

ZIEMĀJU LABĪBAS

Latvijā no ziemāju labībām audzē ziemas kviešus, rudzus, tritikāli un miežus. Ziemāju audzēšanai ir vairākas priekšrocības, jo ziemāji labāk izmanto rudens un pavasara augsnē esošo mitrumu, labāk izmanto barības vielas, tiem ir garāks veģetācijas periods un augstākas ražas.

Ziemāju attīstība noris divos periodos pēc šādas shēmas:

40 - 60 dienas rudenī - no sējas līdz veģetācijas beigām

Miera periods 40 - 60 - 90 dienas

pavasārī - no veģetācijas atjaunošanās līdz nogatavošanās beigām.

Rudens periodā ziemājiem intensīvi aug sakņu sistēma un lapas, sākas augu cerošanas process. Labi sacerojuši augi arī labāk pārziemo. Taču ļoti svarīgi arī tas, ka rudenī sacerojušiem augiem sāndzinumi (2 - 3) ne pēc to garuma, ne arī vārpu produktivitātes neatšķiras no galvenā dzinuma.

Pietiekams fosfora un kālija mēslojums veicina augu izturību un labvēlīgi ietekmē norūdīšanās procesu. Bagātīgs slāpekļa mēslojums sekmē augu augšanu, taču negatīvi ietekmē to norūdīšanos.

Ziemāju izturība pret nelabvēlīgiem ziemošanas apstākļiem ir atkarīga no

- ziemāju sugas un šķirnes īpatnībām,
- meteoroloģiskajiem apstākļiem,
- slimību izplatības,
- lietotās agrotehnikas.

Ziemāju galvenie iznīkšanas cēloņi

izslīkšana - novērojama vietās, kur augi uz laiku nokļūst zem ūdens. Ziemāji izslīkst ieplakās un zemos, nenosusināto laukos vai pārplūstošās upju palienēs. Zem ūdens izbeidzas augu aerobā elpošana, sākas anaerobā elpošana process. Augi zaudē zaļo krāsu, sākas neatgriezenisks audu sabrukšanas process. Galvenie izslīkšanu ierobežojošie pasākumi var būt lauku nosusināšana, ūdens papildu novadīšana uzkrājumu vietās, lauku virsmas planēšana, kvalitatīva augsnes apstrāde.



Izslīcis sējums

Izsušana un **sniega pelējums** masveidā novērojami ziemās, kad uzkrīt bieza sniega kārtā uz nesasalušas augsnes. No izsušanas vairāk cieš sabiezināti, agri sēti, pārauguši sējumi ar lielu veģetatīvo dzinumumu un lapu masu rudenī. Šādos no izsušanas novājinātos sējumos tiešais iznīkšanas cēlonis parasti ir augu slimība *sniega pelējums*, kuru izraisa sēne *Fusarium nivale*, atsevišķos gadījumos, biežāk kviešu sējumos, dažādas *Typhula* sugas. Izsušanu var novērst vai vismaz ierobežot, rudenī lietojot sabalansētu mēslojumu, palielinot fosfora un kālija, bet ierobežojot slāpekļa mēslojuma devas.



Sniega pelējuma bojāts lauks¹

izcilāšana - visbiežāk bojā sējumus kūdrainās, trūdainās un slapjās smaga smilšmāla augsnēs. Veidojas ja pavasaros ilgāku laiku turpinās krasas diennakts temperatūras svārstības, kad dienā augsnes virskārta atkūst, bet zemākos slāņos paliek sasalusi, bet naktīs, iestājoties salam, augsnes virskārta atkal sasalt, no virspuses veidojas sasaluma garoza, kurā iesalst augu augšējā daļa. Nakts sasalumam izplatoties uz leju, līdzīgi garozai uz augšu tiek pārvietoti arī sasalušajā augsnes masā esošie augi. Augi tiek

¹ (<http://www.vaad.gov.lv/sakums/registri/augu-aizsardziba/kaitigie-organismi.aspx?>)

izvilkti no augsnes, atsedzot to cerošanas mezglus un saraujot saknes. Lai izvairītos no izcilāšanas tīrumos, kur iespējama izcilāšana, sēklas jāiestrādā dziļāk un blīvākā augsnē. No izcilāšanas mazāk cieš šķirnes, kurām cerošanas mezgli atrodas dziļāk augsnē. izcilātos sējumus pavasarī, kamēr augsne vēl ir mitra, vēlams pievelt ar piešu veltņiem un pastiprināti mēslot.

ledus garoza - parasti izveidojas, sniegam strauji kūstot un ūdenim sasalstot. Bīstamāka ir sasalušai augsnei pieguļoša caurspīdīga ledus garoza. Saules stari caurspīdīgajā ledū iesalušajiem augiem aktivizē vielmaiņu, taču gāzu apmaiņas traucējumi un skābekļa trūkums augus novājina, tāpēc tie var pat pilnīgi aiziet bojā.

