdenas augsnes, var samazināties ražība. Turklāt, iestrādājot organisko mēslojumu, nesadalījušās un neapvērstās augu atliekas var negatīvi ietekmēt herbicīdu iedarbību.
10. Sējas rindstarpu attālums ieteicams 70 - 75 cm.
11. Nezāles kukurūzas sējumā jāierobežo pēc iespējas agrāk, jo tās konkurē attiecībā gan uz barības vielām, gan būtiskākais – uz gaismu.
12. Var izmantot rindstarpu rušināšanu, bet tad jāreķinās ar augu skaita samazinājumu, taču rušināšanai var būt pozitīva ietekme augsnes garozas (virskārtas sablīvēšanās) gadījumā.

13. Papildmēslošana ar slāpekļa minerālmēsliem jāveic dalīti un tā, lai neapdedzinātu lapas, kas būtiski aizkavē kukurūzas augšanu. Kukurūzas sējumos var lietot virsmēslojumā šķīdriemēslus un digestātu.

14. Pētījumi MPS „Vecauce” liecina, ka barības vielu iznese no augsnes var būt atšķirīga dažādos apstākļos, bet vidēji 6 gados katru 10 tonnu zaļmasas ar sausnas saturu 25 % veidošanai kukurūza patērēja 29 kg N, 16 kg P₂O₅ un 30 kg K₂O. (Gaile, Bartuševics 2012) Iznesas ir atkarīgas no mēslošanas īpatnībām un augšņu atšķirībām.

V INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA

Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze

Lauka monitorings ir viens no IAA pamatelementiem. Novērojuma laikā vispirms jānosaka kultūrauga attīstības stadija pēc BBCH decimālo kodu skalas. Apskatot vairākus augus laukā, atzīmē to attīstības stadiju, kura atkārtojas visbiežāk. Pēc tam apskata augus, lai konstatētu slimības un kaitēkļus. No kukurūzas sadīgšanas līdz trīs mezglu stadijai novērojumus veic vienu reizi nedēļā, turpmāk novērtē sējuma stāvokli apmēram vienu reizi mēnesī (VAAD).

Lai lemtu par ierobežošanas pasākumu veikšanu, ņem vērā zināmos kritiskos sliekšņus vai rekomendācijas par kaitīgo organismu ierobežošanu, izvērtē slimību un kaitēkļu attīstības dinamiku (attīstības izmaiņas laikā) pēc veikto novērojumu rezultātiem, ņem vērā esošos un prognozētos laika apstākļus. Pirms nezāļu ierobežošanas atzīmē laukā sastopamās nezāļu sugas, dominējošās nezāles, nezāļu attīstības stadijas. Pirms augsnes herbicīdu lietošanas izmanto apkopotu informāciju par iepriekšējā gadā attiecīgajā laukā sastopamajām nezālēm, lai varētu izvēlēties piemērotu augsnes herbicīdu (VAAD).

Lai novērtētu kaitīgā organisma dinamiku un salīdzinātu iegūto rezultātu ar zināmu kritisko sliekšni vai ierobežošanas rekomendācijas kritēriju, jāveic kaitīgo organismu uzskaitē. Veicot novērojumu laukā visbiežāk apskata 100 augus vai augu daļas. Ražojošā laukā, ja slimības vai kaitēkļa izplatība ir vienmērīga, pietiekoši apskatīt 50 augus. Citos gadījumos pietiek ar vizuālu sējuma novērtējumu.

Slimībām nosaka izplatību. Slimības attīstības pakāpe savukārt parāda to, cik lielu daļu no auga vai auga daļas virsmas aizņem slimības bojājums.

Piemērs. Slimības izplatība 10% nozīmē to, ka, apskatot 100 lapas, 10 no tām ir inficētas. Ja uz šīm 10 lapām ir atrasti slimības izraisīti plankumi un uz katras no tām tie

aizņem apmēram pusi jeb 50% virsmas, tad vidējo slimības attīstības pakāpi laukā izrēķina pēc šādas formulas: $10 \cdot 50 / 100 = 5\%$.

Kaitēkļiem pēc iepriekšminētā piemēra nosaka izplatību vai bojājuma (invāzijas) pakāpi. Bojājuma pakāpe ir auga nograuztās daļas attiecība pret veselo. Savukārt invāzijas pakāpe nosaka, cik lielu daļu no auga vai tā daļas aizņem kaitēkļu kolonija vai cik daudz (skaits) kaitēkļu atrodas uz tās (Bankina, Turka, 2013; Jakobija, 2014).

