

8. pielikums
Zemkopības ministrijas
20.10.2015
rīkojumam Nr. 151

Kultūraugu audzēšanas vadlīnijas Latvijā: rapsis

2015

SATURA RĀDĪTĀJS

IEVADS	4
SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI	5
MĒRĶI UN UZDEVUMI	5
I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAIŅA UN ŠĶIRNES IZVĒLE	7
Vietas izvēle.....	7
Augu maiņa	7
Šķirnes izvēle.....	8
II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA	9
Augsnes sagatavošana un apstrāde	9
Mēslošana	10
III. SĒŠANA.....	12
IV. SĒJUMU KOPŠANA	13
V. INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA.....	14
Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze	14
Visvairāk izplatītās slimības un to ierosinātāji	16
Krustziežu sausplankumainība (tumšplankumainība) <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria brassicicola</i>	16
Rapša neīstā miltrasa <i>Peronospora brassicae</i>	17
Krustziežu sausā puve <i>Lepthosphaeria maculans</i> un <i>Lepthosphaeria biglobosa</i>	17
Pelēkā puve <i>Botrytis cinerea</i>	18
Baltā puve <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	18
Krustziežu sakņu augoņi <i>Plasmodiophora brassicae</i>	19
Pelēkais sniega pelējums <i>Typhula gyrans</i> (tikai ziemas rapsim).....	20
Krustziežu verticilārā vīte <i>Verticillium longisporum</i>	20
Visvairāk izplatītie kaitēkļi.....	21
I. Dīgļlapām	22

Gliemeži	22
Spradži <i>Phyllotreta</i> spp.....	23
II. Stublājiem	23
Krustziežu stublāja spradzis <i>Psylliodes chrysocephala</i>	23
III. Pumpuriem un ziediem.....	25
Krustziežu spīdulis <i>Meligethes aeneus</i>	25
III. Pāksteņiem.....	25
Krustziežu pāksteņu pangodiņš <i>Dasineura brassicae</i>	25
Krustziežu sēklu smecernieks <i>Ceutorhynchus assimilis</i>	26
IV. Asimilējošai virsmai	27
Kāpostu cekulkode <i>Plutella maculipennis</i>	27
Kāpostu laputs <i>Brevicoryne brassicae</i>	27
Kāpostu baltenis <i>Pieris brassicae</i>	28
Kāpostu pūcīte <i>Mamestra brassicae</i>	28
Visvairāk izplatītās nezāles.....	29
VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA.....	32
Ražas novākšana.....	32
PIELIKUMI.....	33
IZMANTOTĀ LITERATŪRA.....	36

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 tiem 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 novērojumos 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 aizsardzību.

SAĪSINĀJUMI UN SKAIDROJUMI

AAAL – augu aizsardzības līdzeklis.

Aizņemtā papuve – aramzeme, kas ir apsēta ar agri novācamiem kultūraugiem, piemēram, zaļmēslojumu, agrajiem kartupeļi vai dārzeņiem.

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.

BBCH – 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.

Papuve (melnā, agrā, vēlā, ķīmiskā) – tūrums, ko visu veģetācijas periodu vai daļu no tā apstrādā, bet ko neizmanto kultūraugu audzēšanai.

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

рНксі – augsnes apmaiņas skābums.

Profesionālais augu aizsardzības līdzekļu lietotājs – persona, kas savā profesionālajā darbībā lieto pirmās vai otrās klases augu aizsardzības līdzekļus vai izsmidzina augu aizsardzības līdzekļus no gaisa un ir ieguvusi apliecību par tiesībām lietot augu aizsardzības līdzekļus (Augu aizsardzības likuma 1. pants 13. punkts).

VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests.

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 pesticīdu 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.

Vadlīnijas sastāv no divām daļām. Pirmajā daļā apkopots teorētiskais pamats, kas veidots pēc zinātnisko publikāciju atziņām, kā arī sniegts graudaugu slimību, kaitēkļu un nezāļu apraksts. Otrajā daļā šis teorētiskais pamats ir papildināts ar saimniecību praktiskās pieredzes apkopojumu un skaidrojumiem par tehnoloģijām, tāpēc tas var atšķirties no pieejamo teorētisko pētījumu rezultātiem, bet var palīdzēt ieviest IAA prasības. Turklāt vadlīnijas ar laiku ir iespējams papildināt, ievērojot lauksaimniecības praktiķu un zinātnieku ieteikumus.

I. VIETAS IZVĒLE, AUGU MAIŅA, ŠĶIRNES IZVĒLE

Vietas izvēle

Ziemas un vasaras rapša audzēšanai ir piemērotas labi iekultivētas vieglas māla, smilšmāla un mālsmilts augsnes, kuru pH_{KCl} ir neitrāls vai tuvu neitrālam (6,2–7,5) ar pietiekamu mitruma nodrošinājumu. Ja pH_{KCl} ir zemāks, t.i., augsne ir skābāka par 5,8, tad rapsis aug slikti, nīkuļo, nespēj uzņemt barības vielas. Rapša audzēšanai nav piemērotas vieglas smilts, kūdras, kā arī smagas, sablīvētas māla augsnes. Rapsi nav ieteicams audzēt svaigi kaļķotā augsnē, jo rapsim tādā augsnē būs apgrūtināta bora uzņemšana. Ziemas rapša sējumus nevajadzētu plānot laukos ar nelīdzenu reljefu, jo ziemošanas laikā ieplakās tiek saputināts sniegs un ir iespējama augu izsušana un pelēkā sniega pelējuma *Typhula gyrans* bojājumi. Savukārt pavasaros ieplakās sakrājas ūdens un augi var aiziet bojā, bet no paaugstinājumiem sniegu vējš nopūš un augus var bojāt kailsals,

Praktiski ieteikumi.

1. Lai ziemas rapša lauki pārziemotu vienmērīgi, nepieciešams ļoti rūpīgi nolīdzināt augsni, piemēram, planēt, izmantot skrēperi vai papildus izlīdzināt mikroieplakas un paaugstinājumus.
2. Skābās augsnes ieteicams kaļķot vismaz gadu pirms rapšu sēšanas šajā laukā.
3. Augsnēs ar blīvu zemaramkārtu pirms rapša sējas ieteicama dziļirdināšana.

Augu maiņa

Augu maiņa integrētajā audzēšanā ir viens no svarīgākajiem elementiem. Ziemas rapsim piemērotākie priekšaugi ir agri novācami ziemāji (ziemas kvieši, ziemas un vasaras mieži, rudzi, tritikāle), kā arī papuve. Vasaras rapsim kā priekšaugi piemēroti graudaugi un kartupeļi vai papuve.

Rapša sējumus nav ieteicams plānot pēc krustziežu dzimtas augu, piemēram, kāpostu, kāļu un sinepju, audzēšanas. Izņēmuma gadījumā pēc nepārziemojuša ziemas rapša, ziemas kviešiem, ziemas tritikāles un rudziem, izvērtējot rudenī lietoto augu aizsardzības līdzekļu pēcietekmi, var iesēt vasaras rapsi.

Optimālais starplaiks rapša audzēšanai vienā un tajā pašā laukā ir četri gadi. Laukos, kuros augsnes pH_{KCl} līmenis pārsniedz 7,2, rapsi var audzēt ik pēc trim gadiem (Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība”), jo sārmainas augsnes nelabvēlīgi ietekmē krustziežu sakņu augoņu attīstību. Ja laukā konstatēti krustziežu sakņu augoņi, tajā rapsi nedrīkst sēt vairākus gadus (dažos literatūras avotos minēti septiņi gadi), jo slimības ierosinātājs augsnē saglabājas pat 10 gadus.

Novērots, ka, iekļaujot rapsi augu maiņā un to labi un pareizi kopjot, palielinās augsnes organiskās vielas saturs un izmantojamā sēra saturs, uzlabojas augsnes struktūra, samazinās nezāļu daudzums un graudaugu slimību izplatība, kā arī pastāv iespēja samazināt pēcaugam nepieciešamā slāpekļa mēslojuma daudzumu, tāpēc novērojams pēcauga ražas pieaugums. Šāda pozitīva ietekme novērojama divus turpmākos gadus. Rapsis ir labs priekšaugšs graudaugiem, īpaši ziemas kviešiem.

Praktiski ieteikumi.

1. Ziemas rapsim izvēlas tādu priekšaugu, kura novākšanas laiks ir pietiekami agrs, lai kvalitatīvi paspētu sagatavot augsni rapša sējai.
2. Ja priekšaugšs ir lucerna u.c. tauriņzieži, jāņem vērā, ka šo kultūraugu sēra (S) iznese ir liela, tādēļ rapsim jāparedz sēru saturošs papildu mēslojums.

Šķirnes izvēle

Izvēloties šķirnes, jāņem vērā konkrētā reģiona agroklimatiskie apstākļi, šķirnes izturība pret dažādām slimībām, jānovērtē infekcijas risks saimniecībā un konkrētajā laukā, kā arī saimniecības iespējas potenciāli augsttražīgajām šķirnēm nodrošināt atbilstošus augšanas apstākļus, atbilstošu mēslojumu un augu aizsardzības līdzekļus. Ja rapsi audzē lielākā platībā, lai samazinātu audzēšanas risku, audzēšanai jāizvēlas vairākas šķirnes ar dažādām īpašībām, piemēram, ziemas rapsim būtiska ir ziemcietība, vasaras rapsim jāizvērtē veģetācijas perioda

ilgums. Svarīga ir rezistence pret slimībām, augu garums, izturība pret veldri, pāksteņu izturība pret atvērsanos, eļļas saturs sēklās utt.

Audzēšanai iespējams izvēlēties gan līnijšķirnes, gan hibrīdās rapša šķirnes, un jāizmanto sertificēts kodināts sēklas materiāls.

Praktiski ieteikumi.

1. Rapša audzēšanai lielākās sējplatībās ieteicams izvēlēties dažādas šķirnes vai hibrīdus ar atšķirīgu veģetācijas ilgumu, lai optimizētu novākšanas laiku.

2. Šķirnes vai hibrīdus saimniecībā izvēlas, pamatojoties uz iepriekšējo gadu pieredzi, piemēram, lauku izvietojumu, saimniecības tehnoloģisko nodrošinājumu, mēslošanas iespējām u.tml.

3. Izvēli ieteicams balstīt uz reprezentatīvu institūciju – Valsts augu aizsardzības dienesta, Latvijas lauku konsultāciju un izglītības atbalsta centra, LPKS „Latraps” un Vidzemes Agroekonomiskās kooperatīvās sabiedrības, Stendes GSI, Priekuļu LSI, Viļānu selekcijas un izmēģinājumu stacijas, LLU MPS Pēterlauki, LLU MPS Vecauce un LAAPC – pētnieku rekomendācijām, pētījumiem un demonstrējumiem.