ZIEMAS RUDZI

Rudzi (*Secale cereale* L.) ir cēlušies dienvidaustrumu Āzijā, Ziemeļeiropā tie nonāca mūsu ēras pirmajā gadu tūkstoši. 16., 17. gadsimtā rudzi izplatījās Krievijas dienvidos, Ziemeļamerikā un Dienvidamerikas rietumu daļā. 19. un 20. gs. Rudzus sāka audzēt arī Austrālijā, Dienvidāfrikā, Brazīlijā, Argentīnā un Urugvajā.

Ziemas rudzi ir mērena klimata augi un siltuma ziņā samērā mazprasīgi. Dīgšana sākas jau 1 - 2⁰C temperatūrā. Tie labi cero, ja diennakts vidējā temperatūra ir ap 12⁰C. Cerošanas process optimālā laikā iesētiem rudziem noris rudenī, bet tas var turpināties arī pavasarī. Rudenī cerošana izbeidzas, kad diennakts temperatūra pazeminās līdz 4 - 5⁰C. Labi norūdīti un apgādāti ar barības vielām, ziemas rudzi spēj izturēt līdz -30⁰C kailsalu. Cerošanas mezgls iztur -18⁰C līdz -20⁰C. Pavasarī rudzi ataug strauji, un agros pavasaros jau maija vidū vai beigās tie savārpo.

Rudzi ir svešapputes augi. Apputeksnēšanās notiek ar vēja palīdzību. Rudzi zied tikai labos laika apstākļos. Lietains, mitrs laiks ir nelabvēlīgs ziedēšanai, un tādos apstākļos var veidoties daudz neapaugļotu ziedu. Galarezultātā attīstās robainas vārpas un samazinās graudu raža. Graudi cietgatavību sasniedz apmēram divus mēnešus pēc vārpošanas. To veidošanās un nogatavošanās ir lēnāka nekā kviešiem. Graudu pēcbriedes periods ir samērā īss - 10 - 12 dienas. Lietainā un siltā laikā, aizkavējoties rudzu novākšanai, graudi var sadīgt vārpās.

Rudziem piemērotas iekultivētas velēnu vāji podzolētās mālsmilts vai smilšmāla, kā arī iemēslojas smilts augsnes ar vāji skābu reakciju (pH ≥ 5.5 – 6.5).

Ziemas rudzu sējumus vēlams izvietot pēc augstražīgu, no nezālēm tīru daudzgadīgo zālaugu (āboliņa, lucernas, tauriņziežu un stiebrzāļu mistru, stiebrzāļu) velēnas apvēršanas, arī melnajā papuvē. Tāpat labi ziemas rudzu priekšaugi ir savlaicīgi novāktas vīķauzas, zirņi, labību mistri zaļmasai, agrīnie un vidēji agrīnie kartupeļi.

Labākās ražas dod sējumi, kuros augi rudenī izveido 2 – 4 dzinumus. Šādai augu attīstībai rudens periodā nepieciešamas 40 – 60 dienas ar kopējo diennakts temperatūru summu 450 – 550⁰C. Latvijas apstākļos par optimālāko sējas laiku rudziem tiek atzīts periods no 25. augusta līdz 10. septembrim republikas ziemeļu un austrumu rajonos, bet dienvidu un dienvidrietumu rajonos no 1. – 15. septembrim.



Rudzu lauks²



Ziemas rudzi 'Evolvo'³

² <http://www.flickr.com/photos/taustinklabeklis/2743562941/>

Augsnes apstrāde.

