

Barbara SAWICKA

**Wydajność sadzeniaków 44 odmian ziemniaka w warunkach stosowania herbicydu
Sencor 70 WP***

Efficiency of Seed Tubers of 44 Potato Varieties Under Conditions of the Application
of Herbicide Sencor 70 WP

Do czynników decydujących o wielkości i jakości plonu należą: terminy sadzenia i zbioru (1, 4, 9 - 11), gęstość sadzenia (3, 5), odmiany (4, 6, 9, 10), podkielekowanie (1, 4), strefy presji infekcyjnej, wielokrotność reprodukcji (10), nawożenie azotem (5, 6, 9). Niewiele uwagi natomiast poświęca się oddziaływaniu herbicydów, coraz powszechniej stosowanych w uprawie ziemniaka, zwłaszcza na plantacjach nasiennych, na te cechy plonu bulw. Stąd też niniejsza praca ma na celu przynajmniej częściowe wypełnienie tej luki i stwierdzenie, czy i jaki wpływ wywierają terminy stosowania herbicydu Sencor 70 WP na wydajność sadzeniaków 44 odmian ziemniaka.

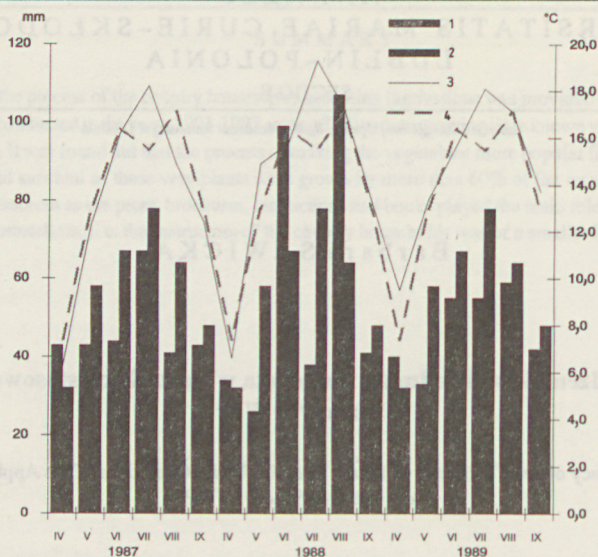
METODYKA BADAŃ

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1987-1989 w miejscowości Jabłoń w woj. białkopodlaskim. Zlokalizowano je na glebie bielcowej o składzie gliny lekkiej, pH od 5,7 do 6,8; kompleksu żynnego dobrego. Zawartość przyswajalnego fosforu i potasu w glebie była na średnim, zaś magnezu - na wysokim poziomie, a zawartość próchnicy w warstwie ornej wynosiła od 1,57 do 2,53%.

Eksperyment zakładano metodą losowanych podbloków, w układzie zależnym, w trzech powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu były terminy stosowania preparatu Sencor 70 WP: a) przed wschodami - w dawce $1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; b) po wschodach, w fazie 10-15 cm wzrostu ziemniaka - w ilości $0,75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; c) obiekt standardowy - Afalon 50 WP w dawce $2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, przed wschodami roślin. Czynnikiem II rzędu stanowiły 44 odmiany ziemniaka wszystkich grup wczesności.

Przedplonem ziemniaka były zboża. Bulwy sadzono w pierwszych dniach maja w rozstawie $62,5 \times 40 \text{ cm}$. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 20 m^2 . Od zbioru rośliny przedplonowej do sadzenia bulw prowadzono uprawę typową. Pielęgnacja plantacji w kombinacjach z przedwschodowym zastosowaniem herbicydów polegała na wałowaniu i bronowaniu, wykonanym tuż po wschodach; zaś z powstającego użyciem preparatu Sencor 70 WP - na wałowaniu i 2-3-krotnym obsypaniu połączonym z bronowaniem. We wszystkich metodach pielęgnacji tuż po ostatnim obsypaniu roślin przeprowadzono opryskiwanie herbicydami i nie prowadzono już później żadnych zabiegów pielęgnacyjnych. Pod całe doświadczenie stosowano jednakowe nawożenie mineralne w wysokości: 90 kg N , $90 \text{ kg P}_2\text{O}_5$, $120 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$ i organiczne w ilości $250 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$.

* Praca została wykonana w problemie węzłowym, koordynowanym przez Instytut Ziemniaka.



