

Vairākām šķirnēm ('Uffo', 'Robijs', 'Hamlet', 'Zebra', 'Licamero') raža konvencionālajā audzēšanas sistēmā vidēji trīs gados bija līdzvērtīga standartšķirnes ražai. Savukārt bioloģiskajā sistēmā sešu šķirņu raža bija būtiski augstāka, salīdzinot ar standartu. Atbilstoši aprēķinam, ražas stabilitāti uzrādīja četras šķirnes: 'Uffo', 'Robijs', 'Hamlet', 'Licamero' (4. tab.).

Secinājumi

1. Konvencionālajā sistēmā ieguva būtiski augstāku vidējo vasaras kviešu ražu salīdzinājumā ar bioloģisko audzēšanas sistēmu, bet ļoti liela ietekme uz ražu bija arī audzēšanas gadam. Genotips iegūto ražu ietekmēja būtiski, bet vidēji trīs gados mazāk nekā divi iepriekš minētie faktori. Nenovēroja šķirnes genotipa un audzēšanas sistēmas mijiedarbības nozīmīgu ietekmi uz ražu.
2. Visaugstākā raža no pētījumā iekļautajiem genotipiem bija šķirnei 'Arabella', kas atbilstoši ražas stabilitātes aprēķinam uzrādīja specifisku piemērotību labākiem audzēšanas apstākļiem ($b > 1$). Tā ir rekomendējama audzēšanai tikai konvencionālajā sistēmā. Pārējās šķirnes raksturojamas ar plašu adaptivitāti ($b = 1$), tāpēc tās varētu audzēt abās sistēmās; ražīgākās bija 'Uffo', 'Robijs', 'Hamlet' un 'Licamero'.

Izmantotā literatūra

1. Bleidere M. (2003). Vasaras kviešu struktūrelementus mainība dažādu meteoroloģisko apstākļu ietekmē. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 5, 94.–99. lpp.
2. Eberhart S. A., Russel W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6, p. 36–40.
3. Finley K. W., Wilkinson G. N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Austr. J. Agric. Res.*, Vol. 14, pp. 742.–754.
4. Ingver A., Tamm I., Tamm Ū. (2008). Effect of organic and conventional production on yield and the quality of spring cereals. *Latvian Journal of Agronomy*, Vol. 11, p. 61.–67.
5. Murphy K., Campbell K., Lyon S. *et al.*, (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Research*, Vol 102, pp. 172–177.
6. Strazdiņa V. (2012). Vasaras kviešu šķirņu 'Uffo' un 'Robijs' raksturojums. **No:** *Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra, enerģija*. Zinātniski praktiskās konferences raksti (2012. gada 23.–24. februārī). Jelgava : LLU, 115.–119. lpp.
7. Strazdiņa V., Fetere V. (2015). Vasaras kviešu šķirņu salīdzinājumu rezultāti Stendē 2014. gadā. **No:** *Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta pētījumu rezultāti 2015*, Dižstende, 20.–126.

PASĒJAS EFEKTIVITĀTE NEZĀĻU IEROBEŽOŠANAI VASARĀJOS

UNDER-SOWING EFFICIENCY FOR WEED MANAGEMENT IN SPRING CEREALS

Līvija Zariņa¹, Dace Piliksere¹, Līga Zariņa²

¹Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agroresursu un ekonomikas institūts,

²Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

lzar@inbox.lv

Abstract. The data on weediness from the ongoing crop rotation experiment at the State Priekuli Plant Breeding Institute were analysed on the basis of hypothesis that under-sowing in spring cereals can improve weed management. Grass/clover mixture (*Trifolium pratense* L. and *Pheleum pratense* L.) as under-sowing in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) was grown for one and two seasons in six field crop rotation. Numbers of weed plants in spring (BBCH 20–29) were recorded using 0.1 m² big frame in 10 places; plant biomass of under-sown crops and weeds were sampled within 1.0 × 1.0 m squares after the first cut in the following year after harvesting of main crop (barley). The total of 28 weed species were registered. The most common species were *Chenopodium album* L.; *Tripleurospermum inodorum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Centaurea cyanus* L., and *Spergula arvensis* L. were also amongst the five common species. In addition, to examine the efficiency of under-sowing in weed management in the fields, the data obtained from

the monitoring under the project PRODIVA were used. Weediness data from twenty fields in Vidzeme and Latgale regions were summarized and compared with the results from the long-term experimental field. The aim of this study was to investigate the effect of under-sowing spring cereal fields with grass/clover mixture on weediness.

