

2.pielikums
Zemkopības ministrijas
20.10.2015
rīkojumam Nr.151

**Kultūraugu audzēšanas vadlīnijas Latvijā:
pākšaugi (zirņi, pupas)**

2015

SATURA RĀDĪTĀJS

IEVADS	3
SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI	4
MĒRĶI UN UZDEVUMI	5
ZIRŅI UN LAUKA PUPAS	6
I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAIŅA UN ŠĶIRNES IZVĒLE	7
Vietas izvēle.....	7
Augu maiņa	8
Šķirnes izvēle.....	9
II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA.....	10
Augsnes sagatavošana un apstrāde	10
Mēslošana	10
III. SĒŠANA.....	12
IV. SĒJUMU KOPŠANA	14
V. INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA.....	15
Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze	15
Visvairāk izplatītās slimības un to ierosinātāji	Kļūda! Grāmatzīme nav definēta.
Zirņiem	16
Lauka pupām	19
Visvairāk izplatītie kaitēkļi	23
Zirņiem	23
Lauka pupām	25
Visvairāk izplatītās nezāles.....	27
VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA.....	30
Novākšana un kvalitāte.....	30
Glabāšana.....	30
IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	31
PIELIKUMS.....	33

IEVADS

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

Lai Eiropas Savienībā harmonizētu augu aizsardzības līdzekļu lietošanas prasības un panāktu to ilgtspējīgu izmantošanu, mazinot ar to lietošanu 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. panta un III pielikuma prasības, kas attiecas uz integrēto augu aizsardzību, Eiropas Savienībā tika ieviestas 2014. gada 1. janvārī.

Direktīvā minētie integrētās augu aizsardzības vispārējie principi un prasības ir ietverti Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra 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, kurām 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 integrētajā augu aizsardzībā tiek rūpīgi izvērtēti visi pieejamie augu aizsardzības paņēmieni un tad lietoti tādi atbilstoši paņēmieni, kas novērš kaitīgo organismu populāciju vairošanos, vienlaikus saglabājot augu aizsardzības līdzekļu un citu iedarbības veidu lietošanu ekonomiski un ekoloģiski pamatotā līmenī, kā arī samazinot risku cilvēku veselībai un videi. Integrētajā augu audzēšanā ir svarīgi audzēt veselīgus kultūraugus ar, cik vien iespējams, mazāku nelabvēlīgo ietekmi uz agroekosistēmām un veicināt kaitīgo organismu dabisku ierobežošanas mehānismu izmantošanu.

Integrētās augu aizsardzības galvenie pamatelementi ir:

1) profilaktiskie pasākumi – visi pasākumi, kas nodrošina augu normālu augšanu un attīstību: augu maiņa, augsnes apstrāde, šķirnes izvēle, optimāls sējas vai stādīšanas laiks, mēslošana. Īstenojot šos pasākumus, tiek samazināta vai pat novērsta kaitīgo organismu savairošanās un kultūraugu inficēšanās iespējamība;

2) novērošana – kultūraugu uzraudzība, lai novērotu kaitīgā organisma parādīšanos un tā izplatības dinamiku, ņemot vērā arī tā 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 – lēmuma pieņemšana par pamatotu augu aizsardzības līdzekļu lietošanu, pamatojoties uz lauka novērojumus iegūtajiem datiem par kaitīgo organismu parādīšanos, attīstības dinamiku un savairošanos kritiskā līmenī.

Lai palīdzētu zemniekiem saimniecībās ieviest integrēto augu aizsardzības sistēmu, ir izstrādātas integrētās augu aizsardzības vadlīnijas kultūraugiem. Katrā no tām ir aptverts kultūrauga audzēšanas posms no sējas vai stādīšanas līdz ražas novākšanai un glabāšanai, ietverot kultūrauga agrotehniku, mēslošanu un augu aizsardzību. Vadlīnijām ir ieteikuma raksturs, apkopojot vēlamās, bet ne obligātās veicamos pasākumus.

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI

AAL – augu aizsardzības līdzeklis.

Aizņemtā papuve – aramzeme, kas ir apsēta ar zaļmēslojumu, tostarp rudziem, ko audzē fitosanitārā nolūkā, ražu nevis novācot, bet gan iearot augsnē.

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 sējumu struktūras ierobežojumiem.

B BCH – decimālo kodu skala, kas parāda augu attīstību 10 fāzēs no 0 līdz 9. Katra fāze dalās 10 stadijās (etapos). Rezultātā tiek iegūts attīstības stadijas kods jeb divciparu skaitlis no 00 līdz 99, ar kuru apzīmē konkrētu auga attīstības stadiju. Dažkārt tiek izmantoti arī trīsciparu kodi.

IA – integrētā audzēšana.

IAA – integrētā augu aizsardzība.

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

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

KES jeb kaitīguma ekonomiskais sliexsnis – kultūrauga bojājuma pakāpe, kad kaitīgo organismu ierobežošanas izmaksas ir vienādas ar kaitīgo organismu darbības dēļ radīto zudumu izmaksām.

KO – kaitīgais organisms.

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

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

Tīrā papuve - (melnā, agrā, vēlā, ķīmiskā) – tīrums, kuru apstrādā visu veģetācijas periodu vai daļu no tā, bet kuru neizmanto kultūraugu audzēšanai.

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

pHkcī – augsnes apmaiņas skābums.

VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests.

LPKS – Lauksaimniecības pakalpojumu kooperatīvā sabiedrība.

VSGSI – Valsts Stendes Graudaugu selekcijas institūts.

VPLSI – Valsts Priekuļu Laukaugu selekcijas institūts.

LLU MPS Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību pētījumu saimniecība.

LAAPC - Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs.

MĒRĶI UN UZDEVUMI

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

Galvenie IAA uzdevumi visos posmos ir:

- nodrošināt veselīgas un augstas kvalitātes produkcijas ražošanu ar minimālām pieļaujamām augu aizsardzības līdzekļu atliekām;
- vairo un saglabāt bioloģisko daudzveidību gan uz lauka vai dārzā, gan to apkārtnē;
- izvairīties no augsnes, ūdens un gaisa piesārņošanas;
- palielināt un saglabāt ilgtspējīgu augsnes auglību;
- saudzēt ne tikai kultūraugus un apkārtējo vidi, bet arī sargāt paša zemnieka veselību, it īpaši darbā ar ķīmiskajiem AAL.

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

ZIRŅI UN LAUKA PUPAS

Latvijas apstākļos galvenokārt tiek audzēti sējas jeb baltziedu zirņi (*Pisum sativum* L.), kā arī lauka jeb sārtziedu zirņi (*Pisum arvense* L.). Tīrsējai izmanto paštāvošos zirņus, kas savstarpēji saķeras ar lapu pārveidnēm – vītnēm.

Pēc sēklu rupjuma lauka pupu suga tiek iedalīta trīs varietātēs. Tās ir 1) sīksēklu jeb lopbarības pupas *Vicia faba var. minor*, 2) vidēji rupjo sēklu jeb zirgu pupas *Vicia faba var. equina*, 3) rupjsēklu jeb cūku pupas *Vicia faba var. Major* (Būmane, 2012). No minētajām Latvijā galvenokārt tiek audzētas sīksēklu jeb lopbarības pupas *Vicia faba var. Minor*.

Zirņiem un pupām raksturīga spēcīgi attīstīta mietsakne ar daudzām sānsaknēm, kas sniedzas līdz pat 1–1,5 m dziļumam. Tie ir pašapputes augi, bet, ja to ziedus papildus apmeklē kukaiņi, notiek svešappute, kas uzlabo ražību. Uz zirņu vai pupu saknēm atrodas gumiņbaktērijas, kas simbiozē ar augiem tiem nodrošina atmosfēras slāpekli.

I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAIŅA UN ŠĶIRNES IZVĒLE

Vietas izvēle

Augsne. Augsnes tipam, mehāniskajam sastāvam, nodrošinātībai ar barības vielām un iekultivēšanas pakāpei ir ļoti liela nozīme sekmīgā zirņu un pupu audzēšanā (Freimanis, 1982). Zirņu audzēšanai ir piemērotas ielabotas smilšmāla vai mālsmilts augsnes ar biezu trūdvielu slāni, bet pupām vislabāk izvēlēties neitrālas vai vāji skābas smilšmāla vai mālsmilts augsnes. Pupas var audzēt arī māla augsnēs, tikai tām jābūt iekoptām un trūdvielām bagātām. Audzējot pupas zaļmasas un skābbarības ieguvei, tās var sēt arī ar kaļķi bagātās kūdras augsnēs (Būmane, 2012).

Zirņiem un pupām nepiemērotas ir kūdrainas un purvainas augsnes, blīvas, glejotas augsnes ar augstu gruntsūdens līmeni, kā arī smilts augsnes, kas ir pārāk irdenas un nespēj saturēt vajadzīgo augsnes mitrumu (Būmane, 2012).

Zirņiem vēlamā augsnes reakcija ir pH_{KCl} 5,8–7, t.i., vāji skāba līdz neitrāla (Būmane, 2012), bet var būt arī līdz pH_{KCl} 7,4. Ir novērots, ka balto ziedu zirņi ir jutīgāki pret skābu augsni nekā sārto ziedu zirņi (Būmane, 2012). Pupām vēlamā augsnes reakcija – pH_{KCl} 6,5–7,5 (Skudra, 2008). Zirņi un pupas ir jutīgas pret skābu augsni.

