

AUGSNES APSTRĀDES UN SĒJAS PAŅĒMIENU IETEKME UZ VASARAS MIEŽU RAŽĪBU

INFLUENCE OF SOIL TILLAGE AND SOWING TECHNIQUES ON GRAIN YIELD OF SPRING BARLEY

J. Koroļova, D. Lapiņš, A. Bērziņš, Z. Gaile, R. Sanžarevska
LLU Laukkopības katedra / Department of Soil Management, LUA

Abstract. Field trials were organized in Study and Research Farm “Vecauce” during 1998 to 2001. The effect of soil tillage and sowing techniques on grain yield and yield structure elements of spring barley were studied on sod – podzolic loamy high cultivated soils with high potassium and phosphorus content. The goal of research was to define the correlation between seedbed preparation technologies and parameters of grain yield, using statistical methods. It is ascertained that grain yield was significantly lower in autumn ploughing variant in comparison with spring soil tillage variants during all trials in total. Soil pacomat used in seedbed preparation in cold spring with frost could significantly increase grain yield of spring barley. The sowing without soil reversing with combine aggregate Amazone or disk seeder Rapid gave similar grain yields in spring ploughing variants. However, there was significant increase of yield even in dry spring. The choice of sowing technologies had less influence on grain yield in comparison with soil tillage, meteorological conditions, the field and other factors. Number of productive stems per 1 m² closely influenced differences of grain yield in soil tillage variants with significantly high grain yield under trial conditions - spring ploughing and soil tillage without soil reversing treatments. Number of kernels per ear was not dependent from the choice of soil tillage treatment under trial conditions. Correlation between all structural elements of grain yield and as well as multicollinearity between these elements was established.

Key words: spring barley, seedbed, sowing, soil tillage

Ievads

Meklējot racionālākus lauksaimniecības produkcijas ražošanas ceļus, plaši lieto dažādus augsnes pamatapstrādes un pirmssējas apstrādes minimalizācijas paņēmienus. Pasaulē arvien plašāk izmanto graudaugu tiešo sēju bez iepriekšējas augsnes apstrādes, kā arī konservējošo augsnes apstrādi, kad abas tehnoloģiskās operācijas tiek izpildītas vienlaicīgi. Tās ir vienlīdz efektīvas augstu graudu ražu ieguvē labi iekultivētās augsnēs ar augstu agrofonu, ja tiek nodrošināts pilns augu aizsardzības pasākumu komplekss (Koroļova J., Lapiņš D. u.c., 2001). Dažādu sēklas gultnes sagatavošanas tehnoloģiju ietekmi uz tādiem vasaras miežu graudu ražu veidojošiem faktoriem kā aramkārtas augsnes struktūra un mitrums pēta Lietuvā (Satkus A., Velikis A., 2001).

Balstoties uz Heilanda pētījumiem par ražas struktūrelementu savstarpējām sakarībām un ietekmi uz ražu, ir izveidota ražas struktūras vispārināta shēma, kur pieminēti šādi elementi: izsējas norma (dīgstu skaits m⁻²), augu saglabāšanās (%), augu skaits (gab. m⁻²), cerošanas koeficients, vārpu skaits (gab. m⁻²), 1000 graudu masa (g) un graudu skaits vārpā (Ruža A., 1996). Faktoru ietekme uz vasaras miežu graudu ražu un tās struktūru veidojošiem rādītājiem divos izmēģinājumu gados daļēji izpētīta MPS “Vecauce”, kur ir Latvijas vasarāju audzēšanas apstākļiem raksturīga smilšmāla augsne (Lapiņš D., Bērziņš A. u.c., 2001). Novērots, ka, samazinot aršanas dziļumu vai no aršanas atsakoties vispār, savairojas nezāles.

Vasaras miežu graudu ražas un tās struktūrelementu dinamikas analīze mainīgos meteoroloģiskajos apstākļos, kā arī lietojot dažādus sēklu gultnes sagatavošanas paņēmienus, dod iespēju pilnvērtīgi pētīt graudu ražu veidojošo faktoru sakarības.

