

WPLYW STOPNIA ZACHWASZCZENIA NA PLONOWANIE BURAKA CUKROWEGO

Franciszek Pawłowski, Marian Wesołowski

Instytut Uprawy Roli i Roślin Wydziału Rolniczego AR w Lublinie

Stosunkowo wolny początkowy wzrost buraków cukrowych oraz szeroka ich rozstawa [4] sprzyjają licznemu występowaniu chwastów na plantacjach tej kultury [2, 3]. To zaś, jak wykazały prace badawcze [1, 6], prowadzi do wyraźnego spadku plonowania buraka cukrowego. Zatem zwalczanie roślinności zachwaszczającej pola interesującej nas rośliny stanowi niezmiernie ważny moment w całokształcie jej agrotechniki. Szczególnie pomocne w walce z chwastami są odpowiednio dobrane herbicydy, niszczące przeciętnie 70 i więcej procent chwastów oraz zaoszczędzające od 35 do 40% ogólnych nakładów pracy [3]. Środki te powinno się jednak stosować tylko w warunkach dużego zachwaszczenia, a ściślej wówczas gdy przekracza ono tzw. próg szkodliwości chwastów [5]. Tylko wtedy bowiem zabieg herbicydowy staje się uzasadniony z punktu widzenia biologicznego i ekonomicznego. Jednakże do chwili obecnej nie ma ścisłych badań nad ustaleniem progu szkodliwości zbiorowisk chwastów w buraku cukrowym. Fakt ten zadecydował o wykonywaniu niniejszej pracy, która miała na celu określenie wpływu różnych stopni zachwaszczenia na plonowanie buraka cukrowego w warunkach glebowo-klimatycznych makroregionu środkowo-wschodniego Polski.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe przeprowadzone w roku 1981 we wsiach Majdan Kozicki (woj. lubelskie) na glebie brunatnej wytworzonej z lessów i Łubcze (woj. zamojskie) na czarnoziemiu zdegradowanym powstałym z lessów.

Założono je metodą bloków losowych, w 4 powtórzeniach, o wielkości poletek 15 m².

Na doświadczenie składały się następujące obiekty:

I. Stopień zachwaszczenia

- A. Bez chwastów (obiekt kontrolny),
- B. 10-20 chwastów na 1 m²,
- C. 20-40 chwastów na 1 m²,
- D. 40-60 chwastów na 1 m²,

E. 60-80 chwastów na 1 m²,

F. 80-100 chwastów na 1 m².

II. Sposób zwalczania chwastów

a. bez herbicydów,

b. z herbicydami (8etanal - 6 l/ha; w fazie 2-4 liści właściwych buraków).

Obsadę chwastów na poszczególnych poletkach ustalono ręcznie przed osiągnięciem przez rośliny buraka fazy 2-4 liści. W trakcie tej czynności starano się zachować takie proporcje pomiędzy gatunkami chwastów, jakie występowały wcześniej w całym ich zbiorowisku.

Przedplonem buraków cukrowych, odmiany AJ-Poly 1 (Majdan Kozicki) i PN-Mono-4 (Łubcze) była pszenica ozima.

Uprawę roli po zbiorze przedplonu, jak również w zespole uprawek wiosennych przeprowadzono w sposób typowy.

Nawożenie mineralne, we wsi Majdan Kozicki i wsi Łubcze, wynosiło odpowiednio na 1 ha: 140 i 162 kg azotu, 90 i 110 kg fosforu oraz 199 i 300 kg potasu. Oprócz nawozów mineralnych stosowano pod orkę odwrotkę obornik w ilości 30 t/ha.

Siew buraków (druga dekada kwietnia) wykonano ręcznie, umieszczając nasiona punktowo w rozstawie 50 cm x 30 cm. W sumie na każdym poletku rosło po 80 roślin buraka.