Augsnes reakcija ir ļoti nozīmīga arī sekmīgai gumiņbaktēriju darbībai (Freimanis, 1982). Uz pupu un zirņu saknēm attīstās *Rhizobium leguminosarum* gumiņbaktērijas (Klāsens, 1987), kas piesaista atmosfēras slāpekli (N_2), pārvēršot to sev un augiem izmantojamam slāpekļa savienojumos. *R. leguminosarum* gumiņbaktēriju attīstībai optimālais pH_{KCl} līmenis ir no 6,5 līdz 7,5 (Klāsens, 1987). Laukos, kur augsne skābāka, gumiņbaktēriju darbības efektivitāte samazinās un augi mazāk tiek nodrošināti ar slāpekli.

Svarīgs faktors, kas nosaka zirņu un pupu ražu, ir klimatiskie apstākļi visā veģetācijas periodā. Gan dīģšanas periodā, gan arī vēlāk pākšu veidošanās periodā nepieciešams pietiekams augsnes mitrums. Zirņiem mitrums mazāk vajadzīgs ziedēšanas un sēklu ienākšanās laikā. Palielināts nokrišņu daudzums šajā periodā var paildzināt ziedēšanu un sēklu nogatavošanās laiku (Būmane, 2012), turklāt mitruma ietekmē var rasties labvēlīgi apstākļi slimību attīstībai uz pākstīm un sēklām. Ziedēšanas laikā augsta temperatūra (augstāka par + 25 °C) un sausums (sevišķi zems relatīvais gaisa mitrums) negatīvi ietekmē zirņu un pupu apputeksnēšanos un pākšu veidošanos.

Praktiski ieteikumi.

1. Pupu un zirņu attīstību var ietekmēt priekšaugam lietotie herbicīdi. Jāpārbauda iepriekš lietoto augu aizsardzības līdzekļu iespējamā pēcietekme (informācija pieejama augu aizsardzības līdzekļu etiķetēs).
2. Audzējot pupas augu maiņā ar graudaugiem, var sekmīgi ierobežot viendīgļlapju nezāļu

(piemēram, vējauzas, rudzusrūdas, lācauzas, maura skarenes u.c.) izplatību.

Augu maiņa

Kā jebkurai kultūraugam, arī zirņu un pupu audzēšanā jāievēro augu maiņa. Zirņus un pupas vienā un tajā pašā laukā audzē ne biežāk kā reizi trīs gados (Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība”). Pirms zirņiem un pupām nav ieteicams audzēt arī citus tauriņziežus, jo tas var veicināt augu slimību un kaitēkļu savairošanos.

Priekšaugi. Labākie priekšaugi zirņiem un pupām ir labība, kurā tiek nodrošināta nezāļu kontrole.

Pēcaugi. Zirņi un pupas ir piemēroti augu maiņai, jo ir labs priekšaugi citiem kultūraugiem, arī ziemāju un vasarāju labībai.

Praktiski ieteikumi.

1. Pupu un zirņu spēja sadīgt no 10–15 cm dziļuma ir priekšnosacījums, lai graudaugu sējumā plānotu pākšaugu kā sārņaugu ierobežošanu.
2. Baltā puve un pelēkā puve ir rapsim un pupām kopīgas slimības, kurām jāpievērš liela uzmanība, ja augu maiņā šie augi ir tuvu.

Šķirnes izvēle

Viens no augstas un kvalitatīvas ražas iegūšanas faktoriem ir sertificēts sēklas materiāls. Drošāk izvēlēties Latvijas apstākļiem selekcionētās šķirnes, jo tās ir vairāk piemērotas vietējam klimatam un augsnei. Ja nav iespēju tādās iegādāties, var sēt arī trīs gadus Latvijā pārbaudītas šķirnes (Būmane, 2012), kas tiek audzētas citās valstīs ar Latvijā līdzīgiem agroklimatiskajiem apstākļiem.

Svarīgs faktors labas zirņu un pupu ražas iegūšanai ir arī šķirnes sēklas materiāla ataudzējums. Jo tas ir augstāks un jo vairāk šķirne atbilst šķirnes īpašībām, jo augstāks būs arī ražas potenciāls.

Zirņu šķirne jāizvēlas atkarībā no sējas veida, t.i., vai šķirne ir piemērota audzēšanai tīrsējā vai mistros. Garā stublāja šķirnes jāaudzē mistros ar balstaugu, piemēram, auzām, miežiem vai vasaras kviešiem. Zirņus ar īsu stublāju un zirņus ar lapu pārveidnēm – vītņēm – var sēt tīrsējā. Agrīnās zirņu šķirnes dod stabilākas ražas un retāk cieš no palielināta rudens

mitruma. VPLSI un VSGSI tiek veikti zirņu šķirņu izmēģinājumi. Šķirņu izvēli skatīt Latvijas Augu šķirņu katalogā.

Audzējamās **lauka pupu** šķirnes izvēlas, vērtējot veģetācijas perioda garumu, izturību pret slimībām, veldres noturību un atbilstību citām saimniecības prasībām. Latvijā VPLSI un VSGSI notiek lauku pupu šķirņu demonstrējumi. Jāizvēlas šķirnes, kas ir reģistrētas ES kopējos augu šķirņu katalogos vai Latvijas un tai tuvāko kaimiņvalstu (piemēram, Lietuvas, Igaunijas) augu šķirņu katalogos, priekšroku dodot šķirnēm, kas ir ieteiktas audzēšanai Latvijas klimatam līdzīgos apstākļos.

Šķirņu izvēlē var palīdzēt augu šķirņu saimniecisko īpašību izvērtēšanas rezultāti un pākšaugu demonstrējumi Latvijas agroklimatiskajos apstākļos. Skatīt VAAD tīmekļa vietnē <http://www.vaad.gov.lv/sakums/pakalpojumi/augu-skirnes/veidlapas.aspx>.

Praktiski ieteikumi.

1. Audzējot zirņus mistros, jāsaprāt zirņu šķirnes un balstauga veģetācijas periodu garumi.
2. Šķirņu izvēlē ieteicams ievērot reprezentatīvu institūciju – VAAD, Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra, LPKS “Latraps” un Vidzemes Agroekonomiskā kooperatīvās sabiedrības, VSGSI, VPLSI, Viļānu selekcijas un izmēģinājumu stacijas, LLU MPS “Pēterlauki”, LLU MPS “Vecauce” un LAAPC pētnieku ieteikumus, pētījumu rezultātus un demonstrējumus.

II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA

Augsnes sagatavošana un apstrāde

Mūsdienās tiek izmantoti dažādi augsnes apstrādes veidi – sākot ar bezaršanas tehnoloģiju un beidzot ar tradicionālo augsnes apstrādi aršanu. Apstrādes veids jāizvēlas, ņemot vērā konkrētās augsnes īpatnības, lai nodrošinātu kultūraugam nepieciešamos augšanas apstākļus.

Aršanai jānodrošina nezāļu un augu atlieku iestrāde vismaz 10–12 cm dziļumā. Rudenī artajā augsnē vislabāk uzkrājas mitrums, sals to izcilā, augsni var agrāk apstrādāt un arī sēju var iesākt agrāk, kas zirņiem un pupām ir ļoti svarīgi. Ja augsne tiek arta pavasarī, aizkavējas zirņu un pupu sēja un augsnē ir daudz sliktāki mitruma apstākļi sēklu dīgšanai.

Pavasarī, kad augsne nelīp, to vai nu kultivē ar rotācijas kultivatoru, vai izmanto ecēšas ar S veida atsperzariem vai disku ecēšas (Vilde, Ruciņš, 2007). Augsnes apstrādes pasākumiem jābūt tādiem, lai augsnē maksimāli saglabātu pavasara produktīvo ūdeni un nodrošinātu optimālu sēklu gultni – blīvāku apakškārtu un irdeni virsējo slāni (Ruža, 2004). Zirņu un pupu sēklu uzbriešanai nepieciešams salīdzinoši liels ūdens daudzums. Atkarībā no sugas zirņi un pupas dīgstot uzņem ūdeni – 120 līdz 150 % no sākotnējās sēklu masas.

Praktisks ieteikums.

1. Ievērojot salīdzinoši zemo zirņu un pupu kulšanas augstumu, nepieciešams veidot un audzēšanas laikā saglabāt līdzenu lauku.

Mēslošana

Zirņiem un pupām iznese ar vienu tonnu produkcijas un atbilstošu salmu daudzumu ir šāda: slāpekļi (N) – 52,2 kg, fosfors (P_2O_5) – 9,5 kg, kālijs (K_2O) – 21,7 kg (Kārklīšs, Ruža, 2013). Simbioze ar gumiņbaktērijām zirņi un pupas ļauj sevi nodrošināt ar slāpekli, to saistot no atmosfēras. Slāpekļa mēslojums ir nepieciešams tikai augu attīstības sākumā. Zirņiem un pupām virsmēslojumā slāpekļa mēslojumu parasti neplāno, bet nodrošina visus priekšnosacījumus gumiņbaktēriju darbībai. Laukos, kuros augsnes reakcija ir skāba (līdz pH_{kcl} 6,5), gumiņbaktēriju darbības efektivitāte samazinās.