Pētījumu mērķis - noteikt dažādu augsnes apstrādes - sējas paņēmienu ietekmi uz vasaras miežu ražas veidojošiem rādītājiem un to savstarpējām sakarībām, izmantojot statistiskas metodes.

Materiāls un metodes

Ražošanas izmēģinājumi ierīkoti mācību un pētījumu saimniecībā “Vecauce” no 1998. līdz 2001. gadam velēnpodzolētās viegla smilšmāla labi iekultivētās augsnēs vidēji ar 70,6 - 118,7 mg kg⁻¹ kālija un 87,3 mg kg⁻¹ fosfora saturu.

Izmēģinājumos faktors A bija augsnes apstrādes veidi, faktors B - sējas veidi ar dažādiem minerālmēsli iestrādes paņēmieniem. Faktors A ietver četrus variantus: A₁ - rudens arums; A₂ - nearta rugaine; A₃ - pavasara arums ar augsnes apakškārtas blīvētāja izmantošanu; A₄ - pavasara arums bez augsnes apakškārtas blīvētāja izmantošanas.

Faktors B ietver divus variantus: B₁ - sēju ar enkurtipa sējmašīnu Amazone D8-45 Super, vienlaicīgi pirms tās ar kombinētajā agregātā ietilpstošo frēzi veicot augsnes apstrādi, bet minerālmēslus izklieš pirms sējas; B₂ - sēju ar komplekso disku sējmašīnu Rapid, veicot visas minerālmēslu devas lokālu iestrādi reizē ar sēju.

Lauka izmēģinājumu varianti iekārtoti bez atkātojumiem blakus slejās, iespējamo nevienveidīgo augsni kompensējot ar novērojumiem, izvērstiem sleju garumā šahveidā.

Vasaras miežu šķirnes 'Klinta' priekšaugi bija vasaras mieži. Aršanai izmantots arklis Overum-6DVL, augsnes aramkārtas blīvētājs Pakomat DK-205-335 CM. Sēja 1999. un 2000. gadā veikta aprīļa otrajā, bet 2001. gadā - maija pirmajā dekādē, izsējot 350 dīgstošas sēklas uz kvadrātmetru. Visos variantos izmantots Hydro Supra mēslojums N:P:K = 15.4: 15.3: 21.6, deva - 460 kg ha⁻¹. Variantos, kur netika izmantota mēslojuma lokāla iestrāde reizē ar sēju, minerālmēslus pirms sējas izklieš ar lieljaudas pneimatisko izklieštāju Terra Gator.

Ražošanas izmēģinājumos maksimāli tika ievērots vienīgās atšķirības princips. Visos sējas un augsnes apstrādes variantos vasaras miežu sējumus apsmidzināja ar herbicīdu lintūru - 120 g ha⁻¹. Slimību izplatību ierobežošanai 37. labību attīstības fāzē pēc Zadoksa visos variantos izmantoja fungicīdu Tango Super - 1,25 l ha⁻¹.

1999. un 2000. izmēģinājumu gadā vasarāju labību sējai optimālais augsnes mitrums un temperatūras režīms iestājās aprīļa otrajā dekādē, bet 2001. gadā - tikai maija pirmajā dekādē. Atšķirībā no 1999. gada sezonas 2000. gadā dienu pirms vasaras miežu sējas nolija līdz 40 mm lietus (augšņu mitrums aramkārtā vidēji 19,4 %). Aprīļa beigās un maija sākumā šajos gados bija auksts laiks ar biežām, intensīvām salnām, kad augsnes virskārtā 2000. gadā bija pat - 7 °C temperatūra. Salnu nodarīto bojājumu un pazemināto gaisa temperatūru dēļ labību attīstība 2000. gadā aizkavējās. Silts laiks iestājās 3. dekādes beigās. Produktīvā mitruma krājumi augsnes aramkārtā maijā bija vidēji 11,9 procenti.

