

Pasėlių piktžolėtumo tyrimai intensyviai auginamų žemės ūkio augalų agroekosistemoje

Juozas Pekarskas, Algirdas Gavenauskas, Anželika Dautartė

Aleksandro Stulginskio universitetas

Tyrimai atlikti 2017 m. Aleksandro Stulginskio universiteto VŠĮ „ASU mokomojo ūkio“ intensyvios gamybos agroekosistemų daugiamečių žolių, vasarinių kukurūzų, vasarinių rapsų, žieminių kviečių ir vasarinių miežių pasėliuose. Didžiausias piktžolių skaičius (63,90 ir 79,18 vnt m²), esmingai didesnis nei kituose pasėliuose, nustatytas auginant vasarinius rapsus ir vasarinius miežius, esmingai didesnė piktžolių masė ir vienos piktžolės masė (39,84 ir 87,49 g m² bei 1,195 ir 1,369 g) – auginant daugiameses žoles ir vasarinius rapsus. Didžiausias segetalinės floros rūšių skaičius (27 vnt.) nustatytas vasarinių kukurūzų pasėlyje, mažiau (24 vnt.) vasariniuose rapsuose, o mažiausia (13 vnt.) auginant žieminius kviečius. Labiausiai yra išplitusios trumpaamžės vasarinės ir trumpaamžės žiemojančios piktžolių rūšys. Visuose tirtuose pasėliuose rasta vienmetės miglės (*Poa annua* L.), vijoklinio pelėvirkščio (*Fallopia convolvulus* (L.) A.Löve) ir dirvinės našlaitės (*Viola arvensis* Murray), plačiai išplitę baltosios balandos (*Chenopodium album* L.), parastosios takažolės (*Polygonum aviculare* L.), daržinės žliūgės (*Stellaria media* (L.) Vill.), raudonžiedės notrelės (*Lamium purpureum* L.), kibiojo lipiko (*Galium aparine* L.), parpastosios kiaulpienės (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.) ir paprastojo gysločio (*Plantago major* L.) segetalinės floros augalų rūšys. Herbicidų naudojimas intensyvios gamybos agroekosistemoje neišsprendė pasėlių piktžolėtumo problemos. Herbicidais buvo išnaikinta vienu rūšių, bet jų vietą užėmė kitų rūšių segetalinės floros augalai.

Intensyvios gamybos agroekosistemos, žemės ūkio augalai, piktžolėtumas, segetalinė flora

Įvadas

Pasėlių piktžolėtumas turi didelę įtaką žemės ūkio augalų derlingumui. Didėjant pasėlių piktžolėtumui jis mažėja. Nustatyta, kad auginamų javų grūdų derliaus nuostoliai, esant vidutiniam pasėlio piktžolėtumui, gali siekti iki 30 % (Manson et al., 2007).

Tręšiant augalus mineralinėmis trąšomis didėja pasėlio produktyvumas bei žemės ūkio augalų derlingumas, o kartu padidėja ir piktžolių stebimas (Paunović ir kt., 2007). Tręšiant azoto trąšomis pastebėta, kad didėjant varpinių augalų grūdų derlingumui, didėja ir piktžolių biomasė pasėlyje (Jolánkai et al., 2006; Knežević et al., 2007).

Piktžolių rūšinė sudėtis priklauso nuo daugelio veiksnių. Ilgametis herbicidų naudojimas neišsprendžia piktžolėtumo problemos. Pasėliuose pasikeičia piktžolių rūšinė sudėtis, atsiranda atsparių herbicidams rūšių ir populiacijų. Retesniame pasėlyje susidariusias ekologines nišas užima piktžolės, ypač padidėja jų išsivystymas ir biomasė. Pasėlių atsėliavimas veda prie pasėlio piktžolėtumo padidėjimo (Liebman, Davis, 2000; Maikštėnienė ir kt., 2006; Pekarskas, Spruogis, 2008).

Žemės ūkio augalų tankis gali sumažinti piktžolių sausąją masę daugiau nei 60 % bei turėti esminę įtaką piktžolių rūšinei sudėčiai bei jų biologinėms savybėms (Lemerte et al., 1996; Korees, Froud-Williams, 2002).