Ryc. 1. Opady i temperatura powietrza w okresie wegetacji ziemniaka w latach 1987-1989 w porównaniu z wartościami wieloletnimi wg IMGW we Włodawie: 1 - miesięczna suma opadów w latach 1987-1989, 2 - miesięczna suma opadów w latach 1961-1980, 3 - średnia temp. powietrza w latach 1987-1989, 4 - średnia temp. powietrza w latach 1961-1980

Rainfalls and air temperatures during vegetation of potatoes in the years 1987-1989 in relation to the many years values according to the IMGW in Włodawa; 1 - the monthly sum of rainfalls in the years 1987-1989, 2 - the monthly sum of rainfalls in the years 1961-1980, 3 - the average air temperature in the years 1987-1989, 4 - the average air temperature in the years 1961-1980

Zbiór bulw prowadzono w okresie pełnej ich dojrzałości, grupami wczesności odmian. W plonie spod 10 krzaków określano liczbę i masę bulw o średnicy od 3 do 6 cm, co posłużyło do obliczenia wydajności sadzeniaków z jednego krzaka i z jednostki powierzchni.

Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniano testem Tukey'a.

Warunki atmosferyczne w latach badań były zmienne (ryc. 1). Rok 1987 można określić jako ciepły i o wystarczającej sumie opadów. W okresie wegetacji r. 1988 suma opadów przekraczała średnią wieloletnią, zaś w r. 1989 była znacznie poniżej tej średniej, za to temperatura powietrza okazała się wyższa od średniej wieloletniej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Udział masy sadzeniaków w plonie ogólnym bulw stanowił przeciętnie 72,4%, ich plon natomiast wynosił średnio $176 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$, a liczba - $348\,000 \cdot \text{ha}^{-1}$. Ilość ta wystarczyłaby na obsadzenie od 8,7 ha plantacji, przy rozstawie 62,5 x 40 cm, do 4,35 ha - uprawiając ziemniaki w zagęszczeniu 62,5 x 20 cm (tab. 1).

Warunki meteorologiczne w latach badań istotnie różnicowały udział i plon sadzeniaków, nie modyfikowały zaś ich liczby (tab. 1). Najwyższy udział sadzeniaków, a zarazem najniższy ich plon uzyskano w posusznym roku 1989, co wynikało z zahamowania wzrostu bulw i ograniczenia ich masy jednostkowej. W latach 1987 (o dostatecznej sumie opadów) i 1988 (o ich nadmiarze) zarówno udział, jak i plon sadzeniaków nie różniły się istotnie.

Terminy stosowania preparatu Sencor 70 WP różnicowały udział, liczbę i średnią masę sadzeniaków, nie różnicowały zaś ich plonu. Wniesienie tego herbicydu przed wschodami ziemniaka przyczyniło się do spadku udziału masy sadzeniaków o 3,4% w stosunku do

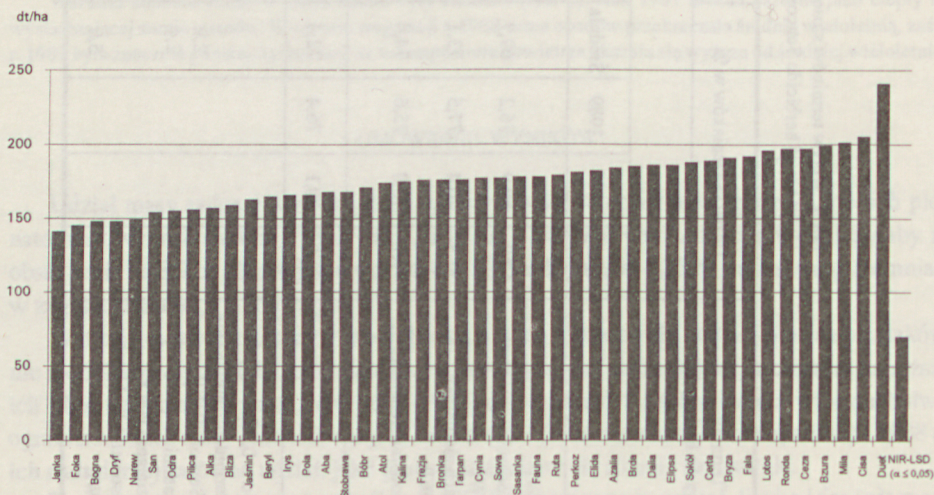
Tab. 1. Wpływ terminów stosowania herbicydu Sencor 70 WP i lat na wydajność sadzeniaków
Influence of herbicide Sencor 70 WP application dates and years on efficiency of seed tubers