Mitruma deficīts bezlietus apstākļos spilgti izteikts bija 1999. gadā, kad tā ietekme uz augiem parādījās maija beigās - jūnija sākumā, bet 2000. gadā - jūlija 2. dekādē. Jūlijā karstā, saulainā un sausā laika ietekmē augi strauji izgāja attīstības fāzes. 1999. gadā bija vērojama graudu dzeltengatavības iestāšanās jau jūlija vidū, bet 3. dekādē tie sasniedza pilngatavību. Novēlotā vasaras miežu attīstība 2000. gada sezonā bija saistīta ar vēso pavasarī un salnu nodarītajiem bojājumiem. 2001. gada vasara raksturojās ar nokrišņu pietiekamību vasaras miežu attīstībai, bet saulaino dienu trūkums nedaudz ietekmēja graudu ražību.

Kopumā krasi atšķirīgos veģetācijas periodos ir iespējams pārbaudīt augsnes apstrādes un sējas variantu rezultātus arī neraksturīgās, ekstremālās situācijās, kas dod zināmu drošību laukaugu audzēšanas modelēšanā.

Graudu raža un tās struktūrelementu rādītāji noteikti, izmantojot paraugkūļu analīzi (5 - 10 lauciņi 0.1 m² platībā) vasaras miežu pilngatavības fāzē: 1999. gada jūlija beigās, 2000. un 2001. gada augusta pirmās dekādes beigās. Paraugu ņemšanas vietas izvēlei izmantota randomizācijas metode.

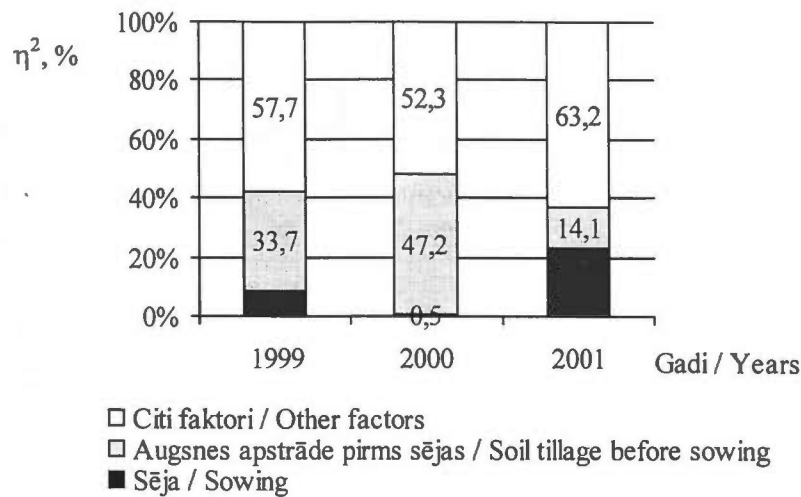
Datu izpētei un apstrādei izmantotas šādas statistiskās metodes: noteikti faktoru izkliedes rādītāji (variācijas koeficients S %), daudzfaktoru dispersijas analīze ar robežstarpību (γ) un faktoru īpatsvaru (η^2 , %) noteikšanu, korelācijas (korelācijas koeficients r) un regresijas analīzes (determinācijas koeficients R²).

Rezultāti un diskusija

Visos izmēģinājumu gados augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju izvēlei ir liela nozīme ($\eta^2 = 42.3\%$ - 1999., 47.7% - 2000. un 36.8% - 2001. gadā) graudu ražas atšķirību veidošanā, tāpēc ir nepieciešams pētīt šo ietekmi uz graudu ražu un tās struktūrelementiem, kā arī sakarību ciešumu starp minētajiem parametriem (1. attēls).

Vērtējot augsnes apstrādes un sējas paņēmieni ietekmi uz vasaras miežu ražības atšķirībām, konstatēts, ka sējas tehnoloģijām bija ievērojami mazāka ietekme salīdzinājumā ar augsnes apstrādi, meteoroloģiskajiem apstākļiem, lauka izvēli un citiem faktoriem.

