



## *Dažādu sojas šķirņu salīdzinājums proteīnbagātas lopbarības nodrošināšanai bioloģiskās saimniecības sistēmā*

**Inese Magdalenoka,**

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra  
Preiļu konsultāciju birojs

Visā pasaulē aktuāls ir jautājums par lopbarības un pārtikas nodrošinājumu . ANO 68. Ģenerālā asambleja bija pasludinājusi 2016. gadu par Starptautisko pākšaugu gadu .

Soja ir viens no populārākajiem pākšaugiem, kas nesatur holesterīnu un laktozi, bet satur saliktos oghidrātus, maz tauku un daudz šķiedrvielu . Tāpat soja ir vienīgais pākšaugš, kas nesatur purīnvielas, un tajā ir vispilnvērtīgākās olbaltumvielas (Osītis, 1998, Jansone *et al.*, 2016).

Soja no proteīnaugiem ir visplašāk audzētais proteīnaugs pasaulē un tiek izmantots gan pārtikā, gan lopbarībā . Diemžēl 90% no sojas platībām aizņem ģenētiski modificētā soja, bet ģenētiski modificētu organismu (ĢMO) izmantošana bioloģiskajā ražošanā ir aizliegta . Padomes Regulā (EK) Nr. 834/2007 (2007 . gada 28 . jūnijs) par bioloģisko ražošanu un bioloģisko produktu marķēšanu un par Regulas (EEK) Nr. 2092/91 atcelšanu 14 . pantā ir teikts, ka “dzīvniekus ēdina ar bioloģisko barību, kas atbilst dzīvnieku ēdināšanas prasībām dažādās dzīvnieka attīstības stadijās” . Proteīna barība jāražo savā saimniecībā, vai sadarbojoties ar citām bioloģiskajām saimniecībām . Sojas platības Eiropas Savienībā 2015 . gadā bija 1019 tūkstoši ha, bet 2016 . gadā pieauga līdz 1043 tūkstošiem ha (Иновации . Растениеводство – соя . . . , 2016) . Itālija ir lielākais sojas audzētājs ar 32 000 ha . Ražas 2015 . gadā bija 2,55 t ha<sup>-1</sup>, bet 2016 . gadā – 2,91 t ha<sup>-1</sup> (Itālijā ražība – 3,85 t ha<sup>-1</sup>).

No Baltijas valstīm visvairāk sojas pupiņu 2015 . gadā audzēja Lietuvā – 2474 ha platībā, kur 99% tiek audzēta bioloģiskā soja . Lielākoties tiek audzētas šķirnes ‘Annushka’, ‘Merlin’ un ‘Tundra’ . 2016 . gadā Lietuvā lauksaimniekiem tiek piedāvātas arī sojas šķirnes ‘Sirelia’ un ‘Protina’ (Svirskis, 2012).

Lopkopībā ir svarīgi barības devā nodrošināt proteīnus . Tā kā sojas pupu sastāvā ir ļoti augsts proteīna saturs – 420–480 g kg<sup>-1</sup>, ideāls sastāvs, laba sagremojamība, plāns sēklas apvalks, labas garšas īpašības, tad tā ir viegli uzglabājama un samaļama, kā arī, iekļaujot savas saimniecības augu maiņā soju, iespējams samazināt slāpekļa mēslojuma nepieciešamību pēcaugam, kas varētu tik pielietots arī Latvijas lauksaimniecībā (Zute, 2014). Svarīgi atrast piemērotas sojas šķirnes mūsu audzēšanas apstākļiem .

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs Valsts Lauku tīkla pasākuma “Ilgtspējīgu lauksaimnieciskās ražošanas pilotprojektu īstenošana laukkopībā un dārkopībā” ietvaros Preiļu novada zemnieku saimniecībā “Mucinieki” (īpašnieks Māris Klodāns) ierīkoja

izmēģinājumu ”Dažādu sojas šķirņu salīdzinājums proteīnbagātas lopbarības nodrošināšanai bioloģiskās saimniekošanas sistēmā”, ko atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests. Tika pētītas sojas pupu šķirnes ‘Annushka’, ‘Protina’, ‘Sirelia’ un ‘Laulema’.

