



Katedra Technologii Produkcji Roślinnej i Towaroznawstwa,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: [aleksandra.glowacka@up.lublin.pl](mailto:aleksandra.glowacka@up.lublin.pl)

ALEKSANDRA GŁOWACKA 

## Skuteczność chwastobójcza wybranych herbicydów stosowanych w jęczmieniu jarym

Weed control efficacy of selected herbicides used in spring barley

**Streszczenie.** Celem prowadzonych badań była ocena skuteczności chwastobójczej wybranych herbicydów stosowanych w jęczmieniu jarym, odmiana Poldek. Doświadczenie przeprowadzono w latach 2012–2014. W doświadczeniu stosowano następujące kombinacje herbicydowe: kontrola (bez odchwaszczania), Pike 20 WG (metsulfuron metylu), Aurora 40 WG (karfentrazon etylu), Tayson 464 SL + Pike 20 WG (2,4-D + dikamba + metsulfuron metylu), Pike 20 WG + Aurora 40 WG (metsulfuron metylu + karfentrazon etylu), Galmet 20 SG + Galaper 200 EC (metsulfuron metylu + fluroksypyr), Granstar Ultra SX 50 WG (tifensulfuron metylu + tribenuron metylu). Ocenę skuteczności zwalczania najliczniej występujących gatunków chwastów przeprowadzono 30 dni po zastosowaniu preparatów metodą szacunkową. Dodatkowo dwa tygodnie przed zbiorem jęczmienia oceniono wtórne zachwaszczenie łąnu metodą botaniczno-wagową, określając skład florystyczny, liczebność poszczególnych gatunków oraz powietrznie suchą masę chwastów. Gatunkami dominującymi w uprawie jęczmienia były: *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Galium aparine*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Chenopodium album* i *Stellaria media*. Najbardziej skuteczne w zwalczaniu dominujących w jęczmieniu gatunków chwastów były kombinacje herbicydowe Tayson 464 SL + Pike 20 WG oraz Pike 20 WG + Aurora 40 WG, Galmet 20 SG + Galaper 200 EC. Po aplikacji tych kombinacji herbicydowych uzyskano również najwyższy plon ziarna jęczmienia.

**Słowa kluczowe:** herbicydy, skuteczność chwastobójcza, jęczmień jary, zachwaszczenie, plon

### WSTĘP

Jęczmień jary jest gatunkiem o małej konkurencyjności w stosunku do chwastów [Adamiak i in. 2015]. Zdaniem wielu autorów [Ciesielska i in. 2011, Praczyk i Skrzypczak 2011, Bhullar i in. 2013, Soltani i in. 2016] spośród wszystkich agrofagów to właśnie chwasty w największym stopniu wpływają na ograniczenie plonów roślin uprawnych, których spadek może wynosić od 10 do 50%, a przy dużym nasileniu występowania

chwastów nawet 70%. Z tego powodu stosowanie herbicydów w celu ograniczenia zachwaszczenia jest jednym z podstawowych zabiegów agrotechnicznych regulujących wielkość i jakość plonu [Trajdos i in. 2017]. Liczne badania potwierdzają korzystny wpływ ograniczenia zachwaszczenia na zwiększenie plonu ziarna jęczmienia [Pawlonka 2008, Noworolnik 2010, Majchrzak i in. 2012, Głowacka 2013a]. Skuteczność chwastobójcza herbicydów zależy od wielu czynników. Bardzo ważną rolę odgrywają również warunki pogodowe (temperatura i wilgotność powietrza), wilgotność gleby oraz właściwości zwalczanych gatunków chwastów, tj. wrażliwość chwastu na stosowany preparat, faza rozwoju chwastu, stan i stopień zachwaszczenia [Domaradzki i Rola 2001, Domaradzki 2020]. Istotne znaczenie mają także właściwości stosowanych herbicydów, tj. substancja aktywna i mechanizm jej działania, zawartość adiuwantów, a także forma użytkowa preparatu [Idziak i Woźnica 2008, Kieloch i Marczevska-Kolasa 2014, Kieloch 2016].

Celem podjętych badań była ocena skuteczności chwastobójczej wybranych herbicydów stosowanych w jęczmieniu jarym oraz ich wpływ na uzyskany plon ziarna.