Sējas tehnoloģiju ietekme ir palielinājusies sausajā 1999. gadā un 2001. gadā sakarā ar vēlo sēju. Kaut gan 2000. gadā pirms sējas stipri lija un miežu dīgšanas laikā bija salnas, sējas paņēmieni izvēles ietekme uz graudu ražu netika novērota, bet salīdzinājumā ar citiem gadiem bija pieaugusi augsnes apstrādes ietekme (1. attēls).



1. att. Augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju ietekmes īpatsvars uz vasaras miežu graudu ražu MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā, %

Fig. 1. Soil tillage and sowing effects on grain yield of spring barley in SRF "Vecauce", 1999 - 2001, %

Apkopojot visu izmēģinājumu variantu rezultātus, konstatētas būtiskas atšķirības (ar varbūtību $P > 95\%$) graudu ražībā izmēģinājumu gados. Atšķirīgi rezultāti tomēr dod iespēju novērot tendences, kas parādās, izvērtējot augsnes apstrādes variantus pa gadiem. Sēja bez augsnes iepriekšējas apvēršanas, saglabājot augsnes mitrumu sausa pavasara apstākļos, būtiski palielināja vasaras miežu ražību 1999. gadā. Variantā ar klasisko rudens aršanu novērota būtiski viszemākā graudu raža šajā gadā un pavasara aršana ar augsnes apakškārtas blīvēšanu būtiski neietekmēja vasaras miežu graudu ražu, salīdzinot ar aršanu pavasarī bez blīvēšanas (1. tabula).

1. tabula / Table 1

Vasaras miežu graudu raža atkarībā no augsnes apstrādes MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā, $t\ ha^{-1}$
Grain yield of spring barley as affected by tillage treatments, SRF "Vecauce", 1999 - 2001, $t\ ha^{-1}$

Augsnes apstrāde / Soil tillage	1999	2000	2001	Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 0,50$)	S%
Rudens aršana / Ploughing in autumn	2.83	6.70	5.50	5.00	36.6
Sēja bez augsnes iepriekšējas apvēršanas / Sowing without soil reversing	4.40	8.49	5.16	6.02	38.0
Pavasara aršana ar blīvētāju / Spring ploughing + pacomat	3.82	7.43	5.85	5.70	30.1
Pavasara aršana / Spring ploughing	3.87	9.49	5.37	6.24	40.0
Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 0,44$)	3.73	8.03	5.47	($\gamma_{0.05} = 0,87$)*	36.2
S%	26.6	23.6	23.3	24.5	

* atsevišķām starpībām / for particular differences

Kaut gan 2000. gada pavasarī vasaras miežu dīgsti cieta no sala, to ražība bija būtiski lielāka nekā iepriekšējā gadā. Pie kam aršana pavasarī bez augsnes apakškārtas blīvēšanas nodrošināja būtisko ražas pieaugumu izmēģinājumu apstākļos salīdzinājumā ar rudens aršanu un pavasara aršanu, veicot blīvēšanu. Vēsākā laikā spēcīgāk veidojas miežu sakņu sistēma nekā asnu augšana (Ruža A., 1996). Apakškārtas blīvēšana palīdz sakņu attīstībai. Vasaras miežu sējumos 2001. gada apstākļos nozīmīgas atšķirības visu augsnes apstrādes variantu ražas vidējos rādītājos netika novērotas. Kopumā ražas līmenis 2001. gadā bija vidējs, salīdzinājumā ar citiem gadiem.

Veicot rudens aršanu, izmēģinājuma laikā konstatēja būtiski zemu vasaras miežu graudu ražu, salīdzinājumā ar augsnes pavasara apstrādes variantiem. Izmantojot augsnes apakškārtas blīvētāju miežiem

labvēlīgākajos apstākļos, var panākt būtisku ražas pieaugumu - kā 2001. gadā. Sēja bez augsnes iepriekšējas apvēršanas deva līdzīgu ražas līmeni kā pavasara aršanas variantiem, bet sausajā pavasarī - pat būtisku tā pieaugumu (1. tabula).

