

9. Niedru sakņu gabali ar neizjauktu struktūru pielietojami notekūdeņu attīrīšanas laukumu ierīkošanai.

#### Literatūra

1. Kronbergs Ē., Kaķītis A. Plūme I., Vidužs A. Ezera apauguma apstrāde sapropeļa ieguvei. Valsts zinātniskais ražošanas uzņēmums RAŽĪBA 9 (57) laidiens. - 1993. - 20. - 22. lpp.

## ZIEMAS KVIEŠU AUGSNES APSTRĀDES UN SĒJAS TEHNOLOĢIJU EFEKTIVITĀTE EFFECTS OF SOIL TILLAGE AND SOWING TECHNOLOGIES ON WINTER WHEAT

Dainis Lapiņš, Dr. agr., asoc. profesors,  
Andris Bērziņš, Dr. agr., doc., Zinta Gaile, Dr. agr., doc.,  
Jeļena Koroļova, doktorante, asistente  
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Laukkopības katedra,  
Lielā iela 2, Jelgava, LV 3001, e-pasts: lapins@cs.llu.lv

*Abstract.* The influence of soil tillage and sowing technologies on the yield of winter wheat were studied on sod podzolic loam soils in the LUA Research and Study Farm "Vecauce" during 1998 to 2000. Classic early ploughing, late ploughing with soil pacomat and sowing without soil reversing were used as comparison variants of soil tillage for winter wheat. The using of soil pacomat and local mineral fertilizing increased the yield of winter wheat in the research conditions. Direct sowing and conservation soil tillage gave a decrease of grain cost and provide the same level of yield achieved with classic soil tillage and sowing technologies.

*Key words:* winter wheat, soil tillage, sowing, direct sowing

#### Ievads

Pasaules laukkopības praksē arvien plašāk tiek izmantota graudaugu tiešā sēja bez iepriekšējas augsnes apstrādes vai arī konservējošā augsnes apstrāde – sēja, kad abas tehnoloģiskās operācijas tiek izpildītas vienlaicīgi. Šādi izpildīta labību sēja ļauj ietaupīt resursus, nemazinot graudu ražas (D. Lapiņš, J. Kažotnieks, 1999., D. Lapiņš, A. Bērziņš, Z. Gaile u.c. 2000.). Latvijā pēdējos gados zemnieku saimniecībās arvien plašāk tiek iegādātas labību sējmašīnas, kas ļauj minimalizēt augsnes apstrādi ziemāju un vasarāju labībām, bet kuras bieži tiek izmantotas klasiskajā variantā – sējot ar velēnas vai rugaines iepriekšēju apvēršanu. Nereti arums tiek izpildīts novēlotos termiņos, bet vasarājiem pat pavasarī. Šādos apstākļos lietderīgi izmantot augsnes apakškārtas blīvētājus – "pakotājus".

Darba mērķis – sniegt vērtējumu augsnes apstrādes un sējas izpildes variantiem kā ražu atšķirību veidojošiem faktoriem. Novērtēt augsnes apstrādes minimalizācijas iespējas ziemas kviešiem, izmantojot dažādus efektivitātes vērtējuma kritērijus.

#### Pētījumu objekts un metodes

Ražošanas izmēģinājumi ierīkoti mācību un pētījumu saimniecībā "Vecauce" 1998. un 1999. gada rudenī velēnpodzolētās viegla smilšmāla labi iekultivētās augsnēs. Pētāmie faktori ir augsnes apstrādes (A) un sējas (B) veidi. Faktors A ietver trīs gradācijas: A<sub>1</sub> – agrs arums 28.07.1998. un 17.08.1999.; A<sub>2</sub> – sēja bez augsnes iepriekšējas apvēršanas; A<sub>3</sub> – arts

16.09.1998. un 10.09.1999., arklus agregatējot ar augsnes apakškārtas blīvētāju. Faktors B ietver divas gradācijas, izmantojot sējmašīnas: B<sub>1</sub> – frēzēšana + sēja ar enkurtipa lemesīšiem (Amazone D8–45 Super komplektācijā ar frēzi KG–452); B<sub>2</sub> – disku sējmašīna (Rapid 300 C). Sēja veikta 22.09.1998. un 15.09.1999.