#### METODYKA BADAŃ

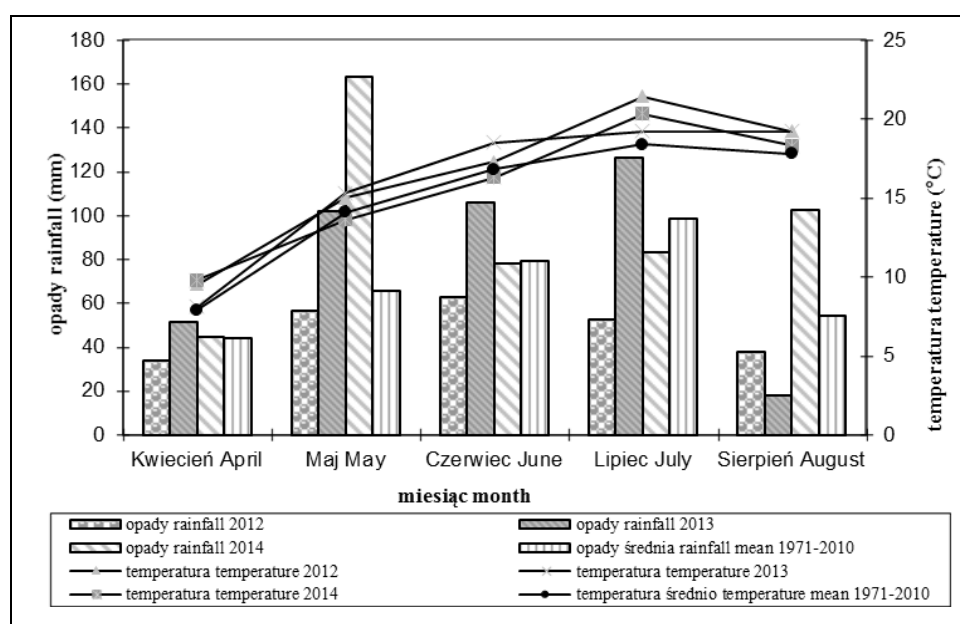
Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2012–2014 w gospodarstwie indywidualnym położonym w powiecie zamojskim, w województwie lubelskim (50°73'N, 23°65'E). Eksperyment założono na glebie brunatnej o składzie mineralnym pyłu ilastego, o obojętnym odczynie ( $\text{pH}_{\text{KCL}} - 7,0$ ), średniej zawartości substancji organicznej ( $20 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), wysokiej zawartości przyswajalnego fosforu i potasu ( $183 \text{ mg P}\cdot\text{kg}^{-1}$  i  $210 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) oraz średniej zawartości magnezu ( $57 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Zabiegi herbicydowe wykonano, gdy jęczmień był w fazie krzewienia (BBCH 21–23), a chwasty znajdowały się w fazie od 2 do 6 liści właściwych (BBCH 12–16). Zastosowane kombinacje herbicydowe przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Kombinacje herbicydowe stosowane w doświadczeniu  
Table 1. Herbicide combinations used in the experiment

Kombinacja herbicydowa Herbicide combinations	Dawka/ Dose ( $\text{g}/\text{dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$ )	Substancja biologicznie czynna Biologically active substance
Kontrola (bez odchwaszczania) Control (without weeding)	–	–
Pike 20 WG	30 g	metsulfuron metylu metsulfuron-methyl (B)
Aurora 40 WG	50 g	karfentrazon etylu carfentrazone ethyl (E)
Tayson 464 SL + Pike 20 WG	$1,0 \text{ dm}^3 + 20 \text{ g}$	2,4-D (O) + dikamba/ dicamba (O) + metsulfuron metylu/ metsulfuron-methyl (B)
Pike 20 WG + Aurora 40 WG	$20 \text{ g} + 50 \text{ g}$	metsulfuron metylu/ metsulfuron-methyl (B) + karfentrazon etylu/ carfentrazone ethyl (E)
Galmet 20 SG + Galaper 200 EC	$20 \text{ g} + 0,4 \text{ dm}^3$	metsulfuron metylu/ metsulfuron-methyl (B) + fluroksypyr/ fluroxypyr (O)
Granstar Ultra SX 50 WG	40 g	tifensulfuron metylu/ thifensulfuron methyl (B) + tribenuron metylu/ tribenuron methyl (B)

Oznaczenia w nawiasie – klasyfikacja substancji aktywnej według mechanizmu działania wg HRAC [HRAC 2020]  
Symbols in brackets – classification of the active substance according to the mechanism of action, according to HRAC [HRAC 2020]

