

## PĀKŠAUGI BIOĻĢISKĀJĀ SAIMNIEKOŠANAS SISTĒMĀ

## LEGUMES IN ORGANIC FARMING SYSTEM

Inga Jansone<sup>1</sup>, Sanita Zute<sup>1</sup>, Olga Treikale<sup>2</sup><sup>1</sup>LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts, Stendes pētniecības centrs,<sup>2</sup>Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs

inga.jansone@stendeselekcija.lv

**Abstract.** Legumes are a rich source of protein and amino acids that are well adapted to most climatic areas of Europe and are widely used for feed and food. The 68th UN General Assembly declared 2016 as the International Year of Legumes. The aim of this research carried out at the State Stende Cereals Breeding Institute in 2014–2015 was to evaluate the varieties of field beans (*Vicia faba*), narrow leaf lupine (*Lupinus angustifolius*), peas (*Pisum sativum*) and soya (*Glycine max*) in the organic farming system. The yield of seeds, crude proteins content in seeds and crude proteins yields were measured in the trial. High yields of legumes and crude protein in organic farming system were provided by field beans, narrow leaf lupine and soya.

**Key words:** Field beans, narrow leaf lupine, peas, soya, yield, crude protein.

**Ievads**

Visā pasaulē ir aktuāls jautājums par lopbarības un pārtikas nodrošinājumu. 68. ANO Ģenerālā asambleja pasludināja 2016. gadu par Starptautisko pākšaugu gadu. Šajā gadā nepieciešams sniegt plašāku informāciju par pākšaugiem, to uztura īpašībām un priekšrocībām, veicinot to patēriņu un audzēšanu. Pākšaugi spēj nodrošināt ar proteīniem un aminoskābēm bagātu lopbarību un pārtiku. Latvijā pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem 2014. gadā pākšaugi, pamatā lauku pupas, tika audzēti 11.9 tūkst. ha platībā. Atsevišķas pākšaugu sugas Latvijā tiek audzētas retāk vai netiek audzētas vispār. Pētījuma mērķis ir salīdzināt dažādu sugu šķirnes, lai noteiktu Latvijā bioloģiskajās saimniecībās piemērotākās, augstražīgākās šķirnes, kā arī izpētītu mazāk izplatītu pākšaugu sugu audzēšanas iespējas Latvijā.

**Materiāli un metodes**

Izmēģinājums iekārtots Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā (VSGSI) 2014. un 2015. gadā bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, kur lauku pupām (*Vicia faba*), šaurlapu lupīnai (*Lupinus angustifolius*), zirņiem (*Pisum sativum*) un sojai (*Glycine max*) (sojai tikai 2015. gadā) tika veikts šķirņu salīdzinājums.

Pētījumā tika izmantotas 4 lauku pupu šķirnes: ‘Reda’, ‘Jogeva’, ‘Granit’ un no šķirnes ‘Lielplatone’ izveidojusies populācija, turpmāk ‘Lielplatone’; 3 lupīnas šķirnes: ‘Boruta’, ‘Boregina’ un ‘Probor’; 3 sojas šķirnes: ‘Annushka’, ‘Lajma’, ‘Laulema’ un divas zirņu šķirnes: ‘Almara’, ‘Selga’. Lauki izvēlēti atbilstoši VSGSI bioloģiskajai augmaiņai. Augsnes raksturojums atainots 1. tabulā. Augsnes agroķīmiskie rādītāji bija piemēroti pākšaugu audzēšanai.