Zirņu dīgšanas laikā un augšanas sākumā ar organisko vielu nabadzīgās augsnēs (< 1,5 %) nepieciešamais slāpekļa mēslojums ir 15–30 kg/ha (Būmane, 2012). Lauka pupām pirms sējas augsnē var iestrādāt arī slāpekļa mēslojumu (30–40 kg/ha tīrvielā). Fosfora un

kālija normas zirņiem un pupām aprēķina atbilstoši plānotajai ražai un augsnes agroķīmiskajām īpašībām. Mēslojuma normas skatīt pielikumā (Kārkliņš, Ruža, 2013).

Zirņi un pupas ir jutīgi pret palielinātu sāļu koncentrāciju, tāpēc pamatmēslojumu nav ieteicams iestrādāt reizē ar sēju rindu mēslojumā.

Augsnes ar skābu reakciju pirms zirņu un pupu audzēšanas ir jākaļķo. Kaļķošanas normu nosaka, pamatojoties uz augsnes agroķīmiskās izpētes rezultātiem, un kaļķošanas materiāla izvēle ir atkarīga no kalcija un Magnija satura augsnē. Kaļķošana ieteicama 1–3 gadus pirms zirņu un pupu sējas (Freimanis, 1982).

Ja ir vai ir iespējams barības elementu deficīts, vieglāk to novērst vai nepieļaut ar lapu mēslojumu. Augstas zirņu un pupu ražas un kvalitātes nodrošināšanai ir svarīgi ne tikai primārie barības elementi (N, P, K), bet arī sērs, bors un molibdēns.

Slāpekļa deficīta izpausme zirņiem un pupām ir bālākas vecāko lapu malas, vēlāk visa lapa. Trūkstot slāpeklim, nav nodrošināta gumiņbaktēriju pietiekama darbība. Ja ir slāpekļa deficīts, var lietot N papildmēslojumu, bet ne vairāk kā 30 kg/ha, lai nenomāktu gumiņbaktēriju darbību.

Fosfora deficīta izpausme ir zili violeta nokrāsa vecajām lapām, tievāki auga stublāji un samazināta augšanas intensitāte.

Kālija deficīts izpaužas ļoti straujā nekrozē uz vecāko lapu malām, jo īpaši sausos un karstos laikapstākļos, tāpēc ka kālijs ir nozīmīgs elements ūdens aprītei augā.

Turpinoties deficītam, vecākās lapas strauji nokalst.

Sēra deficīts zirņiem un pupām vērojams, kad uz jaunākajām lapām parādās gaišāks marmorējums un samazinās augšanas intensitāte.

Trūkstot **mangānam**, augiem bālē vidējo lapu starpdzīslu plātne. Mangāns darbojas kā katalizators daudzās bioķīmiskās reakcijās, tostarp fotosintēzē, ietilpdams hlorofila sastāvā.

Bora deficīta izpausme ir viegla starpdzīslu bālēšana. Zirņi un pupas zied, bet vāji apputeksnējas. Ja bora deficīts ir izteikts, atmirst galotnes pumpuri.

Molibdēna deficīta izpausme ir lapu deformācija un (vai) vecāko lapu bālēšana. Molibdēns ir katalizators slāpekļa vielmaiņā.

Praktiski ieteikumi.

1. Lai novērstu agrīnu sēra vai mikroelementu deficītu, nepieciešams vairākas reizes lietot lapu mēslojumu.
2. Zirņi un pupas ir uzskatāmi par sēra prasīgu kultūraugu, tāpēc jāparedz sēra saturoša mēslojuma iestrāde. Ārzemju literatūrā ieteikta aptuveni 5 kg liela sēra iznese ar vienu tonnu pupu ražas.

3. Visu zirņiem un pupām paredzēto slāpekļa, fosfora un kālija mēslojumu augsnē iestrādā pirms kultūrauga sējas.

III. SĒŠANA

Sēklu ieguvei zirņus un pupas jāsēj pēc iespējas agrāk, tiklīdz augsne ir pietiekami apžuvusi, lai to varētu kvalitatīvi apstādāt (Ruža, 2004). Sēklu dīgšanai vajag daudz mitruma, un labu mitruma režīmu nodrošina agrs sējas termiņš. Tomēr nav ieteicams sēt arī pārmitrā laukā, jo augi papildus inficēsies ar slimībām.

Zirņu un pupu sēklas sāk dīgt pie +1 līdz +2 °C temperatūras, tāpēc zirņus un pupas var sēt agri. Atkarībā no augsnes siltuma un mitruma zirņi un pupas sadīgst 7 līdz 15 dienu laikā. Zirņu dīgsti pacieš pavasara salnas no –5 līdz –7 °C, lauka pupu dīgsti – no –4 līdz –6 °C.

Zirņus un pupas sēj parastā rindsējā ar 10–15 cm rindstarpām, pupas dažkārt arī tālrindsējā (40 60 cm). Paštāvošos jeb zirņus, kuriem ir lapu pārveidnes – vītnes var sēt bez balstauga, jo šādi zirņi savstarpēji saķeras un ir veldres noturīgi. Veldres neizturīgos zirņus sēj mistrā ar labību – auzām, miežiem, vasaras kviešiem (Ruža, 2004). Gatavojot maisījumu, zirņus vēlams piejaukt labībai 30–50% apjomā no kopējā svara. Ja zirņiem ir īss stublājs, tos var jaukt ar balstaugu svara attiecībā 1 : 1.

Izsējas norma. *Zirņiem tīrsējā* jārēķina apmēram 100–120 dīgstošu sēklu uz 1 m² atkarībā no šķirnes prasībām. Izsējas norma (kg/ha) būs atkarīga no sēklu rupjuma.

Lauka pupas sēj 30–60 sēklu uz 1 m² – parasti tie ir 200–350 kg/ha atkarībā no pupu šķirnes prasībām un sēklu rupjuma (Ruža, 2004).

Sējas dziļums. Zirņiem optimālais sēšanas dziļums ir 3–5 cm atkarībā no augsnes blīvuma un mitruma, bet pupām smagās un vidēji smagās augsnēs – 4–6 cm (Antonijs, 1976).

Sējai var izmantot graudaugu sējmašīnas, kuru sējaparāti nodrošina arī rupjāku sēklu izsēju bez to traumēšanas – ir tikai jānoregulē atbilstoša izsējas norma. Lai veģetācijas periodā varētu sekmīgi ierobežot nezāles, kaitēkļus un slimības, sējas laikā ieteicams veidot tehnoloģiskās sliedes (Ruža, 2001).

Praktiski ieteikumi.

1. Zirņiem un pupām efektīva ir sēklu nitrāginizācija ar *Rhizobium leguminosarum*, īpaši, ja tos sēj augsnē, kurā ilgstoši nav audzēti šo gumiņbaktēriju saimniekaugi.
2. Zirņu un pupu sēja „*cietā gultā un mīkstā segā*” nodrošinās sēklas kontaktu ar augsnes kapilāriem.

3. Ja sēja ir pārlietu sekla, palielinās herbicīdu fitotoksiskuma risks, sākoties intensīviem nokrišņiem.
4. Ja sēja ir pārlietu dziļa, pasliktinās augu dīdzība un samazinās ražas potenciāls.
5. Pupu sēklas laukos ir jāievēro atbilstošs attālums no citiem pupu sējumiem, starp kuriem ir iespējama nevēlama svešappute.

IV. SĒJUMU KOPŠANA

Zirņos pēc sējas vieglās augsnēs ieteicama pievelšana, jo tas atvieglos ražas novākšanu saveldrētos sējumos. Lauku pupu sējumos jārēķinās ar zemu novietotām pākstīm, tāpēc pievelšana pēc sējas ļaus kult zemāk un samazinās ražas zudumu.

Atbilstoši integrētās augu aizsardzības principiem pirms AAL lietošanas jāveic profilaktiski pasākumi, kas nodrošina augu augšanu un attīstību. Veģetācijas periodā zirņu un pupu sējumi regulāri jāapseko, lai laikus konstatētu nezāles, slimības vai kaitēkļus. Ja kaitīgie organismi pārsniedz kaitīguma sliekšni, jāizvērtē AAL lietošana.

Praktiski ieteikumi.

1. Nezāles ar augsnes iedarbības herbicīdiem ierobežo atkarībā no iepriekšējos gados novērotās nezālainības.
2. Herbicīdus pēc nezāļu sadīgšanas lieto atbilstoši dīgstošo nezāļu spektram.
3. Augsnes iedarbības herbicīdus lieto iespējami agri, kamēr augsne ir pietiekami mitra, bet ne pārmitra vai sausa, lai augsnes herbicīds labi iedarbotos.
4. Augsnes herbicīdu nav ieteicams lietot ja tiek prognozēti lieli spēcīgi nokrišņi.
5. Līdzena un smalki sastrādāta augsnes virskārta veicina augsnes herbicīdu efektivitāti.
6. Zirņi un pupas pieder pie ļoti jutīgiem kultūraugiem, tāpēc herbicīdi lietojami tikai optimālos zirņu un pupu augšanas apstākļos (temperatūra, mitrums, kaitēkļu, slimību bojājumi u.c.), lai kultūraugiem neradītu fitotoksiskumu.
7. Jābūt gataviem veikt miglojumu lauka pupām, kuras sasniedz 1,20–1,60 m garumu.
8. Pupu sējumus pirmo reizi var ecēt 4–6 dienas pēc sējas. Ecēšanu atkārto pēc nepieciešamības, kad augiem ir attīstījušās divas īstās lapas.
9. Zirņu sējumus var ecēt pēc sadīgšanas tad, kad augiem ir izveidojušās 4 līdz 6 lapas un tie ir iesakņojušies.