Terminy stosowania herbicydów	Udział sadzeniaków w %				Plon sadzeniaków w dt/ha				Liczba sadzeniaków w tys. szt./ha				Masa sadzeniaka w g/krzak			
	Lata															
	1987	1988	1989	Średnia	1987	1988	1989	Średnia	1987	1988	1989	Średnia	1987	1988	1989	Średnia
Sencor 70 WP przed wschodami ziemniaka	62,9	69,9	76,2	69,7	172	177	176	176	408	440	352	400	42	40	50	44
Sencor 70 WP po wschodach ziemniaka	71,3	70,4	77,5	73,1	174	180	151	171	360	372	364	364	48	48	41	46
Afalon 50 WP przed wschodami ziemniaka (standard)	77,7	70,0	75,6	74,4	211	184	150	180	276	288	268	276	76	64	56	64
Średnia	70,6	70,1	76,4	72,4	186	181	160	176	348	368	328	348	54	50	49	51
NIR-LSD ($\alpha \leq 0,05$) pomiędzy terminami stosowania herbicydu Sencor 70 WP				2,9				-				20				14
pomiędzy latami				2,4				9				-				-
we współdziałaniu lata x terminy stosowania herbicydu Sencor 70 WP				5,8				20				-				21

późniejszego terminu jego stosowania i o 4,7% w porównaniu z obiektem standardowym. Metrybuzyna, jako substancja czynna herbicydu Sencor 70 WP, w obydwu terminach stosowania przyczyniła się do zdrobnienia bulw, gdyż średnia masa jednego sadzeniaka okazała się niższa, a w związku z tym liczba sadzeniaków wyższa w stosunku do standardu z preparatem Afalon 50 WP (tab. 1). Najsilniej wpływ taki ujawniał się wtedy, gdy preparat Sencor 70 WP był stosowany przed wschodami ziemniaka.

Effekt terminów stosowania tego herbicydu, w postaci udziału i plonu sadzeniaków oraz średniej masy jednego sadzeniaka, okazał się uzależniony od warunków atmosferycznych w latach badań. Wyższy udział i masa jednego sadzeniaka oraz większy ich plon w obiekcie standardowym niż w kombinacjach z obydwoma terminami wniesienia preparatu Sencor 70 WP obserwowano w r. 1987 o długim okresie bezdeszczowym po zastosowaniu tego herbicydu. Należy przypuszczać, że nie pozwoliło to na pełne wykorzystanie metrybuzyny jako substancji czynnej preparatu Sencor 70 WP w stosunku do chwastów, a te ostatnie skuteczniej konkurowały z roślinami uprawnymi o wodę i składniki pokarmowe, ograniczając wzrost masy bulw o średnicy wymaganej dla sadzeniaków. W posusznym r. 1989, o małej ilości opadów na wiosnę, a za to korzystniejszym ich rozkładzie latem - w okresie maksymalnego wzrostu bulw, efekt stosowania herbicydu Sencor 70 WP przed wschodami roślin w postaci wzrostu plonu sadzeniaków okazał się najwyższy i to zarówno w stosunku do późniejszego terminu jego wniesienia, jak i obiektu standardowego. W r. 1988 o nadmiernych opadach udział i plon sadzeniaków nie różniły się istotnie między terminami stosowania preparatu Sencor 70 WP i obiektem kontrolnym, zaś średnia masa sadzeniaka okazała się wyższa w obiekcie standardowym niż w przedwschodowym terminie jego wniesienia (tab. 1).

Właściwości genetyczne badanych odmian ziemniaka decydowały o plonie i liczbie sadzeniaków oraz średniej masie jednego sadzeniaka (ryc. 2, tab. 2). Odmianą cechującą się najwyższym ich plonem i średnią masą jednego sadzeniaka była wczesna Duet, zaś największą ich liczbę wytworzyła średnio późna Cisa. Najniższy plon i liczbę sadzeniaków



Ryc. 2. Charakterystyka odmian ziemniaka ze względu na plon sadzeniaków
Characteristics of potato varieties in relation to the yield of seed tubers