Zbiór buraków przeprowadzono ręcznie w II dekadzie września i I dekadzie października. Kilka dni wcześniej wykonano metodą botaniczno-wagową analizę zachwaszczenia łąnu buraków cukrowych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Jak wynika z tabeli 1, ustalony w założeniach metodycznych pracy stopień zachwaszczenia poletek buraków cukrowych utrzymywał się aż do ich zbioru. Fakt ten świadczy o tym, że zachwaszczenie plantacji badanej rośliny pochodziło ze wschodów wiosennych, a ściślej z okresu przed osiągnięciem przez buraki fazy 2-4 liści, podczas której doprowadzono obsadę do wcześniej przyjętych stopni zachwaszczenia. Nie udało się jedynie utrzymać w stanie wolnym od chwastów, mimo trzykrotnego motyczenia, poletek kontrolnych. W rezultacie rosło tam kilka egzemplarzy chwastów, nie mających jednak istotnego wpływu na plonowanie rośliny uprawnej (tab. 3).

Zbiorowisko chwastów na poletkach bez herbicydów tworzyło 30 gatunków, w tym 23 krótkotrwałych i 7 wieloletnich (tab. 1). Spośród nich największą liczebnością, niezależnie od stopnia zachwaszczenia, wyróżniały się: *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum sp.*, *Cirsium arvense*, *Raphanus raphanistrum* oraz dodatkowo na poletkach ze stopniami zachwaszczenia B - F: *Tripleurospermum inodorum*,

Capsella bursa-pastoris i *Sinapis arvensis*. Pozostałe gatunki chwastów występowały rzadziej, nie przekraczając z reguły 1 szt./m².

Herbicyd Betanal, zastosowany w fazie 4-6 liści właściwych buraków, przeciętnie zredukował liczbę chwastów o 72%, z odchyleniami na poszczególnych stopniach zachwaszczenia, z wyjątkiem stopnia A, od 69 do 75%. Środek ten wśród chwastów dominujących najbardziej szkodził *Raphanus raphanistrum* (zniżka o 94%), *Tripleurospermum inodorum* (94%), *Chenopodium album* (93%), *Capsella bursa-pastoris* (92%). *Polygonum sp.* (80%) i *Sinapis arvensis* (75%). Odpornymi na niego okazały się głównie chwasty wieloletnie, których liczebność pod jego wpływem niekiedy nawet wzrastała. Do grupy tych gatunków należy zwłaszcza zaliczyć: *Agropyron repens* i *Equisetum arvense* (tab. 1).

Fitocydalny wpływ Betanalu na zbiorowisko chwastów uwidaczniał się nie tylko spadkiem liczby chwastów, lecz również istotnym obniżaniem ich powietrznie suchej masy (tab. 2). Średnio, niezależnie od stopnia zachwaszczenia, ubytek tej cechy na poletkach z herbicydem wynosił 81%. Natomiast w obrębie poszczególnych stopni zachwaszczenia redukcja masy chwastów wahała się od 31% (stopień A) do 94% (stopień B - 10-20 chwastów na 1 m²). Wysoce istotną zniżkę analizowanej cechy, bo 75%, dał stosowany preparat nawet na obiektach z największym zagęszczeniem chwastów, czyli F (80-100 chwastów na 1 m²).

Rozpatrując układ powietrznie suchej masy chwastów wyłącznie w zależności od utrzymywanego na poletkach stopnia zachwaszczenia widać, że istotnie najmniejszą wartość miała ona w wariantach zachwaszczenia A - 11,9 g/m² (tab. 2). Wzrost obsady chwastów do liczby odpowiadającej stopniowi B spowodował jej zwiększenie się do około 210 g/m², tzn. blisko 18-krotnie, w porównaniu z obiektem A. Dalsze zwiększanie zachwaszczenia dawało kolejne wyższe masy chwastów, która na poletkach z liczbą chwastów 60-100 szt./m² (stopień E i F) osiągnęła około 530 g/m². Ten ostatni wynik różnił się jednak istotnie tylko od wyników zmierzonych na obiektach ze stopniami zachwaszczenia A - C.

Plon korzeni buraków cukrowych zależał od stopnia zachwaszczenia ich ładu, sposobu pielęgnowania oraz interakcji tych dwóch czynników (tab. 3). Istotny jego spadek, wynoszący 14,2 t/ha (29,2%), wywołał już drugi stopień zachwaszczenia, tzn. B (10-20 chwastów na 1 m²), w porównaniu z obiektami A (bez chwastów). Zwiększająca się liczebność zbiorowiska chwastów ponad stopień B spowodowała jeszcze większy regres plonu korzeni, który na poletkach z maksymalną liczbą chwastów, czyli 80-100 szt./m², przekraczał 62%, względem poletek bez chwastów. Niewiele mniejszą obniżkę badanej cechy, gdyż w granicach 54-57%, spowodowało zagęszczenie chwastów w stopniach D i E. W rezultacie tego trzy największe stopnie zachwaszczenia, czyli D - F nie różniły się istotnie pomiędzy sobą w kształtowaniu plonu korzeni buraka cukrowego. Można zatem przyjąć, że możliwie największy jego spadek wywołuje już stopień D (40-60 chwastów na 1 m²).