II. AUGSNES SAGATAVOŠANA, APSTRĀDE UN MĒSLOŠANA

Augsnes sagatavošana un apstrāde

Ja rapsi audzē pēc graudaugiem un salmus sasmalcina un izkļiedē uz lauka, lieto slāpekļa mēslojumu, lai tie ātrāk sadalītos, kā arī izmanto diskošanu un citus paņēmienus. Lai salmi sadalītos, tiek patērēts slāpekļlis, un veidojas savienojumi, kuri kavē rapša dīgšanu. Pēc tam salmus iear 20–22 cm dziļumā. Svarīgi aršanu veikt laikus, lai augsne pirms sējas pagūtu nosēsties.

Ja rapsi audzē, izmantojot minimālo augsnes apstrādes paņēmieni, nepieciešama dziļirdināšana vai dziļa diskošana atkarībā no saimniecībā izmantojamās tehnikas.

Ja lieto augsnes aršanu un kultivēšanu, tas rada labvēlīgākus apstākļus augsnes mikroorganismu darbībai, ātrāk sadalās augu atliekas un līdz ar to samazinās slimību un

kaitēkļu savairošanās risks, attiecīgi samazinot vajadzību pēc AAL lietošanas, kā arī mazāk tiek piesārņota apkārtējā vide.

Lai rapsim nodrošinātu vienmērīgu un strauju sadīgšanu, kā arī labāku augsnes herbicīdu iedarbību, augsnes virsējais slānis 2–3 cm dziļumā jāsadatavo sevišķi rūpīgi. Sēklas gultnei jābūt blīvai, augšējam slānim – smalkdrupatīnam, bet nesaputekļotam, bez iepriekšējo kultūraugu atliekām.

Praktiski ieteikumi.

1. Pēc rapša sējas sašos laikapstākļos ieteicams izvērtēt lauku pievešanas iespēju, lai veicinātu mitruma uzturēšanu virsējā augsnes kārtā.
2. Pirms ziemas rapša sējas lietotais šķidrās organiskais mēslojums veicina augu atlieku sadalīšanos un nodrošina kultūraugus ar nepieciešamo slāpekļa daudzumu rudenī.
3. Sējot ziemas rapsi tiešajā sējā vai ar minimālo augsnes apstrādi, jāņem vērā, ka ar pēcpļaujas atliekām augsnē tiek iestrādāti salmi, kuru sadalīšanai jāparedz papildu slāpekļa iestrāde.
4. Pirmssējas apstrādē vai sējas laikā sablīvētai augsnei būs paliekoša negatīva ietekme uz rapša ražību. Ieteicams izmantot dubultos riteņus, neapstrādāt mitru augsni u.c. Augsnes apstrādes veids ir jāizvēlas atbilstoši vides un laika apstākļiem, arī augsnes apstrādes agregāta izvēle ir atkarīga no laikapstākļiem.

Mēslošana

Rapsis jāmēslo agronomiski piemērotos termiņos atbilstoši mēslošanas plānā paredzētajām normām.

Aprēķinot mēslojuma nepieciešamību, jāņem vērā augsnes agroķīmiskās izpētes vai augsnes analīžu rezultātos konstatētais barības vielu nodrošinājums augsnē, kā arī iestrādāto priekšaugu atlieku sadalīšanās procesam nepieciešamais slāpekļis un rapša plānotās ražas iznese. Augsnes analīžu rezultāti nedrīkst būt vecāki par septiņiem gadiem (Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumu Nr. 1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība”).

Rapsis vienas tonnas sēklu ražas veidošanai no augsnes iznes vidēji (dažādos literatūras avotos dati nedaudz atšķiras) tūrvielā – 55 kg N, 25 kg P₂O₅, 50 kg K₂O, 10 kg MgO, 50 kg CaO un 10–15 kg S. Pēc Vācijas zinātnieku datiem, rapsis rudens periodā, veidojot 2–3 tonnas zaļo masu no hektāra, patērē apmēram 60 kg N. Augsnes auglības

palielināšanai lieto kūtsmēslus, kompostus un zaļmēslojumu, ko papildina ar minerālmēsliem. Nelieto vairāk slāpekļa mēslojuma, kā augiem nepieciešams, jo pārpalikums var nonākt drenāžas ūdeņos un piesārņot dabu. Ja rudenī tiek palielināta slāpekļa deva, var samazināties ziemas rapša ziemcietība.

Rapsim pamatmēslojumā parasti iestrādā visu nepieciešamo fosfora un kālija normu un daļu slāpekļa.

Slāpekļa trūkuma izpausmes: augi atpaliek augumā, mainās to krāsa, lapas kļūst dzeltenīgi zaļas, un tas var ievērojami kavēt rapša attīstību.

Fosfora mēslojums veicina sakņu sistēmas spēcīgāku attīstību, palielina veldres noturību, veicina sēklu aizmešanos un nobriešanu. Noskaidrots, ka fosfora trūkums samazina rapša ziemcietību. Fosforam trūkstot, vecākās lapas, sākot no lapu malām, iegūst zilgani violetu nokrāsu.

Arī **kālijs** palielina rapša ziemcietību, veicina pumpuru, ziedu un pāksteņu veidošanos, kā arī augu ūdens uzņemšanas spēju. Kālija trūkuma dēļ rapša vecāko lapu malas kļūst gaišas, dzeltenīgas un priekšlaikus nobrūnē. Kālija nodrošinājums uzlabo visu barības elementu uzņemšanu un pārvietošanos augā.

Sērs ir nepieciešams visā rapša augšanas laikā, bet tas ir īpaši svarīgs no stublāja veidošanās līdz sēklu veidošanās laikam. Sēra deficīts izpaužas jaunākajām lapām kā bāli starpdzīslu plankumi, arī ziedi kļūst bāli dzelteni un samazinās gan rapša augšanas intensitāte, gan ražība un eļļas saturs sēklās. Sērs piedalās aminoskābju veidošanās procesā.

Magnijs nepieciešams veģetatīvo orgānu veidošanai, jo sevišķi ziemas rapsim pavasarī, kas audzēts vieglās un skābās augsnēs.

Kalcijs augiem uzlabo pārējo barības elementu uzņemšanu, it īpaši skābās augsnēs, un rada neitrālāku augsnes reakciju. Kalcijs veicina stiprāku augu šūnapvalku struktūras veidošanos, padarot augus noturīgākus pret slimībām. Savukārt stiprākas šūnas uzlabo veldres izturību. Kalcijs uzņemšanu var traucēt augsts K, Na un Mg jonu saturs augsnēs.

Bors veicina rapša sakņu un veģetatīvās masas veidošanos, kā arī labāku ziemas rapša pārziemošanu. Pavasarī un vasarā bors veicina apputeksnēšanos, pāksteņu skaita palielināšanos un attiecīgi arī sēklu ražas pieaugumu. Nepietiekama bora nodrošinājuma dēļ var novērot rapša stublāju plaisāšanu.

Mangāns piedalās fotosintēzes procesos, hlorofila veidošanā. Mangāna trūkums biežāk novērojams augsnēs, kuru pH_{KCl} pārsniedz 6,5. Trūkstot mangānam, augi kļūst blāvi, vāji aug un uz vecākajām un vidējām lapām parādās neregulāri bāli starpdzīslu plankumi.

Molibdēns augam nepieciešams slāpekļa vielmaiņas nodrošināšanai. Ja tā trūkst, augi vājāk aug, lapu malas deformējas un parādās lapu galu un malu nekroze.

Ziemas rapsim papildmēslošanu ar slāpekļa mēslojumu nepieciešama pavasarī, tiklīdz atsākas veģetācija un parādās jaunās baltās saknītes. Otro reizi papildmēslošanu veic pēc 7–14 dienām atkarībā no veģetācijas perioda. Mikroelementus, ievērojot norādes AAL marķējumos par tvertnes maisījumiem, var izsmidzināt arī kopā ar AAL.

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

Praktiski ieteikumi.

1. Mēslošanas plānu sagatavo, ņemot vērā konkrētā kultūrauga iznesi ar ražu un blakusražu. Plānošanai izmanto arī dažādus koriģējošos koeficientus – priekšaugu un tā ražu, augsnes granulometrisku sastāvu, fosfora un kālija saturu augsnē u.c. Mēslošanas normas pielāgo reālajam ražu līmenim saimniecībā. Lai iegūtu lielu rapša ražu, nepieciešama sabalansēta mēslošana atbilstoši mēslošanas plānam un saimniecības agroekonomiskajam stāvoklim.

III. SĒŠANA

Lai samazinātu risku inficēties ar dīgstu slimībām, kuru ierosinātāji atrodas augsnē, kā arī lai augi spētu veiksmīgi konkurēt ar nezālēm, ir svarīgi, lai rapsis sadīgtu ātri un vienmērīgi 3–5 dienu laikā pēc sējas. Tam nepieciešama izlīdzināta sēkla, kvalitatīvi sagatavota augsne, optimāls sēklu iestrādes dziļums, noteikta augsnes temperatūra un atbilstošs mitrums. Rapša sēklu optimālais iestrādes dziļums ir robežās no 1,5 līdz 2,0 cm. Lai sēklām piekļūtu mitrums, sējumi ir jāpieveļ, īpaši sausā laikā. Rapša izsējas norma ir atkarīga no izvēlētajās šķirnes. Lai atvieglotu turpmākos sējumu kopšanas darbus, sējot jāveido tehnoloģiskās sliedes, ņemot vērā darbos iesaistītās tehnikas darba platumus. Optimāla rapša biežība ziemas rapša līnijšķirnēm ir 50–80 dīgstošu sēklu uz 1 m² un hibrīdajām šķirnēm – 30–60 dīgstošu sēklu uz 1 m². Vasaras rapša līnijšķirnēm – 80–120, bet hibrīdiem – 50–80 dīgstošu sēklu uz 1 m².

Pavasarī ziemas rapša lauks ir labi pārziemojis, ja saglabājušies 15–30 normāli attīstītu augu m⁻². Literatūras avotos tiek minēts, ka ekonomiski izdevīgāk ir nepārsēt ziemas rapsi, pat ja ir saglabājušies tikai 8–15 veseli un spēcīgi augi uz m².

Ražas veidošanos nosaka vairāki faktori:

1) augu biezība – skaits uz 1 m² (izsējas norma, laukdīdzība, ziemas rapsim – izdzīvojušo augu skaits pavasarī);

2) rapša potenciālā produktivitāte (pirmās pakāpes zaru skaits uz auga, pāksteņu skaits augam, sēkļu skaits pākstenī, 1000 sēkļu masa).