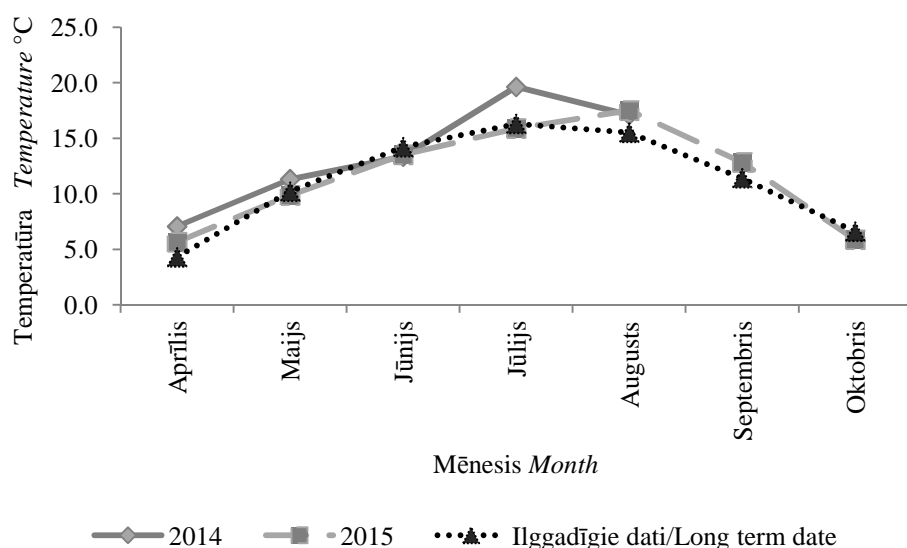
1. tabula *Table 1***Augsnes raksturojums***Soil characteristics*

Gads Year	Augsnes tips <i>Soil type</i>	Granulometriskais sastāvs <i>Granulometry</i>	pH KCl	Organiskās vielas saturs <i>Organic matter content,</i> g kg <sup>-1</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg kg <sup>-1</sup>	K <sub>2</sub> O, mg kg <sup>-1</sup>
2014	Pv	sM	6.10	27	333	150
2015			5.96	26	381	210

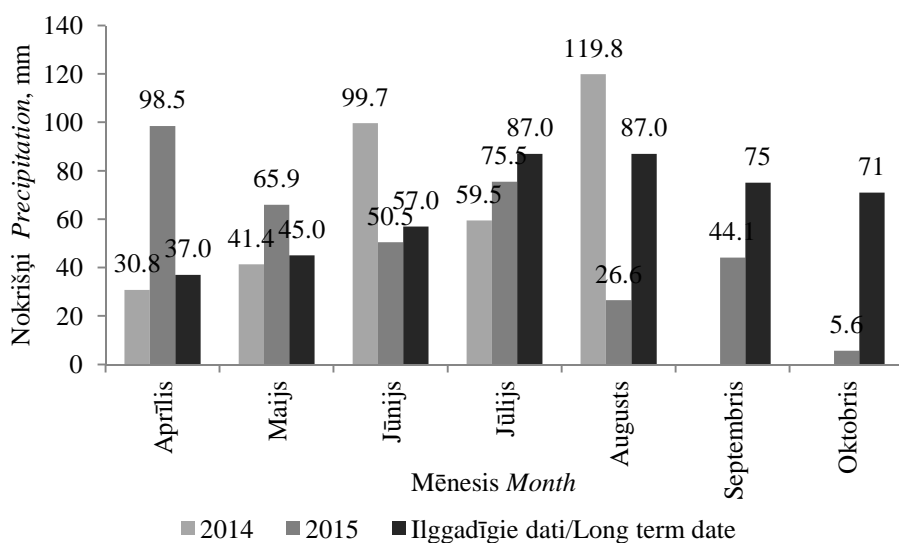
Augsnes pH ietekmē barības vielu uzņemšanu un mikroorganismu darbību, pākšaugiem augšnes pH ir jābūt no 6.0 līdz 7.2 (Grain Legume, 2015).

Klimatiskie apstākļi pētījuma gados bija atšķirīgi. 2014. gada pavasaris iestājās agrāk, nodrošinot agrāku sēju, 2015. gadā pavasaris bija nokrišņiem bagāts, aprīlī rādītājus pārsniedzot par 61 mm (2. att.), un vēsāks, salīdzinot ar 2014. gadu (1. att.). Abos gados pavasarī bija labvēlīgi apstākļi iesēto pākšaugu sadīgšanai. Salīdzinot ar 2014. gadu, 2015. gadā pākšaugu attīstība bija lēnāka, to ietekmēja zemās temperatūras. Lauku pupu, zirņu un šaurlapu lupīnas novākšanas laikā

2014. gadā bija ievērojams nokrišņu daudzums (augustā 119.8 mm), turpretī 2015. gadā augustā kļuva siltāks un nokrišņu bija ievērojami mazāk, salīdzinot ar ilggadīgajiem novērojumiem. Soja ziedēt sāka tikai augusta sākumā, taču siltais rudens ļāva šai sugai vēl pirms salnām tomēr nogatavoties.