Soja ‘**Annushka**’ izveidota Ukrainā. Agrīna šķirne, veģetācijas periods 100–130 dienas. Ražas potenciāls līdz 4 t ha<sup>-1</sup>; 1000 sēklu masa 110–155 g, proteīns 36–40%, auga garums 80–110 cm.

Šķirne ‘**Protina**’ izveidota Francijā. Vidēji agrīna šķirne, veģetācijas periods 120–140 dienas. Ražas potenciāls līdz 5 t ha<sup>-1</sup>; 1000 sēklu masa 120–160 g, proteīns 40–48%.

Šķirne ‘**Sirelia**’ arī izveidota Francijā. Vidēji agrīna šķirne, veģetācijas periods 120–150 dienas. Ražas potenciāls līdz 5 t ha<sup>-1</sup>; 1000 sēklu masa 130–170 g, proteīns 35–45%.

Šķirne ‘**Laulema**’ selekcionēta Igaunijā. Tā ir ļoti agrīna – 90–120 dienas. Ražas potenciāls līdz 3 t ha<sup>-1</sup>; 1000 sēklu masa 120–140 g, proteīns 30–40%.

#### **Izmēģinājumam tiek izvirzīti uzdevumi:**

1) Salīdzināt sojas pupu šķirņu kvantitatīvās un kvalitatīvās īpašības, noteikt piemērotāko audzēšanai Latgales reģionā.

2) Noteikt sojas pupu audzēšanas ekonomisko efektivitāti.

### **Izmēģinājuma ierīkošanas apstākļi**

Izmēģinājums ierīkots smilšmāla (sM) augsnē ar pH 6,0 (noteikts pēc ekspresmetodes). Priekšaugi bija vasaras kvieši. 2015. gada rudenī pirms uzāršanas tika izkliedēti liellopu pakaišu kūtsmēsli 30 t ha<sup>-1</sup>.

Nemot vērā sēklu raupjumu, šķirnēm ‘Annushka’, ‘Protina’ un ‘Sirelia’ noteikta izsējas norma 60 sēklas uz 1 m<sup>2</sup>, bet ‘Laulema’ – 50 sēklas uz 1 m<sup>2</sup>. Visas šķirnes bija apstrādātas ar sojas nitraginbaktērijām.

Uzskaitē katrā no variantiem tiek veikta 3 atkārtojumos 1 m<sup>2</sup> platībā.

### **Agrotehnika**

Sēja veikta 15.05.2016. rindsējā ar rindstarpu attālumu 12,5 cm. Sojas pupas tiek ecētas vienu reizi 20.06.2016., pēc lietus, kad tās sasnējušas 2 īsto lapu fāzi. Šajā laikā nezāles jau ir lielas un, var teikt, ka ecēšana veikta nokavēti, nezāles pamatā tiek noliekas, bet ne izrautas ar saknēm.

Raža šķirnēm ‘Annushka’ un ‘Laulema’ tika novākta 15.09.2016, bet šķirnēm ‘Protina’ un ‘Sirelia’ – 20.10.2016., sasniedzot AS 87.

### **Meteoroloģiskie apstākļi**

Latvijas dienvidaustrumos (pēc Daugavpils meteostacijas datiem) maija vidējā gaisa temperatūra ir līdz +12,0 °C, nokrišņu daudzums bija 15–20% no normas. Maijs ir salīdzinoši vēss un sauss. Dīģšana aizkavējas. Jūnijs sākās ar karstumu, un pirmajās mēneša dienās tika pārspēti vairāki maksimālās gaisa temperatūras rekordi. Mēneša pirmās dekādes vidū kļuva vēsāks, un līdz mēneša vidum vidējā gaisa temperatūra bija zem normas, dažviet Latvijā gaisa temperatūra noslīdēja līdz 0...+3 °C. Jūnijs ir sauss, bet otrās dekādes beigās un trešās dekādes sākums – karsts. Lietus periods sākās trešajā jūnija dekādē. Jūlijs un augusta pirmā puse ir lietaini. Septembris ir samērā sauss.