2. tabula / Table 2

Vasaras miežu produktīvo stiebru skaits, gab. m⁻², atkarībā no augsnes apstrādes MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā

Number of productive stems of spring barley as affected by tillage treatments, SRF "Vecauce", 1999 - 2001, per m⁻²

Augsnes apstrāde / Soil tillage	1999	2000	2001	Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 56.9$)	S%
Rudens aršana / Autumn ploughing	351.0	714.5	627.0	564,2	31.4
Sēja bez iepriekšējas augsnes apvēršanas / Sowing without soil reversing	489.0	874.0	606.0	656.3	33.0
Pavasara aršana ar blīvēšanu / Spring ploughing + pacomat	485.0	714.5	721.0	640.2	22.9
Pavasara aršana / Spring ploughing	452.0	921.0	635.0	669.3	33.6
Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 49.3$)	444.3	806.0	647.3	($\gamma_{0.05} = 98.6$)*	30.2
S%	23.8	23.2	21.4	22.8	

* atsevišķām starpībām / for particular differences

3. tabula / Table 3

Vasaras miežu graudu skaits vārpā, gab., atkarībā no augsnes apstrādes MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā

Number of spring barley kernels per ear as affected by tillage treatments, SRF "Vecauce", 1999 - 2001

Augsnes apstrāde / Soil tillage	1999	2000	2001	Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 0.61$)	S%
Rudens aršana / Autumn ploughing	15.5	18.8	16.0	16.77	13.0
Sēja bez iepriekšējas augsnes apvēršanas / Sowing without soil reversing	16.8	18.4	15.8	17.03	10.6
Pavasara aršana ar blīvēšanu / Spring ploughing + pacomat	14.9	19.6	15.7	16.73	14.1
Pavasara aršana / Spring ploughing	16.0	19.7	15.7	17.12	12.9
Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 0.53$)	15.82	19.12	15.80	($\gamma_{0.05} = 1.06$)*	12.7
S%	11.2	8.9	4.4	8.2	

* atsevišķām starpībām / for particular differences

Pētot ražas struktūru veidojošo elementu - produktīvo stiebru skaitu, graudu skaitu vārpā un 1000 graudu masu (TGM) - atkarību no augsnes apstrādes tehnoloģiju izvēles visā izmēģinājuma laikā, konstatētas vairākas tendences. Produktīvo stiebru skaits būtiski zemāks bija rudens aršanas variantā, salīdzinājumā ar pavasara aršanas un augsnes bezapvēršanas variantiem. Augsnes apakškārtas blīvēšana pavasarī arumā nedeva būtisku produktīvo stiebru skaita pieaugumu (2. tabula).

Palielināts vidējais graudu skaits vārpā miežiem konstatēts variantā ar aršanu pavasarī, kā arī variantos bez augsnes apvēršanas, gan $P < 95\%$. Veicot sēju bez augsnes apvēršanas, graudu skaitam vārpā bija vismazākā izkliede S% (3. tabula).

4. tabula / Table 4

Vasaras miežu TGM, g, atkarībā no augsnes apstrādes MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā
TKW of spring barley as affected by tillage treatments, g, SRF "Vecauce", 1999 - 2001

Augsnes apstrāde / Soil tillage	1999	2000	2001	Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 1.45$)	S%
Rudens aršana/ Autumn ploughing	52.4	51.4	54.5	52.75	5.6
Sēja bez iepriekšējas augsnes apvēršanas / Sowing without soil reversing	54.2	53.2	53.8	53.72	6.8
Pavasara aršana ar blīvēšanu / Spring ploughing + pacomat	51.8	53.3	51.7	52.25	7.0
Pavasara aršana / Spring ploughing	52.2	53.0	54.4	53.19	6.0
Vidēji / Average ($\gamma_{0.05} = 1.26$)	52.65	52.69	53.59	($\gamma_{0.05} = 2.51$)*	6.4
S%	5.0	6.7	6.8	6.1	

* atsevišķām starpībām / for particular differences

Vasaras miežu 1000 graudu masa izmēģinājumu apstākļos pa gadiem būtiski neatšķiras. Būtiski lielāks ($P > 95\%$) graudu rupjums konstatēts augsnes apstrādes seklākajā variantā bez apvēršanas salīdzinājumā ar pavasara arumu ar blīvēšanu (4. tabula).