Lietuvoje atliktais tyrimais nustatyta, kad pasėlio tankumas turėjo esminę įtaką piktžolių augimui – tankėjant miežių pasėliui, piktžolių masė mažėjo. Miežių augalų aukštis buvo tinkamas požymis nustatant jų konkurencinę gebą piktžolėms (Auškalnienė et al., 2010).

Nei žemės dirbimas, nei herbicidai visų piktžolių žemės ūkio augalų pasėliuose nesunaikina. Dalis jų visada lieka nepažeistos. Piktžolėms išsilaikyti dirbamuose laukuose padeda savitos biologinės savybės, kuriomis jos dažnai pralenkia žemės ūkio augalus (Čiuberkis, Vilkonis, 2013).

Tyrimų tikslas – ištirti VŠĮ „ASU mokomojo ūkio“ intensyviai auginamų žemės ūkio augalų agroekosistemoje

pasėlių piktžolėtumą, jį įvertinti ir nustatyti vyraujančias piktžolių rūšis ilgalaikio herbicidų naudojimo įtakoje.

Tyrimų metodika

Intensyvaus ūkininkavimo įtakos žemės ūkio augalų piktžolėtumui ir segetalinės floros rūšinei sudėčiai tyrimai atlikti 2017 m. Aleksandro Stulginskio universiteto VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ intensyvios gamybos daugiamečių žolių, vasarinių kukurūzų, vasarinių rapsų, žieminių kviečių ir vasarinių miežių pasėliuose.

Intensyviai auginami žemės ūkio augalai buvo tręšiami mineralinėmis trąšomis ir naudoti herbicidai.

Segetalinės floros rūšinės sudėties nustatymui pasėliuose buvo parinktos trys ne mažesnės nei 1 ha ploto aikštelės, kur buvo suregistruotos visos augančios segetalinės floros rūšys.

Piktžolėtumui nustatyti VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ žemės ūkio augalų pasėlių laukuose skirtingose vietose atsitiktine tvarka buvo parinkta 12 0,06 m² (0,2×0,3 m) arba 0,25 m² ploto (0,5×0,5 m) aikštelių iš kurių buvo išrautos visos augusios piktžolės ir jos suskaičiuotos. ASU Bandydų stotyje piktžolių ėminiai buvo išdžiovinti ir pasverti.

Piktžolėtumas nustatytas vasarinių kukurūzų sėklų brandimo: pieninės brandos tarpsnyje (BBCH 80–89), varpinių javų vaškinės brandos tarpsnyje (BBCH 83–85), vasarinių rapsų brandimo tarpsnyje (BBCH 82–84), daugiamečių žolių – dobilų žydėjimo pradžioje.

Piktžolės suskirstytos pagal morfologinę–biologinę klasifikaciją.

Segetalinės floros rūšinė sudėtis nustatyta pagal K. K. Vilkonio (2008) atlasą „Lietuvos žaliasis rūbas“ ir N. Špokienės ir E. Povilionienės (2003) katalogą „Piktžolės“.

Duomenys apdoroti dispersinės analizės metodu programa ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Rezultatai ir aptarimas

Tiriant intensyviai auginamų žemės ūkio augalų pasėlių piktžolėtumą, nustatyta, kad didžiausias piktžolių

skaičius (63,90 ir 79,18 vnt m²), esmingai didesnis nei kituose pasėliuose, nustatytas auginant vasarinius rapsus ir vasarinius miežius, o esmingai didesnė piktžolių masė (39,84 ir 87,49 g m²) – auginant daugiamečių žolės ir vasarinius rapsus, kurių pasėliuose, palyginti su kitais tirtais pasėliais, nustatyta ir esmingai didesnė (1,195 ir 1,369 g) vienos piktžolės masė (1 lentelė).

Didžiausias segetalinės floros rūšių skaičius (27 vnt.) nustatytas vasarinių kukurūzų pasėlyje, mažiau (24 vnt.) vasariniuose rapsuose, o mažiausia (13 vnt.) rūšių aptikta žieminių kviečių pasėlyje (2 lentelė).

