



GRIĶU NOZĪME AUGU MAINĀ UN NEZĀĻU IEROBEŽOŠANAS IESPĒJAS ILGGADĪGOS PĒTĪJUMOS *THE BUCKWHEAT ROLE IN CROP ROTATION AND WEED CONTROL IN THIS SOWINGS IN LONG TERM TRIAL*

Andris Lejiņš, Biruta Lejiņa

LLU Aģentūras Zemkopības zinātniskais institūts
Skrīveri, Aizkraukles rajons, Latvija, LV 5125

Tel. +371 65197531, +371 26046292 e-pasts: andrislejins@inbox.lv

Abstract. *Buckwheat research has been carried out within the long-term crop rotation stationary that was established in 1969 as a part of the Research institute of Agriculture. Buckwheat proportion within the particular crop rotations went up to 22%. The highest buckwheat yields were obtained from the buckwheat variants that were cultivated after winter rye, and within the buckwheat monoculture experimental plots. A considerable yield decrease was observed when cultivating buckwheat after potatoes. Weeds in the buckwheat sowing were effectively brought under control by the herbicide Butisane 400 (1.5 l ha⁻¹), applied immediately after sowing and Betanal AM 2.5 l ha⁻¹ after seedling in 2-3 leaves stage.*

Keywords: *crop rotation, monoculture, buckwheat, weediness, weed control, herbicides*

Ievads

Pēdējos gados griķu sējumu platības Latvijā svārstās no 4500-6000 ha. Notiekot saimniecību specializācijai, it sevišķi graudaugu audzēšanas saimniecībās, griķi iegūst arvien lielāku nozīmi kā fitosanitārā kultūra graudaugu maiņā, kas atveseļo graudaugu sējumus un dod iespēju samazināt augu slimību izplatību dabiskā ceļā, līdz ar to samazinot vajadzību pēc fungicīdu lietošanas. Tāpēc griķus jānovērtē kā priekšaugi citām kultūrām, kā arī skaidrojama to nozīme pašiem griķiem. Palielinoties griķu sējumu platībām, arvien lielāka kļūst vajadzība apkarot nezāles ķīmiskiem līdzekļiem, sevišķi tur, kur tos vēlas sēt jaunapgūtās aizlaistās zemēs.

Materiāli un metodes

Pētījumi veikti LLU Aģentūras Zemkopības zinātniskajā institūtā ilggadīgā augseku stacionārā izmēģinājumā un pavadošos herbicīdu efektivitātes salīdzināšanas izmēģinājumos. Augsnes raksturojums ir šāds: pH 5,4-6,3, organiskās vielas saturs – 19-22 g kg⁻¹, viegli uzņemamais P – 21-23 mg kg⁻¹ un K – 87-99 mg kg⁻¹ augsnes. Pēc granulometriskā sastāva augsne vērtējama kā mālsmiltis. Pētījumos ar griķiem izmantotas šķirnes 'Anita Beloruskaja' un 'Aiva'. Izmēģinājumu metode augsekām – neizvērstis pilnfaktoriāls randomizētu lauciņu izvietojums, kur griķu īpatsvars sniedzās līdz 33%, herbicīdu efektivitātes pētījumos – divfaktoriālie skaldītie lauciņi, atkārtojumu skaits – 4. Mēslojums – pavasarī pēc pirmās rudens arumu kultivācijas – N₃₂P₅₀K₇₅. Katra lauciņa raža novākta ar kombainu *Sampo 500*, nosvērta un pielīdzināta pie 14% mitruma. Variantu ražu starpības izvērtētas matemātiski ar dispersijas analīzi. Nezāļu uzskaitē veikta katra varianta 100 vietās, nosakot katras nezāļu sugas sastopamības % un pārrēķinot to uz katras sugas skaitu vienu m⁻² (Rasiņš A., Tauriņa M., 1982).

Iegūtie rezultāti

Iegūtie rezultāti ilggadīgā augseku stacionārā liecina, ka griķus sekmīgi var audzēt atkārtoti (1.tabula). Tos var sēt arī pēc ziemas rudziem. Pilnīgi jāatsakās tos sēt pēc kartupeļiem, jo

ražas samazinājums ir būtisks visus izmēģinājuma gadus. Šo ražas samazinājumu var izskaidrot ar to, ka kartupeļiem un griķiem ir paaugstinātas prasības pēc kālija mēslojuma un kartupeļi kā priekšaugi tos pastiprināti izceļ no augsnes.