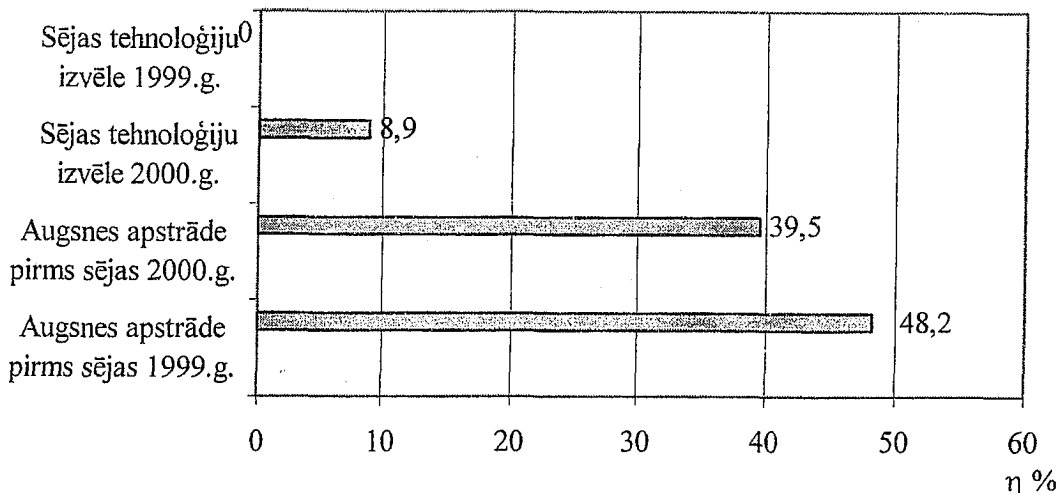
**Ziemas kviešu agrotehnika.** Ziemas kviešu priekšaugi 1999. gada ražai – 1. gada āboliņa-timotoņa mistrs, pēc tā novākšanas augusta pirmajās dienās lauks miglots ar herbicīdu Glifoss 3.0 l ha<sup>-1</sup> (izņemot platības, kur aršana veikta 28.07.1998.). Izmantots arklis Overum – 6DVL, augsnes aramkārtas blīvētājs Pakomat DK–205–335 CM. Sēja veikta 22.09.1998., izsējot 450 dīgstošas sēklas uz m<sup>2</sup> jeb 280 kg ha<sup>-1</sup>. Ziemas kviešu šķirne ‘Donskaja polukarļikovaja’ superelite. Pirms sējas ir dots mēslojums N<sub>6</sub>P<sub>26</sub>K<sub>30</sub> + mikroelementi, izkliešot tos ar lieljaudas pneimatisko minerālmēsļu izkliešētāju Terra Gator, dodot 300 kg ha<sup>-1</sup>. Papildmēslojumu 12. aprīlī, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 200 kg ha<sup>-1</sup> izkliešēja ar Terra Gator, bet otro reizi slāpekļa papildmēslojums NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 150 kg ha<sup>-1</sup> lietots 15. maijā labību 37. attīstības stadijā. Nezāļu apkarošanai pilnīgi visos augsnes apstrādes sējas variantos 20. aprīlī lietoja herbicīdu Satis 150 g ha<sup>-1</sup>. Iepriekš neartajos variantos, kur pēc tam veikta tiešā sēja vai konservējošā augsnes apstrāde – sēja 12.maijā tika izsmidzināts Monitors 26,5 g ha<sup>-1</sup> + Citovets 150 ml + 100 l H<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Labību slimību izplatības ierobežošanai 12.maijā 37. labību attīstības stadijā izmantots fungicīds Mentors 0,7 l ha<sup>-1</sup>, bet vēlāk, 31. maijā 50. labību attīstības stadijā Alegro 1 l ha<sup>-1</sup>. Ziemas kviešu agrotehnika 2000.gada ražai analoga izmēģinājumiem 1999.gadā. Priekšaugi – ziemas kvieši. Izmantots arklis Overum – 6DVL, augsnes aramkārtas blīvētājs Pakomat DK–205–335 CM. Sēja veikta 15.09.1999., izsējot 450 dīgstošas sēklas uz m<sup>2</sup> jeb 260 kg ha<sup>-1</sup>. Ziemas kviešu šķirne ‘Donskaja polukarļikovaja’. Pirms sējas 14.septembrī ir dots mēslojums N<sub>6</sub>P<sub>26</sub>K<sub>30</sub> + mikroelementi, deva 300 kg ha<sup>-1</sup>, izkliešot ar lieljaudas pneimatisko minerālmēsļu izkliešētāju Terra Gator. Lietojot sējmašīnu Rapid, mēslojums 2000. gadā iestrādāts lokāli reizē ar sēju. Visā ražošanas izmēģinājumā maksimāli ievērots vienīgās atšķirības princips.