W wariantach z dwoma herbicydami preparaty były stosowane łącznie. Każdego roku przedplonem dla jęczmienia była fasola zwyczajna. W kolejnych latach badań jęczmień pastewny odmiany Poldek wysiewano 16, 18 i 20 kwietnia w ilości 350 ziarniaków na 1 m<sup>2</sup>, a rozstaw rzędów wynosił 15 cm. W każdym roku badań prowadzono płużną uprawę roli, a jęczmień uprawiano zgodnie z wymaganiami agrotechnicznymi dla tej rośliny. W celu ochrony łąnu jęczmienia jarego przed chorobami w fazie BBCH 37–39 zastosowano preparaty Amistar 250 SC (azoksystrobina) w dawce 0,6 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> + Artea 330 EC (propiokonazol + cypokonazol) w dawce 0,4 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. Nie stosowano ochrony przed szkodnikami. Przebieg warunków pogodowych w latach badań w porównaniu ze średnią z wielolecia przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Sumy opadów i średnie miesięczne temperatury powietrza w sezonach wegetacyjnych 2012–2014 i z wielolecia

Fig. 1. Sum of rainfall and mean monthly air temperatures in the vegetation season of 2012–2014 and for long term period

Ocenę skuteczności zwalczania najliczniej występujących gatunków chwastów przeprowadzono metodą szacunkową 30 dni po zastosowaniu preparatów, jęczmień był w fazie strzelania w źdźbło (BBCH 31–32). Na 1 m<sup>2</sup> obiektu kontrolnego przy pomocy ramki o wymiarach 0,25 × 1,0 m określono liczbę chwastów poszczególnych gatunków. Następnie w oparciu o te dane na każdym poletku oceniano w procentach skuteczność działania herbicydów (liczebność i kondycja chwastów). Dodatkowo dwa tygodnie przed zbiorem jęczmienia (BBCH 87) oceniono wtórne zachwaszczenie łąnu metodą botaniczno-wagową, określając skład florystyczny, liczebność poszczególnych gatunków oraz powietrznie suchą masę chwastów. Na każdym poletku wyznaczono losowo dwie powierzchniowe próbną ramką prostokątną o wymiarach 1 m × 0,5 m. W ich obrębie policzono osobniki chwastów, określono skład florystyczny, a po wyrwaniu odcięto korzenie,

wysuszono i zważono, aby określić powietrznie suchą masę. Nazwy gatunków podano według Mirka i in. [2002]. Po zbiorze oznaczono plon ziarna jęczmienia. Zebrane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Ponieważ nie stwierdzono istotnego współdziałania lat badań i kombinacji herbicydowych, w pracy podano wartości średnie z trzech lat badań. Różnice pomiędzy średnimi oceniono testem Tukeya, istotność różnic określono z 95-procentowym prawdopodobieństwem.

#### WYNIKI I DYKUSJA

Gatunkami dominującymi w uprawie jęczmienia były: *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Galium aparine*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Chenopodium album* i *Stellaria media* (tab. 2). W badaniach Miklaszewskiej i Kierzka [2013] najczęściej występującymi gatunkami chwastów w uprawie jęczmienia jarego były: *Chenopodium album*, *Galium aparine*, *Stellaria media* oraz *Polygonum convolvulus*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis*, *Anthemis arvensis* i *Cirsium arvense*. Według wielu autorów [Trąba i Ziemińska-Smyk 2002, Paradowski i in. 2010, Głowacka 2013b] *Chenopodium album* jest gatunkiem pospolitym we wszystkich regionach Polski i najczęściej występującym w zbożach jarych. Z kolei *Galinsoga parviflora* jest obecnie dość często występującym i groźnym chwastem, częściej w roślinach okopowych, kukurydzy, a rzadziej w zbożach [Trzcińska-Tacik i in. 2010]. Aczkolwiek Ziemińska-Smyk [2008] stwierdziła występowanie *Galinsoga parviflora* i innych gatunków typowych dla roślin okopowych w zbożach jarych, co świadczyć może o zatraceniu przez fitocenozy chwastów zbóż jarych odrębności florystycznej.

Tabela 2. Liczba dominujących gatunków chwastów występujących w jęczmieniu jarym oraz skuteczność chwastobójcza stosowanych herbicydów  
Table 2. Number of dominant weed species in spring barley and herbicidal effectiveness of applied herbicides

Kombinacja herbicydowa Herbicide combinations	GALAP	MATMA	PALLA	GALAP	CAPBP	STEME	CHEAL
Kontrola/ Control (szt.·m <sup>-2</sup> )	34	12	15	12	5	4	4
Skuteczność zwalczania/ Weed control (%)							
Pike 20 WG	45	85	100	50	55	85	70
Aurora 40 WG	50	30	98	89	100	50	50
Tayson 464 SL + Pike 20 WG	70	90	100	98	80	95	100
Pike 20 WG + Aurora 40 WG	60	85	100	90	100	100	100
Galmet 20 SG + Galaper 200 EC	55	100	100	100	100	95	100
Granstar Ultra SX 50 WG	100	100	100	85	100	95	100

GALAP – *Galinsoga parviflora* Cav., MATMA – *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, PALLA – *Polygonum lapathifolium* L. subsp. *lapathifolium*, GALAP – *Galium aparine* L., CAPBP – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, STEME – *Stellaria media* (L.) Vill., CHEAL – *Chenopodium album* L.