1.tabula

Dažu priekšaugu ietekme uz griķu riekstiņu ražu ilggadīgā augseku stacionārā Skrīveros (1997-2007)

<i>Priekšaugi</i>	<i>Raža t ha⁻¹</i>	<i>+/-</i>	<i>%</i>
Ziema rudzi	1,43	- 0,04	97
Kartupeļi	1,20	- 0,27	82
Griķi monokultūrā	1,47		100
$\gamma_{0,05}$	0,21		

Par griķu labvēlīgo ietekmi uz vasaras kviešu ražu liecina 2.tabulas dati, kur redzams būtisks vasaras kviešu ražas pieaugums pēc griķiem un tas ievērojami pārsniedz tauriņziežu pozitīvo efektu.

2.tabula

Dažu priekšaugu ietekme uz vasaras kviešu ražu t ha⁻¹ Skrīveru augseku stacionārā

<i>Priekšaugi</i>	<i>Raža t ha⁻¹</i>	<i>+/-</i>	<i>%</i>
Griķi	4,80	+ 1,67	153
Āboliņš vai lupīna	4,00	+ 0,87	128
Vasaras kvieši atkārtotā audzēšanā	3,13		100
$\gamma_{0,05}$	0,38 t ha ⁻¹		

Viens no griķu pozitīvās ietekmes iemesliem ir sakņu puves *Gaeumannomyces graminis* izplatības un intensitātes samazināšanās vasaras kviešu sējumos, kur tie sēti pēc griķiem (3.tabula).

3.tabula

Augseku ietekme uz sakņu puvi *Gaeumannomyces graminis* izplatību un vasaras kviešu ražu t ha⁻¹

<i>Graudaugu īpatsvars augsekā</i>	<i>Priekšaugi</i>	<i>Sakņu puvi izplatība <i>Gaeumannomyces graminis</i> (%)</i>	<i>Slimības intensitāte - <i>Gaeumannomyces graminis</i> %</i>	<i>Vas. kviešu raža t ha⁻¹</i>
100 %	Vas. kvieši	100	64	3,0
83 %, t.sk. griķi 33 %	Griķi	82	29	3,46
$\gamma_{0,05}$				0,26

Nezāļu daudzums griķu sējumos var būtiski ietekmēt ražu, apgrūtināt ražas novākšanu un kuļšanas tīrīšanu. Iepriekšējo gadu ekspedicionālie pētījumi Austrumlatvijā parādīja, ka griķu sējumos nezāļu ir daudz un nezālainība vērtējama kā augsta, jo kopējais vidējais nezāļu skaits uz m² svārstās ap 100. Nezāļu sugu skaits laukos parasti svārstās no 15 līdz 27, no kurām būtisku kaitējumu nodara 6-10 sugas. No īsmūža nezālēm visvairāk sastopamas dažādas *Chenopodium* sugas, kuras pastiprināti parādās tūlīt pēc griķu noziedēšanas, kad daļēji samazinās griķu lapu noēnojums. Tāpat daudz ir dažādas *Polygonum* sugas, *Tripleurospermum inodorum*, *Raphanus raphanistrum*, *Galium aparine* u.c. No daudzgadīgām nezālēm nospiedošā vairākumā ir *Elytrigia repens*, kas vislielāko kaitējumu var nodarīt veģetācijas sākumā, iesējot griķus slikti sastrādātā augsnē. Jāatzīmē, ka labos

augšanas apstākļos griķi pavasarī var pat pāraugt laukā esošos vārpatu un rada maldīgu priekšstatu par tās sekmīgu nomākšanu. Patiesībā tā nav iznīkusi un pēc griķu noziedēšanas vai kad tie sakrīt veldrē, samazinās griķu aplapojums un vārpatas atkal parādās sējumu virspusē un kalpo kā piesārņojums kultūrām. Lai skaidrotu ložņu vārpatas apkaršanas iespējas griķu sējumos, tika izmantoti herbicīdi *Ažils* un *Zelleks super* 1,0 l ha⁻¹. Šie preparāti domāti graudzāļu nezāļu – ložņu vārpatas, mauru skarenes – *Poa annua* u.c. apkaršanai un tos izmanto, kad ložņu vārpatas sasniegusi 10-15 cm garumu. Pārbaudes rezultātus skatiet 4. un 5. tabulā. Neskatoties uz to, ka *Zelleks* un *Ažils* ir ļoti efektīvi, tomēr daudz lētāk un ne sliktāk ložņu vārpatas apkaršanu var veikt ar glifosāta preparātiem pirms griķu sējas (6.tabula).

