

- un Zemgalē no 1997. līdz 2011. gadam. **No:** Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, Latvijas Agronomu biedrības, LLMZA organizētās zinātniski praktiskās konferences Raksti, 2014. gada 20.–21. februāris, Jelgava : LLU 44.–49. lpp.
- Lapiņš D., Bērziņš A., Koroļova J., Sprincina A. (2002). Nezāļu skaita un sugu sastāva dinamika vasarāju labību sējumos Kurzemē un Zemgalē. **No:** *Agronomijas vēstis*, Nr. 4, Jelgava: LLU, 97.–101. lpp.
 - Mintāle Z., Vanaga I., Dudele I., (2014). Sējumu nezāļainības pētījumi Latvijā. **No:** Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti, 2014. gada 20.–21. februāris, Jelgava: LLU, 49.–54. lpp.
 - Rasiņš A., Tauriņa M. (1982). *Nezāļu kvantitātes uzskaites metodika Latvijas PSR apstākļos*. Rīga: Latvijas PSR Lauksaimniecības ministrijas zinātniski tehniskās informācijas pārvalde, 24 lpp.
 - Streit B., Rieger S. B., Stamp P., Richner W. (2003). Weed populations in winter wheat as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in a cool and humid climate. *European Research Society*, Vol. 43, p. 20–32.

NEZĀĻU IZPLATĪBA GRAUDAUGU SĒJUMOS LATGALE DISTRIBUTION OF WEEDS IN CEREALS IN LATGALE REGION

Jevgenija Nečajeva, Ieva Dudele, Zane Mintāle, Anda Isoda-Krasovska, Jolanta Čūriške,
Kaspars Rancāns, Dainis Polis, Ilona Kauliņa, Olga Morozova, Liene Spuriņa

Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs
zane.mintale@laapc.lv

Abstract. Long-term research of weed composition in cereal fields promote appropriate use of herbicides and implementation of integrated plant protection. LPPRC monitored weed species during 2013 and 2014 in 72 fields from 12 farms of different sizes in Latgale region. The research was conducted in the framework of the EAFRD project "Integrated pest management for weed control in arable crops for sustainable use of the environment and resources". Weed species composition, abundance and density of each weed species were determined. In both years cereals were the main crops in the investigated fields (71–72% from the total). In 2013 the main crop was winter wheat (31%), while in 2014 it was spring wheat (33%). The dominant annual broadleaf weed species was field pansy (*Viola arvensis* L.). The density of field pansy in 2014 was two times higher than in 2013. The dominant grass weed species was couch grass (*Elymus repens* (L.) Gould). The abundance and density of couch grass were similar in both years. In 2014 the abundance and density of windgrass (*Apera spica-venti* (L.) P.Beauv) were considerably higher than in 2013. Likewise, the abundance of wild oat (*Avena fatua* L.) was higher than in 2013.

Key words: weed survey, cereals, dominant weed species, conventional farming system, Latgale.

Ievads

Izmaiņas nezāļu sugu sastāvā, to biežībā un sastopamībā dažādos reģionos, kā arī dažādās lauksaimniecības kultūrās atspoguļo izmaiņas lauksaimniecībā izmantotajās agrotehniskajās metodēs, kā arī palīdz izvēlēties optimālas metodes integrētai nezāļu ierobežošanai.

Periodiski nezāļu sugu sastāva un to izplatības pētījumi Latvijā ir veikti kopš 1947. gada. Austrumlatvijas reģionā nezāļu uzskaitē iepriekš ir veikta 1994.–1996. un 1999. gadā (Lejiņš, Āboliņš, 2000). Dominējošā nezāļu suga graudaugu sējumos 1999. gadā veiktajā monitoringā bija ložņu vārpata (*Elymus repens* (L.) Gould), kuras skaits graudaugu sējumos variēja no 43.3 līdz 108.8 augiem uz m², atkarībā no audzētā kultūrauga. Kā vienas no graudaugu sējumos Austrumlatvijas reģionā sastopamākajām nezāļu sugām konstatētas arī tādas daudzgadīgās divdīgļlapju nezāļu sugas kā tīruma usne (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) un tīruma mīkstpiene (*Sonchus arvensis* L.). Ziemas rudzu un vasaras kviešu sējumos 1999. gadā no īsmūža divdīgļlapju nezālēm dominēja tīruma kumelīte (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), ziemas kviešu – lauka vijolīte (*Viola arvensis* Murray), vasaras miežu – parastā virza (*Stellaria media* (L.) Vill.), bet auzu – balandas (*Chenopodium* spp.).