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, kas atkārtojas visbiežāk. Pēc tam apskata augus, lai konstatētu slimības un kaitēkļus. Aktīvās veģetācijas periodā no sadīgšanas līdz zaļgatavībai (kad pākstī kļūst saredzamas atsevišķas pupas, zirņi) novērojumus veic vienu reizi nedēļā, un nogatavošanās laikā vismaz vienu reizi novērtē pākšu un sēklu bojājumus (VAAD).

Lai lemtu par ierobežošanas pasākumiem, ņem vērā zināmos kaitīguma sliekšņus vai rekomendācijas par kaitīgo organismu ierobežošanu, izvērtē slimību un kaitēkļu attīstības dinamiku (attīstības pārmaiņas laikā) pēc novērojumu rezultātiem, kā arī ņem vērā esošos un prognozētos laikapstākļus. Pirms nezāļu ierobežošanas atzīmē laukā sastopamās nezāļu sugas, dominējošās nezāles un nezāļu attīstības stadijas (VAAD). Augsnes iedarbības herbicīdu lietošanas pamatā ir nezāļainības uzskaitē iepriekšējos gados.

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

Slimībām nosaka izplatību. Ja rekomendācijās par konkrētas slimības ierobežošanu kā viens no kritērijiem ir pieminēta slimības attīstības pakāpe, nepieciešams noteikt arī to. Savukārt slimības attīstības pakāpe parāda to, cik lielu daļu auga vai auga daļas virsmas aizņem slimības bojājums.

Piemērs. 10 % liela slimības izplatība nozīmē to, ka 10 no 100 apskatītām lapām, stublājiem vai pāksteņiem ir inficēti. Ja uz šīm 10 augu daļām ir atrasti slimības izraisīti plankumi un uz katras no tām tie aizņem apmēram pusi jeb 50 % virsmas, tad vidējo slimības attīstības pakāpi laukā aprēķina pēc formulas $10 * 50/100 = 5 \%$.

Kaitēkļiem pēc iepriekšminētā piemēra nosaka izplatību vai bojājuma (invāzijas) pakāpi. Bojājuma pakāpe ir auga nograuztās vai citādi bojātās daļas attiecība pret veselo. Bojājumu pakāpi nosaka tauriņziežu smecernieka grauzumu vietās. Savukārt invāzijas pakāpe parāda, cik lielu daļu nauga vai tā daļas aizņem kaitēkļu kolonija vai cik daudz kaitēkļu (pēc skaita) atrodas uz tās. Šo metodi izmanto galvenokārt laputu uzskaitē. Tumšā zirņu tinēja tauriņus var konstatēt un tā dinamiku uzskaitīt, izmantojot feromonu ķeramslazdus, savukārt, lai novērtētu kāpuru bojājumus, nosaka invadēto pākšu izplatību (Bankina, Turka, 2013; Jakobija, 2014).

Veģetācijas periodā VAAD tīmekļa vietnē ir pieejami aktuālie novērojumu dati par pupu un zirņu attīstību un sējumos konstatētajiem kaitēkļiem un slimībām. Šos datus gan nevar tieši izmantot kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumu pamatošanai savā laukā. Informācija VAAD tīmekļa vietnē par kādas slimības vai kaitēkļa konstatēšanu ir brīdinājums un pamudinājums apskatīt lauku, lai noskaidrotu, vai konkrētais kaitīgais organisms tur ir atrodams un cik lielā apjomā (Jakobija, 2014).

Visvairāk izplatītās slimības un to ierosinātāji

Zirņiem

Zirņu gaišplankumu iedega (askohitoze) *Ascochyta (Dydimella) pisi*

Slimības pazīmes. Ieapaļi gaišbrūni plankumi ar tumšāku apmali uz zirņu lapām, pielapēm un pākstīm. Plankumu centrā saskatāmas daudzas piknīdas. Uz stublājiem plankumi ir tumši, nedaudz iegrimuši, izstiepti, dažreiz aptver lielu stublāja daļu. Parasti slimības pazīmes novērojamas ziedēšanas vai pirmo pākšu nogatavošanās laikā (Bankina, 2003). Ja slimība attīstās uz pākstīm, sēnes micēlijs caur pāksts augļlapu iekļūst sēklās. Mitros pavasaros slimība no inficētas sēklas materiāla strauji pārņem dīgstu, un tas iet bojā.

Slimības nozīmība. Plaši izplatīta un postīga, krasi samazinās sēklu raža un pazeminās kvalitāte.

Infekcijas avots. Augu atliekas, inficēts sēklas materiāls.

Slimību veicinošie faktori. Slimības attīstību veicina paaugstināts gaisa mitrums (> 70 %) un temperatūra + 15 līdz + 20 °C (Bankina, 2003).

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc zirņu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē. Izvēlēties pret šo slimību izturīgas šķirnes un sēt neinficētu sēklas materiālu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Laikus novākt ražu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklas kodināšana pirms sējas. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu tumšplankumu iedega (askohitoze) *Ascochyta (Mycosphaerella, Dydimella, Peyronellaea) pinoides*

Slimības pazīmes. Bojā visas auga virszemes daļas, uz tām parādās tumši plankumi, dažreiz ar violeta nokrāsu. Plankumi bieži vien saplūst kopā, bet dažkārt tie ir ļoti sīki, punktveida. Piknīdas attīstās mazākā daudzumā nekā zirņu gaišplankumu iedegai, un tās ir grūtāk saskatīt.

Zirņu asniem sēne bieži vien inficē sakņu kaklu un galvenās saknes augšdaļu. Mitros gados slimība parādās uz zirņu asniem, un galu galā tie nokalst. Pieaugušiem augiem pirmās slimības pazīmes parādās ziedēšanas vai pirmo pākšu nogatavošanās laikā (Bankina, 2003).

Slimības nozīmība. Plaši izplatīta un postīga, krasi samazinās sēklu raža un pazeminās kvalitāte.

Infekcijas avots. Augu atliekas, inficēts sēklas materiāls.

Slimību veicinošie faktori. Slimības attīstību veicina paaugstināts gaisa mitrums (> 70 %) un temperatūra +15 līdz +20 °C (Bankina, 2003).

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc zirņu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē. Izvēlēties pret šo slimību izturīgas šķirnes un sēt neinficētu sēklas materiālu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Laikus novākt ražu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklas kodināšana pirms sējas. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pelēkā puve *Botrytis cinerea*

Slimības pazīmes. Augiem uz lapām parādās bāli pelēki plankumi, kas vēlāk kļūst brūngani un izplatās pa visu lapu, kura kļūst bāli zaļgana un dzeltē, savīst, sačokurojas un atmirst. Vēlāk plankums izplatās, apņēmot stublāju. Stublāja iekšienē nav baltā micēlija un melno sklerociju. Ja infekcija ir agrīna, augs nīkuļo, atpaliek augumā, un sēklas neienākas. Inficētie pumpuri, ziedi un pāksteņu aizmetņi novīst, dzeltē un priekšlaikus atmirst. Uz inficētajām augu daļām mitros laikapstākļos veidojas pelēcīgi brūna apsarme.

Slimības nozīmība. Slimība ir bīstama mitrā vasarā ar mērenu gaisa temperatūru.

Infekcijas avots. Ar šo slimību var slimot arī rapsis un dārzeni. Infekcijas avots var būt priekšauga atliekas.

Slimību veicinošie faktori. Liels gaisa mitrums un temperatūra + 8–26 °C (optimāli + 18 °C), novājināti augi. Palielināts slāpekļa mēslojums.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Nezāļu apkarošana, sabalansēts mēslojums.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu rūsa *Uromyces pisi*

Slimības pazīmes. Uz lapām, stublājiem un pielapēm parādās brūnas pustulas, kas put un ar laiku kļūst tumšākas. Stipri inficējušies zirņi dzeltē, tiem priekšlaikus nokalst lapas, tāpēc samazinās raža. Inficētajiem augiem attīstās sīkas sēklas.

Slimības nozīmība. Slimajiem augiem pastiprinās transpirācija, vājinās fotosintēzes intensitāte, kalst lapas, tā ka ievērojami samazinās raža un tās kvalitāte.

Infekcijas avots. Augu atliekas un tuvumā augoši dievkrēsliņi (*Euphorbia spp.*), kas ir rūsas starpsaimnieki.

Slimību veicinošie faktori. Slimību veicina paaugstināts gaisa mitrums (> 70 %), biežs lietus un gaisa temperatūra + 20 līdz + 25 °C (Bankina, 2003). Tuvumā augošie dievkrēsliņi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Jāievēro augu maiņa un jāizvēlas pret rūsu izturīgas zirņu šķirnes.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Laikus un kvalitatīvi jāapstrādā augsne.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu neīstā miltrasa *Peronospora viciae f. sp. pisi* (*Peronospora pisi*)

Slimības pazīmes. Bojā zirņus to dīgšanas un veģetācijas periodā. Uz lapām veidojas plaši zilganpelēki izplūduši plankumi. Lapu apakšpusē plankumu vietā attīstās violeti pelēka irdena apsarme. Slimība bojā arī ziedus un pākstis. Inficētās pākstis kļūst dzeltenas, un sēklas ir brūnas un sīkas, klātas ar gaišu apsarmi (Bankina, 2003).

