

5. Nečajeva J., Dudele I., Mintāle Z., Isoda-Krasovska A., Čūriške J., Rancāns K., Polis D., Kauliņa I., Morozova O., Spuriņa L. (2015). Nezaļu izplatība graudaugu sējumos Latgalē. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti* (2015. gada 19.–20. februāris), Jelgava : LLU, 117.–121. lpp.
6. Rasiņš A., Tauriņa M. (1982). *Nezaļu kvantitātes uzskaites metodika Latvijas PSR apstākļos*. Rīga : LM ZTIP. 24 lpp.
7. Vanaga I. (2010). *Nezaļu izplatības dinamika un to ierobežošanas iespējas graudaugos augu maiņā Vidzemē: promocijas darba kopsavilkums* Dr. agr. zinātniskā grāda iegūšanai. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Jelgava : LLU. 58 lpp.

VASARAS MIEŽU MAISIĶUMU AUDZĒŠANAS PRIEKŠROCĪBU IZPĒTE

ESTIMATION OF THE ADVANTAGES OF SPRING BARLEY MIXTURES

Indra Ločmele, Dace Piliksere, Nelda Venta, Linda Legzdiņa

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Linda.Legzdina@priekuliselekcija.lv

Abstract. *There are several reasons why a new approach is necessary in cereal breeding. Firstly, the human population is increasing, secondly, non-renewable resources are decreasing, thirdly, the climate is changing, fourthly, the demand for agricultural products grown without chemically synthesized substances is increasing. Considering the above mentioned, varieties of cereals are necessary that can adapt to variable environmental conditions and maintain productivity. This can be achieved via extended genetic diversity within the varieties. One of the ways to achieve this is by growing variety mixtures. With the aim to estimate the advantages of spring barley mixtures in respect to the yield and its stability, competitiveness against weeds and decrease of foliar disease intensity, field trials were established in 2014 and 2015 under organic and conventional farming systems in locations Priekuli and Stende. The trial consisted of eight mixtures of barley varieties and breeding lines and components of mixtures in pure stand. The mixtures combined the characteristics of plants important in low-input and organic farming by using two, three or five components. Three mixtures under one conventional environment each were yielding significantly higher ($p < 0.05$) than the average values of the respective components in pure stand. Some mixtures showed a tendency to be more productive under organic growing conditions. All mixtures can be characterized as relatively stable yielding. The level of infection with foliar diseases in some mixtures decreased, but in some – increased. One mixture showed the advantage in competitiveness against weeds in an early growth stage in two environments.*

Key words: *variety mixtures, yield stability, foliar diseases, competitiveness against weeds.*

Ievads

Klimata izmaiņas, neatjaunojamo resursu samazināšanās un cilvēku populācijas pieaugums ir aktualizējis jautājumu par to, kā saglabāt galveno pārtikas izejvielu produktivitāti (Chakraborty *et al.*, 2011). Paralēli šiem jautājumiem, pasaulē palielinās interese par iespējam audzēšanas procesā izmantot mazāk ķīmiski sintezētus minerālmēslus un augu aizsardzības līdzekļus, kas savukārt veicina bioloģiskās un integrētās saimniekošanas sistēmu attīstību (Wolfe, 2008). Ņemot vērā šos faktorus, aktuāls ir jautājums par to, kādas audzēšanas stratēģijas būs vispiemērotākās lauksaimniecības produkcijas ražošanā (Østergård *et al.*, 2009). Tiek uzskatīts, ka viens no faktoriem ilgtspējīgā lauksaimniecībā ir kultūraugu adaptācija vidē, kuru var veicināt, palielinot šķirņu iekšējo daudzveidību (Döring *et al.*, 2011). Savukārt viens no veidiem, kā īstermiņā palielināt šķirnes daudzveidību, ir šķirņu maisījumu audzēšana. Ar maisījumu palīdzību ir iespējams stabilizēt ražu un samazināt slimību izplatīšanās intensitāti (Kiaer *et al.*, 2012). Pasaulē par šo tēmu pētījumu nav daudz, iegūtie rezultāti ir pretrunīgi un rada daudz jautājumu (Strazdiņa *et al.*, 2012).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot vasaras miežu maisījumu audzēšanas priekšrocības. Rezultāti ir iegūti Latvijas Zinātnes padomes finansēta projekta „Ģenētiski daudzveidīgas šķirnes videi draudzīgai lauksaimniecībai – priekšrocību un izveidošanas principu izpēte” ietvaros.