## Rezultāti un analīze

Aktīvās veģetācijas periodā tika novērota nezāļu izplatība katrai sojas pupu šķirnei, lai redzētu, kura no šķirnēm labāk konkurē ar nezālēm. Nezāļu uzskaitē (1. tabula) tika veikta trīs reizes veģetācijas periodā: 31. maijā, 27. jūnijā un 14. septembrī.

**1. tabula. Pākšaugos dominējošo nezāļu skaits uz 1 m<sup>2</sup>, gab.**

Nezāles nosaukums	Uzskaites datums	Šķirne			
		Annushka	Protina	Sirelia	Laulema
Tīruma naudulis	31.05.	92	18	22	68
	27.06.	112	58	66	82
	14.09.	0	0	0	0
Baltā balanda	31.05.	24	5	8	14
	27.06.	33	10	12	18
	14.09.	31	8	8	12
Akļi	31.05.	22	9	8	10
	27.06.	33	16	19	8
	14.09.	13	3	9	10
Tīruma atraitnīte	31.05.	14	8	10	11
	27.06.	20	6	8	17
	14.09.	0	0	0	0
Maura retējs	31.05.	1	0	12	2
	27.06.	8	10	5	4
	14.09.	4	0	0	8
Ložņu vārpata	31.05.	2	4	3	0
	27.06.	6	8	0	2
	14.09.	26	3	3	8
Tīruma usne	31.05.	0	0	1	5
	27.06.	3	2	3	1
	14.09.	9	5	5	8

Šī gada lietainā vasara sekmēja nezāļu strauju augšanu. Visos sojas šķirņu variantos mazākā daudzumā bija sastopamas arī atraitnītes, trejdaivu sunītis, matuzāles, velnartku grābeklītes, tīruma gauri, mīkstpienes, pavirzas, veronikas, panātres, dievkresliņi u. c.

Nezāļainība visos četros variantos vērtējama kā liela. Vārpata un citas daudzgadīgās, kā arī viengadīgās nezāles vairāk sastopamas šķirnes 'Annushka' laukā. Tas skaidrojams ar to, ka 2014. gadā šajā vietā 0,30 ha platībā bija piemājas dārzs, bet pārējā laukā – daudzgadīgie zālāji.

Vislabāk nezāles nomāca šķirnes 'Protina' un 'Sirelia', jo tās ir arī visgarākās augumā (1. tab.). Mazās nezāles, piemēram, nauduli, velnartku grābeklītes, atraitnītes trešajā nezāļu uzskaites reizē (14. septembrī) vispār bija pazudušas, tātad – nomāktas. Lai sētu

sojas pupas, būtu nepieciešams no nezālēm salīdzinoši tīrs lauks, un savlaicīgi jāveic sējumu ecēšana, lai nodrošinātu viengadīgo nezāļu ierobežošanu. Bioloģiskajā saimniecībā augu maiņā labs priekšaugš sojas pupām būtu daudzgadīgie zālāji, kuros nav vārpatas.

Veikta augu skaita uzskaitē 1 m<sup>2</sup> trīs reizes veģetācijas periodā (2. tab.). Novērojumos redzam, ka sausums ir ietekmējis sojas dīgšanas vienmērīgumu. Vissliktākā lauka dīdžība ir bijusi šķirnei 'Annushka' – 8 gab. uz 1 m<sup>2</sup> 31. maijā. Arī liela nezāļainība ir šķirnes 'Annushka' laukā, bet tur tā bija jau arī vasaras sākumā. Augumā vismazākā no šķirnēm ir 'Laulema' (2. tabula), nezāles vietām ir to pāraugušas, bet uz auga ir pākstis un pākstis – graudi.