Visuose tirtuose pasėliuose rasta vienmetės miglės (*Poa annua* L.), vijoklinio pelėvirkščio (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve) ir dirvinės našlaitės (*Viola arvensis* Murray) segetalinės floros augalų. Plačiai intensyvios gamybos pasėliuose tai pat yra išplitę baltosios balandos (*Chenopodium album* L.), parastosios takažolės (*Polygonum aviculare* L.), daržinės žliūgės (*Stellaria media* (L.) Vill.), raudonžiedės notrelės (*Lamium purpureum* L.), kibiojo lipiko (*Galium aparine* L.), parpastosios kiaulpienės (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.) ir paprastojo gysločio (*Plantago major* L.). Kai kuriuose pasėliuose stipriai išplito paprastoji rietmenė (*Echinochloa crus-gali* (L.) P. Beauv.) (2 lentelė).

Labiausiai VŠĮ „ASU mokomojo ūkio“ intensyvios gamybos laukuose yra išplitę trumpaamžės vasarinės ir trumpaamžės žiemojančios piktžolių rūšys. Sėjomainos,

žemės dirbimo ir herbicidų naudojimo pasekmėje pavyko sėkmingai išnaikinti ir kontroliuoti daugiamečių plintančių sėklomis bei daugiamečių plintančių sėklomis ir vegetatyviai piktžolių rūšis ir jų plitimą žemės ūkio augalų pasėliuose (3 lentelė).

Herbicidų naudojimas intensyvios gamybos ūkyje neišsprendė pasėlių piktžolėtumo problemos. Herbicidų įtakoje buvo išnaikintos vienos rūšių piktžolės, bet jų vietą užėmė kitų rūšių segetalinės floros augalai (2 ir 3 lentelės).

1 lentelė. Intensyviai auginamų žemės ūkio augalų pasėlių piktžolėtumas
Table 1. Weediness in intensive grown agricultural crops

Auginami žemės ūkio augalai / crops	Piktžolių skaičius, vnt m ⁻² Number of weeds	Piktžolių masė, g m ⁻² Weed mass	Vienos piktžolės masė g One weed mass
daugiamečių žolės perennial grasses	33,34	39,84	1,195
vasariniai kukurūzai spring maize	30,33	10,51	0,346
vasariniai rapsai spring oil seed rape	63,90	87,49	1,369
žieminiai kviečiai winter wheat	23,67	24,75	1,046
vasariniai miežiai spring barley	79,18	23,17	0,293
R ₀₅ / LSD ₀₅	14,70	14,80	0,124

2 lentelė. Segetalinės floros rūšinė sudėtis intensyvios gamybos ūkio pasėliuose
Table 2. Composition of segetal flora species in intensive grown crops

Segetalinės floros rūšis Segetal flora species	VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ I n. m. daugiamečių žolių pasėlis PB, ASU Training farm“ Perennial grasses, I y.	VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių kukurūzų pasėlis PB, ASU Training farm“ Spring maize	VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių rapsų pasėlis PB, ASU Training farm“ Spring oil seed rape	VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ žieminių kviečių pasėlis PB, ASU Training farm“ Winter wheat	VŠĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių miežių pasėlis PB, ASU Training farm“ Spring barley
trumpaamžės vasarinės / short – lived summer					
Dirvinė aklė (<i>Galeopsis tetrahit</i> L.)	-	-	+	-	-
Geltonžiedė aklė (<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.)	-	-	+	-	-
Baltasis šakinys (<i>Silene pratensis</i> (Rafn) Godr.)	+	+	-	-	-
Šiurkščioji pienė (<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.)	+	-	+	-	-
Baltoji balanda (<i>Chenopodium album</i> L.)	-	+	+	+	+
Vienametė miglė (<i>Poa annua</i> L.)	+	+	+	+	+
Vijoklinis pelėvirkštis (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Löve)	+	+	+	+	+
Pelkinis pūkelis (<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.)	-	+	-	-	-
Trumpamakštis rūgtis (<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray.)	-	+	+	-	+
Dėmėtasis rūgtis (<i>Persicaria maculosa</i> Gray.)	-	+	+	-	+
Kartusis rūgtis (<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach.)	-	-	+	-	-
Paprastoji takažolė (<i>Polygonum aviculare</i> L.)	-	+	+	+	+
Daržinė žliūgė (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+	+	+	-	+
Dirvinė krapažolė (<i>Euphorbia helioscopia</i> L.)	-	+	-	-	+
Dirvinis garstukas (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	+	+	-	+	-
Dirvinis kežys (<i>Spergula arvensis</i> L.)	-	+	-	-	-
Vasarinis rapsas (<i>Brassica napus</i> L.)	-	+	-	-	-
Smulkiažiedė galinsoga (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	-	+	-	-	-
Paprastoji rietmenė (<i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P.Beauv.)	-	+	+	-	+
Juodoji kiaulpienė (<i>Solanum nigrum</i> L.)	-	+	-	-	-
Sėjamasis vikis (<i>Vicia sativa</i> L.)	-	-	+	-	-
viso / total	6	16	13	5	9
trumpaamžės žiemojančios / short – lived wintering					