Materiāli un metodes

Kombinējot miežu šķirnes un selekcijas līnijas (genotipus) ar dažādām bioloģiskajai audzēšanas sistēmai piemērotām pazīmēm, ir izveidoti astoņi maisījumi ar dažādu komponentu skaitu. Kombinēts materiāls, kam konstatēta atšķirīga adaptivitāte audzēšanas apstākļiem, atšķirīga konkurētspēja ar nezālēm, kā arī dažāds inficēšanās līmenis ar lapu slimībām (1. tab.). Viens no kritērijiem genotipu izvēlei maisījumu veidošanai bija ražība. Izvēlēti genotipi, kuru vidējā raža iepriekšējos izmēģinājumos nebija zemāka par visu genotipu vidējo ražas rādītāju dažādās audzēšanas vidēs. Maisījumi salīdzināti ar standartšķirni ‘Rubiola’ un katra konkrētā maisījuma komponentu vidējiem ražas, inficēšanās ar lapu slimībām un konkurētspējas ar nezālēm rādītājiem.

Lauka izmēģinājumi 2014. un 2015. gadā ierīkoti Priekuļos un Stendē, abās vietās divās atšķirīgās audzēšanas sistēmās – bioloģiskajā (turpmāk tekstā – B) un konvencionālajā (turpmāk tekstā – K), četros atkārtojumos, lauciņu izvietojums – 2014. gadā randomizēts, 2015. gadā pēc režģu shēmas (Petersen, 1994), to platība Priekuļos 12 m², Stendē – 5 m².

1. tabula Table 1

Miežu genotipu maisījumu raksturojums
Characteristics of genotype mixtures

Maisījums <i>Mixture</i>	Komponentu skaits <i>Number of components</i>	Kritēriji maisījumu komponentu izvēlei* <i>Criteria for the selection of components for mixtures*</i>
M 1, M 2	3	Atšķirīga adaptācijas spēja audzēšanas apstākļiem <i>Different adaptability to growing conditions</i>
M 3	3	Dažāda cera forma – stāva, vidēja un izvērsta <i>Different plant growth habit – erect, intermediate and planophyle</i>
M 4	5	Kombinēta strauja augu attīstība, laba augsnes noseģšanas spēja, laba cerošana, agra vārpošana, lapu noliekšanās <i>Combination of rapid plant development, good soil covering ability, good tillering, early heading, leaf bending</i>
M 5	2	Atšķirīga konkurētspēja ar nezālēm <i>Different weed competitiveness</i>
M 6, M 8	3	Dažāda inficēšanās pakāpe ar miežu lapu tīklplankumainību un graudzāļu miltrasu <i>Different level of infection with foliar diseases caused by</i>
M 7	2	<i>Pyrenophora teres and Blumeria graminis</i>

*pēc ESF līdzfinansēta projekta „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” rezultātiem *According to the results of ESF co-financed project „Development, improvement and implementation of environmentally friendly and sustainable crop breeding technologies”*

Augsne abos gados visās audzēšanas vietās bija velēnu podzolēta mālsmits, izņemot B audzēšanas sistēmā 2015. gadā Stendē – glejotā velēnu karbonātaugsne. Citi augsnes apstākļi apkopoti 2. tabulā.