**Meteoroloģisko apstākļu raksturojums.** 1999. un 2000. g. janvāra lielāko daļu ziemāju labību sējumi ziemoja ļoti silta laika apstākļos. Ziemāju veģetācija atjaunojās marta pēdējā nedēļā, t.i., 2–2,5 nedēļas agrāk nekā parasti. Aprīļa beigās novērota stiebrošana. Aprīļa beigās un maija sākums abos izmēģinājumu gados raksturojās ar aukstu laiku, biežām, intensīvām salnām, kad augsnes virskārtā 2000. gadā bija pat –7°C. Silts laiks iestājās maija 3. dekādes beigās. Produktīvā mitruma krājumi augsnes aramkārtā – optimālā daudzuma robežās, arī maijā, jūnijā mitruma nodrošinājums bija labs. Jūlijā, karstā, saulainā, sausā laika ietekmē augu attīstība norīsa straujos tempos, bija vērojama graudu dzeltengatavības iestāšanās jau jūlija vidū, bet 1999. gada 3. dekādē tie sasniedza pilngatavību.

**Novērojumu un datu apstrādes izpildes metodika.** Ziemas kviešu ražība t ha<sup>-1</sup>, noteikta katrā variantā piecās vietās, izpildot paraugkūļu analīzi, ražu pārrēķinot uz vienu ha. Paraugu ņemšanas vietu izvēlē izmantota randomizācijas metode. Datu apstrādē izmantota divfaktoru dispersiju analīze, starpību būtiskuma vērtējumam pielietojot Fišera kritēriju.

### Rezultāti un diskusija

**Augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju ietekme uz graudu ražību.** Iegūto rezultātu dispersiju analīzes rezultāti liecina, ka augsnes apstrādes izvēle pirms sējas vairāk nekā sējas tehnoloģijas izvēle ietekmē atšķirības ziemas kviešu ražībā (1.attēls).



1.att. Faktoru ietekmes īpatsvari, η%, ražības atšķirību veidošanā mps "Vecauce" 1999.un 2000.g.

Sējas tehnoloģiju izvēles ietekme palielinās 2000.gada izmēģinājumos, kad, ievērojot vienīgās atšķirības principu un lietojot vienādas mēslojuma devas, viss pamatmēslojums, izmantojot disku sējmašīnu Rapid 300 C, tiks dots lokāli reizē ar sēju. Šajā 2000. gada izmēģinājumā atšķirībā no 1999.gada, ziemas kviešu tiešajā sējā salīdzinājumā ar konservējošo augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju (sējmašīna Amazone DF8 – 45 Super, agregātā ar frēzi KG452) iegūts būtisks graudu ražības kāpinājums (1.attēls).

**Augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju efektivitātes vērtējums pēc graudu ražības atšķirībām.** Klasiskai augsnes apstrādei rudenī, izpildot agru arumu, salīdzinājumā ar sēju bez augsnes iepriekšējas apvēršanas 1999.gada izmēģinājumos nav būtiskas starpības ziemas kviešu ražībā (1. tabula). Izmēģinājumos 2000. gada apstākļos tiešajā un konservējošajā augsnes apstrādē – sējā tiek iegūts būtisks, ar augstu varbūtības līmeni ( $P > 95\%$ ) ražības palielinājums salīdzinājumā ar sēju agru rudens aruma apstākļos. Lietojot augsnes apakškārtas blīvētāju un sēju izpildot termiņos, kas atļauj ziemas kviešiem cerošanu uzsākt vēl rudenī, vēla aruma trūkumi tiek novērsti un ražība, salīdzinot agru un vēlu arumu rudenī, pēdējā arklu agregatējot ar augsnes apakškārtas blīvētāju, ir būtiski augstāka. Ziemas kviešu sēja, augsnes apvēršanu izpildot reizē ar tās apakškārtas blīvēšanu, ļauj sasniegt 14 – 35% lielu ražības kāpinājumu salīdzinājumā ar variantu, kur tas nav izmantots. Labi iekultivētās augsnes, augstā agrofonā, kas paredz 6 līdz 7 t ha<sup>-1</sup> labību graudu ražu ieguvī, sējmašīnu tipa izvēlei nav noteicošā nozīme graudu ražībā. Ziemas kviešu graudu ražības izkliedes rādītājus S% maz ietekmē sējas tehnoloģiju izvēle, bet 2000.gada izmēģinājumos augsnes apvēršana pirms sējas tos pat nedaudz palielina.