Rapša audzēšanas pieredze un vairāku gadu pētījumi Latvijā liecina par to, ka optimālais laiks ziemas rapša sējai sākas augusta sākumā no 5. līdz 20. augustam. Līnijšķirnes attīstās lēnāk, tāpēc tās parasti sēj agrāk. Ziemas rapsim līdz ziemošanas sākumam jāizveido rozete un sakņu kakliņa diametram jābūt 6–8 mm. Rudenī izveidojušos sāndzinumu produktivitāte neatšķiras no galvenā dzinuma. Savukārt pavasarī izveidotie sāndzinumi ir mazāk produktīvi, līdz ar to mazāka arī potenciālā raža. Vasaras rapša sēklas sāk dīgt + 5 °C, dīgšanai optimālā temperatūra ir no + 10 līdz 15 °C. Dīgļlapu stadijā rapsis cieš no salnām, bet pēc sadīgšanas var paciest īslaicīgu temperatūras pazemināšanos līdz – 5 °C).

LLU Augšnes un augu zinātņu institūta un Agrobiotehnoloģijas institūta pētījumos 2009. gadā noskaidrots, ka rapša ražība būtiski ir atkarīga no sējas laika. Vēlāk sētam rapsim būtiski samazinājās pirmās pakāpes zaru skaits un pāksteņu skaits augam, kā arī sēkļu skaits pākstenī.

IV. SĒJUMU KOPŠANA

Rapša sējumu kopšanas darbos ietilpst nezāļu ierobežošana, augšanas regulatoru lietošana, papildmēslošana ar slāpekli un mikroelementiem, kā arī kaitēkļu un slimību ierobežošana.

Nezāles regulāri ierobežo ar atbilstošiem herbicīdiem visos augu maiņas laukos, priekšauga sējumos pievēršot uzmanību daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai.

Pirms rapša sējas, uzreiz pēc tā sējas vai pēc rapša sadīgšanas (atbilstoši AAL marķējumā norādītajai informācijai) lieto sistēmas iedarbības herbicīdus, kurus nezāles uzņem caur lapām un (vai) saknēm. Viens no galvenajiem efektīvas herbicīdu iedarbības priekšnosacījumiem ir pietiekams augsnes mitrums un kvalitatīva augsnes apstrāde.

Latvijā reģistrēto herbicīdu saraksts ir pietiekami plašs, lai varētu izvēlēties herbicīdus atkarībā no atbilstošās rapša attīstības stadijai un no sējumā sastopamo nezāļu spektra un, lietojot AAL, iegūtu labus rezultātus, pēc iespējas mazāk piesārņojot vidi un ekonomējot līdzekļus.

Pieņemot lēmumu par sējumu apstrādi pret kaitēkļiem, par pamatu jāņem konkrētā lauka apsekojumi. Iespējams, smidzināšanu vispirms nepieciešama tikai gar lauka malām (piemēram, pret spradžiem). Svarīgs sējumu kopšanas pasākums ziemas rapša sējumos ir augšanas regulatora lietošana. Jo zemāk rudenī atrodas rapša augšanas centrs, jo vairāk palielinās rapša ziemcietība. Augšanas regulatorus atbilstoši AAL reģistram parasti lieto laikā no rapša trīs lapu stadijas līdz sānu dzinumumu attīstības sākumam. Jāņem vērā, ka augšanas regulatora iedarbība pārsvarā ilgst līdz trim nedēļām. Augšanas regulatori parasti iedarbojas arī kā fungicīdi.

Rapša sējumos lietotie augšanas regulatori veicina augu sāndzinumu skaita palielināšanos.

Sējumos regulāri jāveic slimību un kaitēkļu novērojumi, kuru rezultāti jāatzīmē saimniecības uzskaites sistēmā. Slimību un kaitēkļu ierobežošanā rapša sējumos liela nozīme ir augu maiņai un agrotehniskajiem pasākumiem. Ja nepieciešams, slimību ierobežošanai lieto fungicīdus un kaitēkļu ierobežošanai – insekticīdus.

V. INTEGRĒTĀ AUGU AIZSARDZĪBA

Kaitīgo organismu uzskaitē un prognoze

Viens no IAA pamatelementiem ir lauka monitorings. 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 nogatavošanās sākumam) novērojumus veic vienu reizi nedēļā: vienu reizi no nogatavošanās sākuma līdz pilngatavībai novērtē pāksteņu un stublāju bojājumus, un vienu reizi pēc ražas novākšanas novērtē baltās puves un fomozes izplatību pēc ražas novākšanas palikušajos rugājos (veic VAAD).

Lai lemtu par kaitēkļu, slimību un nezāļu ierobežošanas pasākumiem, ņem vērā zināmos kritiskos sliekšņus vai rekomendācijas par kaitīgo organismu ierobežošanu, pēc novērojumu rezultātiem izvērtē slimību un kaitēkļu attīstības dinamiku (attīstības pārmaiņas laikā), kā arī ņem vērā esošos un prognozētos laikapstākļus. Pirms nezāļu ierobežošanas atzīmē laukā sastopamās nezāļu sugas, dominējošās nezāles un nezāļu attīstības stadijas.

Pirms augsnes herbicīdu lietošanas izmanto apkopoto informāciju par iepriekšējā gadā konkrētajā laukā sastopamajām nezālēm, lai varētu izvēlēties piemērotu augsnes herbicīdu.

Lai novērtētu kaitīgā organisma dinamiku un salīdzinātu iegūto rezultātu ar zināmu kritisko sliekšni vai ierobežošanas rekomendācijas kritēriju, nepieciešama kaitīgo organismu uzskaitē. Kad tiek veikts novērojums laukā, visbiežāk apskata 100 augu vai to daļas. Ražojošā laukā, ja slimības vai kaitēkļa izplatība laukā ir vienmērīga, var apskatīt 50 augu. Citos gadījumos pietiek ar vizuālu sējuma novērtējumu.

Slimībām nosaka izplatību. Ja rekomendācijās par konkrētas slimības ierobežošanu viens no kritērijiem ir slimības attīstības pakāpe, nepieciešams noteikt arī to. 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 kultūrauga lapām 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 aprēķina pēc formulas $10 * 50/100 = 5 \%$.

Kaitēkļiem pēc iepriekšminētā piemēra nosaka izplatību un bojājuma (invāzijas) pakāpi. **Bojājuma pakāpe (%)** ir auga bojātās daļas attiecība pret veselo. Bojājumu pakāpi parasti nosaka spradžiem, gliemežiem, tauriņu kāpuriem, krustziežu spīduliem, krustziežu pangodiņam un krustziežu zāglapsenes kāpuriem. Ja tas iespējams, var veikt spradžu un reizēm arī smecernieku uzskaiti ar uzskaites rāmīti un konstatēt kaitēkļu skaitu uz m². Šim nolūkam nepieciešams rāmītis ar iekšējo laukumu 0,25 m². Nejauši izvēlas četras vietas laukā un saskaita tajās uz augsnes virsmas novietotajā rāmītī atrastos kaitēkļus. Savukārt **invāzijas pakāpe** parāda, cik lielu daļu no auga vai tā daļas aizņem kaitēkļu kolonija vai cik daudz (pēc skaita) kaitēkļu atrodas uz tās. Šo metodi izmanto laputu, spīduļu un smecernieku uzskaitē. Lidojošo kaitēkļu konstatēšana rapša laukā ir iespējama ar *Merioke* dzeltenajiem ūdens ķeramajiem slazdiem, ko izvieto augu augstumā, piepilda 2/3 no tilpuma ar ūdeni, kuram pievieno dažas pīles virsmaktīvas vielas, un reizi 5–7 dienās veic tajā iekļuvušo kaitēkļu uzskaiti (Bankina, Turka, 2013; Jakobija, 2014).

VAAD tīmekļa vietnes sadaļā <http://noverojumi.vaad.gov.lv> veģetācijas periodā ir pieejami aktuālie novērojumu dati par rapša sējumos konstatētajiem kaitēkļiem un slimībām. Lai gan tos gan nevar tieši izmantot kaitīgo organismu ierobežošanas pasākumu pamatošanai savā laukā, informācija VAAD tīmekļa vietnē 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).

Praktiski ieteikumi

1. Ieteicams izmantot VAAD tīmekļa vietnē esošo apkopoto aktuālo informāciju, lai saimniecībā nekavējoties uzsāktu lauku apsekojumus un pieņemtu lēmumu par AAL lietošanas nepieciešamību.

2. Saimniecībā sējumi ir jānovērtē vizuāli.

Visvairāk izplatītās slimības un to ierosinātāji

Augu slimību raksturo šādi rādītāji:

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

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

Šie rādītāji ir jāņem vērā, veicot slimību uzskaiti sējumos, kā arī izmantojot VAAD tīmekļa vietnē (<http://noverojumi.vaad.gov.lv>) pieejamo informāciju par kultūraugu novērojumiem kaitīgo organismu konstatēšanai.

Krustziežu sausplankumainība (tumšplankumainība) *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*

Slimības pazīmes. Pirmās pazīmes ir tumšbrūni plankumi uz lapām – tie ir norobežoti, zonāli, ar gaišu apmali 1,5–8 mm diametrā. Vēlāk attīstās tumšpelēka irdena apsarme ar sēnei raksturīgām gaiši vai tumši brūnām vālesveida daudzšūnu konīdijām. Uz stublāja un sānu dzinumiem veidojas iegareni bāli pelēki vai tumši plankumi, kas no veselajiem audiem norobežoti ar melnu skaidri izteiktu apmali. Līdzīgas pazīmes var redzēt uz ziedkātiem un pāksteņu kātiem. Veģetācijas beigās uz pāksteņiem veidojas melni, bieži vien apaļi nekrotiski plankumi. Mitros laikapstākļos uz inficētajiem audiem attīstās melna apsarme.

Slimības nozīmība. Vislielākos zudumus rapša sējumos izraisa slimības attīstība uz pāksteņiem, jo tie izžūst un nobirst. Inficētās pākstis atveras, un sēklas izbirst gan pirms ražas novākšanas, gan kulšanas laikā.

Infekcijas avots. Saglabājas uz augu atliekām, pēc pļaujas sadīgušajiem asniem, augsnē, sēklās.

Slimību veicinošie faktori. Slimības izplatību veicina silts, mitrs un vējains laiks ziedēšanas un sēklu nogatavošanās laikā.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Krustziežu nezāļu iznīcināšana, augu maiņas (vismaz četri gadi) ievērošana, kvalitatīva augsnes apstrāde (aršana) un nesabiezīnāti sējumi.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklu kodināšana tikai daļēji pasargā rapsi no krustziežu sausplankumainības. Inficēšanās ar šo slimību dažos gados ir ļoti atšķirīga, tāpēc fungicīdus lieto, izvērtējot sējumu stāvokli, prognozējamus laikapstākļus un veicot novērojumus par slimības attīstību konkrētajā laukā. Fungicīdu lietošanas ekonomiskais pamatojums dažādos literatūras datos ir atšķirīgs.