Dirvinė neužmirštuolė (<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.)	+	+	-	-	-
Apskritalapė notrelė (<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	-	+	-	+	+
Raudonžiedė notrelė (<i>Lamium purpureum</i> L.)	-	+	+	+	+
Dirvinė čiūžutė (<i>Telapsi arvensis</i> L.)	-	-	+	-	-
Kibusis lipikas (<i>Galium aparine</i> L.)	-	+	+	+	+
Bekvapis šunramunis (<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M.Lainz)	+	+	+	-	+
Dirvinė veronika (<i>Veronica arvensis</i> L.)	-	+	+	-	-
Trikertė žvaginė (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.)	-	-	+	-	-
Kanadinė konyza (<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.)	+	-	-	-	-
Dirvinė našlaitė (<i>Viola arvensis</i> Murray)	+	+	+	+	+
viso / total	4	7	7	4	5
trumpaamžis žieminės / short – lived winter					
Dirvinė smilguolė (<i>Apera spica-venti</i> (L.) P.Beauv.)	-	-	-	+	-
viso / total	0	0	0	1	-
Dvimetės / biannual					
Paprastoji varnalėša (<i>Arctium tomentosum</i> Mill.)	+	-	-	-	-
Paprastoji morka (<i>Daucus carota</i> L.)	+	-	-	-	-
viso / total	2	0	0	0	0
daugiametės plintančios sėklomis / perennial, spreading seeds					
Paprastoji kiaulpienė (<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.)	+	+	-	+	+
Paprastasis kietis (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	-	-	+	+	-
Rauktalapė rūgštinė (<i>Rumex crispus</i> L.)	+	+	-	-	-
Paprastasis gyslotis (<i>Plantago major</i> L.)	+	+	+	-	+
Pašarinis motiejukas (<i>Phleum pratense</i> L.)	-	-	-	-	+
Paprastoji naktižiedė (<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke)	+	-	-	-	-
Rožinė ožkarozė (<i>Epilobium roseum</i> Schreb.)	+	-	-	-	-
viso / total	5	3	2	2	3
daugiametės plintančios sėklomis ir vegetatyviai / perennial, preading seeds and reproducing vegetatively					
Ankstyvasis šalpusnis (<i>Tussilago fanfara</i> L.)	-	-	+	-	-
Dirvinė usnis (<i>Cirsium arvense</i> (L.))	-	+	+	-	-
Paprastasis varputis (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.)	-	-	-	+	-
Šliaužiantysis vėdrynas (<i>Ranunculus repens</i> L.)	+	-	-	-	-
Paprastoji kraujažolė (<i>Achillea millefolium</i> L.)	+	-	-	-	-
viso / total	2	1	2	1	0
viso / total	19	27	24	13	17

3 lentelė. Segetalinės floros rūšinė sudėtis intensyvioji gamybos pasėliuose pagal morfologinę-biologinę klasifikaciją
Table 3. Composition of segetalic flora species in intensive grown crops by morphological -biological classification

Segetalinės floros rūšis <i>Segetalic flora species</i>	VšĮ „ASU mokomasis ūkis“ I n. m. daugiamečių žolių pasėlis PB, ASU Training farm“ Perennial grasses, 1y.	VšĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių kukurūzų pasėlis PB, ASU Training farm“ Spring maize	VšĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių rapsų laukas PB, ASU Training farm“ Spring oil seed rape	VšĮ „ASU mokomasis ūkis“ žiemiųjų kviečių laukas PB, ASU Training farm“ Winter wheat	VšĮ „ASU mokomasis ūkis“ vasarinių miežių laukas PB, ASU Training farm“ Spring barley
tumpaamžės vasarinės / short – lived summer	6	16	13	5	9
tumpaamžės žiemojančios / short – lived wintering	4	7	7	4	5
tumpaamžės žieminės / short – lived winter	0	0	0	1	0
dvimetės / biannual	2	0	0	0	0
daugiametės plintančios sėklomis / <i>perennial, spreading seeds</i>	5	3	2	2	3
daugiametės plintančios sėklomis ir vegetatyviai / <i>perennial, preading seeds and reproducing vegetatively</i>	2	1	2	1	0
viso / total	19	27	24	13	17