Key words: *spring cereals, undersown, weed management, PRODIVA.*

Ievads

Mūsdienās, kad lauksaimnieciskajā ražošanā aizvien neatlaidīgāk akcents tiek likts uz ilgtspējīgas ražošanas principiem, jo īpaši svarīgi ir atrast tādas metodes, kuras nekonfliktē arī ar bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas nepieciešamību. Ir zināms, ka gan dabiskajās, gan lauksaimnieciskajās ekosistēmās augi neaug izolēti. Starp tiem eksistē virkne mijiedarbību, un to pamatā ir konkurence pēc augšanai nepieciešamajiem faktoriem. Augkopības produkcijas ražotājiem, neatkarīgi no saimniekošanas sistēmas, aktuāla ir kultūraugu un nezāļu savstarpējā mijiedarbība. No augu konkurētspējas ir atkarīga kultūraugu raža un tās kvalitāte, un tā ietekmē arī nezāļu blīvumu un biomasu (Benaragama, 2011).

Viens no faktoriem, kas būtiski ietekmē nezāļu daudzveidību tīrumos un nezāļainības intensitāti kopumā, ir augsekas izvēle. Nezāļu skaits augsekas laukos ir atkarīgs no kultūraugu secības augsekas posmos un no kultūraugu audzēšanas tehnoloģijas (Ausmane *et al.*, 2008). Tā kā dažādas laukaugu sugas labi sadzīvo ar atšķirīgām nezāļu sugām, svarīgi, lai kultūraugi augsekas ietvaros mainītos arī kontekstā ar nezāļainības ierobežošanu produkcijas ražotājam un ekosistēmai vēlamā virzienā. Tiek rekomendētas vairākas iespējas, t. sk. šķirņu un sugu maisījumu pielietošana (Wortman *et al.*, 2013), taču kā viena no ilgtspējīgākajām iespējām ir ieteikta pasējas izmantošana labību sējumos. Noslaidrots, ka ieguvums no augu audzēšanas pasējā ir lielāks, nekā iespējamais pamatkultūras ražas samazinājums augu konkurences dēļ (Valkama *et al.*, 2015). Lai gan zinātniskajā literatūrā ir sastopama informācija par šīs pieredzes dubulto efektivitāti – nezāļu īpatsvara samazināšana un vienlaikus bioloģiskās daudzveidības sekmēšana (Rasmussen *et al.*, 2014), tomēr vēl joprojām trūkst zināšanu par nezāļu sugu grupu un kultūraugu mijiedarbību atkarībā no konkrētā reģionā praktizētās zemkopības sistēmas. Jo īpaši šīs zināšanas nepieciešamas, strādājot pēc bioloģiskās saimniekošanas sistēmas principiem.

Latvijā zālāju sēja zem vasarāju virsauga uzskatāma par tradicionālu sēto zālāju ierīkošanas veidu. Par virsaugu parasti izvēlas miežus, auzas un arī pākšaugu mistrus. Vidzemes reģionā, ja vien nav jāsēj nepiemērotā augsnē (purva, erodēta vai palienes augsne), visbiežāk pasējai izmanto sarkano āboliņu un stiebrzāļu maisījumus. Ir noskaidrots, ka sarkanais āboliņš, sēts pasējā zem vasaras miežiem, efektīvi ierobežo daudzgadīgo nezāļu savairošanos, tomēr ir jāņem vērā arī augsekas struktūra: labību īpatsvaram augsekā pieaugot līdz 50%, nezāļu daudzums pieaug 3.4 reizes, bet augsekās ar labību īpatsvaru 33.3% – 2.1 reizi (Zarina *et al.*, 2015).