Ilggadēji nezāļu sugu sastāva pētījumi palīdz izvēlēties atbilstošus herbicīdus un saimniekot saskaņā ar integrētās augu aizsardzības principiem. Pētījums veikts 2013. un 2014. gadā ar Zemkopības ministrijas Eiropas Lauksaimniecības Fonda lauku attīstībai (ELFLA) projekta „Nezāļu izplatības ierobežošana integrētās augu aizsardzības sistēmā laukaugu kultūru sējumos un stādījumos, sekmējot vides un resursu ilgtspējīgo izmantošanu” atbalstu. Pētījuma mērķis: izstrādāt ieteikumus nezāļu ierobežošanai atbilstoši integrētās augu aizsardzības principiem ekonomiski nozīmīgāko laukaugu kultūraugu sējumos un stādījumos.

Materiāli un metodes

Nezāļu uzskaitē 2013. un 2014. gadā veikta pēc vienotas metodikas (Mintāle u. c., 2014). Abos pētījuma gados apsekoti 72 lauki 12 dažāda lieluma saimniecībās Latgales novadā.

Rezultāti un diskusijas

Apskotajos laukos abos pētījuma gados visbiežāk audzēti graudaugi (71–72% no apsekotajiem laukiem). Salīdzinot 2013. un 2014. gadā iegūtos datus redzams, ka 2013. gadā visbiežāk audzēti ziemas kvieši, bet 2014. gadā – vasaras kvieši.

Graudaugu sējumos, neatkarīgi no saimniecības lieluma, dominēja īsmūža divdīgļlapju nezāles (1. tab.). Daudzgadīgo viendīgļlapju nezāļu daudzums bija salīdzinoši lielāks mazajās (< 100 ha) saimniecībās, kurās bija lielāka vidējā ložņu vārpata biežība (2. tab.). Sējumos konstatēto nezāļu sugu skaits vidēji vienā laukā nedaudz lielāks bija 2014. gadā – 19 sugas, salīdzinot ar 15 sugām 2013. gadā. Salīdzinājumā ar 1999. gadā veikto nezāļu monitoringu, konstatēto nezāļu sugu skaits vidēji vienā laukā bija mazāks: tas liecina par plaša iedarbības spektra herbicīdu lietošanu šo lauku apsaimniekošanā.

1. tabula Table 1

Nezāļu grupas graudaugu sējumos dažāda lieluma saimniecībās
Abundance of different weed groups in cereal fields in different farm size groups

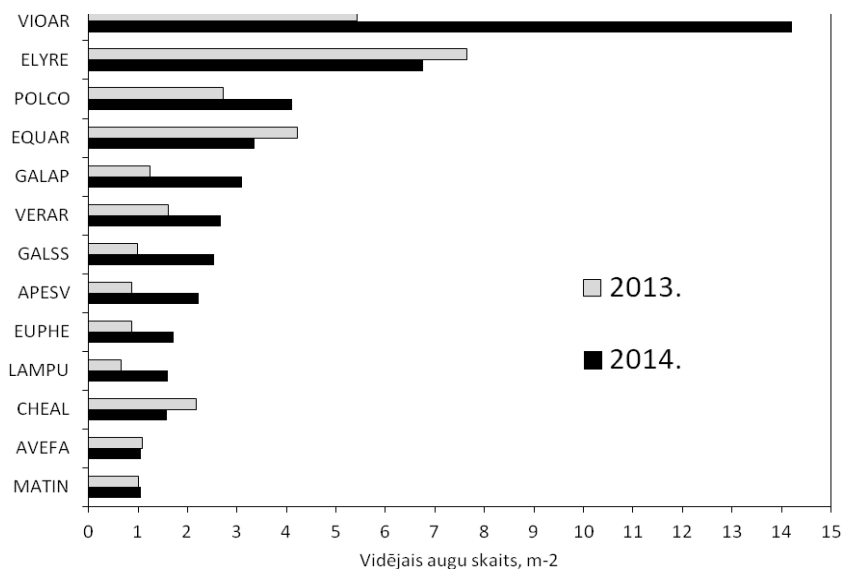
Nezāļu grupas	Kopējais katras grupas nezāļu skaits katrā saimniecību lieluma grupā, gab. m ⁻²			
	> 1000 ha	500–1000 ha	100–500 ha	<100 ha
1. Īsmūža divdīgļlapju nezāles	58.5	32.8	44.7	53.9
2. Daudzgadīgās divdīgļlapju nezāles	8.3	3.2	5.8	12.3
3. Īsmūža viendīgļlapju nezāles	3.0	6.5	5.0	5.5
4. Daudzgadīgās viendīgļlapju nezāles	6.0	2.9	8.8	15.8
5. Kosu dzimtas nezāles	2.3	2.3	4.1	3.1
6. Viendīgļlapji – negraudzāles	2.5	0.4	1.3	0.0