Ocena skuteczności herbicydów 30 dni po zastosowaniu wykazała, że wszystkie badane kombinacje herbicydowe całkowicie wyeliminowały z zachwaszczenia jęczmienia jarego *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium* (tab. 3). Podobnie wysoką skuteczność badanych herbicydów, z wyjątkiem preparatu Aurora 40 WG, obserwowano w stosunku do *Chenopodium album*. W badaniach przeprowadzonych przez Domaradzkiego [2013] *Chenopodium album* wykazywała się zróżnicowaną wrażliwością w zależności od rodzaju badanego herbicydu i jego dawki. Cytowany autor w badaniach uwzględnił następujące środki: Aminopielik D 450 SL (2,4-D + dikamba), Mustang 306 SE (2,4-D + florasulam), Aminopielik Gold 530 EW (2,4-D + fluoksypyr), Sekator 6,25 WG (amidosulfuron + jodosulfuron), Chwastox Mix 292 EW (MCPA + fluoksypyr), Chwastox Trio 540 SL (mekoprop + MCPA + dikamba), Aurora Super 61,5 SG (mekoprop-P + karfentrazon etylu), Segal 65 WG (metrybuzyna + amidosulfuron) oraz Granstar 75 WG (tribenuron metylu). Większość badanych preparatów była skuteczna w dawkach obniżonych o 25–50%. Najmniejszą wrażliwość na stosowane w omawianym doświadczeniu preparaty wykazała natomiast *Galinsoga parviflora*. W przypadku tego gatunku chwastu wysoką skuteczność odnotowano jedynie w odniesieniu do preparatu Granstar Ultra SX 50 WG. *Galium aparine* i *Stellaria media* były najmniej wrażliwe na herbicyd Pike 20 WG. Najbardziej skuteczne w działaniu na wszystkie dominujące w jęczmieniu gatunki chwastów były kombinacje herbicydowe Tayson 464 SL + Pike 20 WG oraz Pike 20 WG + Aurora 40 WG, Galmet 20 SG + Galaper 200 EC, Granstar Ultra SX 50 WG. Wysoką skuteczność preparatu Granstar Ultra SX 50 WG, zawierającego jako substancje czynne związki z grupy pochodnych sulfonilomocznika (25% tifensulfuronu oraz 25% tribenuronu metylowego), w stosunku do *Chenopodium album*, *Stellaria media* i *Galium aparine* potwierdziły badania Miklaszewskiej i Kierzka [2013]. Wyniki badań przeprowadzonych przez Kierzka i Urbana [2006] potwierdzają dobrą skuteczność w zwalczaniu *Galium aparine* mieszaniny MCPA z dikambą i diflufenikanem. Z kolei Domaradzki [2006] uzyskał wysoką skuteczność zwalczania *Galium aparine*, stosując MCPA w mieszaninie z fluoroksypirem, który wchodzi w skład herbicydu Galaper 200 EC.

Tabela 3. Zachwaszczenie jęczmienia jarego przed zbiorem (BBCH 89)  
Table 3. Spring barley weed infestation before harvesting (BBCH 89)

Kombinacja herbicydowa Herbicide combinations	Liczba chwastów Number of weeds (szt.·m <sup>-2</sup> )	Powietrznie sucha masa chwastów Air-dry weed mass (g·m <sup>-2</sup> )
Kontrola/ Control	153 <sup>a</sup>	77,4 <sup>a</sup>
Pike 20 WG	32 <sup>c</sup>	15,0 <sup>c</sup>
Aurora 40 WG	67 <sup>b</sup>	30,1 <sup>b</sup>
Tayson 464 SL + Pike 20 WG	12 <sup>d</sup>	4,9 <sup>d</sup>
Pike 20 WG + Aurora 40 WG	11 <sup>d</sup>	3,6 <sup>d</sup>
Galmet 20 SG + Galaper 200 EC	12 <sup>d</sup>	4,5 <sup>d</sup>
Granstar Ultra SX 50 WG	17 <sup>d</sup>	5,1 <sup>d</sup>

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ( $p \leq 0,05$ ).  
Values marked with the same letter do not differ significantly ( $p \leq 0,05$ ).

