

Augsnes pamatapstrādes minimalizācijas un augu maiņas ietekme uz sējumu nezāļainību

Effects of Soil Tillage Minimization and Crop Rotation on the Weediness of Crops

Maija Ausmane, Indulis Melngalvis, Antons Ruža

LLU Lauksaimniecības fakultāte

E-pasts: indulis.melngalvis@llu.lv; tālr.: 29353594

Abstract. *Soil tillage is one of the most power-consuming and expensive processes in agricultural production. The minimum tillage practices have significant ecological as well as agronomic impact by reducing the soil disturbance and enhancing the soil system stability. The paper presents the results of stationary field experiments carried out in the Training and Research Farm „Peterlauki” of the Latvia University of Agriculture during the period 2010, 2011 and 2012. Two soil primary tillage treatments were investigated: conventional ploughing – plough tillage – (0.22 – 0.23 m) with mouldboard plough was compared with the minimal – shallow (0.10 – 0.12 m) tillage with disc harrow. The weed control with herbicides was applied. The hypothesis states that the decreasing intensity of soil tillage has important influence on the weed population – the number of weeds in crop may increase. It was established that the number of short-lived weeds was similar in differently tilled soils, the significantly higher number of perennial weeds was determined in the soil of ploughless tillage. In the investigation statistically significant differences in the weed weight were not observed when ploughing was replaced by minimum tillage.*

Keywords: *minimal soil tillage, weeds, winter wheat, rape.*

Ievads

Degvielas cenas pasaulē turpina paaugstināties, tādēļ joprojām aktuāla tāda energoietilpīga augsnes apstrādes procesa kā aršana aizstāšana ar dažādām augsnes minimālās apstrādes sistēmām. Sējumu nezāļainība ir viens no rādītājiem, kas jāņem vērā izvēloties piemērotāko augsnes apstrādes tehnoloģiju. Pētījumi par aršanas aizstāšanu ar minimālās apstrādes sistēmu ir devuši lielu rezultātu dažādību. Minimālās augsnes apstrādes rezultātā pieaug nezāļu skaits un masa (Gaweda, 2007; Woźniak, Haliniarz, 2012), savairojas dažādas daudzgadīgo nezāļu sugas. Tā veicina nezāļu sēklu izvietošanos augsnes virsējos slāņos, nezāļu sēklu agru dīgšanu pavasarī (Velykis, Satkus, 2006). Citi autori norāda, ka nezāļainības raksturu vairāk nosaka priekšaugi un herbicīdu lietošana nekā augsnes apstrāde (Streit, Rieger et al., 2003). Polijā pētījumos pēc aršanas ziemājos novērots gan lielāks nezāļu skaits, gan to masas pieaugums, salīdzinot ar samazināto augsnes apstrādi, tai skaitā – tiešo sēju (Malecka, Blecharzyk, Dobrzeniecki, 2006). Līdzīgi rezultāti ir iegūti arī vasarājos (Faltyn, Kordas, 2009). LLU Lauksaimniecības fakultātes Laukkopības katedras izmēģinājumu rezultāti liecina, ka, lai augsnes apstrādes minimalizācija būtu efektīva, augsnei jābūt labi iekultivētai, lauks nedrīkst būt piesārņots ar daudzgadīgajām sakneņu vai sakņu dzinumumu nezālēm (Ausmane, Melngalvis, 2007).

Darba mērķis bija skaidrot augsnes pamatapstrādes intensitātes samazināšanas ietekmi uz ziemas kviešu un rapša sējumu nezāļainību, aršanu aizstājot ar lobīšanu.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi iekārtoti 2008. gada rudenī LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”, LR Zemkopības ministrijas subsidēta projekta „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un

tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” ietvaros. Salīdzināta minimālā augsnes apstrāde ar tradicionālo augsnes apstrādi ziemas kviešu un ziemas, kā arī vasaras rapša sējumos trijos augu maiņas posmos: ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši, ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši un ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši.

Augsnes granulometriskais sastāvs – smilšmāls. Organiskās vielas saturs – 21.0 g kg^{-1} , K_2O – 295 mg kg^{-1} , P_2O_5 – 148 mg kg^{-1} un Mg – 802 mg kg^{-1} , augsnes reakcija – pH KCl 7.1.