Augsnes apstrādes paņēmienus izraugās mērķtiecīgi, lai panāktu sējumu sadīgšanu, labu augu cerošanu rudenī un nevainojamu ziemošanu. Tāpēc jānodrošina sīkdrupataina struktūra bez cilām (≥ 8 cm frakcija – 0%), pietiekama mitruma saglabāšana (≥ 60 % no piesātinājuma), lielo augsnes dobumu (gaisa kabatu) likvidēšana un ziemāju prasībām atbilstošas, blīvākas ($1.2 - 1.3 \text{ g m}^3$) sēkļu gultnes veidošana. Nav pieļaujami dziļi sējas agregātu riteņu nospiedumi.

Kultivēšanas optimālais dziļums vairāk ir atkarīgs no lauka virsmas līdzenuma un nezāļainības, mazāk no augsnes blīvuma. Nelīdzenākus un nezāļainākus tūrumus sastrādā intensīvāk, 8 – 12 cm dziļi, parasti divās, dažreiz 3 kārtās. Rūpīgi uzartos un no nezālēm tīrākos laukos nedaudz augstākas vai līdzīgas ražas nodrošina sekla 6 – 8 cm kultivēšana, bet, ja augsne sevišķi laba, pietiek ar minimālu augsnes irdināšanu tikai sēkļu iestrādes 3 – 5 cm dziļumā.

Sausos rudenos rudzu sējumiem nepieciešams veikt pievelšanu, un to var veikt vienlaicīgi ar sēju vai neilgi pēc tās. Pievelšana nodrošina labāku ūdens piekļūšanu sēklām, nolīdzina augsnes virskārtu un iespiež augsnē sīkos akmeņus. Smagākās augsnēs pievelšanai labāk izmantojami piešu veltņi, kas sasmalcina arī cilas.

Klasiskais rudzu sējumu kopšanas darbs ir sējumu ecēšana pavasarī. Ecēšanas uzirdina augsnes garozu, tādējādi veicinot gaisa piekļūšanu saknēm, kā arī iznīcina nezāles. Sējumi jāecē, kad augsne apzuvuši, irst un traktors aiz sevis neatstāj dziļas pēdas, bet augsnes virsmu klāj mīkstā garoza. Ja augsne sakaltusi (cietā garoza) un ecēšas to pārvieto lieliem gabaliem, ecēšana ir nokavēta un to labāk turpināt pēc lietus. Lielāka nozīme ecēšanai ir smagākās augsnēs. Vieglākās augsnēs labi sazēlušu rudzu sējumos ecēšana ir mazāk efektīva. Ecēšana jāveic pa diagonāli vai šķērsām sējumu rindām. Nedrīkst ecēt izcilātus sējumus, tie jāpievel.

Mēslošana. Mēslojuma devām jānodrošina izneses un ražu līdzsvarošanu, kā arī jāatjauno un jākāpina augsnes auglību. Devu noteikšanai izmanto aprēķinu veidus, kas pamatojas uz augsnes analīzi, plānotās ražas, konkrēto šķirņu prasībām, priekšaugu un to mēslošanas īpatnībām. Atkarībā no augsnes iekultivēšanas pakāpes, barības vielu satura, priekšauga, plānojamās graudu ražas ziemas rudziem fosfora (P_2O_5) mēslojuma devas tīrvielā var svārstīties robežās no 50 līdz 90 kg ha^{-1} . Kālija (K_2O) mēslojuma devas attiecīgi rudziem var būt 60–110 kg ha^{-1} tīrvielā. Ja augsne ir barības vielām nabadzīga slāpekļa mēslojumu nelielās devās dod arī rudenī, ne vairāk kā 30 – 35 kg ha^{-1} N. Iekoptās augsnēs un tādās, kur bagātīgi iestrādāti kūtsmēsli, slāpekļa minerālmēsli lietošana rudenī nav nepieciešama, jo tā var tikai samazināt augu ziemcietību.

Ziemas rudzu papildmēslošana ar slāpekli saturošiem minerālmēsliem jāveic pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās. Šo pasākumu nedrīkst nokavēt, bet arī slāpekļa mēslojuma sasteigta izkliešana uz sasalušas augsnes vai pirms augu veģetācijas atjaunošanās rada ievērojamus slāpekļa zudumus, piesārņo apkārtējo vidi un samazina slāpekļa mēslojuma atdevi.