Tabela 1

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² w łanie buraka cukrowego (średnio z 2 doświadczeń)

Gatunki	Bez herbicydów							Z herbicydami						
	stopień zachwaszczenia													
	A	B	C	D	E	F	śred- nio	A	B	C	D	E	F	śred- nio
I. Krótkotrwałe														
1. <i>Chenopodium album</i>	1,6	5,6	11,2	16,1	21,0	26,5	13,7	0,3	0,8	1,1	0,7	1,2	2,0	1,0
2. <i>Echinochloa crus-galli</i>	1,5	3,5	5,3	8,5	12,0	12,8	7,3	0,5	0,4	1,6	3,0	4,3	5,1	2,5
3. <i>Polygonum sp.</i>	0,5	2,4	4,1	11,6	10,3	16,3	7,5	0,2	0,4	1,4	2,1	2,4	2,2	1,5
4. <i>Raphanus raphanistrum</i>	0,2	0,1	1,3	2,4	2,7	4,0	1,8	-	-	0,1	0,2	0,4	-	0,1
5. <i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	1,0	1,2	1,9	3,6	2,8	1,7	-	-	0,2	0,2	0,1	-	0,1
6. <i>Sinapis arvensis</i>	-	1,0	1,0	0,9	0,7	1,5	0,8	0,1	0,4	0,3	-	0,2	0,4	0,2
7. <i>Solanum nigrum</i>	-	0,8	1,5	0,6	0,6	1,4	0,8	-	-	-	0,1	1,6	0,7	0,4
8. <i>Stellaria media</i>	-	0,7	1,6	-	0,8	2,3	0,9	0,3	0,2	-	0,6	0,4	-	0,3
9. <i>Galeopsis tetrahit</i>	-	0,5	0,7	0,7	1,4	0,3	0,6	-	0,3	-	0,4	0,3	0,5	0,3
10. <i>Amaranthus retroflexus</i>	-	0,4	0,1	0,2	0,4	0,5	0,3	-	-	0,2	-	0,8	1,1	0,4
11. <i>Anthemis arvensis</i>	-	0,3	0,3	0,2	0,5	0,9	0,4	-	0,2	0,2	-	0,1	-	0,1
12. <i>Urtica urens</i>	-	0,3	0,2	-	-	-	0,1	-	-	0,2	0,2	-	0,3	0,1
13. <i>Erigeron canadensis</i>	-	0,2	0,4	0,3	0,9	0,7	0,4	-	-	-	-	-	-	-
14. <i>Avena fatua</i>	-	0,2	0,3	0,3	-	-	0,1	-	-	0,7	-	0,2	0,3	0,2
15. <i>Centaurea cyanus</i>	-	0,1	0,3	-	0,2	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-
16. <i>Melandrium album</i>	-	0,1	-	-	-	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-
17. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	0,9	1,9	1,6	3,7	1,3	-	-	0,5	-	0,2	0,2	0,1
18. <i>Thlaspi arvense</i>	-	-	0,8	0,8	1,1	1,6	0,7	-	-	-	0,3	0,2	0,2	0,1
19. <i>Galinsoga parviflora</i>	-	-	0,5	-	0,2	0,3	0,2	-	-	0,2	-	-	-	0,0
20. <i>Apera spica-venti</i>	-	-	0,3	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
21. <i>Euphorbia helioscopia</i>	-	-	0,2	0,1	0,1	-	0,1	-	-	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
22. <i>Plantago pauciflora</i>	-	-	-	0,3	0,2	-	0,1	-	-	0,1	-	-	-	0,0
23. <i>Viola arvensis</i>	-	-	-	0,1	-	0,7	0,1	0,1	-	0,4	-	-	-	0,1