Slimības nozīmība. Slimība strauji attīstās un dažu dienu laikā pārņem lielu daļu auga virsmas. Slimība var būt bīstama mitrā vasarā.

Infekcijas avots. Augu atliekas: ne tikai tajā pašā laukā, bet arī, ja iesētajam laukam blakus iepriekšējā gadā ir auguši zirņi, un augsne nav kvalitatīvi apstrādāta.

Slimību veicinošie faktori. Liels mitrums un sabiezināti sējumi.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Stādīt neinficētu sēklas materiālu. Pēc zirņu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un izsējas normu, kā arī lietot sabalansētu mēslojumu. Agri sējas termiņi.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu īstā miltrasa *Erysiphe pisi*

Slimības pazīmes. Tā konstatējama vasaras beigās, kad laiks ir vēss un mitrs. Galvenokārt tiek inficētas lapas un pielapes, ja infekcija ir stipra, – arī pākstis. Uz inficētajām auga daļām attīstās balta, vēlāk pelēka blīva apsarme ar melniem sīkiem punktiņiem – piknīdām. Sausā laikā augi priekšlaikus nokalst un tiem atmirst lapas. Slimība neizraisa pilnīgu auga bojāeju, bet traucē auga fizioloģiskās funkcijas.

Slimības nozīmība. Ja infekcija ir stipra, augi ir stipri novājināti, tāpēc raža un tās kvalitāte stipri pazeminās. Slimība ir mazāk izplatīta par neīsto miltrasu.

Infekcijas avots. Augu atliekas. Infekcija var saglabāties arī sēklās un uz daudzgadīgajiem tauriņziežiem.

Slimību veicinošie faktori. Siltas dienas ar temperatūru + 20 līdz +25 °C, kuras nomaina vēsas naktis.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Audzēt izturīgas šķirnes. Pēc tauriņziežu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu. Agri sējas termiņi.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Lauka pupām

Pupu koncentriskā plankumainība (pupu askohitoze) *Ascochyta (Dydimella) fabae*

Slimības pazīmes. Uz inficēto augu lapām, stublājiem, pākstīm un sēklām veidojas ieapaļi vai gareni netīri dzeltenīgi vai brūngani koncentriski, joslaini plankumi ar gaišāku centrālo daļu un tumšsarkanu apmali (Seržāne, 1962). Plankumu gaišajā viducī attīstās tumšbrūnas piknīdas – augļķermeņi, kuros veidojas sēnes sporas (Graube, 2014). Stipri bojātās lapas sakalst un nobirst. Inficētās pupu sēklas ir klātas ar brūniem plakumiem, tās ir sīkas, un to dīgtspēja ir ļoti vāja (Bamberg, 1963).

Slimības nozīmība. Ja infekcija ir stipra un (vai) agrīna, samazinās raža un sēklas materiāla kvalitāte.

Infekcijas avots. Infekcija saglabājas augu atliekās un sēklas materiālā. Sēklās (ne tikai sēklu virspusē) sēņotne dzīvotspēju var saglabāt vairākus gadus. No šādām sēklām attīstās augi, kas ātri un stipri saslimst un turpina izplatīt infekciju (Bamberg, 1963).

Slimību veicinošie faktori. Slimības attīstību veicina palielināts mitrums, kā arī inficēts sēklas materiāls.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc pupu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupu brūnplankumainība *Botrytis fabae*

Slimības pazīmes. Slimības pirmās pazīmes ir mazi koši šokolādes brūni plankumi uz lapām. Plankumiem kļūstot vecākiem, tie palielinās un saplūst, vidus paliek gaišāks. Tipiska pazīme – sarkani brūna apmale apkārt plankumam (Bankina, 2014). Ja infekcija ir stipra, lapas sakalst un nokrīt. Plankumi veidojas arī uz stublāja.

Slimības nozīmība. Ja infekcija ir stipra, samazinās raža un sēklas materiāla kvalitāte.

Infekcijas avots. Ierosinātāja sēne saglabājas augsnē sīku melnu sklerociju veidā. Slimību iespējams ievazāt ar augsnes apstrādes tehniku, pie kuras pielipusi inficēta augsne. Infekcija var saglabāties arī sēklās (Graube, 2014).

Slimību veicinošie faktori. Slimības attīstībai labvēlīgs ir relatīvais gaisa mitrums 90 % un temperatūra + 15 līdz + 22 C (Graube, 2014).

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Sēt neinficētu sēklas materiālu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupu rūsa *Uromyces fabae* (*Uromyces viciae-fabae*)

Slimības pazīmes. Pavasarī uz pupu lapām un stumbra parādās dzeltenīgi plankumi ar rūsas piknīdām. Vasarā uz slimo augu lapām, lapu kātiem un stumbra attīstās brūni uredo sporu spilventiņi, kas put, bet pupu veģetācijas beigās tie kļūst par tumšbrūniem teleito sporu spilventiņi un vairs neput (Seržāne, 1962).

Slimības nozīmība. Mērenā un mitrā klimatā var kļūt par dominējošo slimību.

Infekcijas avots. Augu atliekas.

Slimību veicinošie faktori. Inficētas augu atliekas. Optimālā temperatūra aredosporu dīgšanai ir + 20 C.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc pupu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē. Sēt neinficētu sēklas materiālu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupu pelēkā lapu plankumainība (cerkosporoze) *Cercospora fabae (C.zonata)*

Slimības pazīmes. Uz inficētajām lapām parādās divu veidu plankumi: pelēki ar tumšas purpurkrāsas apmali un brūnsarkani koncentriski ar gaišu centru. Abu veidu plankumiem ar laiku veidojas brūna apmale (Graube, 2014). Plankumi pakāpeniski palielinās un saplūst, aizņemot gandrīz visu lapu (Bamberg, 1963). Bojātās lapas priekšlaikus novīst un nokrīt.

Slimības nozīmība. Ja infekcija ir stipra, samazinās raža un sēklas materiāla kvalitāte.

Infekcijas avots. Patogēns saglabājas augu atliekās.

Slimību veicinošie faktori. Inficētas augu atliekas.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc pupu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Dīgstu pitioze (dīgstu melnkāja, dīgstu puve) *Pythium debarianum*

Slimības pazīmes. Slimajiem pupu dīgšiem sakņu kakls nobrūnē un kļūst tievs, sāk pūt viss augs (Bamberg, 1963). Mitrumā uz nobrūnējušiem audiem attīstās netīri balta maiga sēņotne.

Slimības nozīmība. Pārāk mitros un aukstos dīgšanas apstākļos var izretināties sējums.

Infekcijas avots. Infekcija saglabājas augu atliekās.

Slimību veicinošie faktori. Sēja ļoti mitrā un aukstā augsnē.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc pupu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un lietot sabalansētu mēslojumu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Dīgstu puve *Rhizoctonia solani*

Slimības pazīmes. Galvenokārt bojā augsnē esošās augu daļas (sakņu sistēmu, sēklas, neatvērušās dīglapas, stublāju), taču infekcija reti izplatās uz augu virszemes daļām (pākstīm, lapām, stublāju). Slimībai ir raksturīgi sarkanīgi brūnas krāsas bojājumi uz auga sakņu sistēmas, kā arī dīglstumbra augšējā daļā. Inficētajām sēklām ir samazināta dīgtspēja, augi var iet bojā pirms sadīgšanas vai arī drīz pēc tās.

Slimības nozīmība. Slimībai ir daudz saimniekaugu (tostarp pupas, zirņi, kartupeļi u.c.). Sevišķi lielus zaudējumus slimība var nodarīt augu dīgšanas laikā, kad inficētie dīgsti iznīkst, tāpēc lauks ir stipri izretināts.

Infekcijas avots. Slimo augu atliekas un inficēta augsne. Augsnē *Rh. solani* saglabājas sklerociju un sēņotnes veidā. Infekcijas materiāla uzkrāšanos augsnē veicina arī daudzas nezāles, kuru sakņu sistēmā attīstās slimības ierosinātājs.

Slimību veicinošie faktori. Auksta augsne un palielināts mitrums augsnē.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc augu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotus agrotehniskos pasākumus, lai veicinātu ātrāku augu sadīgšanu pavasarī. Atpakot nezāles priekšaugos.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklas kodināšana pirms sējas. Pēc nepieciešamības lietot fungicīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Fuzariālā sakņu puve *Fusarium solani*

Slimības pazīmes. Bojā augu sakņu sistēmu un stublāja daļu augsnē. Saknes ārpusē kļūst tumši brūna. Pie auga dīglapām uz stublāja var redzēt vadaudu sarkano nokrāsu. Slimībai attīstīties, smalkās sānsaknes atmirst, bet uz centrālās saknes parādās gareniskas tumšākas svītras. Bojātās sakņu sistēmas dēļ augi ir nīkulīgi, to lapas dzeltē, un augi priekšlaikus aiziet bojā.