Rapša neīstā miltrasa *Peronospora brassicae*

Slimības pazīmes. Pirmās pazīmes var parādīties jau uz dīgļlapām tūlīt pēc sadīgšanas. Augiem lapu virspusē redzami bāli zaļgandzeltenīgi, neregulāri stūraini, nedaudz iegrimuši, vāji norobežoti plankumi. Tipiskā pazīme ir pelēcīgi balta līdz violeta apsarme lapas apakšpusē. Simptomi var būt novērojami arī uz stublājiem un pākstīm. Ja infekcija ir spēcīga, plankumi uz lapām saplūst, tāpēc īstās lapas gan rudenī, gan agrā pavasarī var atmirt.

Slimības nozīmība. Slimība sastopama bieži, bet tās attīstības jeb infekcijas pakāpe nav liela. Biežāk tā inficē ziemas rapša sējumus, bet sastopama arī vasaras rapsim. Vislielākais ražas zudums rodas, ja slimība rapsi inficē dīgstu stadijā.

Infekcijas avots. Saglabājas augsnē, uz pēc pļaujas sadīgušiem asniem, augu atliekās un dzīvjos augos.

Slimību veicinošie faktori. Slimības izplatību veicina mitrs, vējains laiks, optimālā temperatūra + 10 līdz 15 °C, miglains laiks, ilgs rasas periods.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Augu maiņas ievērošana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Sēklu kodināšana ar atbilstošu fungicīdu. Atsevišķos gadījumos specifisku fungicīdu lietošana veģetācijas periodā.

Krustziežu sausā puve *Leptosphaeria maculans* un *Leptosphaeria biglobosa*

Sastopami arī citi nosaukumi – *Phoma lingam*, fomoze, soslainā plankumainība, sakņu kakla un stublāju puve, stublāju sausā puve, stublāju lūšana, stublāju vēzis.

Slimības pazīmes. Rudenī uz rapša dīgļlapām parādās dzeltenīgi plankumi, kuru centrālā daļa vēlāk kļūst pelēcīga, un tajā veidojas melni punktiņi – sēnes augļķermeņi jeb piknīdas. Izplešoties plankumi kļūst sausi un plīst. Uz sakņu kakla veidojas tumši garenī plankumi, kas aptver stublāju. Pavasarī pazīmes parādās galvenokārt uz sakņu kakla, plankumi izplešas pa stublāju uz augšu, vai sakņu kakla rajonā veidojas sausi pārkorķojušies audi.

Slimības nozīmība. Postīga tad, ja slimības ierosinātājs rudenī paspēj ieaukt rapša stublājā. Piemēram, Francijā šīs slimības radītais ražas zudums ir 5–20 % apjomā. Latvijā slimības izplatība uz lapām parasti nerasniedz 10%, bet attīstības jeb infekcijas pakāpe ir ap 1%.

Infekcijas avots. Slimības ierosinātājs saglabājas – uz inficētiem augiem un augu atliekām.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Augu maiņas ievērošana, pret slimību izturīgas šķirnes, augu atlieku iestrādāšana augsnē ar aršanu.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Ja iepriekšējos veģetācijas periodos laukā novērota slimības izplatība, kā arī ja ir ziemas rapša augšanai un attīstībai ir labvēlīgs silts rudens, lai ierobežotu slimības izplatību un lai rapsis nepāraugtu, veic fungicīdu smidzinājumu rudenī (ziemas rapsim) vai arī pavasarī veģetācijas periodā.

Pelēkā puve *Botrytis cinerea*

Slimības pazīmes. Veģetācijas sākumā augus klāj pelēks sēnes micēlijs. Vecākiem augiem uz lapām parādās bāli pelēki plankumi, kas vēlāk kļūst brūngani un izplatās pa visu lapu, tā dzeltē vai kļūst bāli zaļgana, savīst, sačokurojas un atmirst. Vēlāk plankums izplatās, apņēmot stublāju, taču stublāja iekšienē nav baltā micēlija un sklerociju. Ja infekcija ir agrīna, augs nīkuļo un atpaliek augšanā, arī sēklas neienākas. Pumpuri, ziedi un pāksteņu aizmetņi novīst, dzeltē un priekšlaikus atmirst. Inficējoties agri, pāksteņi sačokurojas un atmirst priekšlaikus. Uz visām inficētajām augu daļām novērojami pelēki vai brūni plankumi, mitros laikapstākļos veidojas pelēcīgi brūna apsarme.

Slimības nozīmība. Ievērojams ražas zudums iespējams, ja ir inficēti stublāji un pāksteņi.

Infekcijas avots. Slimības ierosinātājs pārziemo uz augu atliekām, saglabājas arī uz nezālēm.

Slimību veicinošie faktori. Izplatību veicina liels gaisa mitrums un mērena gaisa temperatūra, kā arī novājināti sējumi, kas cietuši no sala vai citiem nelabvēlīgiem apstākļiem.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Augu maiņas ievērošana. Mēslošanas līdzekļu devu ievērošana, sabalansēts slāpekļa mēslojums.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Ja novērojami slimības attīstībai labvēlīgi apstākļi, kā arī ja laukā iepriekšējā rapša audzēšanas periodā bija konstatēta pelēkā puve, no rapša ziedpumpuru attīstības fāzes beigām līdz ziedēšanas beigām (AS 57–69) lieto fungicīdus.

Baltā puve *Sclerotinia sclerotiorum*

Slimības pazīmes. Pazīmes novērojamas pēc rapšu ziedēšanas. Vislabāk simptomi novērojami pāksteņu nogatavošanās periodā. Auga augšējā daļā uz galvenajiem un sānu dzinumiem redzami sausi plankumi – bālgani ārējās malās un pelēcīgi centrālajā daļā. Mitros laikapstākļos uz šiem plankumiem veidojas balta sēņotne. Plankumu attīstība sākas vietās, kur ir piestiprināts lapas kāts vai atiet sānzars, bet vēlāk tie izplatās abos virzienos. Vīrs inficētās vietas augi sakalst un dzeltē, bet veselie augi vēl ir zaļi. Stiebra iekšpusē veidojas apmēram 5 mm gari melni sklerociji, kas ražas novākšanas laikā nonāk augsnē, kur izaug sēne un nākamajās vasarās veidojas sporas. Slimības bojātais stiebrs viegli lūst.

Slimības nozīmība. Rodas ievērojams ražas zudums, jo tiek bojāts stublājs, samazinās vai gandrīz tiek pārtraukta iespēja uzņemt ūdeni un barības vielas, tā ka atmirst pāksteņi un neveidojas sēklas vai arī tās ir sīkas, pilnīgi nobriedušas. Slimība nav postīga katru gadu, bet dažos gados var inficēt vairāk nekā 30 % augu.

Infekcijas avots. Slimības izraisītājs pārziemo uz inficētajiem augiem, augsnē, uz augu atliekām.

Slimību veicinošie faktori. Izplatību veicina silts laiks, palielināts mitrums, bieži nokrišņi, pārmērīgs slāpekļa mēslojums un sabiezināti sējumi. Slimība attīstās, ja sporu izlidošanas laiks sakrīt ar rapša ziedēšanu un ilgstošu mitrumu uz lapām.

Profilaktiskā augu aizsardzība

Augu maiņa. Tiek uzskatīts, ka inficēšanās risks nepastāv tikai pēc rapša audzēšanas pārtraukšanas uz sešiem gadiem. Augsta riska pakāpe saglabājas 1–4 gadus, jo sklerociji ilgi saglabājas augsnē (līdz pat 10 gadiem) (Bankina, Priekule, 2003).

Slimības sastopamība konkrētā laukā iepriekšējā periodā. Svarīgi zināt, kāda bijusi infekcijas izplatība laukā, kad tajā rapsis audzēts pēdējo reizi. Ja baltās puves izplatība bijusi zema (< 10 % inficētu augu), riska gandrīz nav, bet, ja augsta (> 30 %), – infekcijas risks ir liels. Ir pierādīts, ka sklerociji un to daudzums augsnē konkrētajā laukā ir nozīmīgākais infekcijas avots. Ir iespējama arī inficēšanās no blakus laukiem, taču maznozīmīga. (Bankina, Priekule, 2003)

Palielināta sējumu biežība. Jo sējums ir biežāks, jo lielāka ir riska pakāpe. Biezākā sējumā ir vairāk piemērots mikroklimats slimības attīstībai, kā arī lielākas iespējas inficēt augus. (Bankina, Priekule, 2003)

Sabalansēts slāpekļa mēslojums.

Nezāļu apkarošana. Saslimšanas risku palielina arī sējumu nezāļainība (Bankina, Priekule, 2003).

Ķīmiskā augu aizsardzība. Veģetācijas periodā slimību iespējams ierobežot, profilaktiski lietojot fungicīdus no rapša ziedēšanas sākumu līdz ziedēšanas vidum (AS 63–65).

Krustziežu sakņu augoņi *Plasmodiophora brassicae*

Slimības pazīmes. Uz saknēm novērojamas visās augu attīstības stadijās. Inficētie dīgsti iet bojā. Dīgsti un pieaugušie augi attīstās vāji un nīkuļo. Vecākās lapas dzeltē vai kļūst violetas. Uz saknēm redzami neregulāri sarkanbrūni uzbiezinājumi jeb izaugumi, kas iekšpusē sākumā ir balti, stingri un bez dobumiem. Rudenī sakņu izaugumi nobrūnē un sairst. Primāri augiem

šīs slimības ietekmē iet bojā sakņu sistēma vai tās daļa. Paaugstinātā temperatūrā augi vīst. Augiem ir kavēta attīstība un sēklu veidošanās.

Slimības nozīmība. Latvijā skārusi vispirms tās saimniecībās, kurās augsnes pH_{KCl} ir zemāks par 6,5 un nav ievērota augu maiņa.

Infekcijas avots. Slimības ierosinātājs pārziemo augsnē (līdz 10 gadiem).

Slimību veicinošie faktori. Attīstību veicina skābas ($pH_{KCl} < 6,5$), blīvas, pārmitras augsnes, paaugstināta temperatūra + 20–25 °C un augu maiņas neievērošana.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Augu maiņas ievērošana, agrotehniskie pasākumi – augsnes aršana rudenī, pēc augsnes apstrādes pārvietojoties no inficētā lauka, lai nepārnēsātu sēnes snavdsporas, agregātu un riepju mazgāšana, krustziežu nezāļu apkarošana, augšņu kalķošana un ielabošana.

Pelēkais sniega pelējums *Typhula gyrans* (inficē tikai ziemas rapši)

Slimības pazīmes. Novērojams agri pavasarī, tūlīt pēc sniega nokušanas. Inficētie augi ir tumši zaļi, izskatās kā applaucēti. Apakšējās lapas parasti atmirst, pārklājas ar netīri pelēku tīmekļveida apsarmi, ko veido sēņotne. Lapu padusēs, bet, ja infekcija ir stipra, arī uz lapām veidojas sklerociji; tie ir sīki, sfēriski, atgādina kāpostu sēklas.