4.tabula

Griķu raža, lietojot dažādu ložņu vārpatas apkaršanas herbicīdus

Variants	Raža t ha ⁻¹ Yield t ha ⁻¹	%	±
Kontrole- bez herbicīdu lietošanas	2,38	100	
Ažils 1 l ha ⁻¹	2,85	119,8	+0,47
Zelleks super 1 l ha ⁻¹	3,03	127,1	+0,65
γ 0,05	0,23		

5.tabula

Ložņu vārpatas zaļā un gaissausā masa, lietojot ložņu vārpatas apkaršanas herbicīdus

	Green matter of <i>Elytrigia repens</i>			Dry matter of <i>Elytrigia repens</i>		
	g m ⁻²	%	Efficiency %	g m ⁻²	%	Efficiency %
Kontrole- bez herbic. lietoš.	446	100		239,0	100	
Ažils 100 l ha ⁻¹	12,5*	2,8	97,2	5,75	2,4	97,6
Zelleks super 1 l ha ⁻¹	0,8*	0,18	99,8	0,25	0,1	99,9

6.tabula

Dažādu augsnes pirmssējas apstrādes variantu salīdzinājums

Rādītāji	Pirms griķu sējas trīs reiz kultivēts	2 nedēļas pirms sējas izsmidzināts raundaps 1,5 l ha ⁻¹
Raža t ha ⁻¹	1,68	1,99
%	100	118
Īsmūža nezāļu skaits	101	68
Daudzgadīgo nezāļu skaits -	21	10
t.sk. ložņu vārpatas	13	2
Nezāles kopā	122	78

Otra visvairāk sastopamā daudzgadīgā nezāle ir *Artemisia vulgaris*, kura rada apgrūtinājumu ražas novākšanas un kuļšanas žāvēšanas laikā. Nezāļu ierobežošanai sekmīgi var izmantot griķu audzēšanas īpatnību, ka tos varam sēt vēlu – maija beigās, jūnija pirmajās dienās. Lai izmantotu šo laiku, tika iekārtoti divfaktoriāli izmēģinājumi, kur salīdzināja divus pirmssējas un 8 pēcsējas nezāļu apkaršanas variantus ar herbicīdu lietošanu (7.tabula).

7.tabula

Griķu riekstiņu raža dažādos herbicīdu lietošanas variantos

Nr	Varianti	2 nedēļas pirms sējas izsmidzināts raundaps 1,5 l ha ⁻¹			Pirms sējas trīs reiz kultivēts		
		Raža, t ha ⁻¹	%	1000 riekstiņu masa	Raža, t ha ⁻¹	%	1000 riekstiņu masa
1.	Kontrole – pēc sējas bez herbicīdiem	1,80	100	23,99	1,47	100	24,08
2.	Raundups 1,5 l ha ⁻¹ 2-3 dienas pirms sadīgšanas	2,11	117	24,06	1,77	120	24,06
3.	Butizāns 400 1,5 l ha ⁻¹ tūlīt pēc sējas	1,97	109	24,09	1,72	117	23,96
4.	Butizāns 400 2,0 l ha ⁻¹ tūlīt pēc sējas	1,94	108	24,18	1,63	110	23,92
5.	Piramīns Turbo 1,5 l ha ⁻¹ tūlīt pēc sējas	1,95	108	24,31	1,68	114	24,58
6.	Piramīns Turbo 2,0 l ha ⁻¹ tūlīt pēc sējas	1,86	103	23,48	1,61	109	23,62
7.	Betanāls AM 2,5 l ha ⁻¹ pēc sadīgšanas 2-3 lapu fāzē	2,17	120	24,06	1,87	127	23,96
8.	Betanāls AM 2,5 l ha ⁻¹ 7 dienas pēc pirmās smidzināšanas	2,10	116	24,14	1,69	115	23,84
	$\gamma_{0,05} = 0,113 \text{ t ha}^{-1}$						

8.tabula

Vidējais nezāļu skaits griķos dažādos herbicīdu lietošanas variantos pēc to sējas

Nezāles	Herbicīdu apstrādes varianti							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Īsmūža nezāļu skaits	127	106	36	34	93	88	88	79
Daudzgadīgo nezāļu skaits	20	17	13	9	18	16	11	14
Nezāles pavisam kopā	147	123	49	43	112	104	99	93
%	100	84	33	29	76	71	67	63