II. Wieloletnie

1. <i>Sonchus arvensis</i>	0,3	0,5	0,8	0,6	1,3	0,1	0,6	-	0,1	0,5	0,8	1,2	1,7	0,7
2. <i>Agropyron repens</i>	0,3	0,3	-	0,7	0,9	-	0,4	0,5	1,2	0,8	1,3	2,7	3,0	1,6
3. <i>Cirsium arvense</i>	0,1	0,6	0,3	3,5	1,8	4,9	1,9	-	0,6	1,2	1,4	0,6	1,6	0,9
4. <i>Equisetum arvense</i>	0,1	-	0,3	0,4	0,2	-	0,2	0,3	-	0,5	0,2	1,6	0,5	0,5
5. <i>Convolvulus arvensis</i>	-	0,6	0,3	0,1	0,7	0,8	0,4	-	-	0,3	1,4	0,9	0,5	0,5
6. <i>Achillea millefolium</i>	-	0,3	0,4	0,3	-	0,1	0,2	-	0,3	-	-	-	0,6	0,1
7. <i>Mentha arvensis</i>	-	-	0,2	-	0,3	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-

Liczba chwastów	4,6	19,5	34,5	52,5	63,5	82,4	42,8	2,3	4,9	10,8	13,1	19,7	21,2	12,0
-----------------	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------

Liczba gatunków	8	21	26	23	24	22	30	8	11	20	16	20	18	25
-----------------	---	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----

T a b e l a 2

Powietrznie sucha masa chwastów w g/m (średnio z 2 doświadczeń)

Stopień zachwaszczenia	Bez herbicydów	Z herbicydami	Średnio
A	14,1	9,8	11,9
B	398,0	22,2	210,1
C	640,6	116,2	378,4
D	775,9	133,1	454,5
E	901,2	182,6	541,9
F	842,5	211,9	527,2
	595,4	112,6	
NUR (p=0,05) pomiędzy stopniami zachwaszczenia = 166,6			
pomiędzy sposobami pielęgnowania = 66,4			
we współdziałaniu stopnie zachwaszczenia x sposoby pielęgnowania = 226,0			

T a b e l a 3

Plon korzeni i liści buraka cukrowego w t/ha (średnio z 2 doświadczeń)

Stopień zachwaszczenia	Korzenie			Liście		
	bez herbicydów	z herbicydami	średnio	bez herbicydów	z herbicydami	średnio
A	48,4	49,1	48,1	51,3	51,5	51,4
B	25,7	43,4	34,5	30,7	45,4	38,0
C	17,2	38,1	27,6	23,1	40,1	31,6
D	10,0	34,9	22,4	15,0	35,1	25,0
E	7,7	34,0	20,8	10,4	35,4	22,9
F	5,2	31,2	18,2	6,6	33,3	19,9
Średnio	19,0	38,4	-	22,8	40,1	-
NUR (p=0,05) pomiędzy stopniami zachwaszczenia = 5,5				NUR(p=0,05)		
pomiędzy sposobami pielęgnowania = 2,5						
we współdziałaniu stopnie zachwaszczenia x sposoby pielęgnowania = 11,0						

Zastosowanie Betanalu zwiększało przeciętny plon korzeni o 19.4 t/ha, czyli o około 50% (tab. 3). Herbicyd ten podnosił w sposób statystycznie udowodniony wartość badanej cechy na każdym stopniu zachwaszczenia, z wyjątkiem stopnia A (bez chwastów). Należy przy tym podkreślić, że jego efektywność wyraźnie rosła wraz

z rosnącym stopniem zachwaszczenia. W wyniku tego największy przyrost masy korzeniowej dał on w warunkach największego zagęszczenia chwastów na jednostce powierzchni, tzn. wtedy gdy było ich od 80 do 100 sztuk na 1 m^2 . Zwyżka wynosiła 83,3%, podczas gdy w sytuacji występowania 60-80 chwastów na 1 m^2 77,4%, a w przypadku porastania 1 m^2 pola przez 10-20 chwastów około 41%.

Plon liści buraków cukrowych zachowywał się pod wpływem badanych czynników doświadczalnych podobnie do plonu korzeni (tab. 3). Tak więc istotny jego spadek, wynoszący 13,4 t/ha (26,1%), w stosunku do obiektów bez chwastów (A), wystąpił już pod wpływem 10-20 chwastów na 1 m^2 (stopień B). Kolejne stopnie zachwaszczenia spowodowały znacznie większą obniżkę masy liściowej.