## 2. tabula

### Vidējais sojas augu skaits uz 1 m<sup>2</sup>

Sojas šķirne	Uzskaites datums		
	31.05.2016.	27.06.2016.	14.09.2016.
Annushka	8	29	27
Protina	18	48	47
Sirelia	25	52	50
Laulema	18	36	38

Visu četru sojas šķirņu laukos tika vērota arī slimību parādīšanās un kukaiņu izplatība. Līdz ražas novākšanai netika novērotas slimības, kā arī kukaiņu bojājumi.

Soja ir sauli mīloša kultūra. Ja augi tiek noēnoti, samazinās slāpekļa izmantošanās, un pākstis pie stublāja veidojas zemāk. To mēs labi varējām novērot visām šķirnēm, jo rindsējā sētām (12,5 cm) noēnošanās bija liela, kas sekmēja pākšu veidošanos pie stublāja 8–10 cm augstumā (izteikti šķirnei 'Laulema') (1. att.). Auga garums bija jāņem vērā, vācot ražu, kombaina hedera augstums nedrīkstētu pārsniegt 8 cm, lai nerastos zudumi.

### 1. att. Sojas šķirņu augu attīstība uz 14.09.2016.



1 – Annushka (AS 86); 2 – Protina (AS 80);  
3 – Sirelia (AS 80); 4 – Laulema (AS 88)

Izmēģinājumā tika noteikts arī augu vidējais garums, pākšu skaits un graudi pākstī (3. tab.). Lai šķirnes nobriestu, nepieciešamas (atkarībā no šķirnes) 1700–3700 aktīvo temperatūru (augstāka par 10 °C) summas .

**3. tabula. Vidējais auga garums, pākšu skaits un graudu skaits pākstī**

Šķirne	Auga garums ziedēšanas sākumā (AS 61), cm	Auga garums pilnas ziedēšanas laikā (AS 65), cm	Auga garums nogatavošanās laikā (AS 81–82), cm	Pākšu skaits vidēji uz auga nogatavošanās laikā, gab.	Vidējais graudu skaits pākstī nogatavošanās laikā, gab.
Annushka	51	66	74	8,4	2,0
Protina	58	71	83	13,6	2,1
Sirelia	57	70	89	16,5	1,9
Laulema	44	49	59	28,0	1,5

Garākie augi nogatavošanās laikā ir šķirnēm 'Sirelia' (89 cm) un 'Protina' (83 cm), un attiecīgi arī mazākais nezāļu skaits uz 1 m<sup>2</sup>. Šķirne 'Laulema' izceļas ar vismazāko vidējo auga garumu – 59 cm, bet ar vislielāko vidējo pākšu skaitu uz auga – 28,0 gab. un mazāko vidējo graudu skaitu pākstī – 1,5 gab. Lielākais pākšu skaits uz auga nodrošināja šķirnei 'Laulema' arī lielāko ražu (4. tab.).

**4. tabula. Sojas šķirņu raža un kvalitāte**

Sojas šķirne	Raža, t ha <sup>-1</sup>	1000 graudu masa, g	Kopproteīns, %	Proteīnraža, kg ha <sup>-1</sup> , sausnā
Annushka	0,28	105,0	31,05	86,9
Protina	1,23	101,0	33,72	414,8
Sirelia	1,32	111,0	28,88	381,2
Laulema	2,04	132,0	31,89	650,6

Šķirne 'Annushka' neparādīja savu potenciālu, jo nezāļainība nomāca šķirni. Augstākais kopproteīna saturs ir šķirnei 'Protina' –33,72%, bet augstākā proteīnraža ir šķirnei 'Laulema' –650,6kg ha<sup>-1</sup>.

**2. att. Sēklu rupjums sojas šķirnēm**



1 –soja 'Annushka'; 2 –soja 'Protina'; 3 –soja 'Sirelia'; 4 –soja 'Laulema'

LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā tika analizētas visas sojas šķirnes un noteikti kvalitātes rādītāji (5. tab.).