2. tabula Table 2

Augsnes agroķīmiskie rādītāji 2014. un 2015. gadā
Soil agrochemical properties in 2014 and 2015

Rādītāji <i>Properties</i>	Priekuļi				Stende			
	konvencionāli <i>conventional</i>		bioloģiski <i>organic</i>		konvencionāli <i>conventional</i>		bioloģiski <i>organic</i>	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
pH KCL	5.5	5.8	5.8	5.7	6.6	5.9	5.9	6.5
Organiskās vielas saturs, % <i>Organic matter content, %</i>	2.1	2.1	2.3	2.2	3.5	1.9	2.3	4.0
K ₂ O mg kg ⁻¹	149	176	128	135	116	176	180	61
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	172	125	182	169	246	219	265	53

Priekšaugš K audzēšanas sistēmā Priekuļos abos gados bija kartupeļi, B audzēšanas sistēmā 2014. gadā zaļmēslojums, 2015. gadā pākšaugi. Stendē K vidē priekšaugš 2014. gadā bija airene, 2015. gadā kartupeļi un B audzēšanas sistēmā – attiecīgi pākšaugi un vasaras kvieši. Minerālmēsli tūrvielās K Priekuļos 2014. gadā doti N95 – P₂O₅50 – K₂O70, 2015. gadā N95 – P₂O₅55 – K₂O45 kg ha⁻¹; Stendē attiecīgi N80 – P₂O₅80 – K₂O80 un N75 – P₂O₅75 – K₂O75 kg ha⁻¹. Izsējas norma visās audzēšanas vietās – 400 dīgstoši graudi uz m². Nezāļu ierobežošanai B audzēšanas vietās augu cerošanas fāzē veikta sējumu ecēšana, K – 2014. gadā izmantoti herbicīdi Mustangs (florasulams 6.25 g L⁻¹) 0.5 L ha⁻¹ Stendē un Sekators (amidosulfurons 100 g L⁻¹, nātrija metiljodosulfurons 25 g L⁻¹) 0.15 L ha⁻¹ Priekuļos, 2015. gadā – Priekuļos un Stendē Estets (2.4–D 60 g L⁻¹) 0.5 L ha⁻¹ un Sekators 0.15 L ha⁻¹. Priekuļos dabīgā infekcijas fonā veģetācijas periodā (2014. gadā AE 51.–59. un AE 78.–85., 2015. gadā AE 51.–59., AE 65.–71., AE 77.–78.) vizuāli vērtēta inficēšanās ar lapu slimībām: graudzāļu miltrasu (ieros. *Blumeria graminisi*) un miežu lapu tīklplankumainību (ieros. *Pyrenophora teres*) ballēs no 0 līdz 9, kur 0 – nav redzamu slimības simptomu, 9 – nav novērojami dzīvi augi audi. Slimību attīstība raksturota ar rādītāju laukums zem slimības attīstības līknes (AUDPC, no angļu valodas – *area under the disease progress curve*) (Tratwal *et al.*, 2007).

Konkurētspējas ar nezālēm izvērtēšanai B audzēšanas sistēmā Priekuļos trīs miežu attīstības etapos veģetācijas laikā (AE 31.–39., AE 59.–65., AE 87.–92.) veikts labības augsnes seguma un nezāļu augsnes seguma vizuāls novērtējums. Spēja nomākt nezāļu augšanu katram genotipam aprēķināta kā starpība starp nezāļu augsnes segumu lauciņos un maksimālo nezāļu augšanu lauciņā bez graudauga, kas izteikta procentos (Hoad *et al.*, 2008).

Ražas datu matemātiskajai apstrādei izmantota divfaktoru dispersijas analīze. Atsevišķi tika analizēti 2015. gadā Stendē B audzēšanas sistēmā iegūtie dati, jo paaugstinātā nokrišņu daudzuma un neizlīdzinātā mikroreljefa dēļ stipri tika bojāti divi no četriem atkārtojumiem.

Ražas stabilitātes novērtēšanai veikta ražas rādītāja regresija uz vides indeksu (starpība starp visu genotipu vidējo ražu konkrētajā vidē un visu genotipu vidējo ražu no visām vidēm). Izmantoti abu izmēģinājuma gadu ražas dati no visām astoņām vidēm. Viens no rādītājiem, kas izmantojams ražas stabilitātes raksturošanai, ir regresijas koeficients (b). Ja tas ir tuvs 1, tad genotipu var raksturot kā stabili, ar spēju piemēroties atšķirīgiem audzēšanas apstākļiem, ja b ir būtiski augstāks par 1, tad šķirne raksturojama kā jutīga pret vides apstākļu izmaiņām un ar lielāku specifisko piemērotību labākiem audzēšanas apstākļiem. Ja b ir būtiski zemāks par 1, tad šķirni var raksturot kā izturīgu pret nelabvēlīgām vides apstākļu izmaiņām un ar lielāku specifisko piemērotību sliktākiem audzēšanas apstākļiem (Finlay, Wilkinson, 1963). S. A. Eberharta un V. A. Rasela pētījums (Eberhart, Russel, 1966) rāda, ka par stabili ir uzskatāma tāda šķirne, kam raža ir vismaz vidējās ražības līmenī, b=1, un novirze no regresijas ir iespējami tuvu nullei.