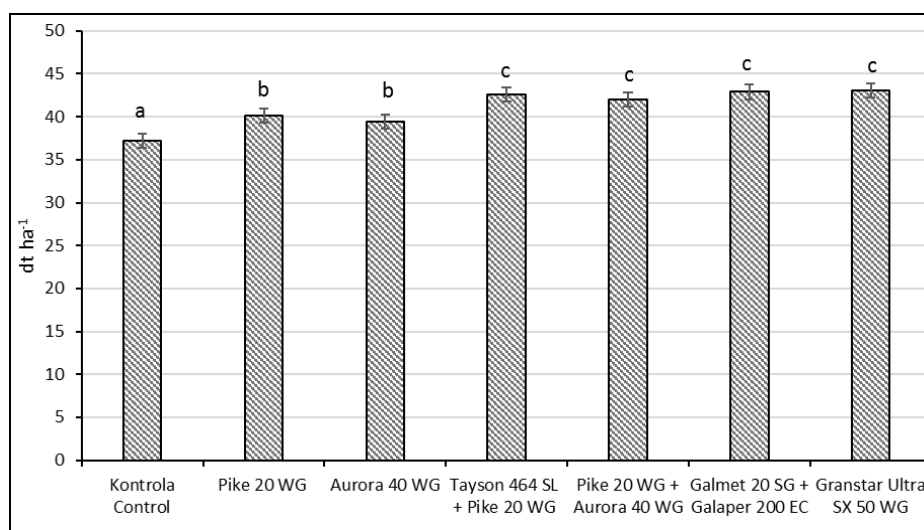
Największe zachwaszczenie łąny jęczmienia przed zbiorem, wyrażone zarówno liczbą, jak i powietrznie suchą masą chwastów, obserwowano na obiekcie kontrolnym, gdzie nie stosowano herbicydów (tab. 4). Wszystkie badane kombinacje herbicydowe istotnie zredukowały zarówno liczbę chwastów na jednostce powierzchni, jak i wytworzoną przez nie suchą masę części nadziemnych. Wśród analizowanych kombinacji herbicydowych największą liczbę oraz największą suchą masę chwastów stwierdzono na obiektach odchwaszczanych jednoskładnikowymi preparatami Aurora 40 WG oraz Pike 20 WG. Wpływ stosowania herbicydów na redukcję zachwaszczenia łąny jęczmienia przed zbiorem potwierdzają badania innych autorów [Deryło 2004, Kraska i Pałys 2006].

Tabela 4. Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m<sup>2</sup> przed zbiorem jęczmienia jarego  
Table 4. Species composition and number of weeds per 1 m<sup>2</sup> of spring barley before harvest

Gatunek chwastu Weed species	Kombinacja herbicydowa/ Herbicide combinations						
	Kontrola Control	Pike 20 WG	Aurora 40 WG	Tayson 464 SL + Pike 20 WG	Pike 20 WG + Aurora 40 WG	Galmet 20 SG + Galaper 200 EC	Granstar Ultra SX 50WG
Krótkotrwałe/ Short lived							
GALAP	55,5	11,7	17,9	6,3	4,3	–	–
MATMA	19,3	4,3	15,2	3,1	–	–	–
PALLA	16,6	1,1	1,5	–	–	–	–
STEME	14,2	3,2	9,8	1,2	–	0,7	–
GALAP	8,9	1,6	2,7	0,7	–	–	1,2
CHEAL	9,3	2,4	7,1	–	–	–	–
CAPBP	6,2	0,9	–	–	–	–	–
GASCI	4,3	2,7	4,1	0,9	2,1	1,7	0,7
VIOAR	2,7	0,7	2,0	0,3	–	0,3	–
ECHCG	4,1	1,1	3,0	–	–	–	–
GNAUL	3,0	1,7	2,1	0,3	1,8	1,4	1,1
AMARE	2,6	–	0,7	–	0,7	–	0,6
GERPU	1,9	0,7	–	0,2	–	0,3	–
VERAR	1,5	–	0,3	–	0,4	–	0,3
Wieloletnie/ Perennial							
CIRAR	1,5	–	0,2	0,1	0,3	–	0,3
TAROF	1,0	0,3	–	0,2	0,3	–	0,2
TRFRE	0,7	–	–	–	–	–	–
SONAR	0,7	–	0,3	–	–	0,2	–

GALAP – *Galinsoga parviflora* Cav., MATMA – *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, PALLA – *Polygonum lapathifolium* L. subsp. *lapathifolium*, GALAP – *Galium aparine* (L.), CAPBP – *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., STEME – *Stellaria media* (L.) Vill., CHEAL – *Chenopodium album* L., GASCI – *Galinsoga ciliata* L., VIOAR – *Viola arvensis* Murray, ECHCG – *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv, GNAUL – *Gnaphalium uliginosum* L., AMARE – *Amaranthus retroflexus* L., GERPU – *Geranium pusillum* L., VERAR – *Veronica arvensis* L., CIRAR – *Cirsium arvense* (L.) Scop., TAROF – *Taraxacum officinale* L., TRFRE – *Trifolium repens* L., SONAR – *Sonchus arvensis* L.

