

WPLYW NASTĘPCZY HERBICYDÓW STOSOWANYCH W BURAKU CUKROWYM
NA ZACHWASZCZENIE I PLON JĘCZMIENIA JAREGO

Kazimierz Adamczewski, Jerzy Kawczyński

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

W uprawie buraka cukrowego szczególnie dużą rolę odgrywa walka z chwastami. Brak rąk do pracy zmusza często rolników do stosowania na tych plantacjach kilku herbicydów, które zabezpieczałyby przed zachwaszczeniem w ciągu całego okresu wegetacji, bez użycia pielęgnacji ręcznej. W niektórych krajach Europy Zachodniej opracowano różne systemy odchwaszczania, w których w zależności od potrzeby zaleca się użycie nawet do pięciu substancji aktywnych [4]. Tak intensywna chemizacja w uprawie buraka cukrowego prowadzi do zastosowania na jednostkę powierzchni dużych ilości substancji aktywnych. Użyte preparaty teoretyczne rozkładają się w jednym okresie wegetacyjnym. Jednak wprowadzenie do gleby mieszanek składających się z kilku składników czynnych może powodować dłuższe ich zaleganie. Ma to miejsce wówczas, gdy w czasie wegetacji panują okresowe susze.

W polskiej literaturze rolniczej mało jest prac poświęconych temu zagadnieniu. Dostępne prace z tej dziedziny dotyczą przeważnie działania następczego triazyn w uprawie kukurydzy [1, 3, 5].

W latach 1979-1981 w Instytucie Ochrony Roślin w Poznaniu przeprowadzono 3-letni cykl doświadczeń z różnymi systemami odchwaszczania buraka cukrowego; uwzględniono użycie dwóch, trzech i czterech preparatów. W roku następnym, po zbiorze buraka cukrowego, na tym polu uprawiano jęczmień jary. Celem referowanych badań było określenie następczego wpływu różnych sposobów odchwaszczania buraka cukrowego na plon jęczmienia jarego.

METODYKA

Herbicydy stosowane w buraku cukrowym będącym przedplonem jęczmienia jarego i ich dawki podano w tabeli wynikowej (tab. 1). Charakterystykę użytych w doświadczeniu preparatów zamieszczono w poprzedniej pracy dotyczącej tego tematu [2].

T a b e l a 1

Zachwaszczenie jęczmienia jarego w zależności od mieszanek herbicydowych stosowanych w przedplonie
(średnie za 3 lata, 1980-1982)

Mieszanki herbicydowe stosowane w burakach cukrowych	Dawka w kg/dm ³ /ha	Liczba chwas- tów w szt. na m ²	Analiza botaniczna chwastów, szt. na 1 m ²									
			Viola ar- ven- sis	Cheno- po- dium album	Thla- spi arven- se	Ra- pha- nus ra- pha- nis.	Stel- laria media	Poly- go- num con- vol- vul.	Lyco- psis ar- ven- sil- lum	Gera- nium pu- sil- lum	La- ium sp.	inne ga- tun- ki
1. Pyramin+Dual 720 EC	4+2,5	80,0	31,7	20,5	7,2	5,3	3,6	4,8	0,8	0,7	0,2	7,2
2. Pyramin+Saturn	4+8	81,1	31,2	20,3	7,5	4,7	4,5	4,6	1,3	0,3	0,4	6,3
3. Pyramin+Dual 720 EC+Beta- nal	3+2, 5+5	77,8	33,5	20,7	7,0	3,8	3,8	1,4	0,7	0,6	0,1	6,2
4. Pyramin+Saturn+Betanal	3+8+5	79,3	33,0	21,2	7,6	3,4	4,7	2,2	1,6	0,7	-	4,9
5. Pyramin+Dual 720 EC+Be- tanal+Nortron	3+2, 5+5+5	78,6	32,7	21,8	6,9	3,7	4,2	4,1	1,3	0,3	0,2	3,4
6. Pyramin+Saturn+Betanal+ Nortron	3+8+5+5	76,8	28,3	20,0	4,8	3,3	4,3	6,9	1,2	0,5	0,1	7,4
7. Venzar+Dual 720 EC	1+2,5	82,5	36,3	22,1	4,1	4,0	4,5	3,0	1,3	1,1	0,2	5,9
8. Venzar+Antor	1+5	81,3	37,7	20,8	3,3	3,1	4,7	4,1	1,0	0,4	0,7	5,5
9. Venzar+Dual 720 EC+Gol- tix	0,75+2,5+5	81,8	36,5	18,9	6,3	5,1	4,3	1,9	1,6	0,2	0,6	6,4
10. Venzar+Antor+Goltix	0,75+5+5	79,6	35,9	20,2	7,7	4,0	4,1	2,2	1,6	0,5	0,5	2,9
11. Venzar+Dual 720 EC+Gol- tix+Illoxan	0,75+2,5+5+3	77,0	35,1	19,0	3,5	3,2	4,5	4,0	1,2	1,0	0,7	4,8
12. Venzar+Dual 720 EC+Be- tanal+Illoxan	0,75+2,5+5+3	76,7	36,6	16,6	3,9	3,7	4,1	4,7	1,9	0,3	1,1	3,8
13. Merpelan AZ+Dual 720 EC	4+2,5	81,7	34,7	19,9	6,8	4,0	4,2	4,1	1,3	0,1	0,5	6,1
14. Kontrola	-	102,6	43,1	20,8	8,7	7,1	6,7	4,0	2,5	1,4	1,0	7,3