VAAD mājas lapā veģetācijas periodā ir atrodami aktuālākie novērojumu dati par kukurūzas attīstību un sējumos konstatētajiem kaitēkļiem un slimībām. Tos gan nevar tieši izmantot kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumu pamatošanai savas kukurūzas laukā. Informācija VAAD mājas lapā par kādas slimības vai kaitēkļa konstatēšanu ir brīdinājums un tas nozīmē, ka zemniekam ir jāiet uz savu lauku un jākonstatē, vai šis pats kaitīgais organisms tur ir atrodams un cik daudz (Jakobija, 2014).

Izplatītākās slimības, to ierosinātāji

Augu slimību raksturo šādi rādītāji:

slimības izplatība - parāda, cik augu vai augu daļu no kopējā skaita ir inficēti;

slimības attīstības (infekcijas) pakāpe - parāda, cik liela daļa no auga vai auga daļas ir inficēta.

Šos rādītājus jāņem vērā veicot slimību uzskaiti sējumos, kā arī izmantojot VAAD mājas lapā (www.vaad.gov.lv) atrodamo informāciju par kultūraugu novērojumiem kaitīgo organismu konstatēšanai.

Kukurūzas vāļīšu melnplauka *Ustilago maydis* (sin. *Ustilago zaeae*)

Slimības pazīmes. Kukurūzas vāļīšu melnplaukas ierosinātājs ir sēne. Tā inficē ziedus, stiebru pamatnes, lapu plātnes, praktiski visu augu, bet visbiežāk lapas un vāļītes. Inficētajās vietās veidojas pūšļveida izaugumi, kuri ir pildīti ar tumšu melnplaukas sporu masu, kura smaržo pēc sēnēm. Inficēšanas notiek visā veģetācijas periodā. Visuzņēmīgākie augi ir laika posmā no ziedu skaras parādīšanās līdz piengatavībai. Rudenī kukurūzas novākšanas laikā izaugumi nolūzt un nokrīt augsnē, kur arī pārziemo.

Slimības nozīmība. Ja ir inficētas vāļītes un stieбри, tad slimības sekas ir vispostošākās. Ražas zudumi var būt pat 25 - 30%, bet, ja ir sauss laiks, tad var būt pat 50% zudumi. Kā sekundāra slimība, ja augi ir novājināti, var sekot stiebru puve, kā rezultātā augi var aiziet bojā.

Infekcijas avots. Saglabājas uz augu atliekām, augsnē (2 - 3 gadus). Inficēts sēklas materiāls.

Slimību veicinošie faktori. Slimības izplatību veicina sabiezināti sējumi, sauss laiks vai neliels lietus inficēšanās laikā.

Profilaktiskie augu aizsardzības pasākumi. Augu maiņas ievērošana. Kvalitatīva augsnes apstrāde (īpaši aršana). Rekomendēto izsējas normu ievērošana. Izturīgu šķirņu izvēle.

Ķīmiskie augu aizsardzības pasākumi. Jāizmanto atbilstoši kodināta kukurūzas sēkla. Sēklu kodināšana aizsargā tikai no sēklu infekcijas.

Kukurūzas lapu sauspilnkumainība *Setosphaeria turcica* (sin. *Helmintosporium turcicum*)

Slimības pazīmes. Slimība inficē dīgstus, lapas, lapu žākles, vāļītes, kukurūzas graudus. Uz lapām veidojas pelēcīgi - oranži vai salmu dzelteni plankumi ar tumši brūnu robežjoslu ap elipses veida plankumiem, ko norobežo lapas dzīslas. Plankumi var būt pat 4 cm garumā un 6 mm platumā. Sēklas sāk nomelnēt un zaudē dīgospēju.

Slimības nozīmība. Tā ir sēņu izraisīta slimība, kura plašāk sāk izplatīties Latvijā tieši pēdējos gados, un īpaši vēsās un mitrās vasarās.

Infekcijas avots. Saglabājas augsnē, augu atliekās un dzīvos augos.

Slimību veicinošie faktori. Slimības izplatību veicina mitrums un optimāla gaisa temperatūra sēnes attīstībai +17 - +28°C. Inficēšanās notiek pie 90% - 100% gaisa mitruma, bet slimība ir spējīga paciest arī pieticīgākus apstākļus.

Profilaktiskie augu aizsardzības pasākumi. Augu maiņas ievērošana, izturīgas šķirnes izvēle, augsnes apvēršana - aršana.

Ķīmiskie augu aizsardzības pasākumi. Fungicīdu smidzinājums, parādoties slimības pirmajām pazīmēm.

Melnais sodrējums *Cladosporium herbarum*

Sastopami arī citi latviešu un latīņu nosaukumi - melnais pelējums, *Mycosphaerella tassiana*, *Davidiella tassiana*.

Slimības pazīmes. Pazīmes novērojamas kukurūzas graudu nobriešanas laikā. Lapas, kas apņēmus vāļītes, dažreiz arī stieбри un lapas, pārklājas ar izteikti tumšu apsarmi.