2. tabula Table 2

Dominējošās nezāļu sugas dažāda lieluma saimniecībās
Dominant weed species in different farm size groups

Nezāļu sugas	Dominējošo nezāļu skaits katrā saimniecību lieluma grupā, gab. m ⁻²			
	> 1000 ha	500–1000 ha	100–500 ha	<100 ha
Lauka vijolīte (<i>Viola arvensis</i> Murray)	11.5	8.8	15.2	21.1
Ložņu vārpata (<i>Elymus repens</i> (L.) Gould)	6.0	2.4	8.5	14.0
Dārza vējgriķis (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	4.0	3.6	4.0	5.3
Tīruma kosa (<i>Equisetum arvense</i> L.)	2.3	2.3	4.1	3.1
Ķeraiņu madara (<i>Galium aparine</i> L.)	0.5	2.7	1.5	10.3
Tīruma veronika (<i>Veronica arvensis</i> L.)	5.5	1.8	3.3	0.5
Akļi (<i>Galeopsis</i> spp.)	1.8	4.1	2.5	1.4
Parastā rudzumilga (<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv)	0.5	3.2	2.4	1.0
Saules dievkrēsliņš (<i>Euphorbia helioscopia</i> L.)	1.8	1.7	1.6	2.3
Sārtā panātre (<i>Lamium purpureum</i> L.)	5.5	0.8	1.6	1.1

2014. gadā graudaugu sējumos Latgalē konstatēja vairāk nekā divas reizes lielāku lauka vijolītes biežību (1. att.), salīdzinot ar 2013. gadu. Vislielākā lauka vijolītes biežība 2013. gadā bija ziemas kviešu sējumos (vidēji 8.3 augi m^{-2}), salīdzinot ar vidējo biežību graudaugu sējumos kopumā (vidēji 5.4 augi m^{-2} , rēķinot vidējo biežību visos graudaugu sējumos). Savukārt 2014. gadā lauka vijolīte dominēja visos graudaugu sējumos, izņemot atsevišķus laukus. Šādu atšķirību no iepriekšējā gadā konstatētās lauka vijolītes biežības var izskaidrot ar kailsala ietekmi 2014. gada ziemā, kas radīja ievērojamus bojājumus ziemājiem, it īpaši ziemas kviešiem. Veiktajos apsekojumos novēroja lielu lauka vijolītes daudzumu tieši izretinātajās sējumu vietās un vietās, kur kultūraugs bija slukti pārziemojis.



1. att. Dominējošo nezāļu sugu biežība 2013. un 2014. gadā apsekotajos graudaugu sējumos Latgales reģionā.

Fig. 1. Average Number per square meter of the dominant weed species in cereals in 2013 and 2014 in Latgale region.

VIOAR – lauka vijolīte (*Viola arvensis* Murray); ELYRE – ložņu vārpata (*Elymus repens* (L.) Gould); POLCO – dārza vējgriķis (*Polygonum convolvulus* L.); EQUAR – tīruma kosa (*Equisetum arvense* L.); GALAP – ķeraiņu madara (*Galium aparine* L.); VERAR – tīruma veronika (*Veronica arvensis* L.); GALSS – akļi (*Galeopsis* spp.); APESV – parastā rudzuzmilga (*Apera spica-venti* (L.) P.Beauv); EUPHE – saules dievkrēsliņš (*Euphorbia helioscopia* L.); LAMPU – sārtā panātre (*Lamium purpureum* L.); CHEAL – baltā balanda (*Chenopodium album* L.); AVEFA – vējauza (*Avena fatua* L.); MATIN – tīruma kumelīte (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.