Slimības nozīmība. Slimībai ir daudz saimniekaugu (tostarp pupas, zirņi, kartupeļi u.c.). Lielāks ražas zudums novērojams smagās augsnēs.

Infekcijas avots. Infekcijas avots ir augu atliekas un inficēta augsne. Augsnē patogēns var saglabāties vairākus gadus.

Slimību veicinošie faktori. Augsts mitruma līmenis augsnē un augsta temperatūra. Sablīvēta augsne.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Ievērot augu maiņu. Pēc augu novākšanas veicināt augu atlieku sadalīšanos augsnē. Nodrošināt augiem optimālus augšanas apstākļus.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi slimības ierobežošanai. Ievērot piemērotu agrotehniku un nepieļaut augsnes sablīvēšanu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklas kodināšana pirms sējas. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv),

Lauka pupu sējumi var inficēties arī ar bakteriālo melnkāju (*Erwinia carotovora*), balto puvi (*Sclerotinia sclerotiorum*) u.c. slimībām, kā arī ar dažādu vīrusu ierosinātām slimībām.

Visvairāk izplatītie kaitēkļi

Zirņiem

Zirņu svītrainais smecernieks *Sitona lineatus*

Bioloģija. Kaitēklis – gan vaboles, gan kāpuri – bojā zirņus, pupas, vīķus, āboliņu, lucernu un pupiņas. Gadā attīstās viena paaudze. Pavasarī vaboles barojas uz savvaļas tauriņziežiem. Kad sadīguši zirņi, pupas un vīķi, svītrainais zirņu smecernieks pāriet uz tiem. Maijā vai jūnija sākumā vaboles dēj olas uz augsnes. Izšķīlušies kāpuri ielien augsnē un apēd uz tauriņziežu saknēm esošās gumiņbaktērijas. Aptuveni pēc mēneša tie turpat iekūņojas, un jaunās vaboles parādās pēc 15–20 dienām augusta otrajā pusē. Septembrī vaboles dodas ziemot augsnē vai zemsedzē.

Bojājumi. Vaboles uz zirņa lapu malām izgauž pusapaļus robus. Kāpuri apēd uz saknēm esošās gumiņbaktērijas, tāpēc tiek traucēta zirņu apgāde ar slāpekli. Bīstama ir kaitēkļu masveida savairošanās, kad vaboles var nograuzt visas lapas, un tad augs iet bojā. Tas var notikt, ja pēc zirņu sadīgšanas iestājas silts un sauss laiks.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Augu maiņas ievērošana, agra sēja.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Tumšais zirņu tinējs *Laspeyresia (Cydia) nigricana*

Bioloģija. Bojā zirņus, retāk – vīķus un dedestiņas. Gadā attīstās viena paaudze. Kāpuri ziemo kokonos augsnes virskārtā. Pavasarī, kad kļūst siltāks, kāpuri iekūņojas. Kūņiņas attīstība ilgst 10–12 dienu (Priedītis, 1996). Tauriņi izlido jūnija beigās un jūlijā. Ja vakaros un naktīs ir silts, nav vēja un lietus, tauriņi intensīvi lido un dēj olas. Zirņu ziedēšanas laikā tie pa vienai vai vairākām olām dēj uz lapām un pielapē, retāk – uz stublājiem un pākstīm. Pēc 8–15 dienām izšķiļas kāpuri, kas cauri pāksts mugurpusei iegrauzas pākstī un grauž zirņus. Viens kāpurs sabojā trīs četras sēklas. Pēc 18–22 dienām kāpuri ir pieauguši, izgaužas no pākstīm, pa pavedienu nolaižas augsnē un augsnes virskārtā 2–3 cm dziļumā izveido iegarenu irdeni kokonu, kurā ziemo (Priedītis, 1996). Kaitēkļu attīstībai optimālā diennakts vidējā temperatūra ir + 21–25 °C, gaisa relatīvais mitrums – 70–90 %.

Bojājumi. Kāpuri zirņos izgauž neregulārus robus. Pāksts iekšiene ir satīknota un pildīta ar kāpura ekskrementiem. Izgauztās sēklas nav derīgas ne pārtikai, ne sējai.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Augu maiņas ievērošana, agrināku šķirņu audzēšana, agra sēja, agra novākšana. Tauriņu lidošanas sākumu un intensitāti var noteikt ar kaitēkļu novērošanu, tos noķerot feromonu slazdos vai dzeltenajās līmes plāksnēs. Informāciju par kaitēkļa parādīšanos un izplatību var atrast VAAD tīmekļa vietnē. Bioloģiskais pasākums – trihogrammas jeb spožlapsenītes izlaišana zirņu sējumos zirņu ziedēšanas sākumā. To var izlaist vairākas reizes. Zirņu tinēja dabiskie ienaidnieki ir arī *Ichnemonidas* dzimtas jātnieciņi un *Braconidae* dzimtas kāpurlapsenītes.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu laputs *Acyrtosiphon pisum*

Bioloģija. Bojā zirņus. Gadā attīstās vairākas paaudzes. Var savairoties lielā skaitā. Īpaši to sekmē silts un mēreni mitrs laiks.

Bojājumi. Laputis no stublājiem, lapām, ziediem un pākstīm sūc augu sulu. Augs deformējas un pārstāj augt. Zirņu laputs pārnēsā vīrus slimības un inficē augus ar tām.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Cik vien iespējams, agra sēja. Laputis palīdz apkarot derīgie kukaiņi – plēsīgais pangodiņš, mārīte un zeltactiņa.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu tripsis *Kakothrips robustus* (*Kakothrips pisivorus*)

Bioloģija. Bojā zirņus un vīķus. Gadā attīstās viena paaudze. Zieme kāpuri-nimfas augsnē.

Bojājumi. Tripši un to kāpuri sūc augu sulu no lapām un pākstīm, kur sūcienu vietā veidojas sudrabaini plankumi, kas vēlāk kļūst tumšāki. Pākstis deformējas, un sēklas neattīstās.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Augu maiņa, agra sēja, augsnes apstrāde rudenī.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Zirņu sēklgrauzis *Bruchus pisorum*

Bioloģija. Bojā zirņus. Gadā attīstās viena paaudze. Lielākoties vaboles zieme zirņu sēklās, bet var pārziemot arī uz lauka nobirušās zirņu sēklās augsnes virskārtā. Zirņu ziedēšanas laikā vaboles barojas ar zirņu ziedputekšņiem un ziedlapām. Barošanās var notikt arī uz citiem ziedošiem augiem – lucernas, ievas, akācijas, Kaukāza plūmes u.c. (Plīse, 2002). Olu dēšana notiek pākšu veidošanās laikā. Pēc 6–10 dienām izšķīlušas kāpuri, kas iegrauzas pākstī un barojas ar sēklām. Vasaras beigās tie iekūņojas sēklās. Jaunās vaboles rudenī sēklas parasti nepamet, bet paliek tajās līdz pavasarim.

Bojājumi. Kāpuri iegrauzas pākstī un barojas ar sēklām. Pirms iekūņošanās kāpuri gredzenveidā izgauž sēklas epidermu. Šie grauzumi ir labi redzami no ārpuses. Ja zirņus uzglabā, no sēklas izlien vaboles, kas zirņa mizas apvalkā izgauž apaļus caurumus. Dažreiz var savairoties masveidā, un tad zirņus nevar izmantot par sēklas materiālu.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Rudens augsnes apstrāde un agra sēja pavasarī. Neinvadēta sēklas materiāla sēšana. Sēklu šķirošana pirms sējas.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Lauka pupām

Zirņu svītrainais smecernieks *Sitona lineatus*

Bioloģija. Kaitēklis – gan vaboles, gan kāpuri – bojā pupas, zirņus, vīķus, āboliņu, lucernu un pupiņas. Gadā attīstās viena paaudze. Pavasarī vaboles barojas uz savvaļas tauriņziežiem. Kad sadīgušas pupas, zirņi un vīķi, svītrainais zirņu smecernieks pāriet uz tiem. Maijā vai jūnija sākumā vaboles dēj olas uz augsnes. Izšķīlušies kāpuri ielien augsnē un apēd uz tauriņziežu

saknēm esošās gumiņbaktērijas. Aptuveni pēc mēneša tie turpat iekūņojas, un jaunās vaboles parādās pēc 15–20 dienām augusta otrajā pusē. Septembrī vaboles dodas ziemot augsnē vai zemsedzē.

Bojājumi. Vaboles uz pupu lapu malām izgrauž pusapaļus robus. Kāpuri apēd uz saknēm esošās gumiņbaktērijas, tā ka tiek traucēta pupu apgāde ar slāpekli. Bīstama ir kaitēkļu masveida savairošanās, kad vaboles var nograuzt visas lapas, un tad augs iet bojā. Tas var notikt, ja pēc pupu sadīgšanas iestājas silts un sauss laiks.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Augu maiņas ievērošana, agra sēja.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupu laputs *Aphis fabae*

Bioloģija. Kaitēklis bojā pupas, bites un vīķus. Gadā attīstās vairākas paaudzes. Var savairoties lielā skaitā. Kāpuri no pārziemojušajām oliņām izšķīlas aprīļa otrajā pusē (Priedītis, 1996). Laputu migrācija no ziemošanas augiem (segliņiem, irbenājiem, filadelfiem), kuros barojas pavasarī, uz vasaras augiem, arī pupām, sākas jūnija pirmajā dekādē. Laputis laukus invadē pakāpeniski no to malas.