NIR 0,05

4,11

Inne gatunki: *Myosotis arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*, *Erodium cicutarium*, *Echinochloa crus-galli*.

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 1980-1982 w Zakładzie Doświadczalnym w Winnogórze należącym do Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu. Zakładano je metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach. Wielkość poletka przy założeniu wynosiła 32,4 m², a do zbioru 25 m². Jesienią po zbiorze buraka cukrowego wykonano orkę przedzimową, a na wiosnę pod jęczmień jary tradycyjne uprawki przedsiewne. Siew jęczmienia jarego odmiany Triumph w ilości 150 kg na 1 ha dokonano w pierwszej połowie kwietnia. Nie stosowano w nim ani mechanicznych, ani chemicznych zabiegów zwalczających chwasty. Nawożenie mineralne w czystym składniku na ha wynosiło: 100 kg K₂O w formie 60% soli potasowej, 60 kg P₂O₅ w formie 18% superfosfatu i 80 kg N w formie 34% saletry amonowej. Nawozy potasowe i fosforowe oraz połowę dawki azotu zastosowano przed jego siewem. Pozostałą dawkę N zastosowano w okresie krzewienia jęczmienia jarego.

Ocenę zachwaszczenia wykonano metodą ilościowo-jakościową w fazie krzewienia się jęczmienia. Podczas zbioru określono strukturę plonu, tj. liczbę kłosów na 1 m², liczbę ziarn w kłosie oraz masę 1000 ziaren. Zbioru dokonano kombajnem poletkowym. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Dla oceny istotności różnic pomiędzy obiektami obliczono istotną różnicę przy poziomie ufności 0,05%.

WARUNKI METEOROLOGICZNE

Sezon wegetacyjny w 1980 roku charakteryzował się nieco niższymi temperaturami powietrza i opadami w porównaniu ze średnimi z wielolecia. Kwiecień był chłodny, ponadto wyróżniał się skąpyimi opadami. Gleba miała jednak dostateczną wilgotność jako poziomą rezerwę. Warunki te sprzyjały wschodom jęczmienia jarego i początkowemu wzrostowi. Maj okazał się bardzo chłodny, średnia dobowa temperatura powietrza była o 2,6°C niższa od średniej za okres wieloletni. Ponadto charakteryzował się on dużym brakiem opadów. Niedobór opadów atmosferycznych przypadał na okres intensywnego krzewienia jęczmienia jarego. Warunki wilgotnościowe uległy wyraźnej poprawie w czerwcu i lipcu. Opady przekraczały wówczas średnio o 79,5 i 67,6 mm, sprzyjając intensywnemu wzrostowi roślin. Okres wegetacyjny w roku 1981 charakteryzował się wyrównaną temperaturą powietrza nie odbiegającą od średnich wieloletnich. Szczególnie w maju i czerwcu kształtowały się wysoko, sprzyjając intensywnemu wzrostowi jęczmienia jarego. Pewien niedobór wilgoci w kwietniu nie ograniczał wschodów jęczmienia jarego, który korzystał z poziomowych zapasów wody w glebie. W maju deficyt opadów był nieco wyższy, co ograniczyło intensywność krzewienia jęczmienia jarego. W pozostałych miesiącach rozkład opadów aktywizował intensywny wzrost jęczmienia jarego. Sierpień, na ogół suchy, wpłynął korzystnie na dojrzewanie ziarna jęczmienia, ułatwiając zbiór. Sezon wegetacyjny w 1982 roku