Šī raksta mērķis bija veikt Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā ilggadīgi iegūto nezāļu uzskaites datu analīzi. Dati fiksēti divās ar labībām piesātinātās (50% un 66.6%) sešu lauku augsekās vasaras miežu sējumā ar daudzgadīgo zāļu pasēju. Iegūtie rezultāti saistīti ar zālāju zelmeņa nezāļainību pirmajā izmantošanas gadā, kā arī noskaidrots, kuras no izmēģinājumu laukā fiksētajām dominējošajām sugām izplatītas vasarāju labību sējumos ar pasēju ražojošajās Vidzemes un Latgales reģionu saimniecībās.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā 1958. gadā ierīkotajā ilggadīgajā augseku un mēslošanas sistēmu izmēģinājumu laukā. Divas sešu lauku augsekas izvietotas piecos mēslojuma fonos – nemēslogs, kūsmēsli (20 t ha⁻¹), NPK (N – 66, P – 90, K – 135); kūsmēsli (20 t ha⁻¹) + NPK (N – 66, P – 90, K – 135); dubults NPK (N – 132, P – 180, K – 270).

Augsne – velēnu podzolēta mālsmilts, izmēģinājuma ierīkošanas gadā pH_{KCl} – 5.8; organiskās vielas saturs – 2.08 g kg⁻¹; P₂O₅ – 97 mg kg⁻¹; K₂O – 110 mg kg⁻¹. Dati par augsnes agroķīmiskajiem rādītājiem pēc četrām augsekas rotācijām, kas aptver 24 gadus, atspoguļoti 1. tabulā.

Augseku shēma: 1. vasaras mieži + d. z. – daudzgadīgās zāles – vasaras mieži – ziemas rudzi – vasaras mieži – kartupeļi; 2. vasaras mieži + d. z. – daudzgadīgās zāles 1. i. g. – daudzgadīgās zāles 2. i. g. – ziemas rudzi – vasaras mieži – kartupeļi.

1. tabula *Table 1*

Augsnes agroķīmiskie rādītāji pēc četrām pilna cikla augseku rotācijām
Soil agrochemical characteristics after four full cycle rotations

Mēslošanas fons <i>Fertilization background</i>	Augseka <i>Crop rotation</i>	Organiskā viela, g kg ⁻¹ <i>Organic matter</i>	pH _{KCl}	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹
Nemēslots <i>Unfertilized</i>	2.**	1.3	5.5	13	49
	1.*	1.3	5.4	10	45
Kūtsmēsli (20 t ha ⁻¹) <i>Stable manure</i>	2.	2.1	5.7	99	169
	1.	2.0	5.6	94	145
N ₆₆ P ₉₀ K ₁₃₅	2.	1.3	5.1	265	232
	1.	1.3	4.9	230	179
Kūtsmēsli (20 t ha ⁻¹)+ NPK <i>Stable manure + NPK</i>	2.	2.1	5.5	396	289
	1.	1.9	5.7	416	303
N ₁₃₂ P ₁₈₀ K ₂₇₀	2.	1.5	5.3	426	377
	1.	1.5	5.2	387	319

**spring barley – perennial grasses – perennial grasses – winter rye – spring barley – potato

*spring barley – perennial grasses – spring barley – winter rye – spring barley – potato

Nezāļu uzskaitē veikta augseku rotācijas pirmajā gadā – vasaras miežu laukā ar daudzgadīgo zāļu pasēju. Sējumu nezāļainība novērtēta virsauga cerošanas fāzes beigās (BBCH 20–29), izmantojot 0.1 m² lielu rāmīti. Katrā variantā randomizēti desmit uzskaites vietās tika noteikts nezāļu sugu sastāvs un skaits (gab. m⁻²), šajā rakstā minot piecas attiecīgajā gadā izplatītākās sugas. Zaļmasas paraugi, izmantojot 1 m² rāmīti un sirpi četros atkārtojumos, tika noņemti nākamajā gadā, dienu pirms pasējā sētā zālāja pirmā plāvuma veikšanas āboliņa ziedēšanas sākumā. Pēc tam šie paraugi tika sadalīti pa grupām pēc botāniskā sastāva: 1. āboliņš, 2. timotiņš, 3. nezāles. Katrai izdalītajai grupai ar svēršanas metodi tika noteikta biomasa, pēc kuras aprēķināts nezāļu īpatsvars procentos.