Normāli pārziemojušiem ziemas rudziem (ap 300 augu uz 1 m^2 pavasarī), kas sēti pēc daudzgadīgiem zālaugiem, pirmajā papildmēslojumā ieteicams dot 30 – 45 kg ha^{-1} N tīrvielā, bet rudziem, kas sēti pēc mazāk piemērotiem priekšaugiem (graudaugiem), papildmēslojumā var dot 50 – 60 kg ha^{-1} slāpekļa.

Otro slāpekļa papildmēslojumu var nodrošināt ar amonija nitrātu cietā formā vai ar karbamīda – amonija nitrātu (KAS), vai tikai karbamīda šķīdumu. Izmiglojot

³ http://scandagra.lv/lv/produkti/produkti_augkopibai/seklas/rudzi/product:2

šādus šķīdumus, iespējams nodrošināt augstu darba precizitāti arī ar nelielām slāpekļa devām, kā arī pievienot darba šķīdumam nepieciešamās citas agroķīmikālijas, kurām ir vienādi lietošanas laiki. Ziemas rudziem otro papildmēslojumu dod stiebrošanas fāzes sākumā, izlietojot līdz 40 kg ha^{-1} slāpekļa tīrvielas.

Nezāļu un slimību ierobežošana. Labību sējumos lieto galvenokārt divus nezāļu apkaršanas veidus – mehānisko un ķīmisko. Mehāniskā nezāļu iznīcināšana ir tieši saistīta ar augsnes apstrādi, augmaiņu un agrotehniskiem pasākumiem. Taču, ņemot vērā lauku lielo piesārņotību ar nezālēm, to kaitīguma novēršanā labāki rezultāti ir agrotehnisko un ķīmisko nezāļu apkaršanas paņēmieni mijiedarbībai.

Veiksmīgāku slimību ierobežošanu ziemas rudzu sējumos nodrošina pareizas augsekas izvēle, tik pat nozīmīga ir ziemcietīgu rudzu šķirņu izvēle, jo rudzu šķirnes ar zemu ziemcietību palielina sklerociju piesārņojuma risku. Svarīgi ir censties par sēklas materiālu nelietot ar sklerocijiem vai to fragmentiem piesārņotu sēklu. Ja rudzu sēklas materiālu no sklerocijiem nav iespējams atbrīvot, to kodinot, var novērst auglķermeņu veidošanos uz izsētajiem sklerocijiem. Savukārt, ja rudzu sējumā ir melnie graudi, augsni rudenī vēlams uzart, apvēršot velēnu, lai no vārpām izbirušos sklerocijus ieartu, jo tie, atrodoties augsnē dziļāk par 6 – 8 cm, pavasarī nedīgst vai to auglķermeņi nerasniedz augsnes virspusi.

No ķīmiskiem augu aizsardzības pasākumiem sevišķi svarīga ir sēklu pirmssējas ķīmiskā apstrāde jeb kodināšana, jo slimību ierosinātāju sporas atrodas galvenokārt uz sēklu virsmas. Kodinot labības tiek pasargātas no daudzu slimību postošās ietekmes līdz pat cerošanas un stiebrošanas fāzei.

Rudzu sējumos visbiežāk sastopamās slimības ir sniega pelējums, miltrasa, melnplauka un melnie graudi.

ZIEMAS KVIEŠI

Kviešu (*Triticum*) ģintī ir 24 sugas, taču saimnieciski nozīmīgākās ir divas: mīkstie kvieši (*Tr.aestivum*) un cietie kvieši (*Tr.durum*). Latvijā audzē tikai mīkstos kviešus.

Ziemas kvieši ir mērena klimata plastisks kultūraugs, kas piemērots audzēšanai dažādos apstākļos Vienmērīgai un straujai sēklu sadīgšanai nepieciešama 12 - 15⁰C temperatūra. Cerošana sākas 8⁰C temperatūrā, taču intensīvai cerošanai optimālākā temperatūra ir līdz 15⁰C. Ziemas kvieši cero kā rudenī, tā arī pavasarī. Salizturība ziemas kviešiem ir vājāka nekā rudziem. Tos vairāk bojā sals un temperatūras svārstības. Cerošanas mezgls spēj izturēt temperatūras pazeminājumu līdz -16 - -18⁰C. Ziemcietiņākās šķirnes spēj izturēt salu līdz -25 - -30⁰C.