charakteryzował się znacznym niedoborem wilgoci w glebie, przy podwyższonych temperaturach powietrza. Szczególnie silny brak wilgoci wystąpił w drugiej połowie czerwca oraz w lipcu i sierpniu, powodując słabsze wypełnienie ziarna. Kłosa były małe, ziarno drobne, w efekcie uzyskano dość niskie plony jęczmienia jarego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zastosowane w uprawie buraka cukrowego, różne kombinacje herbicydowe wpłynęły dość wyraźnie na zachwaszczenie jęczmienia jarego jako rośliny następczej (tab. 1). Najmniej chwastów zanotowano wówczas, gdy zastosowano cztery preparaty. Nieco większemu zachwaszczeniu uległ jęczmień jary, gdy w przedplonie użyto dwa preparaty. Na obiekcie kontrolnym, gdzie w burakach cukrowych nie stosowano herbicydów, jęczmień uległ najsilniejszemu zachwaszczeniu.

Analiza botaniczna roślinności segetalnej (tab. 1) wykazała, że na polu doświadczalnym najliczniej występowały: *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Raphanus raphanistrum* i *Stellaria media*. Mniej licznie - *Polygonum convolvulus*, *Lycopsis arvensis*, *Geranium pucillum* i *Lamium* sp. Ponadto odnotowano gatunki sporadyczne, których liczba na 1 m^2 nie przekraczała 1 szt. Do nich należały: *Myosotis arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*, *Erodium cicutarium* i *Echinochloa crus-galli*.

Strukturę plonu określoną w czasie zbioru podano w tabeli 2. Pozostałe elementy plonu nie różniły się statystycznie między sobą. Na poletkach kontrolnych uzyskano istotnie najmniejszą obsadę kłosów, natomiast na poletkach, gdzie zastosowano różne systemy odchwaszczania, uzyskano niewielkie, mieszczące się w granicach błędu doświadczalnego. Mimo iż liczba ziaren w kłosie i masa 1000 ziaren różniła się statystycznie, to można jednak zauważyć, że na poletkach, gdzie w burakach cukrowych użyto Pyramin, uzyskano większą liczbę ziaren w kłosie (średnio około 7 szt.) i wyższą masę 1000 ziaren (średnio o około 1g). Taki układ elementów struktury plonu miał wpływ na poziom wydajności jęczmienia jarego.

Uzyskany plon jęczmienia jarego w poszczególnych latach podano w tabeli 3. Przeprowadzona analiza statystyczna z zastosowaniem kontrastów ortogonalnych wykazała istotność zróżnicowania się plonu ziarna jęczmienia jarego. Analizując poziom zbiorów w poszczególnych latach stwierdzono, że w latach 1980 i 1982 uzyskano istotnie wyższy plon ziarna jęczmienia jarego z poletek, na których w burakach cukrowych jako podstawowy herbicyd zastosowano Pyramin, natomiast na poletkach, gdzie podstawowym preparatem był Venzar, plon ziarna jęczmienia kształtował się

T a b e l a 2

Struktura plonu jęczmienia jarego w zależności od mieszanek herbicydowych stosowanych w przedplonie
(średnie za 3 lata, 1980-1982)