## 5. tabula. Sojas šķirņu kvalitātes rādītāji

Rādītājs				Laulena
	Annushka			
Sausna, %	87,08	93,81	93,23	87,59
NDF, % (sausnā)	8,91	12,11	14,82	8,29
ADF, % (sausnā)	6,82	9,53	11,58	6,10
NEL, MJ/kg sausnas	8,07	7,85	7,69	8,12
Koppeļni, % (sausnā)	6,59	6,41	6,18	6,31
Ca, % (sausnā)	0,23	0,16	0,16	0,16
P, % (sausnā)	0,99	1,06	0,93	0,98
Ciete, % (sausnā)	8,21	8,11	9,40	8,25

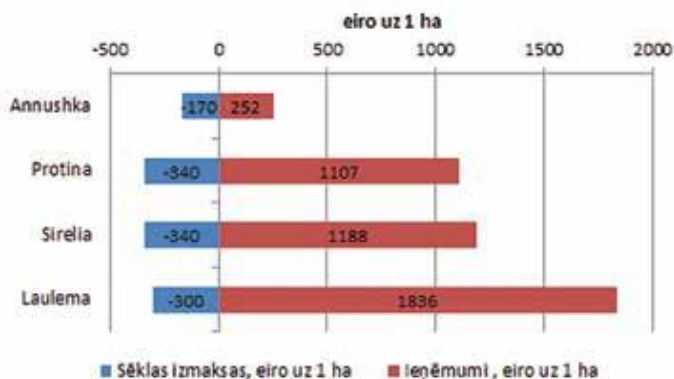
Jo vairāk proteīna saturs ir sausnā, jo mazāk barības jāizēdina, lai nodrošinātu dzīvnieku ar nepieciešamo proteīna daudzumu. Latvijā ir nopērkami sojas rauši un sojas spraukumi, bet sojas milti nav pieejami.

Bioloģiskā saimniecībā, pašiem izaudzējot sojas pupas, iespējams samalt sojas miltus. Iztrūkstot proteīnam barības devās, govīm nekad nebūs labi izslaukumi. Šķirnei 'Laulema' ir augsts NEL, MJ uz 1 kg sausnas – 8,12 (kukurūzā apmēram 8,30 NEL, MJ kg<sup>-1</sup> sausnas). Tas ir enerģijas daudzums, kurš vajadzīgs, lai govju organismā varētu izmantot proteīnu.

Kopproteīns visaugstākais ir šķirnei 'Protina', bet, ņemot vērā kokšķiedras un enerģijas rādītājus, varam teikt, ka arī 'Laulema' un 'Annushka' ir ļoti piemērotas lopbarībai.

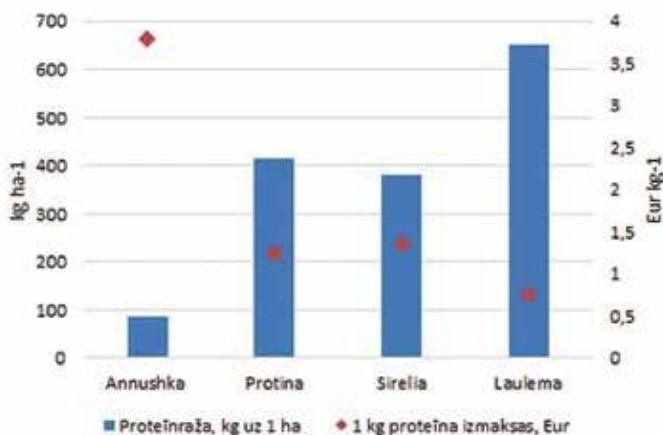
Salīdzinot ieņēmumu izmaiņas atkarībā no šķirnes (3. attēls), redzams, ka ieņēmumu lielums ir cieši saistīts ar ražas lielumu. Lielākie ieņēmumi ir šķirnei 'Laulema' – 1836,00 eiro ha<sup>-1</sup>, kura bija arī visražīgākā 2,04 t ha<sup>-1</sup>, bet mazākie 'Annushka' – 252,00 eiro ha<sup>-1</sup>, raža – 0,28 t ha<sup>-1</sup>.