Izmēģinājumu laukā izmantota tradicionāla augsnes apstrāde, atbilstoši augsekā iekļauto kultūraugu prasībām. Augsne vienmēr uzarta rudenī, 23–25 cm dziļi. Labība sēta pavasarī divas reizes kultivētā laukā, izsējot 180 kg ha⁻¹ miežu un pēc 3 dienām 20 kg ha⁻¹ divu komponentu (sarkanais āboliņš un timotiņš) zāļu maisījuma. Tiešā nezāļu ierobežošana augsekā veikta tikai mehāniski – ar sējumu ecēšanu labībās bez pasējas (pēc nepieciešamības 1–2 reizes cerošanas fāzē, un rindstarpu rušināšanu kartupeļiem (4–5 reizes, atkarībā no sezonas).

Ražojošajās saimniecībās ERA – net CORE Organic Plus projekta PRODIVA ietvaros pavisam kopā apsekti divdesmit vasarāju lauki ar pasēju, t. sk. 11 laukos daudzgadīgo zāļu pasēja veikta vasaras miežu, 7 – sējas auzu, kā arī 1 vasaras kviešu un 1 zirņauzu laukā. Saimniecību laukos nezāļu uzskaitē veikta stiebrošanas fāzes beigās – vārpošanas sākumā (BBCH 39–49), izmantojot 0.25 m² lielu rāmīti. Uzskaitē veikta katram laukam raksturīgās vietās, trijos virzienos atmērītos 2 m × 50 m garos laukumos.

Monitoringā iesaistītas tikai sertificētas bioloģiskās saimniecības.

Rezultāti un diskusijas

Pēc pirmās rotācijas augsekā ar viengadīgu pasējā audzētā daudzgadīgo zāļu maisījuma izmantošanu fiksētas 24, augsekā ar tā divgadīgu izmantošanu 23 nezāļu sugas, pēc otrās rotācijas attiecīgi 26 un 22, pēc trešās – 25 un 24, bet pēc 4. rotācijas – abās augsekās 23 nezāļu sugas. Bioloģiskās daudzveidības kontekstā fiksēto sugu daudzums uzskatāms par bagātīgu. Piecu izplatītāko nezāļu sugas pa augsekām un rotācijām atspoguļotas 2. tabulā. Dati liecina, ka abās augsekās visās rotācijās dominē baltā balanda (*Chenopodium album* L.). Augsekā ar vienu daudzgadīgo zāļu lauku vairāk nekā augsekā ar diviem daudzgadīgo zāļu laukiem dominē tūruma kumelīte (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip.). Abās augsekās piecu dominējošo sugu sastāvā (ar vienu izņēmumu 1. un 3. rotācijā augsekā ar viengadīgu zālāja izmantošanu) neietilpst daudzgadīgās nezāles. Šis fakts apstiprina citu autoru (Rasmussen *et al.*, 2014) apgalvojumu, ka, vasarājus audzējot pasējā ar daudzgadīgajām zālēm ir iespējams sekmīgi ierobežot daudzgadīgās nezāles.

2. tabula Table 2

Izplatītākās nezāļu sugas 6 lauku augsekās vasaras miežos ar daudzgadīgo zāļu pasēju
The most common weed species in 6-field crop rotation in spring barley with grasses under-sown

Augseka Crop rotation	1. rotācija 1 st rotation	2. rotācija 2 nd rotation	3. rotācija 3 rd rotation	4. rotācija 4 th rotation
1. vasaras mieži – āboliņš/timotiņš – vasaras mieži – ziemas rudzi – vasaras mieži – kartupeļi 1. <i>barley – grasses – barley – rye – barley – potato</i>	CHEAL VICH I ELYRE RAPRA TRIIN	CHEAL TRIIN RAPRA CENCY VICH I	CHEAL TRIIN SPEAR RAPRA TAROF	CHEAL GALSP SPEAR CENCY TRIIN
2. vasaras mieži – āboliņš/timotiņš – āboliņš/timotiņš – ziemas rudzi – vasaras mieži – kartupeļi 2. <i>barley – grasses – grasses – rye – barley – potato</i>	CHEAL RAPRA TRIIN SPERAR VICH I	CHEAL VICH I SPEAR CENCY GALSP	CHEAL SPEAR THLAR STEME CENCY	CHEAL SPEAR CENCY CAPBP STEME

CAPBP – *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik.; CENCY – *Centaurea cyanus* L.; CHEAL – *Chenopodium album* L., GALSP – *Galeopsis* spp.; ELYRE – *Elymus repens* (L.) Gould.; TRIIN – *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip.); RAPRA – *Raphanus raphanistrum* L.; SPEAR – *Spergula arvensis* L.; STEME – *Stellaria medis* (L.) Vill.; TAROF – *Taraxacum officinale* F.H.Wigg. s.l.; THLAR – *Thlaspi arvense* L.; VICH I – *Vicia hirsuta* L.