Slimību veicinošie faktori. Nelabvēlīgi ziemošanas apstākļi, kad sniega sega izveidojas uz nesasalušas augsnes. Slimības attīstību veicina rudenī novājināti augi, barības vielu trūkums, nepareiza agrotehnika, ļoti agra rudens sēja, sabiezināti sējumi, bieza sniega sega uz nesasalušas augsnes, bieži atkušņi ziemā, lieks augsnes mitrums un zema temperatūra pavasarī.

Infekcijas avots. Ierosinātājs saglabājas uz augu atliekām, augsnē, uz sēklām.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Optimālu augšanas apstākļu nodrošināšana, sēja optimālā termiņā, sabalansēts mēslojums, pareiza izsējas norma, augu maiņas ievērošana un pareiza augsnes apstrāde. Daļēji ierobežo sēklu kodināšana un slāpekļa papildmēslojums.

Krustziežu verticilārā vīte *Verticillium longisporum*

Pēdējos gados rapša sējumos bieži sastopama. Slimība sākas ar sakņu sistēmas inficēšanos no augsnē vai sēklā esošajiem patogēniem. Slimības pazīmes nav redzamas līdz ziedēšanas fāzei. Slimajiem augiem nodzeltē puse no lapas, var nokalst atsevišķi zari. Priekšlaikus atmirst slimības skarto augu sakņu sistēma, un augi arī priekšlaikus nokalst.

Infekcijas avots. Ierosinātājs saglabājas uz augu atliekām, augsnē, uz sēklām.

Profilaktiskā augu aizsardzība. Augu maiņas ievērošana un izturīgo šķirņu izvēle. Augu atlieku sadalīšanās veicināšana.

Ievērojami **krustziežu miltrasas** *Erysiphe cruciferarum* postījumi nav konstatēti.

Praktiski ieteikumi

1. Pret balto puvi efektīvāks ir profilaktiskais smidzinājums ar fungicīdu, tādējādi samazinot arī citas slimības, piemēram, sausplankumainību. Attīstoties baltās puves prognozēšanas iespējām, varēs izskatīt iespēju neveikt profilaktisko smidzinājumu katru gadu, bet, kamēr šādu ilggadīgu prognožu vēl nav, profilaktiskais smidzinājums ir ieteicams.

2. Lietotajiem fungicīdiem jābūt reģistrētiem konkrētās slimības ierobežošanai, tie jālieto pamatotās devās un atbilstošā augu augšanas fāzē. Svarīga ir kvalitatīva un precīza smidzināšana, kā arī noteiktā kārtībā nepieciešama smidzinātāju apkope un to regulāra pārbaude.

Visvairāk izplatītie kaitēkļi

Pēdējos gados līdz ar strauju rapšu sējumu platību palielināšanos tiek novērota arī rapšu kaitēkļu izplatības un postīguma palielināšanās.

Pēc kaitīgo organismu invāzijas apjoma un ekonomiskās nozīmes ir būtiskas atšķirības starp ziemas un vasaras rapsi (1. tabula).

1. tabula. Kaitīgie organismi rapsī

Kaitīgie organismi	Ziemas rapsis	Vasaras rapsis
Pārnadži	+	–
Gliemeži	+	–
Krustziežu stublāja spradzis	+	+/-
Krustziežu “svītrainais spradzis”	+/-	+
Ziemas rapša stublāja smecernieks	+	–
Krustziežu stublāja smecernieks	+	?
Zilais krustziežu stublāja smecernieks	+	–
Mazais stublāja smecernieks	+	–
Krustziežu spīdulis	+	+
Krustziežu sēklu smecernieks	+	+

Krustziežu pāksteņu pangodiņš	+	+
Krustziežu laputs	+	+
Laputs	+/-	+
Kāpostu cekulkode	-	+
Kāpostu baltenis	+	-/+
Kāpostu pūcīte	+	-/+
Zāglapsene	+	-

Pēc bojājuma vietas gan ziemas, gan vasaras rapsim kaitīgos organismus iedala kaitīgajos organismos, kas bojā:

dīgļlapas;

stublājus;

pumpurus un ziedus;

pāksteņus;

asimilējošo virsmu (lapas).

I. Dīgļlapām

Gliemeži

Latvijā rapša sējumos sastopami gan mīkstgliemeži, gan kailgliemeži, gan vīngliemeži. Kailgliemeži ir polifāgi kaitēkļi (Plīse, 2003; Сорока, Супранович, Колтун и др., 2008). Veģetācijas sezonas laikā tie barojas ar augu daļām, visbiežāk ar jaunām augu lapām, jo tās ir mīkstākas.

Bioloģija. Kailgliemežu ķermenis ir līdz 6 cm garš, dažādās krāsās, pārsvarā pelēkos toņos atkarībā no sugas. Ķermenis ir bez čaulas un kājām (Latvijas gliemju noteicējs, 2010; Plīse, 2003; Сорока, Супранович, Колтун и др., 2008).

Kailgliemežu ziemojošā stadija ir olas, kas tiek iedētas augsnes virskārtā, smiltīs vai zem augu atliekām 5 līdz 10 cm dziļumā. Labvēlīgos apstākļos pārziemo arī pieauguši īpatņi. Pavasarī no olām izšķīļas jaunie gliemeži. Imago (pieaugušo) stadiju tie parasti sasniedz vasaras vidū. Rudenī veido olu dējumus.

Vīngliemežu (*Helix pomatia*) ziemojošā stadija ir imago. Olas dēj jūnijā un jūlijā. Izšķīļas apmēram mēneša laikā. Pieaug 2–5 gadu laikā. Dzīves ilgums – apmēram 20 gadu.

Bojājumi. Palielināta mitruma apstākļos augsnē kailgliemeži var nograuzt ziemas rapša dīgstošos dzinumus un lapās izgrauzt neregulāras formas apļus. Lielāks populācijas blīvums konstatēts laukos, kuros veikta tiešā sēja bez augsnes virskārtas apvēršanas, kā arī laukos vai to malās, kur blakus ir novadgrāvji, meža masīvi, aizaugušas un zemas vietas u.c.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Kritiskais periods ir no sējas līdz pirmo īsto lapu parādīšanās laikam.

Kaitēkļa populāciju sējumā ierobežo, izmantojot ķīmisko metodi – lietojot limacīdus saskaņā ar VAAD reģistru apmēram piecas līdz septiņas dienas pēc sējas.

Spradži *Phyllotreta spp.*

Bioloģija. Invadē krustziežu dzimtas augus. Gadā attīstās 1–2 paaudzes. Spradži no ziemošanas vietām izlien, kad gaisa vidējā temperatūra paaugstinās virs + 8–9 °C. Vasaras rapša sējumos tie parādās pavasarī pēc rapša sējas, kad vidējā diennakts gaisa temperatūra paaugstinās virs + 14 °C un augi sākt dīgt. Lielākus bojājumus nodara, kad ir silts un sauss laiks. Rudenī ziemas rapša sējumos spradžus (*Phyllotreta nemorum*) var novērot diezgan reti, jo parasti, pazeminoties gaisa temperatūrai, spradžiem iestājas diapauze (tie aiziet ziemot zem augu atliekām vai augsnes virskārtā).

Konstatēt kaitēkļus uz katra auga dīgsta ir grūti, jo sugas migrē, ilgstoši neuzturoties uz auga.

Spradžu imago pārvietojas, pārsvarā lecot.

Spradžus rapša sējumos var konstatēt:

- veicot vizuālus novērojumus uz augiem;
- izmantojot KLP tipa ķeramos slazdus;
- izmantojot dzeltenās līmes lamatas (25 × 10 cm), ko novieto tuvu pie zemes (45° leņķī), tās piestiprinot pie mietiņiem.

Bojājumi. Spradži masveidā savairojas tad, kad laiks ir sauss un silts. Vaboles lapās izgrauž sīkus piltuvveida iedobumus. Kāpuri alo lapas. Kaitēklis sevišķi kaitīgs ir vasaras rapša sējumos dīgstu attīstības stadijā. Pēc dīgstu parādīšanās ir regulāri jāapseko sējumi, vispirms apskatot lauka malas, kā arī ejot laukam pa diagonāli.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Kaitēkļa izplatību ierobežo, iznīcinot krustziežu nezāles,

Ķīmiskā augu aizsardzība. Izvērtējot kaitēkļa invāziju, var lietot atbilstošu insekticīdu – vispirms tikai gar lauka malām, ja spradži sāk baroties no lauka malām. Ja iespējams, jāsēj ar insekticīdu kodināts sēklas materiāls.

Kritiskais sliekšnis: 1–3 īpatņi uz m² (BFL, 2000; Twengstrom, 2000).

II. Stublājiem

Krustziežu stublāja spradzis *Psylliodes chrysocephala*

Bioloģija. Krustziežu spradzis ir viens no ekonomiski nozīmīgākajiem kaitēkļiem Ziemeļu un Centrālajā Eiropā. Pieaugušie īpatņi dēj olas augsnes virskārtā tuvu pie auga vai auga lapas

apakšpusē pie dzīslām. Izšķīlušies kāpuri attīstās stublājos un lapu kātos līdz maija beigām vai jūnija sākumam.

Bojājumi. Krustziežu stublāju spradzis sākumā nograuž lapas, bet vēlāk to kāpuri iekļūst stublājā un tur paliek līdz pavasarim. Invadētie augi gandrīz nekad nepārziemo.

Konstatēt kaitēkļus uz katra auga dīgsta ir grūti, jo sugas migrē, ilgstoši neuzturoties uz auga. Spradžu imago pārvietojas, pārsvarā lecot.

Spradžus rapša sējumos var konstatēt:

- veicot vizuālus novērojumus uz augiem;
- izmantojot KLP tipa ķeramos slazdus;
- izmantojot dzeltenās līmes lamatas (25 × 10 cm), ko novieto tuvu pie zemes (45° leņķī), tās piestiprinot pie mietiņiem.

Latvijā rapša sējumos ir konstatēti dažādi smecernieki – ziemas rapša stublāju smecernieks (*C. picitarsi*), krustziežu stublāju smecernieks (*C. pallidactylus*), zilais krustziežu stublāju smecernieks (*C. sulcicollis*) un *C. typhae* (*Cetorhynchus quadridens*, syn. *C. pallidactylus*), kuru dēļ rapša sējumos parādās dažāda apjoma bojājumi.

Bioloģija. Gadā viena paaudze. Pavasarī ziemošanas vietas tie pamet, kad augsne 2 cm dziļumā sasilst līdz + 6 °C. Aktīvu kaitēkļa pārvietošanos pa augiem var novērot, kad vidējā gaisa temperatūra ir virs + 10–12 °C, t.i., aprīļa 2. un 3. dekādē. Pārvietojoties pa rapsi, kukainis dēj olas stublājos un lapu kātos – sākuma pie sakņu kakla, bet vēlākā augu attīstības stadijā arī augstāk uz stublāja.