Slimības nozīmība. Latvijā atsevišķos gados šī slimība ir konstatēta, taču ekonomiski tā nav nozīmīga, jo galvenokārt inficē atmirušus audus.

Infekcijas avots. Slimības ierosinātājs saglabājas uz inficētiem augiem, augu atliekām.

Profilaktiskie augu aizsardzības pasākumi. Augu maiņas ievērošana. Izturīgu šķirņu izvēle. Augu atlieku iestrādāšana augsnē. Augsnes aršana.

Ķīmiskie augu aizsardzības pasākumi. Ķīmiskā ierobežošana nav nepieciešama.

Fuzarioze *Fusarium spp.*

Var izraisīt dažādas *Fusarium* sugas.

Slimības pazīmes. Slimība var bojāt saknes, sakņu kaklu, stublāju un vālītes. Inficēti graudi ir primārais infekcijas avots sakņu un stublāja puvei. Vālīšu fuzariozes bojājumi vispirms parādās uz zemākajām vālītēm kā balti līdz rozā mitri plankumi, kas stipras infekcijas gadījumā var bojāt visu vālīti.¹

Slimības nozīmība. Slimība potenciāli bīstama, jo sēnes izdala toksīnus, kas ir indīgi cilvēkiem un mājlopiem. Fuzarioze var radīt palielinātu inficēšanās risku ar fuzariozēm pēckultūrā – graudaugos.

Infekcijas avots. Slimības ierosinātājs pārziemo uz augu atliekām, augsnē, kā arī saglabājas graudos.

Slimību veicinošie faktori. Izplatību veicina augsts gaisa mitrums, vējains laiks un gaisa temperatūra ~+25°C. Tripši var būt infekcijas pārnēsātāji.

Profilaktiskie augu aizsardzības pasākumi. Augu maiņas ievērošana. Augsnes apvēršana – aršana. Augu atlieku iestrādāšana dziļi augsnē. Pret slimību izturīgu šķirņu audzēšana. Sabalansēts mēslojums.

Ķīmiskie augu aizsardzības pasākumi. Latvijā reģistrēta fungicīda izmantošana, parādoties slimības pirmajām pazīmēm, sākot no kukurūzas divu mezglu stadijas līdz skaras veidošanās sākumam.

Izplatītākie kaitēkļi

Pēdējos gados sakarā ar strauju kukurūzas sējumu platību pieaugumu, iespējama arī kukurūzas kaitēkļu izplatības un postīguma palielināšanās.

Sprakšķi *Elateridae*

Kāpurus sauc arī par drātstārpiem.

Bioloģija. Viena paaudze attīstās piecos gados. Latvijā konstatēta 71 sprakšķu suga. Vaboles, pārtrauc ziemošanu maijā vai jūnija sākumā. Mātītes dēj olas augsnes virskārtā. Kāpuri

¹ R.Michael Davis, Franz R. Kegel, Wynette M. Sills, James J. Farrai *Fusarium ear rot of corn*
<http://ucce.ucdavis.edu/files/repositoryfiles/ca4306p4-62255.pdf>

izšķīļas jūlijā un augustā. Kāpuru attīstībai augsnē nepieciešams mitrums. Ja augsnē mitruma mazāk par 25%, kāpuri iet bojā. Pirmajās attīstības stadijās kāpuri pārtiek no trūdvielām, vēlāk no augu apakšzemes daļām. Pieaugušie kāpuri iekūņojas augsnē 10 - 20 cm dziļumā. Pēc trim nedēļām izkūņojas jaunās vaboles, kuras paliek ziemeļos augsnē.

Bojājumi. Kāpuri apgrauž augu saknes, iegrauzas stublājos, izgauž augsnē iesētos kukurūzas graudus un dīgļstus. Bojātie dīgļstus un jaunie augi pilnīgi iznīkst, sējumi izretinās. Ja augi neaiziet bojā, tad nīkuļo. Kaitēklis ir polifāgs, barojas uz dažādu sugu augiem.

Ierobežošanas pasākumi. Sprakšķu kāpuru dabīgie ienaidnieki ir putni, kurmji. Visbiežāk sprakšķi sastopami mitrās, skābās, ar vārpatu aizaugušās augsnēs, tāpēc, kā vienu no kaitēkļa ierobežošanas pasākumiem var minēt augsnes nosusināšanu un kaļķošanu.

Kukurūzu nevajadzētu sēt pēc vārpatainiem, neoptiem ilggadīgo zālāju laukiem vismaz divus gadus.

Ķīmiskie augu aizsardzības pasākumi. Izmantot ar atbilstošu insekticīdu kodinātu sēklu.

Apiņu svilnis *Ostrinia nubilalis*

citi nosaukumi - Kukurūzas svilnātājs, Kukurūzas svilnis, *Pyrausta nubilalis*

Bioloģija. Polifāgs kaitēklis (kode), invadē kukurūzu, griķus, kaņepes, kā arī citus kultūraugus un nezāles.