Četrus rotācijas ciklu aprites periodā abās augsekās pirmā izmantošanas gada zālāju laukos vidēji visās rotācijās piecu dominējošo nezāļu skaitā ietilpa: baltā balanda (*Chenopodium album* L.), ložņu vārpata (*Elymus repens* (L.) Gould.), tūruma naudulis (*Thlaspi arvense* L.), tūruma kumelīte (*Tripleurospermum inodorum* L.) un tūruma pērkone (*Raphanus raphanistrum* L.). Dati liecina, ka ik pēc katras rotācijas zelmenī nezāļu īpatsvars, salīdzinājumā ar katru iepriekšējo, palielinās (3. tab.).

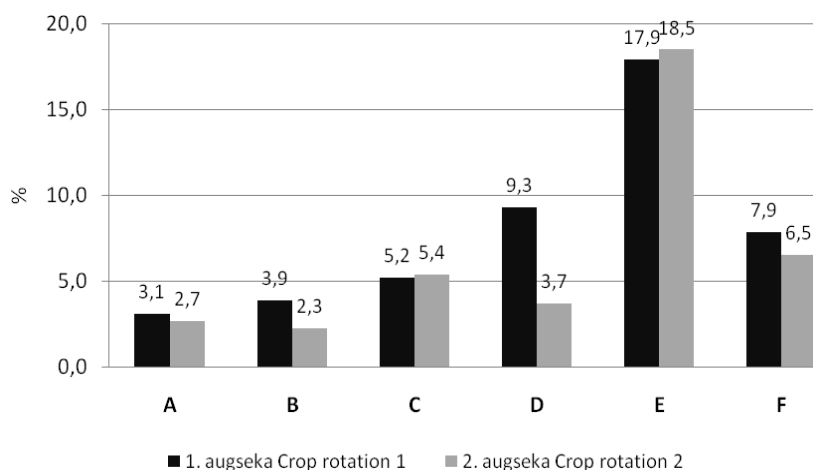
3. tabula Table 3

Nezāļu īpatsvars daudzgadīgo zāļu zelmenī atkarībā no augsekas rotācijas, %
Weed proportion in sward of perennial grasses depending crop rotation cycle, % (LSD₉₅–2.01)

Augseka Crop rotation	1. rotācija 1 st rotation	2. rotācija 2 nd rotation	3. rotācija 3 rd rotation	4. rotācija 4 th rotation
1. v. mieži – āboliņš/timotiņš – v. mieži – ziemas rudzi – v. mieži – kartupeļi 1. <i>barley – grasses – barley – rye – barley – potato</i>	4.3 a	4.9 a	6.5 b	7.1 c
2. v. mieži – āboliņš/timotiņš – āboliņš/timotiņš – rudzi – v. mieži – kartupeļi 2. <i>barley – grasses – grasses – rye – barley – potato</i>	4.2 a	4.9 a	6.1 ab	6.4 b

Būtisks nezāļu īpatsvara pieaugums fiksēts, sākot ar trešo rotāciju augsekā ar augstāko (66.6%) labību īpatsvaru un, sākot ar 4. rotāciju – augsekā ar 50% labību piesātinājumu. Šis fakts norāda uz to, ka ilgstošā periodā esošie paņēmieni nezāļu ierobežošanā kļuvuši maz efektīvi, visticamāk, ilgstošajā periodā summējoties agrotehniskajām neprecizitātēm, piemēram, pārmērīga mitruma dēļ aizkavējas lauka pirmssējas apstrādes vai sējumu kopšanas darbi. Kā zināms, tieši agrotehnisko pasākumu izpilde agronomiski īstajā laikā ir viens no priekšnoteikumiem sekmīgai nezāļu ierobežošanai.