2014. gada aprīļa pēdējā dekādē, kad noritēja sēja, abās audzēšanas vietās nokrišņu nebija, bet vidējā gaisa temperatūra pārsniedza ilggadēji novēroto. Maijā un jūlijā bija raksturīgi siltāki un sausāki laikapstākļi nekā ilggadēji novērots, izņemot Priekuļos maijā, kur nokrišņu daudzums par 73% pārsniedza ilggadēji novēroto. Jūnijs abās audzēšanas vietās bija bagāts ar nokrišņiem, pārsniedzot ilggadējos rādītājus, bet gaisa temperatūra mēneša otrajā un trešajā dekādē bija zemāka par normu, kas nedaudz aizkavēja augu attīstību. Pretēji 2014. gadam, 2015. gada aprīļa trešajai dekādei Stendē un Priekuļos bija raksturīgs paaugstināts nokrišņu daudzums un gaisa temperatūra tuvu ilggadējiem novērojumiem. Turpmākajā veģetācijas periodā abās audzēšanas vietās vidējā gaisa temperatūra bija zemāka par ilggadēji novēroto, un nokrišņu daudzums virs normas novērots tikai maijā Stendē.

Rezultāti un diskusijas

Raža un ražas stabilitāte. Vidējā raža B audzēšanas sistēmā 2014. gadā Priekuļos un Stendē attiecīgi bija 3.80 un 2.80 t ha⁻¹, savukārt 2015. gadā – 3.21 un 3.61 t ha⁻¹ un K audzēšanas sistēmā – 2014. gadā attiecīgi 4.60 un 5.30 t ha⁻¹, 2015. gadā – 5.29 un 6.41 t ha⁻¹. Abos izmēģinājuma gados audzēšanas vide maisījumu ražu ietekmēja būtiski (p < 0.05) (3. tab.).

Nevienā no audzēšanas sistēmām netika konstatēta būtiska genotipa ietekme uz divu gadu vidējo ražu. Salīdzinot maisījumus ar standartšķirni ‘Rubiola’, B audzēšanas sistēmā visiem maisījumiem novērots ražas pieaugums (3. tab.). Salīdzinot ar attiecīgo komponentu vidējo rādītāju, būtisks ražas pieaugums konstatēts 2015. gadā maisījumiem M1 Priekuļos un M7 un M8

Stendē K audzēšanas sistēmā ($p < 0.05$), turklāt M7 novērota tendence veidot nebūtiski augstāku ražu arī citās izmēģinājuma vidēs (izņēmums K Priekuļos 2014. gadā). Līdzīga tendence B audzēšanas sistēmā novērota maisījumiem M4, M5 un M6, kam ražas pieaugums, salīdzinot ar komponentu vidējo, 2014. gadā bija 1–11%, bet 2015. gadā 1–25% robežās. Lielāks ražas pieaugums nekā komponentiem abos gados B audzēšanas sistēmā bija divu genotipu maisījumam M5, kurš izveidots, kombinējot genotipus ar atšķirīgu konkurētspēju ar nezālēm (1. tab.). Arī salīdzinoši ražīgākais maisījums M7 ir izveidots, izmantojot divus genotipus. Iespējams, šī tendence norāda uz to, ka divkomponentu maisījumā ir mazāka savstarpējā konkurence starp atšķirīgiem augiem, ko savā darbā ir minējis T. F. Dorings un kolēģi (Dörings *et al.*, 2011). Savukārt pēc Francijā K audzēšanas sistēmā veikta pētījuma rezultātiem lielāks ražas pieaugums novērots trīs līdz piecu komponentu maisījumos nevis divu komponentu maisījumos (Mille *et al.*, 2006).