Išvados

1. Didžiausias piktžolių skaičius (63,90 ir 79,18 vnt m²), esmingai didesnis nei kituose pasėliuose, nustatytas auginant vasarinius rapsus ir vasarinius miežius, esmingai didesnė piktžolių masė ir vienos piktžolės masė (39,84 ir

87,49 g m² bei 1,195 ir 1,369 g) – auginant daugiametes žoles ir vasarinius rapsus.

2. Didžiausias segetalinės floros rūšių skaičius (27 vnt.) nustatytas vasarinių kukurūzų pasėlyje, mažiau (24 vnt.) vasariniuose rapsuose, o mažiausia (13 vnt.) auginant žiemiinius kviečius. Labiausiai yra išplitusios trumpaamžės vasarinės ir trumpaamžės žiemojančios piktžolių rūšys.

3. Visuose tirtuose pasėliuose rasta vienmetės miglės (*Poa annua* L.), vijoklinio pelėvirkščio (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve) ir dirvinės našlaitės (*Viola arvensis* Murray), plačiai išplitę baltosios balandos (*Chenopodium album* L.), parastosios takožolės (*Polygonum aviculare* L.), daržinės žliūgės (*Stellaria media* (L.) Vill.), raudonžiedės notrelės (*Lamium purpureum* L.), kibiojo lipiko (*Galium aparine* L.), parpastosios kiaulpienės (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg.) ir paprastojo gysločio (*Plantago major* L.) segetalinės floros rūšys.

4. Herbicidų naudojimas intensyvios gamybos agroekosistemoje neišsprendė pasėlių piktžolėtumo problemos. Herbicidais buvo išnaikinta vienų rūšių, bet jų vietą užėmė kitų rūšių segetalinės floros augalai

Literatūra

1. AUŠKALNIENĖ, O., PŠIBIŠAUSKIENĖ, G., AUŠKALNIS, A., KADŽYS, A. Cultivar and plant density influence on weediness in spring barley crops. *Žemdirbystė-Agriculture*, 2010, Vol. 97 (2), p. 53–60.
2. ČIUBERKIS, S., VILKONIS, K. K. Piktžolės Lietuvos agroekosistemoje: Akademija, Kėdainių raj., 2013, 256 p.
3. JOLÁNKAI, M., SZENTPÉTERY, Z., HEGEDŪS, Z. (2006). Pesticide Residue discharge dynamics in wheat grain. *Cereal Research Communications*, 2006, Vol. 34, p. 505–509.
4. KNEŽEVIČ, D., MARKOVIČ, D., MARKOVIČ, S., KONDIČ, D. Wheat Yield and Weedness under Different Rate of Nitrogen Fertilization, *Agroznanje*, 2013, Vol., 14 (4), p. 497–506.
5. KORRES, N. E., FROUD-WILLIAMS, R. I. Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research*, 2002, Vol., 42 (6), p. 417–428.
6. LEMERLE, D., VERBEEK, B., COUSENS, R. D., COOMBES, N. E. The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. *Weed Research*, 1996, Vol., 36 (6), p. 505–513.
7. LIEBMAN, M., DAVIS, A. D. Integration of Soil, Crop and Weed Management in Low-External-Input Farming Systems. *Weed Research*, 2000, Vol. 40, p. 27–47.
8. MASON, H. E., NAVABI, A., FRICK, B. L., O'DONOVAN, J. T., SPANER, D. M. The Weed Competitive Ability of Canada Western Red Spring Wheat Cultivars Grown under Organic Management. *Crop Science*, 2007, Vol., 47 (3), p. 1167–1176.
9. PAUNOVIČ, A., MADIČ, M., KNEŽEVIČ, D., BOKAN, N. (2007). Sowing density and nitrogen fertilization influences on yield components of barley. *Cereal Research Communications*, 2007, Vol. 35 (2), p. 901–904.
10. MAIKŠTENIENĖ, S., VELYKIS, A., ARLAUSKIENĖ, A., SATKUS, A. Javų stelbiamosios gebos įtaka sunkiuose priemoliuose plintančioms piktžolėms. *Vagos*, 2006, Nr.72 (25), p. 24–33.
11. PEKARSKAS, J., SPRUOGIS, V. Skirtino tankumo ekologiškai ir intensyviai auginamų žieminių kviečių pasėlių piktžolėtumo tyrimai. *Vagos*, 2008, Nr.81 (34), p.39–45.
12. ŠPOKIENĖ, N., POVILIONIENĖ, E. Piktžolės: Kaunas, 2003, 200 p.
13. TARAKANOVAS, P., RAUDONIUS, S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPULIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija: Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2003, 57 p.
14. VILKONIS, K. K. Lietuvos žaliasis rūbas: Kaunas, 2008, 408 p.