Bojājumi. Izšķīlušies kāpuri barojas rapša stublāja iekšienē un lapu kātos, tos izalojot. Barošanās ilgst līdz jūnija 2. dekādei, kad tiek izveidotas atveres stublājā un kāpurs nokrīt zemesdē. Bojājumu dēļ augi atpaliek augumā, nīkuļo un aiziet bojā – nokalst. Bojājumu vietās ir novērota pastiprināta inficēšanās ar krustziežu sakņu kakla un stublāju puvi (ier. *Leptosphaeria maculans* un *Leptosphaeria biglobosa*) un krustziežu pelēko puvi (ier. *Botrytis cinerea*) (Balodis, Bankina, Gaile, Grantiņa, 2012).

Kritiskais sliekšnis, kad nepieciešama ierobežošana ar insekticīdiem, ir vidēji trīs vaboles uz 40 augiem (Bankina, 2011).

Kaitēkli var konstatēt:

- 1) veicot novērojumus uz augiem;
- 2) izliekot *Merioke* dzeltenos ūdens ķeramos slazdus (Ø 24–28 cm, 6–8 cm augsti), ko piepilda ar ūdeni aptuveni līdz pusei un novieto laukā (vienā līmenī ar rapsi);
- 3) sējumā izvietojot feromonu ķeramos slazdus.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Ievērot augu seku.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Insekticīda smidzinājums parasti nav nepieciešams, jo Latvijas laikapstākļi rudenī nav piemēroti stublāju spradža attīstībai un tas nespēj nodarīt nozīmīgus bojājumus.

III. Pumpuriem un ziediem

Krustziežu spīdulis *Meligethes aeneus*

Bioloģija. Invadē krustziežus. Gadā attīstās viena paaudze. Pavasarī, tiklīdz kļūst siltāks (temperatūra + 9 °C), spīduļi atstāj ziemošanas vietas un salasās uz ziedošajiem augiem, bet vēlāk pāriet uz kultūraugiem un savvaļas krustziežiem. Mātītes ziedpumpuros iedēj pa vienai vai dažām oliņām. Pēc 3–5 dienām izšķīlušas kāpuri, kas pārtiek no ziedputekšņiem. Kāpuri pēc 20–30 dienām iekūņojas augsnes virskārtā. Septembrī vaboles parasti uzmeklē ziemošanas vietu zem augu atliekām augsnes virskārtā.

Bojājumi. Vaboles izgrauž zieda ziedputekšņus, putekšņlapas un ziedlapas, bet kāpuri pārtiek no putekšņiem. Bojājumu dēļ ziedi novīst, nokrīt un samazinās aizmetušos pāksteņu skaits.

Kritiskais sliekšnis: ziemas rapsim – 4 pieauguši īpatņi uz auga (Bankina, 2011)

Kaitēkli var konstatēt:

- 1) veicot novērojumus uz augiem;
- 2) sējumā izvietojot dzeltenās līmes lamatas (25 × 10 cm);
- 3) sējumā izvietojot feromonu slazdus.

III. Pāksteņiem

Krustziežu pāksteņu pangodiņš *Dasineura brassicae*

Bioloģija. Invadē krustziežus. Eiropā tas ir viens no nozīmīgākajiem rapša kaitēkļiem. Gadā attīstās vairākas paaudzes. Pangodiņi ir 2 mm gari kukaiņi. Tēviņi ir nedaudz mazāki par mātītēm. Mātītēm vēdera gals ir pagarināts un pārejošs oldējeklī. Mātītēm ir sarkanīgs vēderiņš, bet tēviņiem – dzeltenīgi pelēks. Spārni ir caurspīdīgi un klāti ar nelieliem matiņiem. Pavasarī izlido, kad gaisa vidējā temperatūra paaugstinās virs + 13°C, t.i., apmēram rapša ziedēšanas laikā, bet olas sāk dēt, kad ir attīstījušies pirmie pāksteņi. Vienā pākstī pangodiņa mātīte iedēj no 10 līdz 30 olām. Izšķīlušies kāpuri izsūc jaunās sēklas un pākšu sienīgas. Bojājumu dēļ pāksteņi priekšlaikus nogatavojas un atveras pirms ražas novākšanas. Pangodiņi ziemo kokonā uz augu atliekām zemsedzē.

Bojājumi. Invadē rapsi no rapša ziedēšanas līdz pāksteņu nobriešanai. Kāpuri izēd rapša sēklas pāksteņos. Bojātie pāksteņi sāk dzeltēt un atveras pirms laika. Kāpuri izkrīt zemsedzē, kur iekūņojas.

Lai noteiktu izlidošanas sākumu no rozetes līdz pumpuru veidošanās stadijai (AS 25–50) pangodiņus vislabāk pievilināt, izmantojot dzeltenās līmes lamatas (25 × 10 cm), bet no ziedpumpuru attīstības līdz pāksteņu veidošanās stadijai (AS 51–79), – *Moerike* ķeramos slazdus.

Konstatēšanas metodes:

1) ūdens ķeramos slazdus (Ø 24–28 cm, 6–8 cm augsti) izvieto laukā un piepilda ar ūdeni aptuveni līdz pusei (vienā līmenī ar rapsi);

2) sējumā izvietojot dzeltenās līmes lamatas (25 × 10 cm)

Kritiskais sliekšnis – vidēji 15 īpatņu vienā ūdens ķeramajā slazdā vai vidēji 5 īpatņi uz viena dzeltenā līmes vairoga (Bankina, 2011).

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Profilaktiski – augu maiņa un aršana, jo kaitēklis ziemo 3 cm dziļumā augsnes virskārtā.

Krustziežu sēklu smecernieks *Ceutorhynchus assimilis*

Bioloģija. Izlido, kad gaisa vidējā temperatūra paaugstinās virs +13–15 °C. No sākuma barojas uz krustziežu nezālēm, tad pārlido uz rapsi un barojas ar ziedpumpuriem, sēklām un jaunajiem pāksteņiem. Olas dēj jaunajos pāksteņos, iepriekš izgraužot nelielu caurumu, kurā iedēj vienu, retāk divas olas. Vienā pākstenī olas var iedēt vairākas mātiņas. Viena vabole veģetācijas periodā var izdēt 30–40 olu. Kāpuri pēc izšķilšanās barojas ar sēklām 30 dienas. Viens kāpurs sabojā 3–7 sēklas, pēc tam izgrauž pākstenī caurumu un nokrīt zemē, kur 2–4 cm dziļumā iekūņojas, un augustā atkal izlido vaboles, kas barojas uz krustziežu nezālēm. Ziemo pieaugušas vaboles zem augu atliekām.

Bojājumi. Pieaugušas vaboles grauž nezāļu un rapša lapas, ziedpumpurus un ziedus, bet kāpuri sagrauj rapša sēklas.

Kaitēkli var konstatēt:

1) veicot augu novērojumus;

2) laukā izliekot ūdens ķeramos slazdus (Ø 24–28 cm, 6–8 cm augstas), ko piepilda ar ūdeni aptuveni līdz pusei (vienā līmenī ar rapsi).

3) sējumā izvietojot feromonu ķeramos slazdus.

Kritiskais sliekšnis – 1–3 īpatņi uz 40 augiem (Bankina, 2011).

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Profilaktiski – augu maiņa, aršana un krustziežu nezāļu iznīcināšana augu maiņas laukos.

IV. Asimilējošai virsmai

Rapša sējumos vēl ir sastopama arī **krustziežu alotājmuša** *Phytomyza rufipes*, bet rapša asimilējošai virsmai tā nenodara ekonomiski nozīmīgus bojājumus.

Kāpostu cekulkode *Plutella maculipennis*

Bioloģija. Bojā visus krustziežu dzimtas augus. Gadā attīstās 2–3 paaudzes. Tauriņi sāk lidot maija beigās un jūnija sākumā. Lido šaudīgi, tuvu augiem, olas dēj lapu apakšpusē pa vienai vai nelielās grupās. Kāpuri iekūņojas uz auga baltā retā kokonā, kas ir piestiprināts pie lapu dzīslām. Pārziemo kūniņas vai pieauguši īpatņi.

Bojājumi. Bojājumu visvairāk ir jūnija beigās un jūlijā, kad attīstās 2. un 3. paaudze. Kāpuri sākumā alo lapas parenhīmā, vēlāk lapu apakšpusē izgrauž apaļus caurumus, atstājot neskartu virsējo epidermu.

Pēdējos gados bieži novērojama masveida savairošanās ziemas un vasaras rapša sējumos, bet būtiski kaitējumi tiek nodarīti vasaras rapsim ziedkopu veidošanās laikā (VAAD informācija).

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. No agrotehniskajiem pasākumiem iedarbīga var būt augsnes dziļāršana pēc rapša novākšanas. Kāpostu cekulkodes tauriņi intensīvi lido uz dzeltenās krāsa līmes vairogiem. Augu maiņas laukos jāiznīcina krustziežu dzimtas nezāles, lai samazinātu kaitēkļa vairošanās un barošanās vietas.

Kāpostu laputs *Brevicoryne brassicae*

Bioloģija. Invadē krustziežus. Gadā attīstās līdz 16 paaudzēm. Pavasarī dažas paaudzes attīstās uz savvaļas krustziežiem, tad mātītes pārlido uz kultūraugiem, kur attīstās vairākas paaudzes. Vasaras beigās spārnotās mātītes pārlido uz savvaļas krustziežiem, kur atkal dēj oliņas un arī pārziemo.

Bojājumi. Laputis sūc šūnsulu no lapām, ziediem un stublājiem. Sūkuma vietās lapas deformējas un kļūst bālas. Stipri bojātie augi aug lēni, bojātās daļas sažūst, tiek piesārņotas ar laputu paliekām. Rapša sējumos savairojas diezgan reti, bet savairojušās var būt kaitīgas.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Dabiskie ienaidnieki ir mārītes, zeltactiņas un ziedmušas. Jāiznīcina krustziežu dzimtas nezāles un jāveic augsnes dziļāršana rudenī.

Kaut arī rapsis ir pašapputes augs, tomēr bites veicina augu apputeksnēšanos, ievācot gan nektāru, gan putekšņus. Konstatēts, ka rapša ziedos nektārs veidojas nepārtraukti, tāpēc bites vienu ziedu var apmeklēt vairākas reizes. Kaitēkļu ierobežošanai izmantojot insekticīdus, ir jāņem vērā Ministru kabineta 2011. gada 13. decembra noteikumu Nr. 950 “Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi” prasības par ierobežojumiem attiecībā uz bitēm un citiem derīgiem kukaiņiem.

Informācija par IAA izmantojamiem AAL pieejama VAAD tīmekļa vietnes <http://noverojumi.vaad.gov.lv> sadaļā “Augu aizsardzības līdzekļi kaitīgo organismu ierobežošanai”.