Gadā, atkarībā no klimatiskajiem apstākļiem, attīstās 1 - 4 paaudzes. Mātītes ir gaiši līdz tumši brūniem spārniem, spārnu vēziens ir 25 - 34 mm, ar tumšākas krāsas neregulārām, viļņotām joslām. Tēviņi ir nedaudz mazāki, ar tumšāku krāsojumu uz spārniem, to vēziens ir 20 - 26 mm, no sakļauto spārnu apakšas redzams izvirzīts vēdera lejasgals. Kāpuri parasti ir gaiši pelēki līdz dzeltenbrūni, uz katra posma ir mazi, apaļi, brūni plankumi. Galva brūna līdz melnai. Kodes aktīvāk lido un dēj olas nakts pirmajā pusē, jūnijā un jūlijā. Olas dēj kolonijās pa 15 - 20 gab., tās ir ovālas, saplacinātas un baltā līdz krēmveida krāsai, parasti izskatās spīdīgas, mirdzošas, atgādina zivju zvīņas. Olas ir 1.0mm garas, 0.75mm platas. Attīstība sākas pie temperatūras +15°C. Izšķīļas 4 - 9 dienās. Pieaugušās kodes dzīvo 18 - 24 dienas. Vaboles pārziemo zem augu atliekām, augsnes virskārtā.

Bojājumi. Kāpuri barojas galvenokārt kukurūzas stublājā, tas novājinās, bieži noliecās un nolūzt, rezultātā tiek apgrūtināta kukurūzas novākšana. Stipras invāzijas gadījumā ražas zudumi var būt pat līdz 10%.

Ierobežošanas pasākumi. Lai ierobežotu kaitēkļu savairošanos, jāveic augsnes dziļārsšana, nezāļu iznīcināšana, jāievēro augu maiņa. Izvērtējot augu aizsardzības līdzekļu lietošanas nepieciešamību, lieto insekticīdus.

Melnā stiebrmuša *Oscinella spp.*

Bioloģija. Invadē kukurūzu, auzas, kviešus, miežus, rudzus un savvaļas graudzāles. Gadā attīstās 2 - 3 paaudzes. Pavasarī izšķīlušies kāpuri iekūņojas bojājuma vietās un maija vidū izlido pirmās paaudzes mušas. Tās dēj olas uz kukurūzas un vasarāju graudaugu dīgstiem 2 - 3 lapiņu stadijā. Izšķīlušies kāpuri nokļūst augšanas punktā un grauž to, kā rezultātā vidējā lapiņa vīst un nodzeltē, tiek pārtraukta stiebra jeb stublāja veidošanās. Otrās paaudzes pieaugušie īpatņi izlido vasarāju vārpošanas laikā, olas tiek dētas vasarāju stiebrs un vārpās, un izšķīlušies kāpuri bojā vārpas. Trešā paaudze izlido augustā un septembrī, olas dēj uz ziemājiem vai savvaļas graudzālēm, izšķīlušies kāpuri pārziemo ziemāju graudaugu un savvaļas graudzāļu asnos.

Bojājumi. Kukurūzu bojā pirmās paaudzes kāpuri. Tie grauž kukurūzas augšanas punktu, tāpēc neattīstās stublājs, lapas čokurojas, galvenais stublājs atmirst un veidojas jauni neproduktīvi sāndzinumi. Stipras invāzijas gadījumā augs aiziet bojā.

Ierobežošanas pasākumi. Kaitēkļa attīstību veicina silts un saulains laiks. Jāsēj tikai kodināti graudi jāievēro optimālais sējas termiņš. Pēc ražas novākšanas veic rugaines lobīšanu un savlaicīgu rudens aršanu.

Ķīmiskie ierobežošanas pasākumi. Nepieciešamības gadījumā insekticīdu lietošana.

Laputis *Aphididae*

Ievu-auzu laputs *Rhopalosiphon padi*

Bioloģija. Tā ir visizplatītākā un kaitīgākā labību laputu suga, uzturas uz lapām, zaļajiem stiebriem. Saimniekaugi ir ievas un citi lapu koki.

Veģetācijas laikā attīstās vairākas paaudzes: pavasarī 2 vai 3 paaudzes attīstās uz ievām un citiem augiem, kur ziemo olas, un vēlāk 3 vai 4 paaudzes īpatņi uz labībām, vai savvaļas graudzālēm. Ievu- auzu laputs ir tipiska migrējoša laputs. Kāpuri izšķīļas un mitinās augu lapu apakšpusē, sūcienu rezultātā lapas sagriežas, dzeltē. Jūnija beigās, jūlijā spārnotās laputis pārlido uz vasarāju labībām, kukurūzu un savvaļas graudzālēm, kur sūc lapas.