Roundupa lietošana pirms griķu sējas nodrošina nezāļu skaita samazinājumu gandrīz uz pusi un ticamu ražas pieaugumu par 18% (8.tabula). Jāatzīmē, ka nezāļu iznīcināšanai, lietojot vairākkārtīgu kultivāciju, daudzas nezāles, tai skaitā īsmūža, bieži tiek tikai noliekas un pēc kultivācijas lietai laikā var ātri iesakņoties, turpretī, lietojot glifosātu preparātus, apstrādātās nezāles neaugs un aiziet bojā. Vērtējot preparātus, jāsecina, ka *Butizāna 400* variantos, nezāļu ir par trešdaļu līdz pusei mazāk nekā *Piramīna torbo* variantos. Nav būtiskas starpības nezāļu skaitā starp *Butizāna* un *Piramīna* 1,5 un 2,0 l/ha devām. *Butizāns* labāk ierobežo dažādas *Galeopsis* un *Chenopodium* sugas, kuras ražas novākšanas laikā rada problēmas novākšanā, priekštīrītāja noslogojumā un žāvēšanā, bet *Betanāls AM* labāk iznīcina parastās pērkones – *Raphanus raphanistrum*. Salīdzinot *Betanāla AM* un *Butizāna 400* lietošanas tehnoloģiskās prioritātes, tad priekšroka dodama *Butizānam 400*, jo tā lietošanu mazāk ietekmē laika apstākļi un ir garāks optimālais smidzināšanas laiks. Turpretī *Betanālu AM* nevar smidzināt lietus laikā un optimālā 2-3 lapu fāzē griķiem ir ļoti īsa.

Nav būtiskas starpības nezāļu skaitā variantos starp *Betanāla AM* smidzināšanas reīzu skaitu.

Secinājumi

1. Griķi un kartupeļi ir savstarpēji nesaderīgas kultūras un nav audzējamas vienā augsekā vai augmaiņā.
2. Vislielāko griķu ražu iegūst, tos audzējot atkārtoti vai pēc ziemas rudziem. Būtisks griķu ražas samazinājums ir tur, kur tie sēti pēc kartupeļiem.
3. Griķu sējumos nezāļu ierobežošanai pēc sējas sekmīgi izmantojami herbicīdi *Butizāns 400* tūlīt pēc sējas un *Betanāls AM* griķu 2-3lapu fāzē.

Pateicība

Izsakām pateicību firmām „KEMIRA GROW HOW”, „BASF”, „Aventis Crop Science” par atbalstu izmēģinājumu ierīkošanā un doto iespēju pārbaudīt viņu preparātus.

Summary

During the past few years area of buckwheat sowings in Latvia varies from 4500 to 6000 ha. As the farms, especially crop planter farms, try to specialize their branch of cultivation, the buckwheat becomes more and more significant as a phytosanitary culture in the crop rotation. It rehabilitates crop sowings and gives an opportunity to decrease distribution of plant diseases in a natural way, reducing necessity of fungicide usage. Therefore buckwheat should be valued as a foreplant for other cultures, and significance of foreplants should be clarified also in regard to the buckwheat. As the area of buckwheat sowings expand, it becomes more necessary to carry out weed control with chemicals, especially in newly cultivated lands.

Researches have been carried out in LAU Agency Research Institute of Agriculture in the long-term crop rotation stationary and during the associated comparative trials of herbicide efficiency. Characterization of soil: pH 5.4 - 6.3, contents of organic substance - 19-22 g kg⁻¹, easy absorbable P - 21-23 mg kg⁻¹ and K - 87-99 mg kg⁻¹ of soil. Granulometric composition of soil can be evaluated as sandy loam. In researches there have been used buckwheat sorts 'Anita Beloruskaja' and 'Aiva'. Method of crop rotation researches – unexpanded fully factorial disposition of randomized plots with buckwheat proportion in the crop rotation - up to 33%. Method of herbicide efficiency research – bi-factorial split plots with 4 repetitions. Fertilizer N₃₂P₅₀K₇₅ treatment carried out in spring, after the first cultivation of autumn plough. Yield of each plot has been harvested with combine Sampo 500, afterwards weighed and equated to humidity level 14%. Differences between yields of several variants have been rated mathematically with dispersion analysis. Weed count has been done for each variant in 100 spots, defining distribution of each weed species in % and then converted into quantity per m² (Rasins A., Taurina M., 1982).

From results obtained in the long-term stationary trial we see that buckwheat can be successfully grown repeatedly in the same place (table Nr.1). Winter rye is also a good foreplant for buckwheat. One should avoid sowing buckwheat right after potatoes, as it gives a remarkable decrease of yield throughout all the years of trial. This decrease of yield can be explained with the fact, that both - buckwheat and potatoes require lots of potassium fertilizer and subsequently potatoes as buckwheat foreplant intensively take out potassium from the soil.

In table Nr.2 we can see the favourable influence that buckwheat has towards spring wheat. There is a remarkable increase of yield in spring wheat sowings after buckwheat, the yield is even higher than we have observed in spring wheat sowings after papilionaceous plants. One of the reasons of good influence that buckwheat as a foreplant gives to spring wheat sowings is decrease of distribution and intensity of basal rot *Gaeumannomyces graminis* (table Nr.3).