Ziemas kvieši ir samērā sausumizturīgs kultūraugs. Labas ražas var iegūt, ja augsnē ir pietiekams, bet ne pārmērīgs ūdens daudzums dīgšanas-cerošanas laikā rudenī un cerošanas - stiebrošanas sākumā pavasarī. Kvieši ir pašapputes augi, tomēr var notikt arī daļēja svešappute. Ja ziedēšanas laikā augiem trūkst mitruma vai barības vielu, samazinās graudu skaits vārpās. Graudu veidošanās un nogatavošanās periods ir īsāks nekā rudziem. Labvēlīgos laika apstākļos, kad gaisa mitrums ir ap 50% un temperatūra 16 - 21⁰C, graudi ienākas 30 - 35 dienās. Sausā un karstā laikā šis periods saīsinās, bet vēsā un lietainā - var aizkavēties par 40 un vairāk dienām.

Ziemas kviešus ieteicams audzēt trūdvielām bagātās, velēnu karbonātu augsnēs, ar granulometrisko sastāvu – smilšmāls vai mālsmilts. Augsnes reakcija ieteicama tuvu neitrālai – robežās no pH 6.5 – 7.0. Kā vairākumam kultūraugiem arī ziemas kviešiem ir nepieciešama sīkdrupataina augsnes struktūra bez cilām, ar labi izveidotu sēklu gultni.

Ziemas kviešu sējumi spēj saražot lielu daudzumu skābekļa. Viduseiropā veģetācijas periodā viens hektārs ziemas kviešu saražo aptuveni divreiz vairāk skābekļa nekā viens hektārs meža – 10,6 miljonu litru. Aizsardzībā pret augsnes eroziju ziemas kvieši ieņem otro vietu aiz daudzgadīgajiem zālājiem.



Ziemas kvieši 'Olivin'⁴



Ziemas kvieši 'Lars'⁵

Augsnes apstrāde. Augsnes piemērotība kviešu audzēšanai un pareizā tās apstrāde spēj būtiski ietekmēt iegūtās ražas apjomu. Šobrīd pastāv trīs galvenie augsnes sagatavošanas veidi ziemas kviešu sējai: klasiskais, kas iekļauj augsnes apvēršanu;

⁴ <http://www.agro.basf.lv/lv/news/ShowNews.do?newsId=730555>

⁵ http://www.bauskaszive.lv/portals/business/raksts.html?xml_id=4266

minimālā augsnes apstrāde un tiešās sējas paņēmieni, kad tiek izmantotas kompleksās sējmašīnas.

Jaunākie pētījumi augsnes apstrādes minimalizācijā ziemas kviešu sējumos Latvijas apstākļos ir publicēti pateicoties sekojošo zinātnieku darbam: I. Melngalvis, J. Liepiņš, M. Ausmane un R. Kroģere. Galvenie secinājumi, pie kuriem nonākuši autori, veicot ilggadējus pētījumus saimniecībā „Pēterlauki” ir sekojošie:

- Augsnes aršanas dziļuma samazinājuma izsauktās augsnes sakārtas blīvuma izmaiņas nav saistītas ar graudaugu ražības izmaiņām;
- Pilnīga aršanas aizstāšana ar seklu aršanu sekmē lielo cilu ietekmi uz vasarāju ražu;
- Veicot augsnes pamatapstrādes minimalizāciju graudaugu – zālāju augsekā vēlams reizi augsekas rotācijas periodā veikt pilnu aršanu 0,22 – 0,24 m dziļumā;
- Veicot vienreizēju aršanu augsekā, to vēlams darīt pēc daudzgadīgo zālaugu novākšanas.

Minimālās augsnes apstrādes rezultātā neparādās negatīvā ietekme uz minerālā fosfora un kālija saturu augsnē.

Mēslošana. Augstu un kvalitatīvu ražu iegūšanai ir svarīgi nodrošināt augus ar visam nepieciešamām barības vielām. Graudaugiem, vairāk nekā citiem lauksaimniecības kultūraugiem ir būtiska arī barības vielu pieejamība noteiktajos attīstības posmos. Svarīgākie elementi, kurus kvieši uzņem no augsnes samērā lielos daudzumos ir slāpekļi, kālijs, fosfors un magnijs.