Septembrī spārnotās mātītes pārlido uz ziemošanas augiem un dzemdē kāpuru, kas attīstās par mātītēm un dēj olas uz ievu vai citu koku zariem.

Bojājumi. Laputu sūcienu rezultātā lapas sāk dzeltēt, nenotiek fotosintēze, samazinās ražība, graudi ir sīki, stipras invāzijas gadījumā augs var aiziet bojā.

Ierobežošanas pasākumi. Sabalansēta mēslošana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Laputis barības augu laukus invadē, sākot no lauka malām. Ja novērojumus veic regulāri un laputis konstatē savlaicīgi, var apstrādāt tikai lielo lauku malas, 20 - 30 m platā joslā.

Labību laputs *Sitobion avenae (Macrosiphum avenae)*

Bioloģija. Bojājumi un ierobežošanas pasākumi ir līdzīgi ievu-auzu laputīm. Atšķiras laputu ziemošana - šīs laputis ziemo uz ziemāju graudaugiem un savvaļas graudzālēm. Kaitēkļa ierobežošanā liela nozīme ir rugaines lobīšanai.

Kukurūzas vabole *Diabrotica virgifera virgifera*

Bioloģija. Ar 2014.gada 1.jūniju kukurūzas vabole, pamatojoties uz 2014. gada 6. Februāra Direktīvu 2014/19/EK „Par aizsardzības pasākumiem pret tādu organismu ieviešanu, kas kaitīgi augiem vai augu produktiem, un pret to izplatību Kopienā”, ir svītrotā no karantīnas organismu saraksta. Eiropas Komisija ir apstiprinājusi vadlīnijas par pasākumiem kukurūzas vaboles kontrolei tajās dalībvalstīs, kurās ir konstatēta tās klātbūtne. Kukurūzas vabole konstatēta daudzās ES valstīs un Krievijā. Latvijā VAAD monitoringa novērojumos kukurūzas vabole līdz šim nav konstatēta.

Kāpuri bojā galvenokārt kukurūzu. Imago var bojāt dažādu sugu kultūraugus - graudzāļu, kurvjziežu, tauriņziežu un ķirbju dzimtas augus. Gadā attīstās 1 paaudze. Ziemo olas, tās ir bāli dzeltenas ar raksturīgiem padziļinājumiem virspusē 0.6mm garas un 0.4 mm platas. Pavasarī, kad augsnes temperatūra sasniedz +12°C, izšķiļas kāpuri. Kāpuriem ir trīs augumi, tie ir no 1mm- 13mm gari, balti vai bāli dzelteni ar brūnu galvu. No olām izšķīlušies kāpuri virzās uz saimniekauga saknēm. Pārvietošanās attālums nepārsniedz 50 cm. 90% kāpuru koncentrējas pie auga pamatnes 10 cm attālumā no tās. Jaunie kāpuri galvenokārt barojas ar sakņu spurgaliņām un sakņu mizas audiem. Pieaugot, tie ieurbjas saknē, barojas ar serdes audiem. Kāpuri spējīgi veidot caurumus saknes resnākajā daļā un iekļūt stublājā. Kāpuru attīstība līdz imago stadijai pie temperatūras +16°C, +22 °C un +29°C ilgst attiecīgi 71 dienu, 38 dienas un 28 dienas. Pirms iekūņošanās kāpuri pārvietojas tuvāk augsnes virsējam slānim. Kūniņas attīstība ilgst 2 - 3 dienas. Pieaugušas vaboles iznāk no augsnes jūlija beigās – augusta sākumā. Šis periods parasti sakrīt ar kukurūzas ziedēšanu. Segspārni vabolēm ir zeltainā krāsā, mātītēm tie ir ar trim tumšām gareniskām svītrām, tēviņiem bieži melnā krāsā,

vēders gaiši zaļš vai dzeltens. Oļas dēj pie temperatūras virs +10°C. Oļas var izturēt -10°C salu.

Bojājumi. Viens no bīstamākajiem kukurūzas kaitēkļiem. Kaitēkļa bojājuma rezultātā samazinās kukurūzas raža. Pieaugušās vaboles bojā lapas, skaras, sievišķo ziedkopu irbuļus, dažreiz jaunās vālītes. Īpaši kaitīgi ir kāpuri, kas barojas ar kukurūzas saknēm. Sakņu masa samazinās un saknes vāji attīstās, nereti augs pilnīgi novīst un iet bojā. Gan imago, gan kāpuri ir sēņu, bakteriālo un vīrusu slimību ierosinātāju pārnēsātāji.

Ierobežošanas pasākumi. Jāievēro augu maiņa. Nākamajā gadā sēj citu kultūraugu. Trīs gadus invadētā laukā nav ieteicams sēt kukurūzu.