Bojājumi. Laputis no stublājiem un lapām sūc augu sulu. Augs deformējas un pārstāj augt. Samazinās raža. Laputis pārnēsā vīruslimības.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Augu maiņas ievērošana, turklāt citi tauriņzieži jāsēj laukos, kas tālāk no pupām. Agra pupu sēja. Nezaļu iznīcināšana, lai samazinātu laputu barošanās un ziemošanas iespējas.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupu sēklgrauzis *Bruchus rufimanus*

Bioloģija. Bojā lauka pupas. Gadā attīstās viena paaudze. Vaboles ziemo pupu sēklās noliktavās vai augsnes virskārtā. Pupu ziedēšanas laikā vaboles barojas ar pupu auga daļām. Mātītes dēj olas uz jaunajām pupu pākstīm (Plīse, 2002). Izšķīlies kāpurs ie-graužas pākstī un pēc tam sēklās. Vienā pupā var attīstīties vairāki kāpuri. Kāpuri barojas pākstī, izgraužot sēklas iekšieni. Vasaras beigās pirms iekūņošanās kāpuri pupas mizā no iekšpuses izgrauž pilnīgi apaļu skrejcaurumu, izveidojot vāciņu. Sedzošā mizas daļa var neizkrist, ja vabole to

no iekšpuses nespiež (Pola, 2011). Pupu sēklgrauzis, nokļuvis ar pupām noliktavā, tajā pārziemo, bet vairs nekādus bojājumus pupām tur nenodara.

Bojājumi. Pupas pākstī kāpuri izgrauž sēklas iekšpusi. Pupas mizā no iekšpuses tiek izgrauzti pilnīgi apaļi caurumi.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Lauka aparšana pēc ražas novākšanas. Agra sēja pavasarī. Neinvadēta sēklas materiāla sēšana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Pupiņu sēklgrauzis *Acanthoscelides (Bruchus) obtectus*

Bioloģija. Bojā pupu un citas tauriņziežu sēklas. Lauka apstākļos pupiņu sēklgrauzim gadā attīstās 1–2 paaudzes, bet noliktavā tā attīstība notiek nepārtraukti, dodot līdz sešām paaudzēm gadā (Plīse, 2002). Vaboles ziemo pupiņu sēklās noliktavā vai arī laukā augsnes virskārtā vai zem augu atliekām. Vaboles uz pupām parādās ziedēšanas vai pākšu veidošanās laikā. Mātītes dēj olas uz pupu pākstīm, un izšķīlušies kāpuri iegraužas sēklās, izēdot to saturu. Iekūņošanās notiek turpat sēklās.

Bojājumi. Kāpuri izgrauž pupu sēklas. Pieaugušie īpatņi no pākstīm izkļūst, izgraužot pupās apaļus caurumus. Sēklas nav derīgas pārtikai un sēšanai.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Lauka aršana pēc pupu novākšanas. Agra sēja pavasarī. Sēt neinvadētu sēklas materiālu. Bojāto sēklu šķirošana. Pareiza temperatūras režīma ievērošana sēklu glabāšanas laikā (līdz + 10 °C).

Ķīmiskā augu aizsardzība. Noliklavu dezinfekcija. Pēc nepieciešamības lieto insekticīdus. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Visvairāk izplatītās nezāles

1. Īsmūža divdīgļlapju nezāles

1.1. **Viengadīgās un efemērās** – balanda *Chenopodium spp.*, ārstniecības matuzāle *Fumaria officinalis*, aklis *Galeopsis spp.*, sīkziedu galinsoga (sīkgalvīte, īsstaru) *Galinsoga parviflora*, panātre *Lamium spp.*, sūrene *Polygonum spp.*, tūruma pērkone *Raphanus raphanistrum*, tūruma gauris *Spergula arvensis*, parastā virza *Stellaria media* un ķeraiņu madara *Galium aparine*.

Vairojas ar sēklām. Pilnu attīstības ciklu pabeidz vienā veģetācijas periodā. Panātres, virzas un ķeraiņu madaras var pārziemot.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi (priekšaugam). Vairākkārt izprovocē nezāļu dīgšanu, iznīcina dīgstus.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

1.2. **Ziemospējīgās nezāles** – ganu plikstiņš *Capsella bursa-pastoris*, zilā rudzupuķe *Centaurea cyanus*, velnarutku grābeklīte *Erodium cicutarium*, tūruma (nesmaržīgā) kumelīte *Matricaria perforata* (*Matricaria inodora*, *Tripleurospermum inodorum*), tūruma naudulis *Thlaspi arvense*, vijolīte (atraitnīte) *Viola spp.* un tūruma veronika *Veronica arvensis*.

Tās ir tādas pašas kā viengadīgas nezāles, tikai, sadīgstot rudenī, tās var pārziemot un attīstību beigt nākamajā gadā.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Nepieļaut šo nezāļu pārziemošanu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

2. **Daudzgadīgās divdīgļlapju sakņu dzinumumu un sakneņu nezāles** – tūruma usne *Cirsium arvense*, tūruma tītenis *Convolvulus arvensis*, mazā skābenīte *Rumex acetosella*, lauku mīkstpiene *Sonchus arvensis*, vanagvīķis *Vicia cracca* un parastā mällēpe *Tussilago farfara*.

Vairojas pārsvarā veģetatīvi, nedaudz arī ar sēklām.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi (priekšaugam). Augsnes apstrādes pasākumu sistēmas pamatā ir mērdēšanas metode – apstrādes dziļuma pakāpeniska, vairākkārtēja palielināšana. Agra lobīšana. Lobīšanai un kultivēšanai izmanto vērseja un griezēja tipa darbarīkus, lai nodrošinātu visu vertikālo sakņu nogriešanu. Pēc nezāļu dīgstu parādīšanās lauku loba, kultivē vai dziļi uzar. Šīs grupas nezāļu ierobežošanu sekmē vairākkārtēja rindstarpu apstrāde rušināmaugos, optimāla sējumu biežība, pareiza augu maiņa un agri novācamu zaļmasas augu audzēšana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

3. **Īsmūža viendīgļlapju nezāles** – parastā gaiļšāre *Echinochloa crus-galli*, parastā rudzusmilga *Aspera spica-venti*, vējauza *Avena fatua*, maura skarene *Poa annua* un lāčauza *Bromus spp.*

Vairojas ar sēklām, pēc sadīgšanas cero. Nezāļu izplatību ierobežo puspapuvveida augsnes apstrāde (agrs arums – kultivēšana) vai arī lobīšana – aršana un kultivēšana.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi (priekšaugam). Vairākkārt izprovocē nezāļu dīgšanu, iznīcina dīgstus.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

4. **Daudzgadīgā viendīgļlapju nezāle** – ložņu vārpata *Elytrigia (Agropyron) repens*.

Vairojas galvenokārt veģetatīvi, nedaudz ar sēklām. Sakņu sistēma izvietota aramkārtā.

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

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

5. **Daudzgadīgā kosu klases nezāle** – tīruma kosa *Equisetum arvense*.

Kosas vairojas divējādi – ar sporām un veģetatīvi.

Mehāniskie, agrotehniskie ierobežošanas pasākumi (priekšaugam). Augsnes apstrādes pasākumu sistēmas pamatā ir mērdēšanas metode – apstrādes dziļuma pakāpeniska, vairākkārtēja palielināšana. Agra lobīšana. Lobīšanai un kultivēšanai izmanto vērseja un griezēja tipa darbarīkus, lai nodrošinātu visu vertikālo sakņu nogriešanu. Pēc nezāļu dīgstu parādīšanās lauku loba, kultivē vai dziļi uzar. Šīs grupas nezāļu apkarošanu sekmē vairākkārtēja rindstarpu apstrāde rušināmaugos, optimāla sējumu biežība, pareiza augu maiņa un agri novācamu zaļmasas augu audzēšana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Herbicīdu lietošana. Skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA

Novākšana un kvalitāte

Zirņus un pupas parasti novāc ar tiešo kulšanu (vienfāzes paņēmienu), sējumu vienlaikus pļaujot un izkuļot. Kombains ir jāpielāgo zirņu vai pupu vākšanai – jāsamazina apgriezieni, jāpalielina kuļkurvja attālums un jāneregulē citi parametri atbilstoši sēklas rupjumam. Kuļot jānodrošina no gatavajām pākstīm viegli birstošo sēklu uztveršana. Saveldrētu sējumu veiksmīgi var novākt tikai tad, ja lauka virsma ir līdzena, bez akmeņiem. Kombaina hederam jāpievieno stiebru pacēlāji. Regulāri jāiztīra kratītāji un sieti (Būmane, 2012).

Zirņu un pupu novākšanu uzsāk, kad 75–95 % sēklu sasniegušas pilngatavību (Freimanis, 1963). Pilngatavības fāzē pākstis ir melnas, lapas nobirušas un zaļo pākšu nav vairāk par 10 %. Kulšanai piemērotas ir pupu sēklas ar mitrumu 17–21 % (Būmane, 2012).