Augstu un kvalitatīvu ražu ieguvei nepieciešams nodrošināt optimālus audzēšanas apstākļus, kas atklātu kultūrauga potenciālās iespējas. Ziemas kviešu ražas veidošanos būtiski ietekmē augu barības vielu uzņemšanas dinamika, papildus ietverot augu mēslošanu ar slāpekli atbilstoši augu prasībām. Ziemas kvieši veģetācijas periodā barības vielas izmanto nevienmērīgi. Vairākos pētījumos pierādīts, ka augu attīstības sākuma stadijās lielākā daļa barības vielu ir lapās, bet vēlāk augstākā koncentrācija ir stiebrs. Graudu ražas un kvalitātes optimumu nodrošina atbilstošs mēslojums un augu aizsardzības līdzekļi, kas jādod pareizās attiecībās, pietiekamā daudzumā, lai sasniegtu plānoto ražu un kvalitāti, kā arī atbilstoši barības elementu uzņemšanas periodu intensitātei.

TRITIKĀLE

Tritikāle ir labības augs, kas izveidots, krustojot kviešus un rudzus. Tā tika pirmoreiz iegūta laboratorijās 19. gadsimta beigās Skotijā un Zviedrijā. Tritikāle apvieno kviešu augsto ražības potenciālu un labo graudu kvalitāti ar rudzu izturību pret vides apstākļiem un slimībām. Pēc botāniskā iedalījuma tritikāle tiek pieskaitīta pie kviešu (*Triticum*) ģints. Tā, piemēram, tritikālei salīdzinot ar kviešiem un rudziem ir labāka izturība pret nelabvēlīgiem augsnes apstākļiem, kā arī tā ir izturīgāka pret bīstamām slimībām.

Tritikāles vārpa parasti ir garāka par kviešu vārpu (par 10 - 12 mm) un platāka par rudzu vārpu (līdz 3 mm). Līdzīgi kā kviešu graudiem un rudzu graudiem, arī tritikāles graudiem ir izteikta rieva, cekuliņš. Tritikāles graudos ir daudz olbaltumvielu. Par vienu no komerciāli audzējamajām labībām tritikāle kļuva tikai nesen. Pārsvārā tritikāli izmanto kā lopbarību un spirta rūpniecībā, taču atsevišķu šķirņu graudi var tikt izmantoti arī maizes cepšanai.

Tritikāles graudi ir dzeltenbrūnā krāsā, tie satur 14% ūdens, 12.8% olbaltumvielas, 68.6% - ogļhidrātus, 1.5% taukus, 3.1% - šķiedrvielas un 2.0% pelnus. Tritikāle ir pieskaitāma pie graudaugiem, kuri izceļas ar augstu ogļhidrātu un olbaltumvielu saturu



Tritikāle⁶

⁶ http://scandagra.lv/lv/produkti/produkti_augkopibai/seklas

LITERATŪRA

1. *Augkopība* (2004) A. Ružas red. A. Ruža, A. Adamovičs, B. bankiņa u.c. Jumis. 157-159. lpp.
2. *Augkopības rokasgrāmata* (2001) A. Ružas red. A. Adamovičs, B. Bankina, A. Bērziņš, J. Driķis u.c. LLKC 323 lpp.
3. Bankina B. (2000) *Nozīmīgākās labību slimības Latvijā*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības atbalsta centrs. 44 lpp.
4. Bankina B., Priekule I. (2001) Nozīmīgākās ziemas kviešu lapu slimības Zemgales reģionā. *Agronomijas vēstis*. Nr. 3. LLU Jelgava. 35.-39. lpp.
5. *Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana* (2007). A. Adamovičš, J. Agapovs, A. Aršanica, A. Daņiļevičs u.c. Valsts SIA „Vides projekti”. 16. - 67. lpp.
6. Gaile Z. (2007) Ziemāju ziemcietība – vai vadāms risks? *Agrotops*. Nr. 8 (120), 26. – 27. lpp.
7. Lapiņš D. (1999) Augsnes apstrāde ziemāju labībām. *Agrotops*. Nr. 8, 19. – 20. lpp.
8. Lejiņa B., Lejiņš A. (2002) Pētījumi par augmaiņu un nezāļu apkarošanu ziemas rudzos un miežos augseku stacionārā Skrīveros no 1997. – 2000. gadam. *Agronomijas vēstis*. – Nr. 4, 102. – 106. lpp.
9. Stramkale V. (2002) Ziemas rudzu šķirņu ražība atkarībā no slāpekļa virsmēslojuma un retardantu pielietošanas. *Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 2001*. Ozolnieki, 25. – 29. lpp.