Dati liecina, ka nezāļu īpatsvaru daudzgadīgo zāļu zelmenī būtiski ietekmējis mēslojuma fons – jo augstāks nodrošinājums ar barības elementiem, jo lielāks nezāļu īpatsvars (1. att.). Vērojama tendence, ka augsekā, kurā daudzgadīgās zāles tiek izmantotas 2 gadus, nezāļu īpatsvars ir mazāks.



1. att. Nezāļu īpatsvars zelmenī atkarībā no mēslojuma fona un augsekas: A – nemēslots, B – kūtsmēsli, C – NPK, D – kūtsmēsli + NPK, E – 2NPK, F – vidēji visos mēslojuma fonos.

Fig. 1. Weed proportion in sward depending fertilization background and crop rotation: A – unfertilized, B – stable manure, C – NPK, D – stable manure + NPK, E – 2NPK, F – in average.

Ražojošajās saimniecībās monitoringa laikā visos apsekotajos labību laukos ar pasēju pavisam tika fiksēta 61 nezāļu suga, no kurām 14.8% veidoja viendīgļlapju nezāles. Vidēji visos divdesmit apsekotajos laukos piecu dominējošo sugu sastāvā ietilpa ložņu vārpata (*Elymus repens* (L.) Gould), tīruma kosa (*Equisetum arvense* L.), baltā balanda (*Chenopodium album* L.), akļi (*Galeopsis* spp.) un lauka vijolīte (*Viola arvensis* Murray).

Secinājumi

1. Ilggadīgi iegūtie dati liecina, ka 6 lauku augsekās ar labību īpatsvaru 50% un 66.6%, vasaras miežu sējumā ar daudzgadīgo zāļu pasēju nezāļu sugu skaits būtiski nemainās. Vasarāju labību audzēšana ar āboliņa un timotiņa maisījuma pasēju, nelietojot herbicīdus, sešu lauku augsekās nodrošina nezāļu īpatsvaru, kas nepārsniedz 5% no zelmeņa biomasas, kas norāda uz faktu, ka pasēja vasarajos ir efektīvs paņēmieni nezālainības ierobežošanā 1. un 2. augsekas rotācijā, taču līdz ar rotāciju skaita palielināšanos nezāļu īpatsvars pasējā sētā zālāja zelmenī pieaug.
2. Tikai divas no ilggadīgajām augseku un mēslošanas stacionārā fiksētajām dominējošajām nezāļu sugām vasarāju labību sējumos ar zāļu pasēju izplatītas arī ražojošajās saimniecībās.

Literatūra

1. Ausmane M., Gaile Z., Melngalvis I. (2008). The investigation of crop weediness in the crop rotation of organic farming system. *Agronomijas vēstis*, Nr. 10, 25.–31. lpp.
2. Benaragama D. (2011). *Enhancing the competitive ability of oat (Avena sativa L.) cropping systems*: Thesis For the Degree of Master of Science In the Department of Plant Sciences University of Saskatchewan. Saskatoon, p. 102.
3. Rasmussen I. A., Melander B., Askegaard M., Kristensen K., Olesen J. E. (2014). *Elytrigia repens* population dynamics under different management schemes in organic cropping systems on coarse sand. *European Journal of Agronomy*, Vol.58, p. 18–27.
4. Valkama E., Lemola R., Kankanen H., Turtola E. (2015). Meta-analysis of the effects of undersown catch crops on nitrogen leaching loss and grain yields in the Nordic countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol. 203, p. 93–101.
5. Wortman S. E., Francis C. A., Bernards M. A., Blankenship E. E., Lindquist J. L. (2013). Mechanical termination of diverse cover crop mixtures for improved weed suppression in organic cropping systems. *Weed Science*, Vol.61, p.162–170.
6. Zarina L., Gerowitt B., Melander B., Salonen J., Krawczuk R. Verwijst, T. (2015). Crop diversification for weed management in organic arable cropping systems. *In: Proceedings of the 10th International and Practical Conference: Environment. Technology. Recourses*. Rezekne, Latvia, 18–20 June, 2015, p. 333–336.