Ložņu vārpata (*Elymus repens* (L.) Gould) biežība vidēji graudaugu sējumos 2013. un 2014. gadā nebija atšķirīga, rēķinot vidējo biežību visos graudaugu sējumos, bet 2014. gadā tā bija zemāka vasaras kviešu sējumos. Kopumā ložņu vārpata biežība 2014. gadā bija vislielākā tajos laukos, kuros šo sugu konstatēja jau iepriekšējā gadā. Šajos laukos pirms graudaugu sējas nav lietoti glifosātu saturošie preparāti. Kā jau konstatēja iepriekšējā monitoringa gadā, ložņu vārpata izplatību var veicināt zālāja audzēšana, jo veidojas nezāles attīstībai labvēlīgi apstākļi. Stipri piesārņotos laukos izvēlētā augsnes apstrādes metode un vasaras vai ziemas rapša iekļaušana augu maiņā, kā arī herbicīdu lietošana nav bijusi efektīva ložņu vārpata ierobežošanai.

Salīdzinoši lielā skaitā graudaugu sējumu Latgales reģionā konstatēti arī dārza vējgriķis (*Polygonum convolvulus* L.) un tīruma kosa (*Equisetum arvense* L.). Ložņu vārpata, lauka vijolīte un dārza vējgriķis noteiktas kā dominējošās nezāļu sugas graudaugu sējumos arī Lietuvā (Rašomavicius, 2011), kas liecina par līdzīgām graudaugu sējumu apsaimniekošanas metodēm.

Graudaugu sējumos 2014. gadā novērota būtiski lielāka parastās rudzuzmilgas (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.) biežība. Lielāka parastās rudzuzmilgas biežība konstatēta laukos, kuros audzēti ziemāji (ziemas kvieši, ziemas rudzi), kā arī laukos, kurus 2014. gada pavasarī pārsēja,

neveicot augsnes apstrādi pirms sējas. 2014. gadā parastā rudzuzmilga konstatēta laukos, kuros tā netika konstatēta iepriekšējā gadā. Savukārt laukos, kuros 2013. gadā audzēja ziemas kviešus, bet 2014. gadā – ziemas rapsi, parasto rudzuzmilgu 2014. gadā nekonstatēja, kas liecina par efektīvu selektīvu graminiētdu lietošanu rapša sējumu kopšanā.

Parastās rudzuzmilgas un vējauzas (*Avena fatua* L.) izplatība graudaugu sējumos lielākoties bija saistīta ar konkrētām saimniecībām, un tas nozīmē, ka ir jāpievērš uzmanība iespējamam šo nezāļu izplatīšanās ceļiem – ar sēklas materiālu, ar lauksaimniecības tehniku u. c. Ar parasto rudzuzmilgu 2013. gadā bija piesārņoti 26.9% no apsekotajiem graudaugu sējumiem, bet 2014. gadā – jau 49.0%. Ar vējauzu 2013. gadā bija piesārņoti 34.6% no apsekotajiem graudaugu sējumiem, 2014. gadā – 45.1%. Parastās rudzuzmilgas un vējauzas sastopamības pieaugums liecina par to, ka veiktie ierobežošanas pasākumi nav pietiekami efektīvi. Ir nepieciešama savlaicīga šo nezāļu noteikšana, lai varētu samazināt to izplatību, kamēr piesārņojums ir neliels, kā arī jānovērš sēkļu izplatīšanās.

Salīdzinājumā ar 1994.–1996. un 1999. gadā Austrumlatvijā veikto nezāļu monitoringu (Lejiņš, Āboliņš, 2000), ir samazinājusies tīruma kumelītes biežība, bet ložņu vārpata joprojām ir viena no dominējošām nezālēm: salīdzinot nezāļu biežību, 2014. gadā graudaugu sējumos tā ir otrajā vietā pēc lauka vijolītes.