Wprowadzenie herbicydów zwiększało średni plon liści prawie podwójnie, a w warunkach 10-20 szt./ m^2 chwastów o 32,4%. W sytuacji stopnia zachwaszczenia F (80-100 chwastów na 1 m^2) przyrost plonu liści wskutek opryskiwania poletek Betanalem przekraczał 80% (tab. 3).

WNIOSKI

W warunkach prowadzonych doświadczeń dominującymi chwastami w buraku cukrowym były: *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum sp.*, *Cirsium arvense* i *Raphanus raphanistrum*.

Stopień zachwaszczenia łąnu modyfikował plonowanie buraków cukrowych. Im był on większy tym otrzymywano mniejszy plon korzeni i liści badanej rośliny uprawnej.

Istotny spadek plonu korzeni i liści wywołało już 10-20 chwastów na 1 m^2 plantacji buraków cukrowych. Tę obsadę chwastów należy przyjąć za próg ich szkodliwości w uprawie buraka cukrowego w środkowo-wschodniej Polsce oraz za wartość, od której należy rozpocząć ich zwalczanie herbicydami.

Betanal stosowany w fazie 4-6 liści właściwych buraków cukrowych istotnie zmniejszała liczbę i powietrznie suchą masę chwastów, a przez to zwiększała w sposób statystycznie udowodniony plonowanie rośliny uprawnej.

LITERATURA

1. Pawłowski F., Deryło S., Wesołowski M.: Informator Rolniczy Rolniczego Rejonowego Zakładu Doświadczalnego w Końskowoli, s. 45-49, 1975.
2. Pawłowski F., Kapeluszný J., Kolasa A., Wesołowski M.: Zesz. Nauk. AR. im. H. Kołłątaja w Krakowie, Sesja Naukowa, 9, s. 75-84, 1981.
3. Pawłowski F., Wesołowski M.: Zwalczanie chwastów w ważniejszych roślinach uprawnych. Wyd. AR w Lublinie, Lublin 1978.
4. Praca zbiorowa pod redakcją A. Filutowicza: Burak cukrowy. PWRiL, Warszawa 1980.
5. Rola H.: Zjawisko konkurencji wśród roślin i jej skutki na przykładzie wybranych gatunków chwastów występujących w pszenicy ozimej. IUNG Puławy, R (162), s. 1-64, 1982.
6. Siwicki S., Bejnar W.: Biul. IHAR, 3-4, s. 73-84, 1974.

Францишек Павловски, Мариан Весоловски

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ЗАСОРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Р е з ю м е

Точные полевые опыты проведенные на почвах образованных из лёсса в центрально-восточной части Польши доказали, что преобладающими сорняками на плантации сахарной свеклы были *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum* sp., *Cirsium arvense* и *Raphanus raphanistrum*. Урожай сахарной свеклы были тем меньше, чем больше сорняков произрастало на площади 1 м^2 . Существенное снижение урожая корней и ботвы вызывало уже количество 10-20 сорняков на 1 м^2 исследуемого культурного растения. Такое количество сорняков было признано порогом их вредности в возделывании сахарной свеклы и пределом, от которого следует начать их уничтожение с помощью гербицидов. Бетаналь (16% фенмедифама) вносимый в разе 4-6 подлинных листьев свеклы существенно снижал число и воздушно-сухую массу сорняков, повышая тем самым урожай культурного растения.

Franciszek Pawłowski, Marian Wesołowski

WEEDINESS DEGREE EFFECT ON THE SUGAR BEET YIELDS

S u m m a r y

Exact field experiments carried out on soils developed from loess in the central-eastern part of Poland have proved that the predominating weeds on sugar beet plantations are: *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Polygonum* sp., *Cirsium arvense* and *Raphanus raphanistrum*. The sugar beet yields were the lower, the more weeds occurred per 1 м^2 . A significant decrease of the yield of roots and leaves was caused already by 16-20 weeds per 1 м^2 of the crop tested. This density of weeds has been assumed as their harmfulness threshold for sugar beets and as the value, from which the weed control with herbicides should be started. Betanal (16% fenmedifam) applied in the phase of 4-6 proper leaves of sugar beet resulted in a significant reduction of the number and air-dry matter of weeds, increasing thus the yields of the crop cultivated.