1. att. Vidējās gaisa temperatūras 2014.–2015. gadu veģetācijas periodos.  
 Fig. 1. Average air temperature during the vegetation period of 2014 and 2015.



2. att. Nokrišņu summas 2014.–2015. gadu veģetācijas periodos.  
 Fig. 2. Rainfall during vegetation period of 2014 and 2015.

Pākšaugus sēja aprīļa I, II dekādē, kad bija labvēlīgi augsnes apstākļi sējai. Izsējas norma pākšaugiem tika aprēķināta: lauku pupām – 55, lupīnai un sojai – 120 dīgstošas sēklas m<sup>2</sup>. Zirņi tika sēti kopā ar kailgraudu miežu šķirni 'Irbe', izsējas norma zirņiem – 60, miežiem – 250 dīgstošas sēklas m<sup>2</sup>. Lauku pupas, šaurlapu lupīnu un mistrus sēja ar izmēģinājumu sējmašīnu Hege–80 12 m<sup>2</sup> lielā platībā četros atkārtojumos. Soju sēja vēlāk, maija I dekādē, ar sējmašīnu Hege–90, 2 m<sup>2</sup> lielā platībā 4 atkārtojumos.

Veģetācijas laikā nezāļu ierobežošanai sējumus divas reizes ecēja (augi pilnībā sadīguši, izveidojušās pirmās īstās lapas). Lauka ecēšana ierobežo viengadīgo nezāļu izplatību. Pākšaugu

lauki tika arī divas reizes ravēti. Sojas šķirņu salīdzinājumu ecēja 20.05, kad soja bija pilnībā sadīgusi.

Kad pākšaugi bija sasnieguši pilngatavību, lauku pupas, šaurlapu lupīnu un zirņus kūla ar kombainu *Wintersteiger*. Lauku pupas un zirņus kūla augusta III dekādē, šaurlapu lupīnu septembra II dekādē, bet soju kūla ar *Hege* oktobra I, II dekādē.

Pētījumā tika izvērtēta sēklu raža ( $t\ ha^{-1}$ ) pie 14% mitruma, kopproteīna saturs sēklās (%) sausnā, kopproteīna raža no hektāra ( $t\ ha^{-1}$ ). 2015. gadā tika novērtēta slimību izplatība pākšaugiem bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā.

### Rezultāti un diskusijas

Bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā pākšaugi tiek audzēti lopbarības un, iespējams, arī pārtikas vajadzībām (Larralde, Martinez, 1991; Martini, Migliorini, 2008). Pākšaugi ir proteīna avots lopbarībā, tomēr ir jāizceļ to pozitīvā ietekme augsnes uzlabošanā, nodrošinot to ar slāpekli. Pākšaugu ražas līmeni nosaka vairāki faktori: suga, šķirne, gada klimatiskie apstākļi, kā arī augsnes iekultivēšanas pakāpe (Grain Legume, 2015).

Lauku pupas Latvijā pamatā audzē lopbarībai, tomēr citu valstu pieredze liecina, ka lauku pupas ir piemērotas arī pārtikas vajadzībām. Vērtējot lauku pupu ražu, to ietekmēja audzēšanas gads. 2014. gadā tika iegūta par  $1.47\ t\ ha^{-1}$  zemāka raža, salīdzinot ar 2015. gadu (2. tab.). No pētītajām šķirnēm 'Lielplatone' bija ar sīkākām sēklām, tomēr vidējā raža bija salīdzinoši augsta –  $4.21\ t\ ha^{-1}$ . Labus rezultātus uzrādīja arī šķirnes 'Reda' un 'Jogeva', tikai nedaudz zemāka raža bija šķirnei 'Granit'. Visām lauku pupu šķirnēm bija laba veldres izturība.