Weed quantity in buckwheat sowings can essentially influence yield, obstruct harvesting and drying. Expedition researches of the past years in Eastern Latvia show high level of

weediness in buckwheat sowings, total average quantity of weeds per square meter is approximately 100. Quantity of weed species usually varies from 15 to 27, from which more harmful are 6 – 10 species. From the annual weeds more common are different kinds of *Chenopodium* which particularly appear right after cease of buckwheat blossoming when the shading of buckwheat leaves reduces. There are also various kinds of *Polygonum*, *Tripleurospermum inodorum*, *Raphanus raphanistrum*, *Galium aparine* and others.

From perennial weeds the mostly widespread is *Elytrigia repens* which may cause the biggest harm at the beginning of vegetation, if buckwheat is sowed in a poorly cultivated soil. Must admit that in favourable growing conditions in spring buckwheat can even overgrow the couch-grass and bring out a delusion of successful suppression of couch-grass. In fact it isn't withered away, but after cease of buckwheat blossoming or lodging the buckwheat leafage reduces and couch-grass appears above sowings again and serves as a contamination for the following cultures. Treatment of herbicides Agil 100 and Zellex Super 1,0 L per ha⁻¹ was done to explicate possibilities of couch-grass control in buckwheat sowings. These chemicals are provided for grass weed control, such as couch-grass, annual meadow-grass - *Poa annua* and others, and the treatment is done when couch-grass is about 10-15 cm high. Results of the trial are displayed in tables Nr.4 and 5. Herbicides Agil and Zellex Super are very effective, however much cheaper and not a bit worse couch-grass control can be done with glyphosate preparations before buckwheat sowing (table Nr.6).

Second most widespread perennial weed is *Artemisia vulgaris* which causes difficulties by the yield harvesting and crop drying. For weed control we can take the advantage of buckwheat sowing factor – late sowing, end of May or even first days of June. To use this time we arranged a bifactorial trial where we compared two pre-sowing and 8 after sowing variants of weed control with herbicide treatment (table Nr.7).

Evaluating preparations we can draw a conclusion that in Butisane 400 variants there are for one third up to one half less weeds than in variants of Pyramine turbo. There is no disparity of weed quantity between Butisane and Pyramine 1.5 and 2.0 L/ ha doses. Different kinds of *Galeopsis* and *Chenopodium* which cause problems by harvesting and drying, can be more successfully controlled with Butisane. Though Betanal AM fights better with jointed charlocks - *Raphanus raphanistrum*. If we compare technological priorities of Betanal AM and Butisane 400 treatment, the preference should go to Butisane 400, because it is more resistant to weather conditions during spraying and the optimal spraying period is longer. Whereas Betanal AM cannot be sprayed when it is raining and the optimal 2-3 leaf phase for buckwheat is very short. There is no vital disparity of weed quantity in different variants with various numbers of Betanal AM spraying times.

Literatūra

1. Lapiņš D., Lejiņa B. Augsekas. LLKC, Ozolnieki, 1997. 80 lpp.
2. Lejiņš A., Lejiņa B. Influence of crop rotation, systems of fertilizers and application of pesticides on crop yield and soil fertility / Proceedings of international conference Jelgava, November 22-23 2000 Latvia, The results of long-term field experiments Baltic States. 2000. pp. 81-93.
3. Lejiņš A., Lejiņa B. Pētījumi par augmaiņu un nezāļu apkarošanu ziemas rudzos un miežos augseku stacionārā Skrīveros 1997-2000.g. Agronomijas Vēstis, Nr.4, 2002. 102.-106.lpp.
4. Lejiņš A., Lejiņa B. Pētījumi par augmaiņu un nezāļu apkarošanu auzās, vasaras kviešos un griķos augseku stacionārā Skrīveros (1997-2000), Agronomijas Vēstis, Nr.5, 2003. 143.-150.lpp.
5. Lejiņš A., Lejiņa B. Graudaugu ražas dažādas struktūras augsekās un dažādu pesticīdu efektivitāte. R.kr. Zemkopības institūta zinātnei – 60, 2006. 203.-212.lpp.
6. Lejins A., Lejina B. The influence of crop rotation and plant-protection-complex on buckwheat and potato yield. Agronomijas Vēstis, Nr.11, 2008. 235.-239.lpp.
7. Rasiņš A., Tauriņa M. Nezāļu kvantitātes uzskaites metodika Latvijas PSR apstākļos. Ieteikumi. Rīga: LM ZTIP, 1982. 24 lpp.