Lai panāktu zirņu un pupu vienmērīgu nogatavošanos, ne agrāk kā septiņas dienas pirms novākšanas laukus var apstrādāt ar desikantiem. Tas atvieglos zirņu un pupu novākšanu un sēklu žāvēšanu pēc tam (Būmane, 2012), kā arī nodrošinās laukā esošo nezāļu izkaltēšanu, samazinot ražas zudumu un žāvēšanas izmaksas.

Glabāšana

Zirņu sēklas materiāla mitrumam jābūt 15 %, lai tie labi uzglabātos (Ministru kabineta 2009.gada 15.septembra noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība"). Pupu sēklas materiāla mitrumam jābūt 15–16 %, lai tās labi uzglabātos. Mitrākas pupas ir jākaltē, ievērojot maksimālo lauka pupu kaltēšanas temperatūru. Pupu mitrums jāpazemina lēni: jo mitrāka sēkla, jo mazāk mitruma vienā reizē sēklai drīkst atņemt. Ja sēklu mitrums pirms kaltēšanas ir līdz 18 %, tad kaltēšanas temperatūra ir 30 C; ja mitrums ir 18–21%, tad temperatūra – 28 C; ja mitrums ir 22–27 %, tad temperatūra – 25 C; ja mitrums pārsniedz 27 %, tad temperatūrai jābūt 20 C.

Sēklu uzglabā sausā vēdināmā telpā (Būmane, 2012). Jāpārbauda, vai zirņus un pupas nav bojājuši sēklu kaitēkļi.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Antonijs, A. *Pākšaugi*. Rīga: Liesma, 1976. 140 lpp.
2. *Augkopība*. G. Grīnblata red. Rīga: Zvaigzne, 1985. 241 lpp.
3. *Augkopība*. A. Ružas red. Jelgava: LLU, 2004. 374 lpp.
4. *Augkopības rokasgrāmata*. A. Ružas red. Jelgava, 2001. 323 lpp.
5. *Augsnes apstrāde*. 2013. Pieejams: www.llkc.lv/lv/raksts/projekts-baltic-deal-gaita-sagatavotais-agrovīdes-pasakums-augsnes-apstrade
6. *Augu slimības*. B. Bankinas red. Jelgava: LLU, 2003. 247 lpp.
7. Bankina, B. *Šogad novērotās lauka pupu slimības*. 2014. Pieejams: <http://www.latraps.lv/notikumi/sogad-noverotas-lauka-pupu-slimibas>
8. Bankina, B., Turka, I. *Augu slimību un kaitēkļu uzskaites metodes*. Jelgava: LLU, 2013. 24 lpp.
9. Bārbals, R., Brosova, A. *Lopbarības pupu šķirņu salīdzinājums*. LLU Lauksaimniecības fakultātes LAB un Latvijas Lauksaimniecības un meža Zinātņu akadēmijas un Valsts lauku tīkla organizētās zinātniski praktiskā konference "Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai": raksti. Jelgava, 2013. 209.–214. lpp.
10. Būmane, S. Lauka pupas – pirmšķirīga lopbarība. *Agrotops*. 2011, 2 (162), februāris. 72 lpp.
11. Būmane, S. Kā iegūt augstu zirņu ražu? *Agrotops*. 2012, 2 (174), februāris. 72 lpp.
12. Būmane, S. Kas jāzina par lauka pupām? *Saimnieks*. 2014, 2 (116) marts. 104 lpp.
13. Būmane, S., Viņjažkova, M., Pogulis, A. *Zirņu šķirņu un hibrīdu saimniecisko īpašību izvērtējums*. LLU Lauksaimniecības fakultātes LAB un Latvijas Lauksaimniecības un meža Zinātņu akadēmijas organizētās zinātniski praktiskā konference "Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija": raksti. Jelgava, 2012. 52–55. lpp.
14. Freimanis, P., Holms, I., Lauva, J. *Lopbarības ražošanas tūrumos*. Rīga: Zvaigzne, 1982. 310 lpp.
15. Gailīte, M. *Zirņu audzēšana*. 2010. Pieejams: <http://darzabagatiba.lv/audzesana/darzenu-audzesanas-tehnologija/zirni-darza/raksts/383/zirnu-audzesana>
16. Golovins, P. *Fitopatoloģija*. Rīga: Zvaigzne, 1974. 327 lpp.
17. Graube, V. Lauka pupām kaitīgo organismu attīstība un saglabāšanās spējas. *Saimnieks*. 2014, 9 (123), oktobris. 80 lpp.
18. Jakobija, I. Kā pazīt un saskaitīt graudaugu kaitēkļus un slimības lauka apstākļos. *Saimnieks*. 2014, 2 (116), marts. 104 lpp.
19. Kārklīšs, A., Rūža, A. *Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi*. Jelgava: LLU, 2013. 55 lpp.
20. Klāsens, V., Šteinberga, V. *Mikrobioloģija*. Rīga: Zvaigzne, 1987. 190 lpp.
21. *Latvija republikā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu saraksts*. Valsts augu aizsardzības dienests. Rīga. Pieejams: <http://www.vaad.gov.lv/sakums/aktualitates/iespieddarbi.aspx>
22. *Latvijas PSR izplatītākās nezāles, graudaugu un kartupeļu slimības*. M. Bāliņa red. Rīga, 1988. 175 lpp.
23. Ministru kabineta 2009. gada 17. februāra noteikumi Nr. 152 "Lopbarības augu sēklaudzēšanas un sēklu tirdzniecības noteikumi".
24. Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība".

25. Ministru kabineta 2011. gada 11. janvāra noteikumi Nr. 33 "Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem".
26. Nilsson, C. *Augseka*. 2013. Pieejams: <http://www.llkc.lv/files/raksts/201305/20130509-1252-3-rotation-and-cover-crops-christer-nilsson-lv.pdf>
27. Plīse, E., Turka, I. *Noliktavu kaitēkļi un to apkarošana*. Jelgava: LLU, 2002. 35 lpp.
28. Pola R. *Zirņu, pupiņu un pupu kaitēkļi, slimības un to ierobežošana*. Saimnieks. 2011, 5 (83) jūnijs, 96 lpp.
29. Priedītis, A. *Kultūraugu kaitēkļi*. Rīga: Zvaigzne ABC, 1996. 292 lpp.
30. Pupu audzēšana lopbarībai. *Praktiskais Latvietis*. 2014. 15. lpp.
31. *Rušināmaugu un pākšaugu ražības kāpināšana VI*. Bamberga red. Rīga: Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Izdevniecība, 1963. 239 lpp.
32. Seržāne, M. *Augu slimības*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 1962. 517 lpp.
33. Skudra, A. *Kultūraugu mēslošanas plāna izstrādes metodika*. Ozolnieki: LLKC, 2008. 40 lpp.
34. Venta, N., Kokare, A. *Kas apdraud pākšaugu sējumus?* *Agrotops*. 2014, 6 (202), jūnijs. 72 lpp.
35. Vilde, A., Ruciņš, Ā. *Aršana un cita augsnes apstrāde*. 2007. Pieejams: www.saimnieks.lv/Agronomija/1150
36. *Zirņu izplatītākās slimības un kaitēkļi*. Ādažu Stādi – profesionāla dārzkopja konsultācijas un ieteikumi. 2013. Pieejams: <http://adazustadi.lv/augu-aizsardziba/2013/1177-zirnu-izplatitakas-slimibas-un-kaitekli>
37. *Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения*. Pieejams: http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Laspeyresia_nigricana/

PIELIKUMS

ZIRŅI. PUPAS

2.9. tabula

Nosacījumi

Augsne: VK, BR, PV, GL, AL; mS, sM, M; OV > 1.5%.

Reakcija pH KCl > 6.5.

Priekšaugi: sakņaugi vai bumbuļaugi, ziemāju un vasarāju graudaugi, kukurūza, rapsis.

Iegūstamā raža bez mēslojuma:

vāji iekultivētā augsnē – 1.0 t ha⁻¹;labi iekultivētā augsnē – 2.0 t ha⁻¹.**Piezīmes**

Organiskos mēslus lieto priekšaugam.

Slāpekļa, fosfora un kālija minerālmēslus iestrādā pamatmēslojumā pavasarī – pirms sējas vai vienlaicīgi ar to.

Paredzēts, ka slāpekļa vajadzību daļēji nosegs N bioloģiskā fiksācija.

Plānotā sēklu 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.
2.5				20	50	40	25	10	65	50	35	15
3.0				30	60	45	30	15	75	60	45	25
4.0				35	70	55	40	25	85	70	55	35
5.0				40	–	60	50	30	–	80	65	40
	Ar sēklām			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām), kg ha ⁻¹								
2.5	98	20	33	-78	30	20	5	-10	33	18	3	-18
3.0	118	24	39	-88	36	21	6	-9	36	21	6	-14
4.0	157	32	52	-122	38	23	8	-7	33	18	3	-17
5.0	197	40	65	-157	–	21	11	-10	–	15	0	-25
	Ar sēklām un salmiem			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām un salmiem), kg ha ⁻¹								
2.5	131	24	54	-111	26	16	1	-14	11	-4	-19	-39
3.0	157	29	65	-127	32	17	2	-14	10	-5	-20	-40
4.0	209	38	87	-174	32	17	2	-13	-2	-17	-32	-52
5.0	261	48	109	-221	–	13	3	-18	–	-29	-44	-69

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