Izplatītākās nezāles

Integrētā augu aizsardzība nezāļu izplatības ierobežošanā balstās uz kultūraugu spēju nomākt nezāles un piemērotas audzēšanas agrotehnikas ievērošanu.

Kukurūzas sējumos tāpat kā citu kultūraugu sējumos, sastopamas dažādu sugu nezāles. Kā vienu no problemātiskākajām nezālēm kukurūzas sējumos var minēt parasto gaiļsāri.

Īsmūža divdīgļlapju nezāles

Izplestā balodene *Atriplex patula*, trejdaivu sunītis *Bidens tripartita*, vējagriķis *Fallopia* (sin. *Polygonum*) *convolvulus*, saules dievkrēsliņš *Euphorbia helioscopia*, sūrenes *Polygonum* spp., dārza vējagriķis *Polygonum convolvulus*, balandas *Chenopodium* spp., ārstniecības matuzāle *Fumaria officinalis*, akļi *Galeopsis* spp., panātres *Lamium* spp., sūrenes *Polygonum* spp., tīruma pērkone *Raphanus raphanistrum*, tīruma gauris *Spergula arvensis*, zilā (parastā) rudzupuķe *Centaurea cyanus*, tīruma naudulis *Thlaspi arvense*, parastā virza *Stellaria media*, ķeraīņu madara *Galium aparine*, tīruma veronika *Veronica arvensis*, lauka veronika *Veronica agrestis*, lauka vijolīte (sin. tīruma atraitnīte) *Viola arvensis*, tīruma kumelīte (sin. nesmaržīgā suņkumelīte) *Matricaria inodorum* (sin. *Tripleurospermum inodorum*, *M.perforata*).

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi visām īsmūža divdīgļlapju nezālēm
Nezāļu sēklu dīgšanas provocēšana un dīgstu iznīcināšana, puspapuvveida augsnes apstrāde rudenī (agrs arums ar sekojošu kultivāciju).

Ķīmiskā augu aizsardzība. Ir vairāki reģistrēti preparāti, kurus atļauts lietot kukurūzas sējumos īsmūža divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai. Herbicīdu lietošana, *skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu. (www.vaad.gov.lv)*

Daudzgadīgās divdīgļlapju nezāles

Tīruma usne *Cirsium arvense*, tīruma tītenis *Convolvulus arvensis*, mazā skābenīte *Rumex acetosella*, lauku mīkstpiene *Sonchus arvensis*, vanagvīķi *Vicia cracca*, vībotne *Artemisia vulgaris*, mällēpe *Tussilago farfara*, tīruma mētra *Mentha arvensis* u.c.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi visām daudzgadīgajām divdīgļlapju nezālēm.

Augsnes apstrāde (lauka lobīšana, kultivēšana vai dziļa aparšana), optimāla sējumu bieztība, pareiza augu maiņa, agri novācamu zaļmasas augu audzēšana.

Ķīmiskie ierobežošanas pasākumi. Veģetācijas periodā kultūraugam reģistrēto herbicīdu smidzinājumi vai ierobežot minētās nezāles priekšauga audzēšanas laikā.

Īsmūža viendīgļlapju nezāles

Parastā gaiļšāre *Echinochloa crus-galli*, parastā rudzusalga *Apera spica-venti*, vējauza *Avena fatua*, maura skarene *Poa annua*.

Vairojas ar sēklām, pēc sadīgšanas cero. Nezāļu izplatību ierobežo puspapuvveida augšnes apstrāde (agrs arums-kultivēšana) vai arī lobīšana - aršana, kultivēšana. Mehāniskā apkarošana ir apgrūtināta maura skarenei, jo maura skarenes sēklas dīgst no agra pavasara līdz vēlām rudenim, kā arī gaiļšārei, jo gaiļšāre ir vēlinā vasaras nezāle, kas dīgst vēlū, kad rušināšanas darbi ir beigušies.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Ir vairāki reģistrēti preparāti, kurus atļauts lietot kukurūzas sējumos īsmūža viendīgļlapju nezāļu ierobežošanai. Herbicīdu lietošana, *skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu. (www.vaad.gov.lv)*

Daudzgadīgās viendīgļlapju nezāles

Ložņu vārpata *Elytrigia repens* (agrāk *Agropyron repens*).