Średni plon ziarna jęczmienia jarego kształtował się w zakresie 37,2–43,1 dt·ha<sup>-1</sup> i był najniższy na poletkach kontrolnych. Zastosowanie herbicydów Pike 20 WG i Aurora 40 WG istotnie zwiększyło plon ziarna jęczmienia jarego w porównaniu z kontrolą, odpowiednio o 7,8 i 5,9%. Istotnie większe plony w porównaniu z plonami z nieodchwaszczanej kontroli oraz z obiektów, na których stosowano herbicydy Pike 20 WG oraz Aurora 40 WG uzyskano po zastosowaniu pozostałych kombinacji herbicydowych (rys. 2).



Rys. 2. Plon ziarna jęczmienia (średnie z lat 2012–2014). Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ( $p \leq 0,05$ )

Fig. 2. Yield of barley grain (mean for 2012–2014). Means marked with the same letter do not differ significantly ( $p \leq 0.05$ )

Miklaszewska i Kierzek [2013] podają, że plon ziarna jęczmienia uzyskany z obiektów traktowanych różnymi dawkami herbicydów był istotnie wyższy od plonu uzyskanego z poletek kontrolnych, natomiast nie różnił się istotnie pomiędzy sobą. W zależności od dawki zastosowanych herbicydów wzrost plonu jęczmienia jarego wahał się od 3,1 do 7,8%. Noworolnik [2010] donosi, że zastosowanie chemicznej walki z chwastami przyczyniło się do zwiększenia plonu jęczmienia jarego o 6–12% w zależności od użytego środka i odmiany. Również Klimont [2007] podaje, że zastosowanie każdego z badanych herbicydów i zniszczenie chwastów w łanie wszystkich badanych zbóż sprzyjało wykorzystaniu potencjału plonotwórczego roślin i skutkowało uzyskaniem wyższych plonów. Nie jest to jednak reguła. Badania prowadzone przez Adamiak i in. [2015] pokazują, że reakcja jęczmienia jarego na zastosowane herbicydy zależy nie tylko od rodzaju i dawki preparatu, ale również od następstwa roślin i odmiany. Cytowani autorzy podają, że na chemiczne zwalczanie chwastów w płodozmianie istotnym wzrostem wydajności ziarna reagowała tylko jedna z badanych odmian (o 6,3%), natomiast w monokulturze wzrost plonu obserwowano u obu odmian i to prawie o 30%.

## PODSUMOWANIE

1. W uprawie jęczmienia jarego gatunkami dominującymi były jednoroczne chwasty dwuliścienne, tj. *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Galium aparine*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Chenopodium album* i *Stellaria media*.

2. Wszystkie badane kombinacje herbicydowe wykazały bardzo wysoką skuteczność w stosunku do *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium* oraz *Chenopodium album*. W odniesieniu do *Chenopodium album* wyjątkiem był preparat Aurora 40 WG.

3. Najmniejszą wrażliwość na stosowane preparaty wykazała *Galinsoga parviflora*. Wysoką skuteczność w zwalczaniu tego gatunku wykazał tylko wieloskładnikowy herbicyd Granstar Ultra SX 50 WG.

4. Najbardziej skuteczne w działaniu na wszystkie dominujące w jęczmieniu gatunki chwastów były kombinacje herbicydowe Tayson 464 SL + Pike 20 WG, Pike 20 WG + Aurora 40 WG oraz Galmet 20 SG + Galaper 200 EC.

5. Zastosowane w doświadczeniu herbicydy w wyniku zmniejszenia zachwaszczenia łąnu przyczyniły się do zwiększenia plonu ziarna jęczmienia jarego. Największy plon uzyskano po aplikacji dwóch preparatów o różnych substancjach czynnych lub jednego preparatu wieloskładnikowego.