Lp.	Mieszanki herbicydowe stosowane w burakach cukrowych	Dawka w kg, dcm na 1 ha	Liczba kłosów na 1 m ²	Liczba ziarn w kłosie	MTZ w g
1.	Pyramin + Dual 720 EC	4+2,5	435	19,9	34,5
2.	Pyramin + Saturn	4+8	439	20,2	35,1
3.	Pyramin + Dual 720 EC + Betanal	3+2,5+5	436	20,0	34,5
4.	Pyramin + Saturn + Betanal	3+8+5	439	20,7	35,2
5.	Pyramin + Dual 720 EC + Betanal + Nortron	3+2,5+5+5	437	19,9	34,7
6.	Pyramin + Saturn + Betanal + Nortron	3+8+5+5	437	20,7	34,7
7.	Venzar + Dual 720 EC	1+2,5	440	19,4	33,7
8.	Venzar + Antor	1+5	436	19,3	34,1
9.	Venzar + Dual 720 EC + Goltix	0,75+2,5+5	431	19,5	34,2
10.	Venzar + Antor + Goltix	0,75+5+5	439	19,3	33,6
11.	Venzar + Dual 720 EC + Goltix + Illoxan	0,75+2,5+5+3	437	19,6	33,7
12.	Venzar + Dual 720 EC + Betanal + Illoxan	0,75+2,5+5+3	440	19,2	34,0
13.	Merpelan AZ + Dual 720 EC	4+2,5	436	19,9	34,2
14.	Kontrola	-	414	19,0	33,9
NIR _{0,05}			10,4	r.n.	r.n.

Tabela 3

Plon ziarna jęczmienia jarego w zależności od mieszanek herbicydowych stosowanych w przedplonie

Mieszanki herbicydowe stosowane w burakach cukrowych	Dawka w kg/dm ³ na 1 ha	Plon ziarna w t z 1 ha			
		1980	1981	1982	średni
1. Pyramin + Dual 720 EC	4+2,5	4,27	3,05	2,67	3,33
2. Pyramin + Saturn	4+8	4,23	3,04	2,69	3,32
3. Pyramin + Dual 720 EC + Betanal	3+2,5+5	4,20	3,20	2,70	3,37
4. Pyramin + Saturn + Betanal	3+8+5	4,21	3,05	2,72	3,33
5. Pyramin + Dual 720 EC + Betanal + Nortron	3+2,5+5+5	4,20	3,18	2,68	3,35
6. Pyramin + Saturn + Betanal + Nortron	3+8+5+5	4,23	3,10	2,74	3,36
7. Venzar + Dual 720 EC	1+2,5	4,03	3,09	2,38	3,13
8. Venzar + Antor	1+5	3,91	3,07	2,40	3,13
9. Venzar + Dual 720 EC + Goltix	0,75+2,5+5	3,99	3,03	2,45	3,15
10. Venzar + Antor + Goltix	0,75+5+5	3,91	3,09	2,40	3,13
11. Venzar + Dual 720 EC + Goltix + Illoxan	0,75+2,5+5+3	3,88	3,11	2,34	3,11
12. Venzar + Dual 720 EC + Betanal + Illoxan	0,75+2,5+5+3	3,92	3,07	2,32	3,10
13. Merpelan AZ + Dual 720 EC	4+2,5	4,01	3,03	2,57	3,20
14. Kontrola	-	3,93	2,89	2,32	3,04
Średnie dla mieszanek herbicydowych zawierających Pyramin (1-6) i Venzar (7-12)					
1. Średnie dla mieszanek z Pyraminem		4,22	3,10	2,70	3,34
2. Średnie dla mieszanek z Venzarem		3,94	3,07	2,38	3,13
3. Kontrola		3,93	2,89	2,32	3,04
NIR _{0,05}		0,156	r.n.	0,224	0,181

na podobnym poziomie jak na poletku kontroli. W celu wyjaśnienia tej zależności, która wystąpiła w dwóch latach, zestawiono dane dotyczące sumy opadów za 16 miesięcy, to jest za okres wegetacji buraków cukrowych i jęczmienia jarego: od kwietnia, kiedy zastosowano herbicydy w burakach cukrowych, do lipca roku następnego, czyli do okresu dojrzewania jęczmienia jarego. Średnia suma opadów za wielolecie z tego okresu wynosiła 753 mm, natomiast dla poszczególnych sezonów wegetacyjnych buraka cukrowego i jęczmienia jarego wartości te kształtowały się następująco: 1979-1980-713 mm; 1980-1981 - 900 mm; 1981-1982 - 628 mm. Widać wyraźnie, że w latach, w których wystąpiło zróżnicowanie plonu ziarna, ilość opadów atmosferycznych kształtowała się poniżej średniej z wielolecia. W czasie posuchy rozkład lenacilu w glebach lżejszych, jak to miało miejsce w doświadczeniu, jest powolny. Mogło to mieć wpływ na plonowanie jęczmienia jarego uprawianego w stanowisku po burakach cukrowych. Potwierdza to ogólnie znaną opinię, że tego preparatu nie powinno się stosować na lżejszych glebach. Dodatkowym argumentem przemawiającym za ograniczonym stosowaniem Venzaru na glebach piaszczystych jest skład gatunkowy chwastów. Dość powszechnie występują tam *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Veronica sp.* *Polygonum aviculare*, a więc gatunki, które są przez Venzar słabo lub bardzo słabo zwalczane. Zostało to potwierdzone w doświadczeniu z burakami cukrowymi [2].

WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

Herbicydy zastosowane w przedplonie miały wpływ na stopień zachwaszczenia jęczmienia jarego.

Nie stwierdzono ujemnego wpływu następczego mieszanek herbicydowych użytych w uprawie buraka cukrowego na plon jęczmienia jarego.

Elementy składowe struktury plonu, jak liczba kłosów na 1 m², liczba ziaren w kłosie i masa 1000 ziaren były nieco wyższe na obiektach, w których w przedplonie zastosowano herbicydy.

Mieszanki herbicydowe użyte w buraku cukrowym, w których głównym składnikiem był Pyramin, wpłynęły istotnie na wzrost plonu jęczmienia jarego w porównaniu z kontrolą i z mieszankami, w których głównym składnikiem był Venzar.

LITERATURA

1. Adamczewski K.: Wpływ uproszczonej uprawy roli i zabiegów pielęgnacyjnych na plon w ogniwie zmianowania kukurydza-jęczmień. Cz. II Wpływ następczy uproszczonej uprawy roli i zabiegów pielęgnacyjnych na plon jęczmienia jarego. PTPN, Prace Kom. Nauk. Rol. i Leśnych, XII, 27-39, 1976.
2. Adamczewski K., Kawczyński J.: Wpływ różnych mieszanek herbicydowych na zachwaszczenie i plon buraków cukrowych. Prace Naukowe IOR, XXV, 2, 181-195, 1983.
3. Duhr E.: Skuteczność chwastobójcza herbicydów triazynowych w uprawie kukurydzy oraz ich wpływ na rośliny następce. Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk., 89, 1978.
4. Neururer H.: Der Planzenarzt, Oct., 10, 1981.
5. Rola J.: Zesz. Nauk. WSR Wrocław, R. 17, 51, 1964.

Казимеж Адамчевски, Ежи Кавчиньски

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПРИМЕНЕННЫХ В САХАРНОЙ
СВЕКЛЕ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Р е з ю м е

В период 1979-1981 гг. в Институте защиты растений в Познани был проведен 3-летний цикл опытов с применением разных систем борьбы с сорняками сахарной свеклы. После уборки на следующий год исследовали влияние примененных смесей гербицидов на засоренность и урожай ярового ячменя. На делянках, на которых на предшествующей культуре применяли гербициды засоренность ячменя была на 20-30% меньше. Не установлено отрицательное последствие гербицидов на величину урожая ярового ячменя. Статистический анализ урожая ярового ячменя в отдельные годы при применении ортогональных контрастов показал, однако, существенные различия в отдельных вариантах. На делянках, на которых основным компонентом гербицидных смесей был Пирамин были получены существенно высшие урожай в сравнении с контрольным вариантом. На делянках же с использованием Венцара урожай зерна ярового ячменя на отдельных делянках был сходным с контрольным вариантом.

Kazimierz Adamczewski, Jerzy Kawczyński

RESIDUAL EFFECT OF HERBICIDES APPLIED TO SUGAR BEETS ON
THE WEEDINESS AND YIELDING OF SUMMER BARLEY

S u m m a r y

Three-year cycle of experiments at application of various weed control measures on a sugar beet field was carried out by the Institute of Plant Protection in Poznań. After harvest in the next year the effect of applied herbicide mixtures on the weediness degree and the yield of summer barley was investigated. On plots, where herbicides were applied to forecrop, the weediness degree of summer barley was by 20-30% lower. No negative residual effect of herbicides on the summer barley yield has been proved. The statistical analysis of the summer barley yield in particular years at application of orthogonal contrasts proved, however, significant differences in particular treatments. On plots, where Pyramin constituted a main component of herbicide mixtures, higher yields as compared to control were obtained, whereas on plots with the Venzar application the summer barley grain was in particular plots similar to that in the control.