Tā ir daudzgadīga viendīgļlapju nezāle, kas vairojas gan veģetatīvi, gan arī ar sēklām. Sakņu sistēma izvietota aramkārtā.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Lieto klasisko augšnes rudens apstrādi ar smacēšanas – mērdēšanas metodes elementiem. Ieteicama tūlīt pēc priekšauga novākšanas dziļa lobīšana. Lobot, sakneņi jāsmalcina 4 - 10 cm garos gabalos. Violeto asnu stadijā, neļaujot izveidoties fotosintēzes virsmai, dziļi 24 - 27 cm uzar. Arklam noteikti jābūt ar priekšlobītāju, lai provocētais nezāļu sakneņu slānis tiek noguldīts apakšā. Vārpatas ierobežošanu var panākt ar augu maiņu, intensīvu rindstarpu apstrādi rušināmaugos.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Ir vairāki reģistrēti preparāti, kurus atļauts lietot kukurūzas sējumos vārpatas ierobežošanai. Herbicīdu lietošana, *skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu. (www.vaad.gov.lv)*

VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA

Optimālais kukurūzas novākšanas laiks ir tad, kad kukurūzas zaļās masas sausnas saturs ir sasniedzis vismaz 25%, optimāli ~30%. Lai varētu noteikt konkrētam laukam novākšanas laiku, jāņem kukurūzas masas paraugi. Noņemtos paraugus analizē laboratorijā.

„Lai vieglāk būtu noteikt novākšanas laiku vai paraugu ņemšanas laika sākumu, vēlams reģistrēt ziedēšanas fāzi, t.i., drīksnu parādīšanos ~75% augu. Vēlamā novākšanas gatavība var iestāties pēc 40 - 47 dienām. Ja kukurūza uzdzied līdz 10. augustam, tad samērā droši var cerēt, ka vēlamā gatavības pakāpi novākšanai, tā sasniegs ap 20.septembri. Paraugu ņemšanas laiku var noteikt arī vizuāli, vērtējot piena līnijas atrašanās vietu graudā, kas, vāļīti pārlaužot šķērsvirzienā, ir labi saredzama; labākai pārliecībai graudu var griezt arī garenvirzienā. Kukurūzas grauda saturs sabiezē virzienā no augšpusēs uz leju. Vēlamā novākšanas gatavība var iestāties, piena līnijai sasniedzot grauda vidu vai pat apakšējo trešdaļu (sausnas saturs masā 28 - 30%). Kad piena līnija sasniedz pēdējo ceturtdaļu, sausnas saturs masā ir ap 32 – 35 - 37%. Šajā laikā ir panākts izlīdzinājums starp graudu saturu visa auga masā, cukuru un cietes saturu, stiebru – lapu sagremojamību un mitruma saturu masā”(Gaile un Bartuševics, 2012).

Praksē vēl var izmantot arī šādu paņēmieni: ja, saspiežot graudus, kuri jau ir izveidojušies, izdalās balts šķidrums – tad ir sasniegta piengatavība. Ja graudus saspiežot, no tiem izdalās mīklveidīga masa, kuru saberžot starp pirkstiem jūtami cieti graudiņi, tad augi sasnieguši pienvaska gatavību.

Vaska gatavība iestājas tad, kad graudi ir pilnībā izveidojušies, tiem ir raksturīgā forma un krāsa. Graudi pirkstos nav saspiežami, bet ar nagu tos var pārgriezt. Lai kukurūzas masa saturētu optimālo daudzumu sausnas, tā jānovāc vaska gatavībā.

Ja kukurūza rudens salnās ir apsalusi, tad, lai tā nezaudētu barības vielas un lai uz augiem nesavairotos sēņu slimības, kas izdala kaitīgos mikotoksīnus, tā nekavējoties jānovāc. Pļauj parasti ~15 cm augstumā.

Latvijā kukurūzas pļaušanai rekomendē izmantot pašgājējus pļāvējus, kuri sasmalcina masu un saplacina graudus. Tranšejās vai stirpās, kur skābē kukurūzu, sasmalcinātās masas blietēšanu veic, piemēram, 500 t ~ 30stundas, masu blietē līdz tajā var skaidri redzēt traktora riepu nospiedumus.

Iegūtās skābētās kukurūzas kvalitāti nosaka tas, kādā attīstības stadijā masa ir novākta, cik ir izveidojies vāļīšu, kāds ir sausnas un cietes saturs masā, kukurūzas šķirnes īpašības, kā arī masas ievietošanas stirpās vai tranšejās un blietēšanas kvalitāte. Svarīga arī noblietētās masas hermetizēšana, iegūtās masas skābums.

PIELIKUMI

KUKURŪZA

2.13. tabula

Nosacījumi

Augsne: VK, BR, PV, GL, AL; mS, sM, M; OV > 1.5. Zemā (zāļu) purva kūdraugsne.
 Reakcija pH KCl > 6.0.
 Priekšaugi: graudaugi, sakņaugi un bumbuļaugi, pākšaugi, rapsis.
 legūstamā raža (zaļmasa) bez mēslojuma:
 vāji iekultivētā augsnē – 15 t ha⁻¹;
 labi iekultivētā augsnē – 30 t ha⁻¹.