2. tabula Table 2

**Pākšaugu sēklu raža pie 14% mitruma,  $t\ ha^{-1}$**   
**Legume seed yield to 14% moisture content,  $t\ ha^{-1}$**

Suga Species	Šķirne Variety	Gads Year		Vidēji šķirnei Average variety
		2014	2015	
Lauku pupas <i>Field beans</i> RS <sub>0.05</sub> =0.62	Reda	3.17	5.05	<b>4.11</b>
	Jogeva	3.22	4.15	<b>3.68</b>
	Lielplatone	3.49	4.92	<b>4.21</b>
	Granit	2.63	4.28	3.45
	Vidēji	3.13	4.60	3.86
Šaurlapu lupīna <i>Narrow leaf lupine</i> RS <sub>0.05</sub> =0.63	Boruta	3.26	3.31	3.28
	Boregina	3.38	4.01	3.69
	Probor	2.92	3.58	3.25
	Vidēji	3.19	3.63	3.41
Zirņi <i>Peas</i> RS <sub>0.05</sub> =0.52	Almara	1.32	2.70	<b>2.01</b>
	Selga	1.08	1.46	1.27
	Vidēji	1.20	2.08	1.64
Soja <i>Soya</i> RS <sub>0.05</sub> =0.78	Annushka	*	2.67	2.67
	Lajma	*	3.64	<b>3.64</b>
	Laulema	*	3.34	3.34
	Vidēji	*	3.22	3.22

\*ražā 2015. gadā *yield in 2015*

Šaurlapu lupīnu Latvijā audzē nelielās platībās, kaut arī pēdējos gados augusi interese par šo sugu. Lopbarības vajadzībām audzē lupīnu ar zemu alkaloīdu saturu. Izmēģinājumā vidēji divos gados raža būtiski neatšķīrās pētītajām šķirnēm, tā bija no  $3.25$  līdz  $3.69\ t\ ha^{-1}$ .

Zirņi tika audzēti mīstrā ar kailgraudu miežiem, tomēr bija vērojama zirņu veldrēšanās, kas negatīvi ietekmēja ražas novākšanu. Augstāku ražu nodrošināja zirņu šķirne 'Almara', kam vidējā raža bija  $2.10\ t\ ha^{-1}$ .

Sojas šķirnes izmēģinājumā tika audzētas tikai 2015. gadā. Tika izvēlētas agrinākās šķirnes, lai nodrošinātu to nogatavošanos. Augstāko ražu ieguva no šķirnēm 'Lajma' un 'Laulema', attiecīgi  $3.64$  un  $3.34\ t\ ha^{-1}$ . Nedaudz zemāka raža bija Baltijas valstīs plašāk audzētai šķirnei 'Annuchka'.

Pākšaugi ir ar augstu kopproteīna saturu. Pētījumā lauku pupām vidējais kopproteīna saturs bija no 30.1 līdz 32.0% (3. tab.), kur starp šķirnēm netika novērotas būtiskas atšķirības. Literatūras avotos lauku pupām uzrādītais kopproteīna saturs ir no 17.6 līdz 34.5% (Grain Legumes, 2015; Crepon, Marget *et al.*, 2010).

3. tabula Table 3

**Pākšaugu kopproteīna saturs, %**  
*Crude protein content in legumes, %*

Suga Species	Šķirne Variety	Gads Year		Vidēji šķirnei Average for variety
		2014	2015	
Lauka pupas <i>Field beans</i> RS <sub>0.05</sub> =2.16	Reda	31.5	30.5	31.0
	Jogeva	31.9	32.0	32.0
	Lielplatone	33.3	31.0	32.1
	Granit	30.2	29.9	30.1
	Vidēji Average	31.7	30.8	31.3
Šaurlapu lupīna <i>Narrow leaf lupine</i> RS <sub>0.05</sub> =2.40	Boruta	31.77	36.20	33.98
	Boregina	28.71	37.75	33.23
	Probor	31.99	38.45	<b>35.22</b>
	Vidēji sugai	30.82	37.47	34.14
Zirņi <i>Pea</i> RS <sub>0.05</sub> =2.74	Almara	24.5	25.4	<b>24.95</b>
	Selga	20.44	22.1	21.27
	Vidēji Average	22.47	23.75	23.11
Soja <i>Soya</i>	Lajma	*	39.38	39.38
	Laulema	*	38.81	38.81
	Annuska	*	40.97	40.97
	Vidēji Average	*	39.72	39.72