5. tabula / Table 5

Vasaras miežu graudu ražas struktūras rādītāju sakarība ar ražu, $t\ ha^{-1}$, MPS „Vecauce”
1999. - 2001. gadā

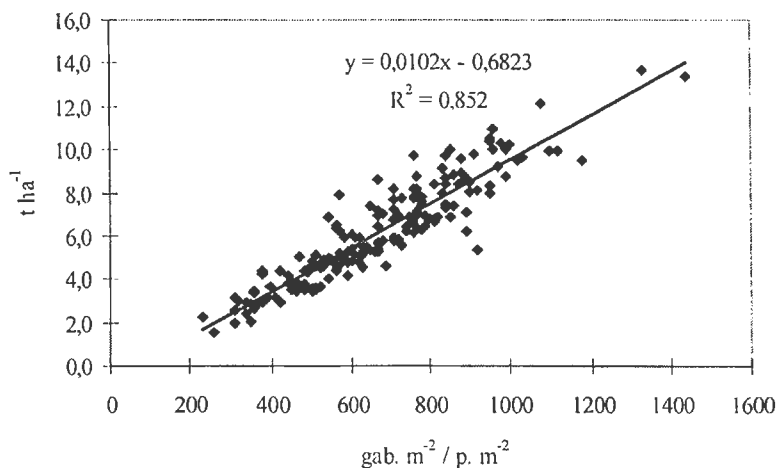
Correlation between spring barley grain yield and yield structure parameters, SRF "Vecauce",
1999 - 2001, $t\ ha^{-1}$

Ražas struktūras rādītāji (X) / Yield structure parameters	Sakarības, r_{yx} , ar graudu ražu (Y) / Correlation, r_{yx} , with grain yield			
	1999	2000	2001	1999-2001
Produktīvo stiebru skaits, gab. m^{-2} (X_1) / Number of productive stems (pieces m^{-2})	0.883*	0.856*	0.941*	0.923*
Graudu skaits vārpā, gab. (X_2) / Number of kernels per ear	0.402*	0.219*	0.399*	0.644*
1000 graudu masa, g (X_3) / TKW, g	0.266	0.185	0.246	0.146*
Novērojumu skaits / Number of observations	40	80	60	180
$r_{0.05}$	0.310	0.219	0.253	0.140

* pastāv cieša sakarība (varbūtība $\geq 95\%$) /
relationship is strong (probability $\geq 95\%$)

Kopumā, salīdzinot augsnes apstrādes un sējas tehnoloģiju vidējos rādītājus, lielākas atšķirības novērotas graudu ražai ($S = 36.2\%$) un produktīvo stiebru skaitam (30.2%). Stabilāks bija graudu skaits vārpā (12.7%) un 1000 graudu masa (6.4%).

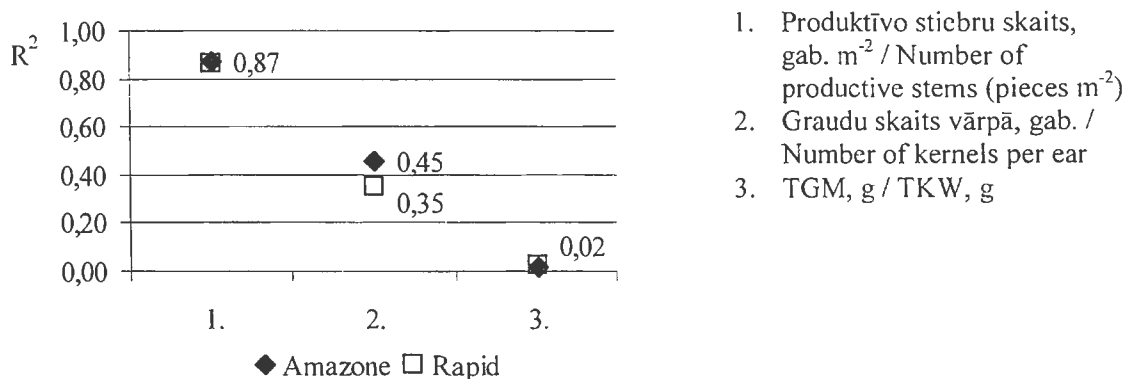
Lai gan izmēģinājumu gados vasaras miežu graudu ražu līmeņu un to veidojošo elementu vērtības bija atšķirīgas, izmantojot dažādas augsnes apstrādes un sējas tehnoloģijas, pastāv cieša pozitīva lineāra sakarība starp graudu ražu un produktīvo stiebru skaitu visos izmēģinājumu gados (5. tabula).