Visus pētījumā iekļautos maisījumus var raksturot kā vidēji stabilus, jo tiem regresijas koeficients būtiski neatšķirās no 1 (3. tab.). Maisījumiem M2, M3, M4, M5 un M7 vidējā raža astoņās vidēs bija virs visu izmēģinājumā iekļauto genotipu vidējā rādītāja (4.38 t ha^{-1}), tātad tos var raksturot kā piemērotus dažādām audzēšanas vidēm. Turklāt maisījums M3 parādīja tendenci labāk reaģēt uz audzēšanas apstākļu uzlabojumu ($b=1.17$), bet M4 un M6 (attiecīgi $b=0.88$ un $b=0.87$) – tendenci piemēroties sliktākiem audzēšanas apstākļiem. Dānijā veikts pētījums apstiprina, ka vasaras miežu maisījumiem ir novērota labāka adaptācija vidē nekā maisījumu komponentiem tīrsējā (Kiær *et al.*, 2012).

3. tabula *Table 3*

Vidējā raža t ha^{-1} un ražas stabilitāti raksturojošie rādītāji 2014. un 2015. gadā
Average yield t ha^{-1} and stability indicators of yield in 2014 and 2015

Maisījums, standartšķirne <i>Mixture, standart variety</i>	Vidējā raža B* <i>Average yield</i>	Maisījumu un komponentu ražas starpība B <i>Difference between yield of mixtures and components</i>	Vidējā raža K* <i>Average yield</i>	Maisījumu un komponentu ražas starpība K <i>Difference between yield of mixtures and components</i>	Regresijas koeficients (b) <i>Coefficient of regression</i>	Novirze no regresijas (s^2dj) <i>Deviation from regression</i>
M 1	3.16	-0.20	5.57	0.36	1.13	0.07
M 2	3.26	-0.01	5.56	0.09	1.04	0.08
M 3	3.25	-0.06	5.70	0.19	1.17	0.09
M 4	3.63	0.27	5.28	-0.02	0.88	0.16
M 5	3.62	0.34	5.70	0.08	1.04	0.07
M 6	3.53	0.23	5.23	0.09	0.87	0.05
M 7	3.47	0.24	5.60	0.39	1.06	0.05
M 8	3.15	-0.12	5.45	0.33	1.10	0.24
Rubiola	3.11	×	5.38	×	1.09	0.14

* – audzēšanas sistēma: K – konvencionālā, B – bioloģiskā *farming system: K – conventional, B – organic*

Lapu slimības. Analizējot maisījumu un to komponentu divu gadu novērojumu vidējās AUDPC vērtības, M1, M3, M4 un M5 novērota tendence samazināties tīklplankumainības attīstības pakāpei (4. tab.), taču būtiskas atšķirības netika konstatētas. Maisījumos M6, M7 un M8 izmantoti genotipi, kas iepriekšējos izmēģinājumos atšķīrušies ar lapu slimību attīstības pakāpi, taču tikai 2014. gadā maisījumiem M7 un M8 ir novērots zemāks tīklplankumainības infekcijas līmenis. Savukārt maisījumam M6, kurā apvienoti genotipi ar atšķirīgu inficēšanās pakāpi, salīdzinot to ar komponentu vidējo rādītāju, abos gados gan B, gan K audzēšanas sistēmā novērota tendence inficēties vairāk. Iespējams, izvēlētajiem genotipiem augot kopā, tīklplankumainības attīstību noteica citas augu īpašības.