\*dati par 2015. gadu *Data for 2015*

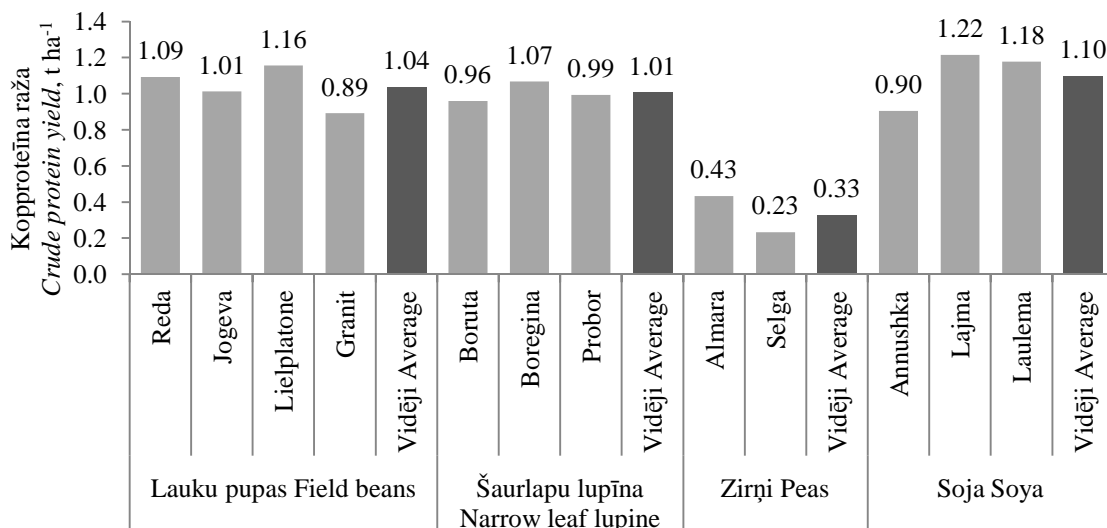
Šaurlapu lupīnām kopproteīna saturs vidēji šķirnēm bija 34.14%. Pētītajām šķirnēm augstāko kopproteīna saturu ieguva no šķirnes ‘Probor’ – 35.22%. Lupīnām kopproteīna saturu ietekmēja klimatiskie apstākļi audzēšanas gadā. Augstāko vidējo kopproteīna saturu ieguva 2015. gadā – 37.47%. Literatūrā minēts, ka lupīnas kopproteīns var būt no 28 līdz 47% (Grain Legumes, 2015).

Zemāko kopproteīna saturu uzrādīja zirņi, vidēji – 23.11%. Vērtējot šķirnes, augstāko rezultātu uzrādīja zirņu šķirne ‘Almara’. Literatūrā minēts, ka zirņiem kopproteīns var būt no 21.9 līdz 31% (Grain Legumes, 2015).

Sojai vidēji visām audzētajām šķirnēm bija augstākais kopproteīna saturs – 39.72%. Visām pētītajām šķirnēm bija augsts kopproteīna saturs, no 38.81 līdz 40.97%. Literatūrā minēts, ka zirņiem kopproteīns var būt no 26.5 līdz 55.2% (Grain Legumes, 2015).

Kopproteīna ražu ietekmē pākšaugu saunas raža un kopproteīna saturs sēklās. Augstāko ražu nodrošināja lauku pupas, bet kopproteīna saturs bija 31.3%, līdz ar to vidējā kopproteīna raža bija augsta – 1.04 t ha<sup>-1</sup> (3. att.). Šaurlapu lupīnai bioloģiskajā audzēšanas sistēmā bija augstas ražas, kā arī kopproteīna saturs vidēji šķirnēm bija 34.14%, šie rādītāji nodrošināja augstu kopproteīna ražu – 1.01 t ha<sup>-1</sup>. Arī sojai bija augsts kopproteīna saturs – 39.72%, raža bija nedaudz zemāka nekā lupīnai un lauku pupām, bet kopproteīna raža bija 1.10 t ha<sup>-1</sup>. Zemākā kopproteīna raža bija zirņiem, kas ir izskaidrojams ar zemo ražu un kopproteīna saturu zirņos.