2. att. Sakarība starp vasaras miežu ražu, t ha⁻¹, un produktīvo stiebru skaitu, gab. m⁻², MPS "Vecauce" 1999. - 2001. gadā

Fig. 2. Correlation between grain yield of spring barley (t ha⁻¹) and number of productive stems (pieces m⁻²) in SRF "Vecauce" during 1999 - 2001

85.2 % no graudu ražas izmaiņām var izskaidrot ar lineāro sakarību $y = 0.0102x - 0.6823$, kur x - produktīvo stiebru skaits gab. m² (2. attēls). Lineāras korelācijas ciešums saglabājas, pētot atsevišķi dažādos augsnes apstrādes variantus. Konstatētas zemākas determinācijas koeficienta vērtības 0.72 un 0.81 pie būtiski zemām graudu ražām, aršanu attiecīgi veicot pavasarī ar augsnes apakškārtas blīvēšanu un rudenī. Augstākā R² vērtība 0.89 parādās pie būtiski augstākām graudu ražām, kas iegūtas variantos ar aršanu pavasarī un augsnes apstrādi bez apvēršanas.



3. att. Ražas struktūrelementu ietekme (R²) uz vasaras miežu graudu ražu, izvēloties dažādas sējmašīnas MPS „Vecauce” 1999. - 2001. gadā

Fig. 3. Influence (R²) of yield structure elements on grain yield of spring barley using different sowing machines in SRF "Vecauce" during 1999 - 2001

Ņemot vērā visu izmēģinājuma periodu, starp graudu skaitu vārpā un graudu ražu pastāv pozitīva, vidēji cieša lineāra sakarība $Y=0.6823x-5.6007$ ar determinācijas koeficientu $R^2 = 0.41$. Pētot šo sakarību dažādos augsnes apstrādes variantos, var secināt, ka vidējais graudu skaits vārpā ietekmē graudu ražas. Zemāks determinācijas koeficients ($R^2 = 0.35$) ir sējas variantā bez augsnes apvēršanas, bet augstākais ($R^2 = 0.49$), - arot pavasarī. Kopumā un atsevišķi visos augsnes apstrādes variantos 1000 graudu masa vāji korelē ar graudu ražu.

Abos sējas variantos, gan lietojot sējmašīnu Amazone, gan Rapid, parādās iepriekš minētās tendences attiecībā uz ražas veidojošo struktūrelementu ietekmi uz graudu ražu. Visvairāk graudu ražas veidošanos ietekmē produktīvo stiebru skaits. Šeit pastāv cieša lineāra korelācija ($r = 0.870$, t.i. lielāka par $r_{0.05} = 0.196 \pm 0.219$). Graudu skaits vārpā vidēji korelē ar graudu ražu, un parādās atšķirības variantos ar dažādām sējmašīnām. Atsevišķi sējas variantos netiek konstatētas sakarības starp TGM un graudu ražas

izmaiņām. Determinācijas koeficienti ir līdzīgi, gan veicot sēju ar enkurtipa sējmašīnu, gan ar komplekso disku sējmašīnu, kas vēlreiz apstiprina sējmašīnas izvēles nelielo ietekmi uz graudu ražu atšķirībām.