**Agroekonomiskās analīzes rezultāti.** Izmēģinājumu rezultāti LLU m.p.s. "Vecauce" apstākļos liecina, ka ražošanas izmaksu diferenci Ls ha<sup>-1</sup> nosaka augu aizsardzības pasākumi, jo, izpildot sēju bez augsnes iepriekšējas apvēršanas, nepieciešams izmantot glifosāta tipa herbicīdus kā arī fungicīdus. Ja ložņu vārpas apkarošanai jālieto herbicīds monitors, tad ražošanas izmaksas palielinās vēl vairāk. Graudu pašizmaksas rādītāju Ls t<sup>-1</sup> atšķirības starp augsnes apstrādes un sējas variantiem nosaka vispirms ražība. Sējmašīnu un ar to saistīto sējas tehnoloģiju izvēle augstā agrofonā pie graudu ražības 7 līdz 8 t ha<sup>-1</sup> maz ietekmē pašizmaksu. Sēja augsnē bez tās iepriekšējas apvēršanas 1999. gada

apstākļos nodrošināja 33,88 Ls t<sup>-1</sup> pašizmaksu, bet agrā arumā rudenī 37,04 Ls t<sup>-1</sup>, kur atšķirības pamatojās uz aruma izmaksu ietaupījumu, sēju izpildot tieši rugainē. Augsnes apakškārtas blīvētāja izmantošana nodrošina līdz pat 9,63 Ls t<sup>-1</sup> pašizmaksas pazemināšanos salīdzinājumā ar variantiem, kur tas, apvēršot augsni, netika izmantots. Neraugoties uz iegūtajiem labajiem agroekonomiskajiem rādītājiem, lielākajai zemnieku saimniecību daļai šo tehnoloģiju ieviešana būs iespējama, tikai sekmīgi risinot kooperācijas jautājumus, jo modernu augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju realizācijai piemērotie agregāti atmaksājas tikai tad, ja to izstrāde sezonā ir vismaz 200 līdz 300 ha. Latvijā patreiz līdz 77% no labību sējplatībām ir saimniecībās ar to kopējo platību līdz 5 ha. Arī pilnībā atteikties no augsnes apvēršanas Latvijas apstākļos patreiz nav iespējams, un tā jāizdara vismaz vienu reizi 2 līdz 3 gados, kas liecina, ka tehnoloģiju modernizācijā līdztekus sējmašīnu iegādei, jāparedz arī finanses arklam, kā augsnes pamatapstrādes galvenajam agregātam.

1. tabula

**Ziemas kviešu graudu ražība, t ha<sup>-1</sup>, dažādās augsnes apstrādes un sējas tehnoloģijās LLU mps "Vecauce" 1999. un 2000.g.**

Augsnes apstrāde pirms sējas	Sējas tehnoloģija	1999.gads		2000.gads			
		T ha <sup>-1</sup>		t ha <sup>-1</sup>			
Faktors A	Faktors B	AB	A	AB	A	AB	
Agrs arums rudenī	Augsnes frēzēšana + sēja (enkurtipa lemesīši)	5,17	5,17	17,7	4,60	5,02	16,1
	Sēja ar disku sējmašīnu	5,16		16,6	5,44		21,4
	vidēji (A)			17,1			18,7
Sēja bez augsnes iepriekšējās apvēršanas	Augsnes frēzēšana + sēja (enkurtipa lemesīši)	5,69	5,59	12,3	6,98	7,47	13,2
	Tiešā sēja ar disku sējmašīnu	5,51		23,6	7,96		16,8
	vidēji (A)			17,9			15,0
Vēls arums + augsnes apakškārtas blīvēšana	Augsnes frēzēšana + sēja (enkurtipa lemesīši)	7,36	7,44	26,1	6,66	7,36	20,9
	Sēja ar disku sējmašīnu	7,53		15,3	8,06		13,2
	vidēji (A)			20,7			17,0
	RS <sub>0,05</sub>	1,62	1,15		1,66	1,18	
	η <sup>2</sup> %		48,2			39,5	
<b>Faktors B, sējas tehnoloģijas</b>							
	Augsnes frēzēšana + sēja (enkurtipa lemesīši)	6,07		18,7	6,08		16,7
	Sēja ar disku sējmašīnu	6,06		18,5	7,15		17,1
	RS <sub>0,05</sub>	0,94			0,96		
	η <sup>2</sup> %	0,0			8,9		