Tīruma kumelītes īpatsvara samazināšanos var saistīt ar efektīvu herbicīdu lietošanu sējumos, savukārt ložņu vārpatas ierobežošana ar herbicīdiem nav tik efektīva. Lai samazinātu ložņu vārpatas daudzumu graudaugu sējumos, ir ieteicams iekļaut augu maiņā kultūraugu sējumus, kuriem ir pieejami efektīvi herbicīdi šīs nezāļu sugas ierobežošanai. Ar ložņu vārpata stipri piesārņotajos laukos ir ieteicams izvēlēties kādu no mehāniskās nezāļu ierobežošanas metodēm, piemēram, Dānijā un Somijā izstrādāto *KvikFinn* (*Kvik-Up*) un līdzīgas iekārtas, kuras sasmalcina un izceļ uz augsnes virsmas ložņu vārpatas sakneņus (Melander *et al.*, 2012; Lötjönen, Vihonen, 2014).

Tīruma kosas izplatība arī var būt saistīta ar efektīvu herbicīdu trūkumu. Tīruma kosas daudzumu var ierobežot intensīva konkurētspējīgo šķirņu kultivēšana, kas nodrošina kultūrauga lielu konkurētspēju ar kosu (CABI, 2014a).

Arī kopējā nezāļu biežība, īpaši daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu, graudaugu sējumos 2013.–2014. gadā bija mazāka nekā 1999. gadā veiktajā monitoringā (Lejiņš, Āboliņš, 2000), liecinot par efektīvu metožu izmantošanu šo sugu ierobežošanā. Salīdzinājumā ar 1996.–1999. gadā veikto monitoringu, 2014. un 2013. gadā konstatēja daudz mazāku tīruma usnes biežību. Novēroja, ka ar tīruma usni piesārņotie lauki 2013. un 2014. gadā bija tie, kuros konstatēja arī lielu ložņu vārpatas biežību. Tīruma usnes efektīvai ierobežošanai ir ieteicams herbicīdu lietošanu kombinēt ar dažādām augsnes apstrādes metodēm (CABI, 2014b). Iespējams, ka augsnes apstrādes agregātu modernizācija un glifosātu saturošu preparātu lietošanas apjomu pieaugums pēdējo 15 gadu laikā ir veicinājis tīruma usnes skaita samazināšanos graudaugu sējumos.

Pētījumā par īsmūža divdīgļlapju nezāļu dinamiku četrgadīgos atkārtotos ziemas kviešu sējumos konstatēts, ka priekšaug nav vienīgais faktors, kas nosaka sējumu nezāļainību (Lapiņš u. c., 2014). Apsekotajos graudaugu sējumos Latgalē vienas kultūras vairākus gadus atkārtoti sējumi nav bijuši, kā arī nav konstatēta sakarība starp priekšaugiem un kopējo nezāļainību vai atsevišķo divdīgļlapju nezāļu daudzumu laukos. Tā kā augu sekas ievērošana ir viens no svarīgiem integrētās nezāļu ierobežošanas paņēmieniem, ir nepieciešami tālāki pētījumi par priekšaugu un pielietotās agrotehnikas ietekmi uz dominējošo nezāļu sugu izplatību un kopējo nezāļu daudzumu sējumos.

Secinājumi

1. Nezāļu monitoringa rezultāti graudaugu sējumos Latgalē 2013. un 2014. gadā liecina par lauka vijolītes biežības palielināšanos, ko ietekmēja meteoroloģiskie apstākļi 2013. gada ziemā.
2. Ložņu vārpata ir dominējošā daudzgadīga viendīgļlapju nezāļu suga graudaugu sējumos, jo tās ierobežošanai pieejamās metodes netiek efektīvi izmantotas.
3. Graudaugu sējumos pieaug parastās rudzuzmilgas un vējauzas sastopamība, kas liecina par nepietiekamu šo nezāļu sugu ierobežošanu.