Juozas Pekarskas, Algirdas Gavenauskas, Anželika Dautartė

Crop weedness studies in agroecosystem of intensively cultivated agricultural crops

Summary

The research was conducted in 2017 at Aleksandras Stulginskis University PB "ASU Training Farm" in intensive production agro-ecosystems of perennial grasses, spring maize, spring rape, winter wheat and spring barley crops. The largest number of weeds (63.90 and 79.18 units m²), significantly higher than in other crops, was found in spring rape and spring barley, significantly higher weed weights and one weed weights (39.84 and 87.49 g m² and 1.195 and 1,369 g) – in perennial grasses and spring rape crop. The largest number of segetal flora species (27) was found in spring maize crop, less (24) - in spring rape, and the lowest (13) in winter wheat crop. The most common are short and short-lived summer and short-lived wintering weed species. In all studied crops were found *Poa annua* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A.Löve and *Viola arvensis* Murray, widespread *Chenopodium album* L., *Polygonum Aviculare* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Lamium purpureum* L., *Galium aparine* L., *Taraxacum officinale* F.H.Wigg.) and *Plantago Major* L. segetal flora plant species. The use of herbicides in intensive production agroecosystem did not solve the problem of crop weedness. Herbicides were eradicated in one species, but their place was occupied by other species of segetal flora.

Intensive agro-ecosystems, agricultural crop, weed, segetal flora

Gauta 2018 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2018 m. balandžio mėn.

Juozas PEKARSKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto Agroekologijos centro vadovas, biomedicinos mokslų daktaras, docentas. Adresas: Studentų g. 15, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 671) 03749, el. paštas: juozas.pekarskas@asu.lt.

Juozas PEKARSKAS. Aleksandras Stulginskis university, Faculty of Forestry and Ecology, Institute of Environment and Ecology, head of Agroecological centre, doctor of biomedical sciences, associated professor. Address: Studentų str. 15, LT-53361 Academy, Kaunas r. Tel. (8 671) 03749, e-mail: juozas.pekarskas@asu.lt.

Algirdas GAVENAUŠKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto docentas, biomedicinos mokslų daktaras. Adresas: Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 752224, el. paštas: Algirdas.Gavenauskas@asu.lt.

Algirdas GAVENAUŠKAS. Aleksandras Stulginskis university, Faculty of Forestry and Ecology, associated professor of Institute of Environment and Ecology, doctor of biomedical sciences. Address: Studentų str. 11, LT-53361 Academy, Kaunas r. Tel. (8 37) 752224, e-mail: Algirdas.Gavenauskas@asu.lt.

Anželika DAUTARTĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto docentė, biomedicinos mokslų daktarė, docentė. Adresas: Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 752224, el. paštas: Anzelika.Dautarte@asu.lt.

Anželika DAUTARTE. Aleksandras Stulginskis university, Faculty of Forestry and Ecology, associated professor of Institute of Environment and Ecology, scientific co-worker of Agroecological centre, doctor of biomedical sciences. Address: Studentų str. 11, LT-53361 Academy, Kaunas r. Tel. (8 37) 752224, e-mail: Anzelika.Dautarte@asu.lt.