Bioloģiskajā laukā tika konstatētas šādas lapu slimības lauku pupām: pupu tumšplankumu iedegas (askohitoze) (ieros. *Ascochyta fabae*), pelēkā plankumainība (ieros. *Botrytis cinerea*), šokolādes plankumainība (ieros. *Botrytis fabae*), melnplankumainība (stemfilioze) (ieros. *Stemphylium sarcinaeforme*), neīstā miltrasa (ieros. *Peronospora viciae-fabae*), sausplankumainība (alternarioze) (ieros. *Alternaria* spp.), rūsa (ieros. *Uromyces viciae-fabae*). Pēc novērojuma datiem 2015. gadā visieņēmīgākās šķirnes pret melnplankumainību bioloģiskajā laukā bija ‘Jogeva’ un ‘Granit’; pret askohitozi ‘Jogeva’; pret šokolādes plankumainību ‘Granit’; pret rūsu ‘Jogeva’, pret iedegu ‘Granit’.



3.att. Kopproteīna raža pākšaugiem, t ha<sup>-1</sup>.  
Fig. 3. Crude protein yield in legumes, t ha<sup>-1</sup>.

Zirņu šķirņu salīdzināšanas izmēģinājumā bioloģiskajā laukā tika novērotas zirņu lapu slimības: neīstā miltrasa (ieros. *Peronospora viciae-fabae*), sauspilnkumainība (ieros. *Alternaria* spp.) un lapu iedega – askohitoze (ieros. *Ascochyta pisi*), visaugstāko izplatību novēroja neīstajai miltrasai. No abām šķirnēm neīstā miltrasa zemākā pakāpē bija novērota šķirnei ‘Selga’.

Lupīnu sējumos izmēģinājuma periodā novērotas šādas slimības: dīgstu puve (ieros. *F. oxysporum*, *F. solani*, *Colletotrichum lupini*); lapu slimības: sauspilnkumainība (alternarioze) (ieros. *Alternaria* spp.), iedegas (*Colletotrichum lupini*).

Bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā ir jāpievērš uzmanība slimību ierosinātāju ierobežošanai, izmantojot agrotehniskos pasākumus, kā arī ievērojot agronomiski pamatotu augmaiņu.

### Secinājumi

1. Augstas pākšaugu graudu un kopproteīna ražas bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā nodrošināja lauka pupas, šaurlapu lupīna un soja. Lauka pupām, zirņiem un sojai bija vērojamas graudu ražas atšķirības starp šķirnēm.
2. Kopproteīna saturs atšķīrās starp izmēģinājumā iekļauto pākšaugu sugām. Augsts kopproteīna saturs noteikts sojai, šaurlapu lupīnai un lauka pupām. Zemu kopproteīna iznākumu ieguva no zirņiem.
3. Pākšaugiem bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā 2015. gadā tika konstatēts plašs lapu un sakņu slimību klāsts, nepieciešami turpmāki pētījumi to ierobežošanai.

Izmēģinājums veikts, pateicoties ZM finansētajam projektam „Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos”.

### Izmantotā literatūra

1. Crepon K., Marget P., Peyronnet C. et al. (2010). Nutritional value of faba bean (*Vicia faba* L.) seeds for feed and food. *Field Crops Research*, 115, p. 329–339
2. *Grain Legumes* (2015). Ed. De Ron A. M. New York: Springer, 438 p.
3. Larralde J., Martinez J. A. (1991). Nutritional value of faba bean: effects of nutrient utilization, protein turnover and immunity. *Options Mediterraneennes. Serie A: Seminaires Mediterraneennes (CIHEAM)*, Nr 10, p. 111–117.
4. Martini A., Migliorini P., Lorenzini G. et al. (2008). Production of grain legume crops alternative to soya bean and their use in organic dairy production. *In: 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16–20 June, 2008*, <http://orgprints.org/view/projects/conference.html>