Augsnes apstrāde: 1. variants – tradicionālā apstrāde – arts 0.22 – 0.23 m dziļi; 2. variants – minimālā apstrāde – lobīts ar šķīvju darbarīkiem 0.10 – 0.12 m dziļi.

Nezāļu uzskaitē veikta veģetācijas periodā divas reizes: pirmo reizi – pēc skaita metodes, atsākoties ziemāju veģetācijai; otro – reizi pēc skaita un masas metodes pirms ražas novākšanas. Rakstā vērtēti otrās nezāļu uzskaites rezultāti laika periodā no 2010. līdz 2012. gadam. Izmantojot uzskaites rāmīti ($0.20 \times 0.50 \text{ m}$), noteikts nezāļu botāniskais sastāvs, skaits (gab. m^{-2}) un zaļā masa (g m^{-2}).

2010. gada ražai rapša sējumi smidzināti ar Butisan Star (metazahlori 333 g L^{-1} un kvinmeraks 83 g L^{-1}) – 2.5 L ha^{-1} . Ziemas kviešos izmantots herbicīds Mustangs (florasulams 6.25 g L^{-1} ; 2.4 D 300 g L^{-1}) – 0.8 L ha^{-1} + Cikocels – 1 L ha^{-1} – 12.05.2010.

2011. gada ražai vasaras rapši smidzināti ar Butisan 400 (metazahlori 400 g L^{-1}) – 2.5 L ha^{-1} . Ziemas kvieši smidzināti ar herbicīdu maisījumu Granstars Prēmija 50 š. g. (metil-tribenurons, 500 g kg^{-1}) – 25 g ha^{-1} + Prīmuss (florasulams, 50 g L^{-1}) – 0.1 L ha^{-1} + virsmaktīvā viela.

2012. gada ražai vasaras rapši smidzināti ar Butisan Star (metazahlori 333 g L^{-1} un kvinmeraks 83 g L^{-1}) – 2.5 L ha^{-1} . Divi lauki (5. un 17.) 17.10.11 smidzināti ar Logrāns 20 d. g. (triasulfurons, 200 g kg^{-1}) – 25 g ha^{-1} . Ziemas kvieši un mieži pavasarī smidzināti ar herbicīdu maisījumu Granstars Prēmija 50 š. g. (metil-tribenurons, 500 g kg^{-1}) – 25 g ha^{-1} + Starane XL s. e. (fluoksipirs, 100 g L^{-1} ; florasulams, 2.5 g L^{-1}) – 0.4 L ha^{-1} .

Rezultāti

Rakstā vērtētajos variantos izmēģinājumu laukā 2010. gadā konstatētas 15 nezāļu sugas, no kurām biežāk sastopamās bija tūruma veronika (*Veronica arvensis* L.), ķeraiņu madara (*Galium aparine* L.), maura sūrene (*Polygonum aviculare* L.), sārtā panātre (*Lamium purpureum* L.) un baltā balanda (*Chenopodium album* L.). Arī 2011. gadā tika novērotas 15 sugas, biežāk sastopamas bija maura sūrene, ķeraiņu madara, tūruma veronika, ārstniecības matuzāle (*Fumaria officinalis* L.) un ārstniecības pienene (*Taraxacum officinale* Weber). Savukārt 2012. gadā izmēģinājuma analizētajos variantos bija konstatētas tikai 9 sugas, no kurām dominēja sārtā panātre, ķeraiņu madara, virza (*Stellaria media* (L.) Vill.) un ārstniecības pienene. Nezāļu sugu skaita samazinājumu 2012. gadā var skaidrot ar to, ka šajā gadā analizētajos variantos bija tikai viens kultūraugs – ziemas kvieši, nebija iekļauti rapši. Vidēji trijos gados pirms ražas novākšanas visos kultūraugu sējumos pārsvarā bija īsmūža nezāles (1. tabula). Daudzgadīgās nezāles bija ļoti nelielā skaitā, izņemot vasaras rapsī neartajā laukā, kur jūlijā bija sadīdzis samērā daudz ārstniecības pieneņu. Kopējais nezāļu skaits mazs, vidēji trīs gadu augu maiņas posmos – no 12 līdz 48 gab. m^{-2} . Mazākais nezāļu kopskaits izmēģinājumā pirms ražas novākšanas konstatēts posmos: ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši un ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši, variantā, kur lietota tradicionālā augsnes apstrāde (aršana rudenī) – 11 un 14 gab. m^{-2} , savukārt vislielākais nezāļu skaits bija vērojams posmā: ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši gan minimālās, gan tradicionālās augsnes apstrādes variantos – attiecīgi 48 un 30 gab. m^{-2} (1. tabula).