4. tabula Table 4

Inficēšanās ar lapu slimībām, AUDPC vērtības, Priekuļi, 2014.–2015. g.
Infection with foliar diseases, value of AUDPC, Priekuli, 2014–2015

Maisījums Mixture	Tīklplankumainība <i>Net blotch</i>								Graudzāļu miltrasa <i>Powdery mildew</i>					
	2014 K*		2014 B*		2015 K		2015 B		2014 K		2015 K		2015 B	
	M**	V**	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
M 1	323	337	179	207	220	223	185	167	38	43	84***	113***	40	44
M 2	279	309	202	184	211	209	161	150	8	10	41	46	30	23
M 3	308	346	209	213	242	239	175	176	20	13	54	76	38	34
M 4	340	353	212	217	217	224	186	161	8	13	77***	54***	41***	25***
M 5	333	348	212	213	217	219	166	164	0	8	57***	72***	27***	31***
M 6	308	298	199	197	217	161	165	130	8	0	36	53	29	35
M 7	316	353	209	226	235	227	191	166	8	0	26	43	18	18
M 8	308	332	204	206	218	202	183	135	0	10	44	55	20	27

* audzēšanas sistēma: K – konvencionālā, B – bioloģiskā *farming system*: K – conventional, B – organic;
 ** M – maisījuma vērtība, V – maisījuma komponentu vidējā vērtība M – value of mixture, V – average value of components; *** maisījuma un komponentu vidējā vērtība atšķiras būtiski ($p < 0.05$) significant difference between mixture and the average value of components

Inficēšanās ar graudzāļu miltrasu 2014. gadā K audzēšanas sistēmā tika novērota nelielā apjomā, bet B tā praktiski nebija. Savukārt 2015. gadā mitrie un vēsie meteoroloģiskie apstākļi bija optimāli miltrasas attīstībai. 2015. gadā abās audzēšanas sistēmās maisījumiem M1 un M5 konstatēta būtiski zemāka AUDPC vērtība, kas liecina par zemāku miltrasas infekcijas līmeni maisījumā, salīdzinot ar komponentu vidējo vērtību (4. tab.). Arī pārējiem maisījumiem, izņemot M4, šajā gadā K audzēšanas sistēmā novērota zemāka infekcija nekā komponentu vidējais rādītājs.

Francijā veikts pētījums ar ziemas kviešiem apstiprina, ka, audzējot maisījumus, ir iespējams samazināt lapu slimību attīstības līmeni, bet praktiski nav izpētīti komponentu izvēles kritēriji (Mille *et al.*, 2006).

Konkurētspēja ar nezālēm. Izvērtējot maisījumu un to komponentu spēju nomākt nezāles, būtiskas atšķirības starp maisījumu un to komponentu vidējiem rādītājiem bija tikai atsevišķos novērojumos 2014. gadā. Pirmajā vērtējumā (AE 31.–39.) būtiski augstāka spēja nomākt nezāles bija maisījumam M7 nevis komponentiem. 2015. gadā šim maisījumam novērota tendence labāk nomākt nezāles divos vērtējumos (AE 29.–31. un AE 59.–65.). Būtiski zemāks konkurētspējas rādītājs 2014. gadā tika konstatēts M5 (AE 31.–39.) un M8 (AE 59.–65.), savukārt 2015. gadā M8 visos vērtējumos novērota tendence labāk nomākt nezāles nekā komponentiem.

Secinājumi

1. Būtisks ražas pieaugums, salīdzinot ar komponentu vidējo ražu, konstatēts maisījumam M1 2015. gadā Priekuļos un maisījumiem M7 un M8 Stendē konvencionālajā audzēšanas sistēmā. Bioloģiskajā audzēšanas sistēmā maisījumu M4, M5, M6 un M7 ražai, salīdzinājumā ar komponentu vidējo rādītāju, novērota tendence pieaugt.
2. Piecus no pētījumā iekļautajiem astoņiem maisījumiem – M2, M3, M4, M5 un M7 – var raksturot kā piemērotus dažādām audzēšanas vidēm, ar vidējo ražu virs visu izmēģinājumā iekļauto genotipu vidējā rādītāja.
3. Maisījumiem M1, M3, M4 un M5 novērota tendence mazāk inficēties ar miežu lapu tīklplankumainību nekā to komponentiem tīrsējā.
4. Maisījumiem M1 un M5 Priekuļos abās audzēšanas sistēmās 2015. gadā konstatēta būtiski zemāka inficēšanās ar graudzāļu miltrasu.
5. Augu attīstības sākumā maisījumam M7 novērota labāka konkurētspēja ar nezālēm.