Kāpostu baltenis *Pieris brassicae*

Bioloģija. Bojā dažādus krustziežus. Gadā attīstās 2–3 paaudzes. Pavasarī no kūniņām iznākušie tauriņi siltā laikā intensīvi lido. Mātītes dēj olas uz savvaļas krustziežiem lapu apakšpusē pa 30–200 oliņām vienkopus. Viena mātīte izdēj līdz 300 olu. Pēc 8–14 dienām izšķīļas kāpuri, kas uzturas vienkopus un grauž lapas, bet vēlāk tie izklīst pa visu augu un pāriet uz citiem augiem. Kāpuri pieaug pēc 20–30 dienām, tie piestiprinās pie substrāta un iekūņojas. Jūlijā no kūniņām izlido tauriņi, kas dēj oliņas uz rapša lapām, un var attīstīties 2. un 3. kaitēkļa paaudze. Pārziemo kūniņas uz krūmiem, ēku sienām un žogiem.

Bojājumi. Kāpuri apgrauž augu lapas. Jaunie kāpuri uzturas vienkopus un nograuž lapu mīkstumu. Vecākie kāpuri izklīst un grauž visu lapas plātņi. 1. paaudzes kāpuri sastopami galvenokārt uz savvaļas augiem. Kultūraugus bojā 2. paaudzes kāpuri. Diezgan bieži savairojas masveidā.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Tā kā 1. paaudzes kāpuri barojas uz savvaļas augiem, gan rapša sējumā, gan apkārt laukam ir jāiznīcina krustziežu dzimtas nezāles.

Kāpostu pūcīte *Mamestra brassicae*

Bioloģija. Invadē rapsi, kāpostus, zirņus, kartupeļus, pupas u.c. Gadā attīstās 1–2 paaudzes. Tauriņi lido no jūnija otrās puses līdz septembra vidum. Intensīvāk lido vakaros un naktī. Olas dēj lapu apakšpusē, parasti rindiņās, vienkopus novietojot 8–200 oliņas. Viena mātīte izdēj līdz 1500 olu. Pēc 13–20 dienām izšķīlušies kāpuri izklīst pa augu un grauž lapas. Kāpuri attīstās 50–60 dienu laikā, pēc tam tie iekūņojas augsnē un ziemo.

Bojājumi. Sākumā kāpuri grauž lapās apaļus caurumus, atstājot tur savus ekskrementus. Dažreiz var savairoties masveidā.

Mehāniskie, bioloģiskie un agrotehniskie pasākumi kaitēkļa ierobežošanai. Veicot augsnes dziļaršanu rudenī, tiek iznīcinātas kaitēkļa kūniņas.

Praktiski ieteikumi

1. Zemniekiem jāseko līdz VAAD informācijai par kukaiņu izplatību, lai, saņemot signālu, varētu pieņemt lēmumu lietot insekticīdu optimālā, nevis novēlotā laikā.
2. Sezonas laikā, lietojot dažādus insekticīdus, jāievēro nogaidīšanas laiks līdz nākamā preparāta lietošanai. Ieteicams lietot insekticīdus, kas satur darbīgās vielas ar dažādu iedarbības mehānismu, vai arī mainīt atkarībā no iedarbības mehānisma, lai tie neatkārtotos.
3. Nav pieļaujams profilaktisks insekticīda smidzinājums.
4. Insekticīdu lietošanai jāatbilst visiem AAL lietošanas pamatnosacījumiem, tostarp klimatisko apstākļu ietekmei, smidzinātāja kvalitātei u.c., lai smidzinājums būtu precīzs un neveicinātu rezistences veidošanos pret insekticīdiem.
5. Rapša ražu būtiski ietekmē pārnadži, kas izēd centrālos augu dzinumus. Rapši pavasarī ataug (ja bijis pietiekami liels sakņu kakls), taču vairs neveidojas centrālais dzinums, bet tikai sāndzinumi, kam nav tik liela ražas potenciāla.

Informācija par nepieciešamo AAL lietojumu pieejama VAAD tīmekļa vietnes <http://noverojumi.vaad.gov.lv/> sadaļā “Integrētajā augu aizsardzībā lietojamie augu aizsardzības līdzekļi” > “Augu aizsardzības līdzekļi kaitīgo organismu ierobežošanai”.

Visvairāk izplatītās nezāles

Integrētajā augu aizsardzībā nezāļu izplatības ierobežošanas pamatā ir kultūraugu spēja nomākt nezāles un piemērota audzēšanas agrotehnika.

Daudzgadīgās divdīgļlapju nezāles jāierobežo jau rapša priekšauga laukos, bet pret viendīgļlapju nezālēm jālieto herbicīdi sadīgušā sējumā.

Īsmūža divdīgļlapju viengadīgās nezāles – sūrene *Polygonum* spp., ķeraīņu madara *Galium aparine*, lauka veronika *Veronica agrestis*, dārza vējgriķis *Fallopia* (sin. *Polygonum*) *convolvulus*, balanda *Chenopodium* spp., ārstniecības matuzāle *Fumaria officinalis*, aklis *Galeopsis* spp., panātre *Lamium* spp., tīruma pērkone *Raphanus raphanistrum*, tīruma gaurs *Spergula arvensis* u.c.

Vairojas ar sēklām. Pilnu attīstības ciklu pabeidz vienā veģetācijas periodā.

Mehāniskie un agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Vairākkārt izprovocē nezāļu dīģšanu un iznīcina dīgstus. Puspapuvveida augsnes apstrāde rudenī (agrs arums ar kultivāciju

pēc tā).

Īsmūža divdīgļlapju ziemotspējīgas nezāles – ganu plikstiņš *Capsella bursa-pastoris*, zilā rudzupuķe *Centaurea cyanus*, velnarutku grābeklīte *Erodium cicutarium*, tīruma kumelīte (sin. nesmaržīgā kumelīte, suņkumelīte) *Matricaria inodora* (sin. *M. perforata*, *Tripleurospermum inodorum*), tīruma naudulis *Thlaspi arvense*, vijolīte (sin. atraitnīte) *Viola* spp., tīruma veronika *Veronica arvensis*, austrumu dižpērkone *Bunias orientalis*, sārtā panātre *Lamium purpureum* un ārstniecības vēršmēle *Anchusa officinalis*.

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

Mehāniskie un agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Vairākkārt izprovocē nezāļu dīgšanu un iznīcina dīgstus.

Daudzgadīgās divdīgļlapju sakņu dzinumu un sakneņu nezāles – tīruma usne *Cirsium arvense*, tīruma tītenis *Convolvulus arvensis*, mazā skābenīte *Rumex acetosella*, lauku mīkstpiene *Sonchus arvensis*, vanagvīķis *Vicia cracca*, vībotne *Artemisia vulgaris*, mālļēpe *Tussilago farfara*, tīruma mētra *Mentha arvensis* u.c. Vairojas pārsvarā veģetatīvi, nedaudz arī ar sēklām.

Mehāniskie un agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Augsnes apstrādes pasākumu sistēmas pamatā ir mērdēšanas metode – apstrādes dziļuma pakāpeniska, vairākkārtēja palielināšana. Agra lobīšana. Lobīšanai un kultivēšanai izmanto vēršēja 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, optimāla sējumu biežība, pareiza augu maiņa, kā arī agri novācamu zaļmasas augu audzēšana.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Augsnes herbicīdu lietošana rapšu sējumos līdz to sadīgšanai vai nezāļu dīgšanas laikā, vai nezāļu pirmo īsto lapu stadijā. Par herbicīdu lietošanu skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Īsmūža viendīgļlapju nezāles – parastā gaiļsāre *Echinochloa crus-galli*, tīruma lāčauza *Bromus arvensis*, parastā rudzusmilga *Apera spica-venti*, vējauza *Avena fatua* un maura skarene *Poa annua*.

Vairojas ar sēklām, pēc sadīgšanas cero.

Mehāniskie un agrotehniskie ierobežošanas pasākumi. Nezāļu izplatību ierobežo puspapuvveida augsnes apstrāde (agrs arums – kultivēšana) vai arī lobīšana – aršana un kultivēšana. Mehāniskā apkarošana ir apgrūtināta, jo maura skarenes sēklas dīgst no agra pavasara līdz vēlam rudenim, savukārt gaiļšāre ir vēlīnā vasaras nezāle, kas vēlu dīgst.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Selektīvu herbicīdu lietošana. Par herbicīdu lietošanu skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

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

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

Mehāniskie un 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 virsmai, augsni dziļi uzar. Arklam noteikti jābūt ar priekšlobītāju, lai provocētais nezāļu sakneņu slānis tiek noguldīts apakšā. Vārpātu var ierobežot ar augu maiņu un intensīvu rindstarpu apstrādi rušināmaugos.

Ķīmiskā augu aizsardzība. Latvijas Republikā ir reģistrēti vairāki preparāti, ko iespējams lietot rapša sējumos ložņu vārpatas ierobežošanai. Par herbicīdu lietošanu skatīt Latvijā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstu (www.vaad.gov.lv).

Praktiski padomi

1. Herbicīdu efektivitāte ir cieši saistīta ar agroklimatiskajiem apstākļiem: tie ir efektīvāki mitrās augsnēs, jo daļa reģistrēto herbicīdu ir ar augsnes iedarbību.
2. Ierobežot krustziežu dzimtas nezāles ir sarežģīti, tādēļ, izvēloties attiecīgo AAL, stingri jāņem vērā visi tā lietošanas ieteikumi, lai neradītu bojājumus rapsim. Diemžēl bieži, neievērojot šos nosacījumus, rapsis tiek ietekmēts, aizkavējot attīstību.
3. Vārpatas un labības – sārņaugu – sadīgšana rudenī rada būtisku konkurenci ziemas rapsim,

tā ietekmējot rapša pārziemošanu. Sārņaugi kā būtiski konkurenti rapsim samazina arī tā ražu.

4. Sējot rapsi, jāizvērtē priekšaugam lietoto herbicīdu iespējamā pēcietekme.

5. Ja ziemas vai vasaras rapsis gājis bojā, tad, lauku pārsējot, jāraugās, kādi preparāti attiecīgajā laukā lietoti, jāiepazīstas ar lietoto preparātu marķējumu, kurā norādīts, kādus kultūraugus drīkst sēt kā pēcaugus.