Pētot sakarības, konstatētas korelācijas starp produktīvo stiebru skaitu 1 m^2 un graudu skaitu vārpā ($r = 0.383$, t.i. lielāka par $r_{0.05} = 0.140$), kā arī 1000 graudu masu un graudu skaitu vārpā ($r = 0.150$, t.i. lielāka par $r_{0.05} = 0.140$). Pastāvot multikolinearitātes problēmai, nevar izveidot trīsfaktoru regresijas modeli graudu ražai.

Slēdziens

Izmēģinājumos no 1999. līdz 2001. gadam rudenī artajās platībās konstatēta būtiski zema vasaras miežu graudu raža salīdzinājumā ar pavasara augsnes apstrādes variantiem. Mainoties meteoroloģiskajiem apstākļiem, rodas nepieciešamība pielāgot augsnes apstrādes un sējas paņēmiena izvēli katrā konkrētā gadījumā.

Sēja bez augsnes iepriekšējas apvēršanas dod līdzīgu ražas līmeni kā variantos ar pavasara aršanu, bet sausajā pavasarī - pat būtisku pieaugumu (1999. gada rezultāti). Izmantojot augsnes apakškārtas blīvētāju miežu sēklas gultnes veidošanai vēsā pavasarī, var panākt būtisku ražas pieaugumu (2000. gada rezultāti).

Produktīvo stiebru skaits būtiski mazāks bija variantā ar rudens aršanu nekā platībās ar pavasara arumu un augsnes apstrādi bez apvēršanas. Augsnes apakškārtas blīvēšana pavasara arumā nedeva būtisku produktīvo stiebru skaita pieaugumu. Produktīvo vasaras miežu stiebru skaits no 1 m^2 cieši ietekmē graudu ražas izmaiņas augsnes apstrādes variantos ar būtiski augstāku graudu ražu izmēģinājuma apstākļos, t.i. variantos ar aršanu pavasarī un bez augsnes apvēršanas.

Veicot aršanu pavasarī ar augsnes apakškārtas blīvēšanu un arot rudenī, konstatēta vājāka produktīvo stiebru skaita ietekme uz vasaras miežu graudu ražu, salīdzinot ar pavasara arumu un bez augsnes apvēršanas.

Graudu skaits vārpā nav atkarīgs no augsnes apstrādes varianta izvēles izmēģinājuma apstākļos. Būtiski lielāka 1000 graudu masa konstatēta augsnes apstrādes seklākajā variantā bez augsnes apvēršanas, salīdzinot ar variantu, kur veikta pavasara aršana un apakškārtas blīvēšana. Konstatētas ciešas korelatīvas sakarības starp graudu skaitu vārpā un produktīvo stiebru skaitu, kā arī 1000 graudu masu, kas veido multikolinearitāti.

Literatūra

1. Koroļova J., Lapiņš D., Bērziņš A., Gaile Z., Kreišmane B. (2001) Influence of the soil tillage and sowing technologies on the yield of spring barley grain. Proceedings of International Conference "Sustainable Agriculture in Baltic States", Tartu, Estonia, 61. - 67. lpp.
2. Lapiņš D., Bērziņš A., Gaile Z., Koroļova J. (2001) Soil tillage and sowing technologies for spring barley and winter wheat. Proceedings of 1st International conference of Baltic States branch of International Soil Tillage Research Organization "Modern ways of soil tillage and assessment of soil compaction and seedbed quality", Tartu, Estonia, pp. 150 - 160.
3. Ruža A. (1996) Kviešu un miežu ražas un tās kvalitātes agroekoloģiskais pamatojums. Zin. darba kopsavilkums Dr. h. lauks. zinātniskā grāda iegūšanai. Jelgava, LLU, 75 lpp.
4. Satkus A., Velikis A. (2001) Effect of primary and pre-sowing soil tillage on the formation of seedbed for spring barley in clay loam. Proceedings of the 1st International conference of BSB of ISTRO & Meeting of working group 3 of the INCO-COPERNICUS concerted action on subsoil compaction "Modern ways of soil tillage and assessment of soil compaction and seedbed quality". EAU, Tartu, Estonia, pp. 57 - 65.