Aršanu rudenī aizstājot ar diskošanu, kopējā sējumu nezāļainība vidēji trijos augu maiņas posmos ir pieaugusi par 63% jeb no 19 līdz 31 nezālei uz vienu kvadrātmetru. Starpība gan nav nozīmīga, runāt var tikai par tendenci.

Vērtējot kopējo nezāļainību augu maiņas posmos vidēji abos augsnes apstrādes režīmos, lielākā nezāļainība vērojama posmā: ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši – 39 gab. m⁻². 2010. gada izretotais ziemas rapša sējums bija sekmējis nezāļainības pieaugumu posmā par 86 – 160%, salīdzinot ar posmiem: ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši un ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši.

Daudzgadīgo nezāļu skaits izmēģinājumā neliels – variantā ar aršanu to praktiski nav, bet variantā ar diskošanu to skaits svārstās no 5.3 – posmā: ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši līdz 12.3 gab. m⁻² posmā: ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši. Vidējais daudzgadīgo nezāļu skaits diskotajā laukā vidēji trijos augu maiņas posmos – 8 gab. m⁻². Aršanas aizstāšana ar diskošanu rudenī izraisījusi būtisku daudzgadīgo nezāļu skaita pieaugumu (1. tabula). Salīdzinot daudzgadīgo nezāļu skaitu augu maiņas posmos vidēji abās augsnes apstrādes tehnoloģijās, posmos: ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši un ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši nezāļainība līdzīga – apmēram 3 gab. m⁻², divreiz lielāka tā ir posmā: ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši: 6.5 gab. m⁻² (1. tabula).

Vismazākā nezāļu masa bija novērota artajā laukā posmā: ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši (35.2 g m⁻²), savukārt lielākā masa posmā: ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši (162.1 g m⁻²). Salīdzinot augsnes apstrādes variantus vidēji augu maiņas posmos, aršanas aizstāšana ar diskošanu izraisījusi 31% lielu zaļās masas pieaugumu (2. tabula). Vērojama tendence, starpība nav statistiski pierādīta. Salīdzinot augu maiņas posmus vidēji abās augsnes apstrādes sistēmās, mazākā nezāļu zaļā masa novērota posmā: ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši (86.1 g m⁻²). Posmos: ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši un ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši nezāļu zaļā masa bija attiecīgi par 40 un 72% lielāka.

Starp nezāļu skaitu un masu vērojama vāja korelācija (kopējam nezāļu skaitam $r = 0.17$, bet, vērtējot daudzgadīgās nezāles, $r = 0.39$). Lielāka ietekme ir daudzgadīgo nezāļu skaitam. Nezāļu masu vairāk ietekmēja konkrētās nezāļu sugas īpatsvars.

1. tabula
Sējumu nezāļainība pirms ražas novākšanas vidēji 2010. – 2012. g., gab. m⁻²
Weediness of Sowings before Harvesting, average 2010 – 2012, number m⁻²

Augsnes apstrādes sistēma <i>Soil tillage system</i>	Kultūraugu maiņas secība <i>Crop rotation</i>			
	ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši <i>winter wheat – winter wheat – winter wheat</i>	ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši <i>winter wheat – spring rape – winter wheat</i>	ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši <i>winter rape – winter wheat – winter wheat</i>	vidēji <i>average</i> <i>RS</i> _{0.05} apstrāde <i>LSD</i> _{0.05} tillage = $\frac{22.5}{4.9}$
Tradicionālā <i>Conventional</i>	<u>14</u> 0	<u>12</u> 0.7	<u>30</u> 0.7	<u>19</u> 0.4
Minimālā <i>Minimal</i>	<u>27</u> 6.3	<u>17</u> 12.3	<u>48</u> 5.3	<u>31</u> 8.0
Vidēji <i>Average</i> <i>RS</i> _{0.05} kultūraugi <i>LSD</i> _{0.05} crops = $\frac{22.5}{6.0}$	<u>21</u> 3.1	<u>15</u> 6.5	<u>39</u> 3.0	×