6. Jāievēro, ka herbicīdus nedrīkst lietot salnu periodā.

VI. RAŽAS NOVĀKŠANA, KVALITĀTE UN GLABĀŠANA

Ražas novākšana

Lai nerastos lieli sēklas zudumi, precīzi jānosaka novākšanas gatavība tieši kombainēšanai, t.i., kad divas trešdaļas sēklu pāksteņos ir melnas, lapas nobirušas, sēklu mitrums samazinās līdz 12–15 %. (Borovko, 2008)

Ziemas rapsis parasti nogatavojas jūlija vidū un beigās. Vasaras rapsis nogatavojas atkarībā no sēšanas laika, šķirnes īpašībām, agrometeoroloģiskajiem apstākļiem, t.i., no augusta beigām līdz pat oktobrim (veģetācijas perioda ilgums atkarībā no šķirnes īpašībām ilgst 130–160 dienu). Rapša gatavību var noteikt pēc lauka nokrāsas: kulšanai gatavs lauks ir brūngani pelēks, sēkla – brūngani melna vai melna. Sēklu gatavību var pārbaudīt, viegli uzsitot pa pāksteni, – tas nedaudz grab. Gatavas rapša sēklas viegli izbirst pat spēcīgā vējā. Lai kuļot sēklas neizbirtu uz lauka, kombainu hederus aprīko ar speciāliem rapša galdiem un atgriezējažiem. Graudu kombains pirms kulšanas rūpīgi jāhermetizē, jāsamazina braukšanas ātrums, jāsamazina kuļspoles apgriezietu skaits minūtē, kuļsprauga pie ieejas jānoregulē uz 24–34 mm un 10–16 mm pie izejas. Ja rapšu sēklas nenogatavojas vienmērīgi, sējumi saveldrējušies un (vai) nezāļaini, izvērtējot smidzināšanas nepieciešamību, lieto desikantus.

Rapša sēklai pēc izkulšanas līdz pirmapstrādei jānonāk 4–12 stundu laikā, jo sabērumā tās sakarst un zaudē kvalitāti.

Sēklas, kas tiks izmantotas sējai, ventilē un kaltē + 30–40 °C, lopbarībai izmantojamās – + 45–60 °C temperatūrā. Uzglabājamo sēklu mitrums nedrīkst būt lielāks par 8 %.

PIELIKUMI

ZIEMAS RAPSIS

2.4. tabula

Nosacījumi

Augsne: VK, BR, PV, GL, AL; mS, sM, M; OV > 1.8%.
 Reakcija pH KCl > 6.0.
 Priekšaugi: lucerna, āboliņš, agrie kartupeļi, mistri zaļmasai, tauriņziežu un stiebrzāļu maisījumi, papuve, kvieši.
 legūstamā raža bez mēslojuma:
 vāji iekultivētā augsnē – 1.0 t ha⁻¹;
 labi iekultivētā augsnē – 1.5 t ha⁻¹.

Piezīmes

Fosfora un kālija minerālmēslus iestrādā pamatmēslojumā rudenī – pirms sējas vai vienlaicīgi ar to.
 Slāpekļa normu dod dalīti:
¹/₃ pamatmēslojumā rudenī (līdz 30 kg ha⁻¹ N);
²/₃ papildmēslojumā, tajā skaitā
¹/₂ tūlīt pēc sniega nokušanas un
¹/₂ stublāja augšanas fāzē.
 Vēlams sēra mēslojums – 30 – 50 kg ha⁻¹ S.
 Daļu barības elementu vēlams dot ar organiskajiem mēslošanas līdzekļiem.

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	Slāpekļis, 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.
2.0				90	60	50	35	15	100	70	40	20
3.0				120	–	90	50	25	120	100	70	25
4.0				150	–	120	65	35	–	130	90	35
5.0				170	–	–	80	50	–	–	130	40
	Ar sēklām			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām), kg ha⁻¹								
2.0	54	31	15	36	29	19	4	-16	85	55	25	5
3.0	80	47	22	40	–	44	4	-22	98	78	48	3
4.0	107	62	30	43	–	58	3	-27	–	100	60	5
5.0	134	78	37	36	–	–	3	-28	–	–	93	3
	Ar sēklām un salmiem			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām un salmiem), kg ha⁻¹								
2.0	74	41	76	16	19	9	-6	-26	24	-6	-36	-56
3.0	111	62	114	9	–	29	-12	-37	6	-14	-44	-89
4.0	148	82	152	2	–	38	-17	-47	–	-22	-62	-117
5.0	185	103	190	-15	–	–	-23	-53	–	–	-60	-150

15

VASARAS RAPSIS

2.8. tabula

Nosacījumi

Augsne: VK, BR, PV, GL, AL; mS, sM, M; OV > 1.8%.
 Reakcija pH KCl > 6.0.
 Priekšaug: graudaugi, sakņaugi vai bumbuļaugi.
 Iegūstamā raža bez mēslojuma:
 vāji iekultivētā augsnē – 1.0 t ha⁻¹;
 labi iekultivētā augsnē – 1.5 t ha⁻¹.

Piezīmes

Fosfora un kālija minerālmēsļus iestrādā pamatmēslojumā pirms sējas vai vienlaicīgi ar to.
 Slāpekļa normu dod dalīti:
 2/3 pamatmēslojumā;
 1/3 papildmēslojumā lapu rozetes veidošanās fāzē.
 Vēlams sēra un bora mēslojums.

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.
2.0				90	-	50	35	15	-	70	40	20
3.0				120	-	90	55	30	-	90	50	30
3.5				140	-	120	65	40	-	100	60	35
4.0				160	-	-	75	50	-	-	90	40
	Ar sēklām			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām), kg ha⁻¹								
2.0	70	35	17	20	-	15	0	-20	-	53	23	3
3.0	106	53	26	14	-	37	2	-23	-	64	24	4
3.5	123	62	30	17	-	58	3	-22	-	70	30	5
4.0	141	70	34	19	-	-	5	-20	-	-	56	6
	Ar sēklām un salmiem			Plānotā bilance (mēslojums – iznese ar sēklām un salmiem), kg ha⁻¹								
2.0	98	47	78	-8	-	3	-12	-32	-	-8	-38	-58
3.0	147	70	117	-27	-	20	-15	-40	-	-27	-67	-87
3.5	171	82	137	-31	-	38	-17	-42	-	-37	-77	-102
4.0	196	93	156	-36	-	-	-18	-43	-	-	-66	-116

19

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Apenīte, I., Grantiņa, I. Kaitēkļi rapšos un to konstatēšanas metodes. *Saimnieks*, 2012, 46.–48. lpp.
2. Augu aizsardzības likums
3. Balodis, O. Rapša audzēšanas tehnoloģiju salīdzinājums. *Demonstrējumi augkopībā*. 2013, 9.–14. lpp. Pieejams: www.llkc.lv
4. Balodis, I., Balodis, O. Ziemas rapša audzēšana – zemnieku saimniecības “Azaidi” pieredze. *Zinātniski praktiskā konference “Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai”*. Jelgava: LLU, 21.–22.02.2013.
5. Balodis, O., Bankina, B. u. c. *Ziemas rapsis*. Jelgava: SIA Drukātava, 2012. 68 lpp.
6. Balodis, O., Gaile, Z. Dažu agronomisko faktoru ietekme uz ziemas rapša (*Brassica napus L.*) ražas un tās struktūrelementu veidošanos. Ražas svētki “Vecauce – 2009. Latvijas universitātei – 70: zinātniskā semināra rakstu krājums, 2009.
7. Bankina, B. Rapšu slimības un to ierobežošana. *Agrotops*. 01.03.2014.
8. Bankina, B. Zinātniskā pētījuma *Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā*: Zinātniskais pārskats par 4. posmu (periods 01.01.12.–29.02.12.).
9. Bankina, B., Gaile, Z. u.c. Rapša stublāju puve (Fomoze) Latvijā: Zinātniskais darbs. *Agronomijas vēstis*, 2008, Nr. 10. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts.
10. Bankina, B., Priekule, I. Rapšu baltā puve – cik tas ir aktuāli Latvijā? *Saimnieks*, 2009, janvāris, 33.–35. lpp.
11. Bankina, B., Priekule, I. *Rapša slimības*. Rīga, 2003. 30. lpp.
12. Bankina, B., Turka, I. *Augu kaitēkļu un slimību uzskaites metodes*. Jelgava, 2013.
13. Borovko, L. Kad rapšiem jādod augšanas regulatori? *Agrotops*, 2008. 24.–25. lpp.
14. Borovko, L. Vai audzēsīm vasaras rapšus? *Agrotops*, 2008, (136), novembris, 24.–26. lpp.
15. Borovko, L., Švarta, A. Ziemas rapša audzēšana. *Ražība*, 2000, Nr. 8 (140), 5.–6. lpp.
16. Bružus, R., Gaile, Z., Balodis, O. Ziemas rapša raža atkarībā no augu augšanas regulatoru lietošanas. Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts. *Ražas svētki “Vecauce 2013”*, 12.–15. lpp. Pieejams: www.llufb.llu.lv
17. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/128 EK (Pesticīdu ilgtspējīga lietošana)
18. Gaile, Z. Ziemas rapša sējas laiks Latvijā un citur pasaulē. *Demonstrējumi augkopībā*, 2013, 6.–8. lpp. Pieejams: www.llkc.lv
19. Grantiņa, I. *Krustziežu stublāju un sēklu smecernieku (Ceutorhynchus spp.) un krustziežu pāksteņu pangodiņa (Dasineura brassicae) bioloģija, ekoloģija un ekonomiskā nozīme Latvijā*: Promocijas darba kopsavilkums. Jelgava Latvijas Lauksaimniecības universitāte Lauksaimniecības fakultāte, 2012.
20. Grantiņa, I. *Rapša kaitēkļu bioloģija un to nodarītie bojājumi*. SIA “Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”, 2011. gada 8. aprīlis. Pieejams: www.laukutikls.lv
21. Kārklīšs, A., Ruža, A. *Lauku kultūraugu mēslošanas normatīvi*. Jelgava, 2013,

15., 19. lpp. Pieejams:

<https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/ZM/lauksaimnieciba/Lauku%20kulturaugu%20mesl%20normativi.pdf>

22. Ministru kabineta 2009. gada 12. augusta rīkojums Nr. 558 “Par integrētās augu aizsardzības politikas attīstības pamatnostādņem 2009.-2015. gadam”

23. Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 “Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība”

24. Ministru kabineta 2011. gada 13. decembra noteikumi Nr. 950 “Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas noteikumi”

25. Pāvule, A. No kā atkarīga ziemāju labību un ziemas rapšu pārziemošana. *Saimnieks*, 2010, septembris, 43.–44. lpp.

26. Priedītis, A. *Kultūraugu kaitēkļu kritiskie sliekšņi ķīmisko un bioloģisko aizsardzības pasākumu pamatošanai*. Rīga, Jelgava, 1999. 16 lpp.

27. Priekule, I. Integrētā augu aizsardzība – uz zināšanām balstīta kaitīgo organismu ierobežošana. *Demonstrējumi augkopībā*, 2013, 30.–34. lpp. Pieejams: www.llkc.lv

28. Šmite, E. Augsnes sagatavošana ziemas rapšiem. *Saimnieks*, 2012, jūlijs, 32.–33. lpp.

29. Šmite, E. Ziemas rapšu sēja. *Saimnieks*, 2012, jūlijs, 34. lpp.

30. Zariņa, L. Vai nezāles rada tikai problēmas? *Agrotops*, 2008, 28.–29. lpp.

31. Zeimule, L. *Plasmodiophora brassicae* – krustziežu sakņu augoņi rapšos! *Saimnieks*, 01.11.2012. 48.–49. lpp.