## PIŚMIENNICTWO

- Adamiak E., Adamiak J., Szalczyńska D., 2015. Reakcja odmian jęczmienia jarego na poziom ochrony w dwóch systemach następstwa roślin. Prog. Plant Protection 55(4), 405–408. <https://doi.org/10.14199/ppp-2015-068>
- Bhullar M.S., Kaur S., Kaur T., Singh T., Singh M., Jhala A.J., 2013. Control of broadleaf weeds with post-emergence herbicides in four barley (*Hordeum* spp.) cultivars. Crop Prot. 43, 216–222. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2012.10.005>
- Ciesielska A., Wysmułek A., Piskorz B., 2011. Skuteczność chwastobójcza nowej formułacji herbicydu Sencor 600 SC. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 51(3), 1345–1348. [http://www.progress.plantprotection.pl/download.php?ma\\_id=1137](http://www.progress.plantprotection.pl/download.php?ma_id=1137)
- Deryło S., 2004. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli i pielęgnacji roślin na zachwaszczenie łąnu jęczmienia jarego. Ann. UMCS, Sec. E, 59(2), 793–800. <https://czasopisma.up.lublin.pl/index.php/as/article/view/1935>
- Domaradzki K., 2006. Minimalne skuteczne dawki herbicydów w zwalczaniu *Galium aparine* w zbożach jarych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 46(2), 269–272.
- Domaradzki K., 2013. Reakcja komosy białej (*Chenopodium album* L.) na zróżnicowane dawki herbicydów stosowanych w zbożach jarych. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 53(4), 731–734. <http://dx.doi.org/10.14199/ppp-2013-015>
- Domaradzki K., 2020. Ograniczanie dawek herbicydów jako element integrowanej ochrony roślin. Stud. Rap. IUNG – PIB 61(15), 39–49. <https://doi.org/10.26114/sir.iung.2020.61.03>
- Domaradzki K., Rola H., 2001. Ekologiczno-agronomiczne aspekty stosowania niższych dawek herbicydów w regulacji zachwaszczenia zbóż. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 41(1), 229–239.



- Głowacka A., 2013a. The effects of strip cropping and weed control methods on yield and yield components of dent maize, common bean and spring barley. *Pol. J. Natur. Sci.* 28(4), 389–408. [http://www.uwm.edu.pl/polish-journal/sites/default/files/issues/articles/glowacka\\_2013.pdf](http://www.uwm.edu.pl/polish-journal/sites/default/files/issues/articles/glowacka_2013.pdf)
- Głowacka A., 2013b. The influence of strip cropping on the state and degree of weed infestation in dent maize (*Zea mays* L.), common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), and spring barley (*Hordeum vulgare* L.). *Acta Agrobot.* 66 (1), 135–148. <https://doi.org/10.5586/aa.2013.015>
- HRAC, 2020. HRAC MOA 2020 revision description and master herbicide list. <https://hracglobal.com/tools/hrac-moa-2020-revision-description-and-master-herbicide-list> [dostęp 05.12.2021].
- Idziak R., Woźnica Z., 2008. Skuteczność chwastobójcza herbicydu Callisto 100 SC stosowanego z adiuwantami i nawozem mineralnym. *Acta Agrophys.* 11(2), 403–410. [http://www.old.acta-agrophysica.org/artykuly/acta\\_agrophysica/ActaAgr\\_157\\_2008\\_11\\_2\\_403.pdf](http://www.old.acta-agrophysica.org/artykuly/acta_agrophysica/ActaAgr_157_2008_11_2_403.pdf)
- Kieloch R., 2016. Możliwości ograniczania niekorzystnego wpływu czynników siedliskowych na efektywność środków chwastobójczych. *Stud. Rap. IUNG – PIB* 49(3), 9–19. <https://doi.org/10.26114/sir.iung.2016.49.01>
- Kieloch R., Marczevska-Kolasa K., 2014. Reakcja odmian jęczmienia jarego uprawianego w zróżnicowanych warunkach glebowych na herbicydy z grupy fenoksykwasów. *Annales UMCS Sec. E* 69(1), 24–33. <https://czasopisma.up.lublin.pl/index.php/as/article/view/714>
- Kierzek R., Urban M., 2006. Ocena działania diflufenikanu stosowanego łącznie z mieszaniną MCPA + dikamba w zwalczaniu chwastów w pszenicy ozimej i jarej oraz jęczmieniu jarym. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46(2), 179–183.
- Klimont K., 2007. Wpływ herbicydów na plon ziarna i strukturę plonu zbóż. *Biul. IHAR* 243, 69–81. <https://home.ihar.edu.pl>
- Kraska P., Pałys E., 2006. Zachwaszczenie łąny jęczmienia jarego w warunkach zróżnicowanych systemów uprawy roli oraz poziomów nawożenia i ochrony. *Acta Agrobot.* 59(2), 323–333.
- Majchrzak L., Idziak R., Pudełko J., Piechota T., Sobiech Ł., 2012. Skuteczność i selektywność różnych soli MCPA do odchwaszczania jęczmienia jarego. *Fragm. Agron.* 29(3), 120–126. [https://pta.up.poznan.pl/pdf/2012/FA%2029\(3\)%202012%20Majchrzak.pdf](https://pta.up.poznan.pl/pdf/2012/FA%2029(3)%202012%20Majchrzak.pdf)
- Miklaszewska K., Kierzek R., 2013. Skuteczność chwastobójcza obniżonych dawek preparatów Dragon 450 WG i Granstar Ultra SX 50 SG w uprawie jęczmienia jarego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 53(1), 91–95. <http://dx.doi.org/10.14199/ppp-2013-123>
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- Noworolnik K., 2010. Wpływ wybranych herbicydów na plonowanie i zachwaszczenie odmian jęczmienia jarego. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50(1), 313–316.
- Paradowski A., Pietryga J., Matysiak K., 2010. Optymalizacja dawek w pszenicy jarej i jęczmieniu jarym. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50(4), 1859–1868.
- Pawlonka Z., 2008. Plonowanie jęczmienia jarego w monokulturze przy różnym poziomie ochrony chemicznej przed chwastami. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 48(1), 307–312.
- Praczyk T., Skrzypczak W., 2011. Stan aktualny i kierunki rozwoju herbologii. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 51(1), 354–363.
- Soltani N., Dille J.A., Burke I.C., Everman W.J., Van Gessel M.J., Davis V.M., Sikkema P.H., 2016. Potential corn yield losses from weeds in north America. *Weed Technol.* 30(4), 979–984. <https://doi.org/10.1614/WT-D-16-00046.1>
- Trajdos J., Snopczyński T., Sadowski J., 2017. Pozostałości herbicydów w roślinach uprawnych. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.* 588, 113–127. <https://doi.org/10.22630/ZPPNR.2017.588.11>
- Trąba Cz., Ziemińska-Smyk M., 2002. Weed infestation of spring grains and root crops by *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* and *Amaranthus retroflexus* in protective envelope of Roztocze National Park. *Pam. Puł.* 129, 217–221.