Izmantotā literatūra

1. CABI (2014a). *Equisetum arvense In: Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International [Tiešsaiste] [skatīts: 2014. g.3. nov.] Pieejams: <http://www.cabi.org/isc/>

2. CABI (2014b). *Cirsium arvense* **In: Invasive Species Compendium**. Wallingford, UK: CAB International [Tiešsaiste] [skatīts: 2014. g. 3. nov.] Pieejams: <http://www.cabi.org/isc/>
3. Lapiņš D., Bērziņš A., Putniece G., Koroļova J., Timofejeva I., Sanžarevska R., Sprincina A. (2014). Īsmūža divdīgļlapju nezāles atkārtotos un bezmaiņas ziemas kviešu sējumos Kurzemē un Zemgalē no 1997. līdz 2011. gadam. **No: Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti**, 2014. gada 20.–21. februāris, Jelgava, LLU, 44.–49. lpp.
4. Lejiņš A., Āboliņš J. (2000). The weediness and its changes in fields of Eastern regions of Latvia. Transactions of the Estonian Agriculture University, p. 103–106.
5. Lötjönen T., Vihonen E. (2014). Mechanical control of *Elymus repens* – farm tests. Nordic Association of Agricultural Scientists, Vol 10, NJF Report, p. 8–12.
6. Melander B., Nørremark M., Fløjgaard E. (2012) A new concept for the control of *Elytrigia repens* in organic crop production. [Tiešsaiste] [skatīts: 2014. g. 29. okt.] Pieejams: <http://orgprints.org/22277/>
7. Mintāle Z., Vanaga I., Dudele I. (2014). Sējumu nezālainības pētījumi Latvijā. **No: Līdzsvarota lauksaimniecība: LLU LF, LAB un LLMZA zinātniski praktiskās konferences Raksti**, 2014. gada 20.–21. februāris, Jelgava, LLU, 49.–54.lpp.
8. Rašomavicius V. (2011). An example of field vegetation survey from Lithuania. **In: Proceedings of 2nd Workshop of the EWRS Weed Mapping working group**, September 21–23, 2011. Jokioinen, Finland, p. 18.

RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM UN GLOMUS SP. IETEKME UZ CŪKU PUPU AUGŠANU

THE EFFECT OF RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM AND GLOMUS SP. SYMBIOSIS ON GROWTH OF FABA BEANS

Laila Dubova, Ina Alsiņa, Daiga Sergejeva, Ruta Briede, Alise Šenberga
Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte
Laila.Dubova@llu.lv

Abstract. Legumes are an important source of protein in food and fodder, besides they are useful as forecrop. Many studies have been conducted on the efficiency of different *Rhizobium* sp. strains or *Glomus* sp. separately, but very little and contradictory information is available on the symbiosis of *Rhizobia* – *Glomus* – legume tripartite. The vegetation pot experiment was carried out to explain *Rhizobium leguminosarum* and *Glomus* sp. impact on vegetative parameters, chlorophyll content and water retention capacity of faba beans (*Vicia faba* var. *major* L.). The obtained results showed that shoot/root ratio increased in comparison with the control in all treatments. The treatment with mycorrhiza fungi improved water retention capacity in the broad bean leaves, increased the ratio between chlorophyll a and b, and increased the weight of root nodules. *Rhizobia* strain No. 23 was more effective in comparison with No. 407. The combination of *Glomus* sp. and *R. leguminosarum* promoted the increase of faba bean biomass.

Key words: *Vicia faba*, *rhizobia* strains, biomass, water retention, nodules

Ievads

Tauriņzieži ir ne tikai svarīgs proteīna avots pārtikā un lopbarībā, bet arī nozīmīgs priekšaug daudzziem kultūraugiem (Bārbals un Brosova, 2013). Latvijā laika posmā no 2007. līdz 2013. gadam pākšaugu sējumu platības palielinājušās 4.4 reizes. Pupas šajos sējumos vidēji aizņem ceturto daļu (aprēķināts pēc CSP datiem)⁵.

Būtisks pupu ražas un tās kvalitātes nodrošinātājs ir efektīva simbioze starp gumiņbaktērijām un saimniekaugu. Dažādos laika posmos Latvijā ir veikti pētījumi par gumiņbaktēriju ietekmi uz tauriņziežu ražību. Skaidrota ir gan atsevišķu gumiņbaktēriju celmu

⁵http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/lauks/lauks_ikgad__laukstrukt/015_paksaugi_LV.px/table/tableViewLayout1/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0