Izmantotā literatūra

1. Chakraborty S., Newton A. C. (2011). Climate change, plant disease and food security: an overview. *Plant Pathology*, Vol. 60, p. 2–14.
2. Döring T. F, Knapp S., Kovacs G., Murphy K., and Wolfe S. M., (2011). Evolutionary Plant Breeding in Cereals – Into a New Era. *Sustainability*, Vol. 3, p. 1944–1971.

- Eberhart S. A., Russell W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Vol. 6, No. 1, p. 36–40.
- Finley K. W., Wilkinson G. N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research*, Vol. 14, p. 742–754.
- Kiær L. P., Skovgaard I. M., Østergård H. (2012). Effects of inter-varietal diversity, biotic stresses and environmental productivity on grain yield of spring barley variety mixtures. *Euphytica*, Vol. 185, p. 123–138.
- Hoad S., Topp C., Davies K. (2008). Selection of cereals for weed suppression in organic agriculture: a method based on cultivar sensitivity to weed growth. *Euphytica*, Vol. 163, p. 355–366.
- Mille B., Belhaj F. M., Monod H., Vallavieille-Pope C. (2006). Assessing four-way mixtures of winter wheat cultivars from the performances of their two-way and individual components. *European Journal of Plant Pathology*, Vol. 114, p. 163–173.
- Østergård H., Finckh M. R., Fontaine L. *et al.* (2009). Time for a shift in crop production: Embracing complexity through diversity at all levels. *Journal Science Food Agriculture*, Vol. 89, p. 1439–1445.
- Strazdiņa V., Beinaroviča I., Legzdiņa L. (2012). Use of genetic diversity in breeding programs for organic farming. *In: Plant Breeding for Future Generations: Proceedings of the 19th EUCARPIA General Congress*, Budapest, Hungary, 21–24 May, 2012, p. 447.
- Tratwal A., Law J., Philpott H., Horwell A., Garner J. (2007). The possibilities of reduction of winter barley chemical protection by growing variety mixtures. Part I. Effect on powdery mildew level. *Journal of plant protection research*, Vol. 47, No.1 p. 65–76.
- Wolfe M. (2008). Genetically diverse wheat populations: their performance and use. *In: Value for Cultivation and Use testing of organic cereal varieties: What are the key issues? Proceedings of the COST ACTION 860 – SUSVAR and ECO-PB Workshop*, Brussels, Belgium, 28–29 February, 2008, p. 21–26.
- Petersen R. G. (1994). *Agricultural Field Experiments*. New York: Marcel Dekker, 426 p.

AUGSNES APSTRĀDES UN AUGU MAIŅAS IETEKME UZ LAUKA PUPU (*FABA VULGARIS* MOECH.) SĒJUMU NEZĀĻAINĪBU

EFFECTS OF SOIL TILLAGE AND CROP SEQUENCE ON WEEDINESS OF FIELD BEANS (*FABA VULGARIS* MOECH.) SOWINGS

Indulis Melngalvis, Maija Ausmane, Antons Ruža, Kaspars Kristapsons

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte
indulis.melngalvis@llu.lv

Abstract. Soil tillage is one of the most power consuming and expensive processes in agricultural production. The minimum tillage practices have a significant ecological as well as agronomic impact by reducing the soil disturbance and enhancing the soil system stability. The paper presents the results of stationary field experiments carried out at the Study and Research Farm „Peterlauki” of the Latvia University of Agriculture during the period 2010–2015. Two soil primary tillage treatments were investigated: conventional ploughing, plough tillage (0.22–0.23 m), with a mouldboard plough was compared with the minimal, shallow (0.10–0.12 m) tillage, with a disc harrow. The weed control with herbicides was applied. The hypothesis states that the decreasing intensity of soil tillage has an important influence on the weed population: the number of weeds in crop may increase. The number of perennial weeds in the field beans was higher before harvesting in soils with ploughless tillage. Statistically significant differences in weed weight were not observed when ploughing was replaced with minimum tillage.

Key words: soli tillage, weeds, field beans.