**Rezultātu agroekoloģiskais vērtējums.** Augsnes apvēršana pirms ziemāju sējas ir obligāta bioloģiskajām zemnieku saimniecībām, jo konservējošajās augsnes apstrādes sējas un tiešās sējas tehnoloģijās augu atliekas paliek augsnes virspusē, kas sekmē labību slimību pastiprinātu izplatību, bet bioloģiskajās zemnieku saimniecībās fungicīdu izmantošana nav paredzēta. M.p.s. "Vecauce" 1999. gada izmēģinājumos ar piesakņu un sakņu puvēm inficēto ziemas kviešu stiebru skaits pat fungicīda Mentors izmantošanas fonā vidēji rudens arumā bija 57, bet sēju veicot bez augsnes apvēršanas 67 % no stiebru kopskaita paraugā. Aršana pirms sējas ar augsnes apakškārtas blīvētāja izmantošanu ļauj samazināt rudenī nitrātu slāpekļa zudumus no augsnes salīdzinājumā ar ziemāju sēju agrā arumā. Aršanas aizstāšana ar konservējošo augsnes apstrādi reizē ar sēju, kā arī tiešā sēja ļauj ietaupīt enerģētiskos resursus un darba laika patēriņu cilvēkstundās, kas bieži nav izsakāms tikai ekonomiskajā definējumā  $Ls\ ha^{-1}$  formā.

### Slēdziens

Labi iekultivētās viegla smilšmāla augsnēs ziemas kviešu tiešā un konservējošā augsnes apstrāde, sēja ļauj salīdzinājumā ar klasiskajām augsnes apstrādes sējas sistēmām sasniegt tādu pat graudu ražības līmeni un pazemināt to pašizmaksu.

Ziemas kviešu ražības palielināšanos sekmē augsnes apakškārtas blīvētāja izmantošana, minerālā mēslojuma lokāla iestrāde vienlaicīgi reizē ar sēju.

### Literatūra

1. Lapiņš D., Kažotnieks J. Augsnes apstrāde // Mācību līdzeklis Lauksaimniecības fakultātes studentiem un lauksaimniecības konsultāciju dienesta darbiniekiem. – Ozolnieki: LLU, LKIAK, 1999. – 97 lpp.
2. Lapiņš D. Augsnes apstrāde ziemāju labībām // Agrotops. - Nr. 8. - 1999. – 19. – 20.lpp.
3. Liepiņš J., Ausmane M., Gužāne V., Melngalvis I., Lapiņš D., Bērziņš A., Rubenis J. Augsnes apstrādes iespēju pilnveidošana // Agronomijas Vēstis. - Nr. 1. – Jelgava: LLMZA, 1999. – 69.– 76.lpp.
4. Lapiņš D., Gaile Z., Bērziņš A., Liepiņš J., Ausmane M., Melngalvis I., Gužāne V., Sprincina A., Freipiča A., Kuplais Ē., Kreišmane B. Augsnes apstrādes – sējas tehnoloģiju efektivitāte graudaugiem LLU mācību un pētījumu saimniecībā "Vecauce" // Agronomijas Vēstis. - Nr.2. – Jelgava: LLMZA, LLU, 2000. – 26.– 39.lpp.

## VIDES AIZSARDZĪBAS PASĀKUMU FINANSĒŠANAS PROBLĒMAS FINANCING ISSUES OF ENVIRONMENT PROTECTION PROJECTS

**Inguna Leibus, Mgr.oec., LLU doktorante, lektore**

Svētes iela 18, Jelgava, 9410845, e-pasts:[inleibus@cs.llu.lv](mailto:inleibus@cs.llu.lv), fax 3023073

*Abstract. The aim of the report is to analyse the financial problems of the environmental protects in Latvia. The main tasks are the following:*

- ◆ *To become familiar with the formation of various financial recourses on the environmental protects – the state budget investments, the local budgets sources, the grants and credits from International and other financial institutions.*
- ◆ *To analyse the structure of expenditures on environmental protection.*

*The monographic method, the analyse statistic dates about environmental protection in Latvia in 1993–2000 are used the research. The main results of the research are the following.*