Piezīmes

Ieteiktās mēslojuma normas norādītas, pieņemot, ka dotajā laukā periodiski tiek lietots arī organiskais mēslojums ar ilgstošu pēcietekmi, piem., salmi.
 Kūdraugsnē N mēslojuma vajadzību samazina par 1/3.
 Slāpekļa (daļu), fosfora un kālija minerālmēslus iestrādā pamatmēslojumā pavasarī – pirms sējas vai vienlaicīgi ar to.
 Slāpekli dod dalīti:
 aptuveni 30 kg ha⁻¹ N pamatmēslojumā;
 papildmēslojumā pēc 5 – 6 lapu parādīšanās;
 papildmēslojumā pēc 8 – 10 lapu parādīšanās.
 Daļu barības elementu vēlams nodrošināt ar organiskajiem mēslošanas līdzekļiem.

Plānotā zaļmasas raža, t ha ⁻¹	Iznese ar plānoto ražu, kg ha ⁻¹			Barības elementu vajadzība, kg ha ⁻¹									
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Slāpeklis, N	Fosfors, P ₂ O ₅				Kālijs, K ₂ O				
					Fosfora nodrošinājums augsnē				Kālija nodrošinājums augsnē				
					Ļ.z., Z.	Vid.	A.	Ļ.a.	Ļ.z., Z.	Vid.	A.	Ļ.a.	
30	105	54	102	100	75	65	55	15	130	115	100	70	
40	140	72	136	120	95	85	75	25	160	145	130	100	
50	175	90	170	130	–	100	90	40	–	180	160	130	
60	210	108	204	140	–	120	110	50	–	215	180	160	
70	245	126	238	160	–	–	125	70	–	–	200	180	
80	280	144	272	180	–	–	145	85	–	–	230	210	
Plānotā bilance (mēslojums – iznese), kg ha⁻¹													
30				-5	21	11	1	-39	28	13	-2	-32	
40				-20	23	13	3	-47	24	9	-6	-36	
50				-45	–	10	0	-50	–	10	-10	-40	
60				-70	–	12	2	-58	–	11	-24	-44	
70				-85	–	–	-1	-56	–	–	-38	-58	
80				-100	–	–	1	-59	–	–	-42	-62	

Avots: Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi, A.Kārkliņš, A. Ruža, Jelgava 2013.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Augu aizsardzības likums, stājies spēkā 13.01.1999
2. 2009. gada 12. augusta Ministru kabineta rīkojums Nr. 558 "Par integrētās augu aizsardzības politikas attīstības pamatnostādņem 2009.-2015. gadam"
3. 2009. gada 15. septembra Ministru kabineta noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība"
4. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/128 EK (2009.gada 21.oktobris) ar kuru nosaka Kopienas sistēmu pesticīdu ilgtspējīgas lietošanas nodrošināšanai (Pesticīdu ilgtspējīga lietošana)
5. Ministru kabineta 2011. gada 13. decembra noteikumi Nr.950 "Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi"
6. Zemkopības ministrijas instrukcija Nr.20, 29.12.2003. "Zaļmasas augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas metodika"
7. Gaile Z., Bartuševics J., *Kukurūzas audzēšana un izmantošana*, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2012, 38 lpp.
8. Gaile Z., *Pētījumi par Latvijas agroekoloģiskajiem apstākļiem piemērotāko kukurūzas hibrīdu agrinumu, Kālija mēslojuma normas precizēšana kukurūzas standartaražas ieguvei*, SIA LLU MPS "Vecauce", 2007.
9. Priedītis A., *Kultūraugu kaitēkļu kritiskie sliekšņi ķīmisko un bioloģisko aizsardzības pasākumu pamatošanai*, Rīga, Jelgava, 1999, 16 lpp.
10. Bankina B., Zinātniskā pētījuma *Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā*, Zinātniskais pārskats par 4. posmu (laika periods 01.01.12.-29.02.12.)
11. Bankina B., Turka I., *Augu kaitēkļu un slimību uzskaites metodes*, Jelgava, 2013
12. Klovāne I., *Kukurūzas svilnis un citi kaitēkļi*, LA, 28.11.2012.
13. Liepiņa Z., *Saimnieks*, 03.06.2010., 28.-29. lpp.
14. Treikale O., *Kukurūzas lapu sausplankumainība*, Agrotops (Pielikums), 01.03.2014.
15. Vanaga I., Mintāle Z., *Divdīgļlapju nezāļu ierobežošana kukurūzas sējumos un nezāļu skaita ietekme uz ražu*, Zinātniski praktiskā konference, Jelgava, LLU, 21.-22.02.2013.
16. Zariņa L., *Vai nezāles rada tikai problēmas?*, Agrotops, 2008, 28.-29. lpp.
17. www.llkc.lv
18. www.syngenta.com
19. www.la.lv
20. www.latvijasdaba.lv
21. www.nica.lv
22. www.agromage.com
23. www.argrosbornik.ru
24. <http://www.vaad.gov.lv/sakums/registri/augu-aizsardziba/kaitigie-organismi.aspx>