- Trzcńska-Tacik H., Puła J., Stokłosa A., Malara J., Stępnik K., 2010. Ekspansja *Avena fatua* i gatunków z rodzaju *Galinsoga* w zbiorowiskach chwastów polnych w dolinie Wisły powyżej Krakowa. *Fragm. Agron.* 27(2), 164–170. [https://pta.up.poznan.pl/pdf/2010/FA%2027\(2\)%202010%20Trzcinska-Tacik.pdf](https://pta.up.poznan.pl/pdf/2010/FA%2027(2)%202010%20Trzcinska-Tacik.pdf)
- Ziemińska-Smyk M., 2008. Zbiorowiska chwastów segetalnych w zbożach ozimych i jarych na glebach lessowych na terenie Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego. *Ann. UMCS Sec. E* 63(3), 98–108. <https://czasopisma.up.lublin.pl/index.php/as/article/view/1659/1091>

**Źródło finansowania:** Badania finansowane z subwencji Ministerstwa Edukacji i Nauki, projekt nr RKS/S/55/2021.

**Summary.** The aim of the research was to assess the herbicidal effectiveness of selected herbicides used in spring barley, variety Poldek. The experiment was carried out in 2012–2014. The following herbicide combinations were used in the experiment: control (without herbicide application), Pike 20 WG (metsulfuron-methyl), Aurora 40 WG (carfentrazone ethyl), Tayson 464 SL + Pike 20 WG (2,4-D + dicamba + metsulfuron-methyl), Pike 20 WG + Aurora 40 WG (metsulfuron-methyl + carfentrazone ethyl), Galmet 20 SG + Galaper 200 EC (metsulfuron-methyl + fluroxypyr), Granstar Ultra SX 50 WG (thifensulfuron methyl + tribenuron methyl). The evaluation of the effectiveness of the control of the most abundant species of weeds was carried out 30 days after the application of the preparations using the estimation method. Additionally, two weeks before the barley harvest, secondary weed infestation was assessed using the botanical-weight method, determining the floristic composition, the number of individual species and the air dry weight of weeds. The dominant species in barley cultivation were: *Galinsoga parviflora*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*, *Galium aparine*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Chenopodium album*, and *Stellaria media*. The herbicide combinations Tayson 464 SL + Pike 20 WG and Pike 20 WG + Aurora 40 WG, Galmet 20 SG + Galaper 200 EC were the most effective against weeds dominating in barley. The highest yield of barley grain was also obtained with the application of these herbicide combinations.

**Key words:** herbicides, weed control efficacy, spring barley, weed infestation, yield

Otrzymano/Received: 22.10.2021  
Zaakceptowano/Accepted: 12.12.2021