## 3. att. Ieņēmumu salīdzinājums dažādām sojas šķirnēm



Arī veicot iegūtās proteīnražas un tās izmaksu (4. attēls) aprēķinus, labākos rezultātus uzrāda šķirne 'Laulema'.

#### 4. att. Sojasšķirņu proteīnražas un 1 kg proteīna izmaksu salīdzinājums



Izmantojot šķirni 'Laulema', 1 kg proteīna ieguve izmaksās 0,75 eiro, nākamais labākais rādītājs ir šķirnei 'Protina' – 1,24 eiro.

### Secinājumi

1. Sojai bija vērojamas būtiskas ražas atšķirības starp šķirnēm.
2. Šķirne 'Laulema' ar vismazāko augumu nodrošināja vislielāko pākšu skaitu uz auga un augstāko ražību 2,04 t ha<sup>-1</sup>.
3. No sojas pupu šķirnēm vislabāk ar nezālēm konkurē šķirnes 'Protina' un 'Sirelia', jo tās auguma ziņā ir visgarākās.
4. Proteīnraža no 1 ha vislielākā ir šķirnei 'Laulema' – 650,60 kg ha<sup>-1</sup>.
5. Visaugstākais kopproteīns ir šķirnei 'Protina' – 33,72 % un viszemākais ir šķirnei 'Sirelia' – 28,88 %.
6. Ņemot vērā kokšķiedras un enerģijas rādītājus, šķirnes 'Laulema' un 'Annushka' ir ļoti labi piemērotas kvalitatīvas lopbarības nodrošināšanai dzīvnieku ēdināšanā, izmantojot soju.
7. Šķirnes 'Laulema' augstā un kvalitatīvā raža nodrošināja tai gan visaugstākos ieņēmumus – 1836,00 eiro ha<sup>-1</sup>, gan zemākās proteīna kilograma izmaksas – 0,75 eiro kg<sup>-1</sup>.

## Izmantotā literatūra

Jansone I., Zute S., Treikale O. (2016) Pākšaugi bioloģiskajā saimniecības sistēmā. No: *Zinātniski praktiskās konferences raksti „Līdzsvarota lauksaimniecība”*, 25.–26.02.2016., LLU, Jelgava, 36. lpp.

Magdalenoka I. (2015) Proteīna avotu nodrošināšana bioloģiskajā saimniecības sistēmā. No: *Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2015*, Ozolnieki, 42.–45. lpp.

Osītis U. (1998) Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā. LLKC un LLU, 26.–65. lpp.

Padomes Regula (EK) Nr. 834/2007 (2007. gada 28. jūnijs) par bioloģisko ražošanu un bioloģisko produktu marķēšanu un par Regulas (EEK) Nr. 2092/91 atcelšanu. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. g. 27. oktobrī]. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=CELEX%3A32007R0834>.

Svirskis A. (2012) Soļu auginimo agrotehnika. [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. gada 05. novembrī]. Pieejams <http://www.agroakademija.lt/augalininkyste/technologijos/-?SID=710>.

VšĮ “Ekoagros”, Kaunas, Tomas Demikis, LT-EKO-001 (2016). Ekoģiškoss produkcijoss asortimentoss ir gamintojai Lietuvoje. 3. p.

Zute S. (2014) Latvijā audzēti pākšaugi kā proteīna avots. No: *Valsts Stendes graudaugu selekcijoss institūta 2013. gada pētījumoss rezultāti*, Valsts Stendes GSI, Dižstende, 39.–42. lpp.

Zute S. (2014). Dažādu pākšaugu audzēšanas iespējas Latvijas apstākļos. No: *Valsts Stendes graudaugu selekcijoss institūta 2013. gada pētījumoss rezultāti*, Valsts Stendes GSI, Dižstende, 33.–38. lpp.

Иновации . Растениеводство – соя . Полезные свойства и агротехника выращивания [Tiešsaiste] [skatīts: 2016. gada 02. novembrī] <http://www.skffaltay.ru/innovation/265/2630>.