*RS*_{0.05} kopējais nezāļu skaits *total number of weeds* = 39.0

*LSD*_{0.05} daudzgadīgās nezāles *perennial weeds* = 8.5

2. tabula

Nezāļu zaļā masa, pirms ražas novākšanas vidēji 2010. – 2012. g., g m⁻²
Fresh Weight of Weeds of Sowings before Harvesting, average 2010 – 2012, g m⁻²

Augsnes apstrādes sistēma <i>Soil tillage system</i>	Kultūraugu maiņas secība <i>Crop rotation</i>			
	ziemas kvieši – ziemas kvieši – ziemas kvieši <i>winter wheat – winter wheat – winter wheat</i>	ziemas kvieši – vasaras rapsis – ziemas kvieši <i>winter wheat – spring rap – winter wheat</i>	ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši <i>winter rape – winter wheat – winter wheat</i>	vidēji <i>average</i> $F < F_{0.05} =$ $0.17 < 3.88$ apstrāde <i>tillage</i>
Tradicionālā <i>Conventional</i>	35.2	162.1	109.8	102.4
Minimālā <i>Minimal</i>	136.9	134.6	131.5	134.5
Vidēji <i>Average</i> $F < F_{0.05} =$ $0.13 < 4.75$ Kultūraugi <i>crops</i>	86.1	148.4	120.8	×

$F < F_{0.05} = 0.16 < 3.88$

Secinājumi

Nezāļu sugu botāniskais sastāvs ir raksturīgs pēc granulometriskā sastāva smagām augsnēm ar neitrālu reakciju un audzētajiem kultūraugiem. To skaits samazinājās no piecpadsmit sugām 2010. gadā līdz deviņām 2012. gadā.

Visos izmēģinājuma variantos dominēja īsmūža nezāles. Daudzgadīgās nezāles bija nelielā skaitā, bet jāatzīmē, ka aršanas aizstāšana ar diskošanu izraisījusi būtisku daudzgadīgo nezāļu pieaugumu.

Rapša iekļaušana augu maiņas posmos veicinājusi par 40 un 72% lielāku nezāļu zaļās masas pieaugumu.

Aršanas aizstāšana ar diskošanu trīs gadu periodā izraisījusi nezāļu skaita un masas pieauguma tendenci.

Literatūra

1. Ausmane M., Melngalvis I. (2007). Augsnes apstrādes minimalizācija augsekā III. Sējumu nezāļainības izmaiņas. *LLU Raksti*, Nr. 18 (313), 1. – 8. lpp.
2. Faltyn U., Kordas L. (2009). Effect of tillage and field regeneration factors on weed infestation of spring wheat. *Fragmenta Agronomica*, Vol. 26, No. 1, p. 19 – 24.
3. Gaweda D. (2007). Winter wheat weed infestation under conditions of various tillage systems. *Acta Agrophysica*, Vol. 10, No. 2, p. 317 – 325.
4. Malecka I., Blecharzyk A., Dobrzeńiecki T. (2006). Weed infestation in winter cereals depending on the tillage system. *Progress in Plant Protection*, Vol. 46, No. 2, p. 253 – 255.
5. Streit B., Rieger S.B., Stamp P., Richner W. (2003). Weed population in winter wheat as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in a cool and humid climate. *Weed Research*, Vol. 43, Issue 1, p. 20 – 32.
6. Velykis A., Satkus A. (2006). Influence of crop rotation and reduced tillage on weed population dynamics under Lithuania's heavy soil conditions. *Agronomy Research*, Vol. 4, p. 441 – 445.
7. Woźniak A., Haliniarz M. (2012). The after-effect of long-term reduced tillage systems on the biodiversity of weeds in spring crops. *Acta Agrobotanica*, Vol. 65, No. 1, p. 141 – 148.