Tab. 2. Liczba sadzeniaków w tys. szt/ha
Number of seed tubers in thousands/ha

Stopień wczesności	Odmiany	Terminy stosowania herbicydów			Średnia
		A*	B**	C***	
Bardzo wczesne	Azalia	500	444	360	435
	Cynia	404	456	284	381
	Frezja	392	352	200	315
	Irys	352	432	312	365
	Ruta	452	432	280	388
Średnia		420	423	287	377
Wczesne	Alka	504	348	392	415
	Dalia	484	372	244	367
	Duet	504	380	156	347
	Elipsa	356	296	304	319
	Jaśmin	304	336	352	331
	Kalina	356	356	248	320
	Lotos	380	408	416	401
	Perkoz	468	436	352	419
	Sasanka	408	320	288	339
Średnia		418	361	306	362
Średnio wczesne	Aba	380	336	284	333
	Beryl	392	340	280	337
	Bliza	380	340	280	333
	Elida	380	380	288	349
	Fauna	368	412	308	363
	Mila	356	392	248	332
	Pola	332	304	296	311
	Ronda	468	376	228	357
Średnia		382	360	277	340
Średnio późne	Atol	412	348	328	363
	Bogna	320	320	268	303
	Brda	416	320	348	361
	Bryza	452	332	328	371
	Certa	496	348	248	364
	Cisa	536	504	356	465
	Fala	380	364	308	351
	Foka	272	428	292	331
	Sokół	416	380	308	368
	Sowa	428	428	160	339
Średnia		413	377	294	361

c.d. tab. 2.

Późne	Bóbr	352	388	280	340
	Bronka	236	300	260	265
	Bzura	352	436	316	368
	Ceza	468	392	104	321
	Dryf	384	276	296	319
	Janka	320	232	100	217
	Narew	396	356	344	365
	Odra	352	264	252	289
	Pilica	344	328	336	336
	San	376	368	100	281
	Stobrawa	412	332	288	344
	Tarpan	496	364	200	353
Średnia		374	336	240	317
Średnia ogólna		400	364	276	348
NIR-LSD ($\alpha \leq 0,05$)					
Interakcje: odmiany x terminy stosowania herbicydów			136		
Pomiędzy odmianami			20		

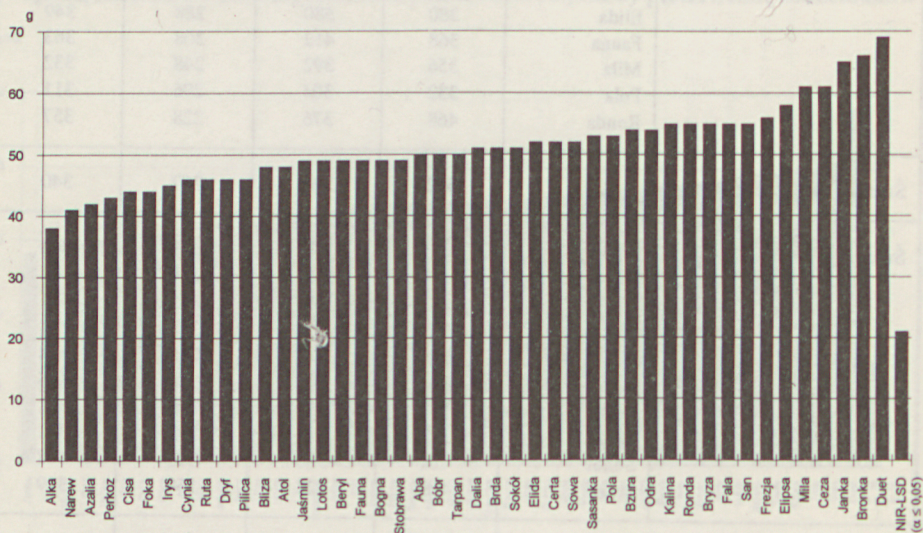
* Sencor 70 WP przed wschodami ziemniaka.

** Sencor 70 WP po wschodach ziemniaka.

*** Standard — Afalon 50 WP przed wschodami ziemniaka.

posiadała późna odmiana Janka, natomiast najmniejszą średnią masą sadzeniaka charakteryzowała się wczesna Alka (ryc. 2, 3).

Liczba sadzeniaków ziemniaka okazała się uzależniona od reakcji odmian na terminy stosowania herbicydu Sencor 70 WP. Spośród 44 odmian tylko 9 wykazało istotny wzrost ich liczebności pod wpływem obydwu terminów wnoszenia tego preparatu w stosunku do



Ryc. 3. Charakterystyka odmian ziemniaka ze względu na średnią masę sadzeniaka
Characteristics of potato varieties in relation to the mean mass seed tuber

obiekty standardowe: Frezja, Ruta, Duet, Ronda, Cisa, Sowa, Ceza, San, Tarpan. Odmiany Azalia, Dalia, Certa, Janka reagowały zwiększeniem liczby sadzeniaków na herbicyd Sencor 70 WP użyty przed wschodami, a Cynia i Foka na preparat ten wniesiony po wschodach ziemniaka w porównaniu z obiektem standardowym. Należy podkreślić, że żadna z badanych odmian nie wykazała istotnego spadku liczby sadzeniaków pod wpływem preparatu Sencor 70 WP stosowanego przed i po wschodach ziemniaka (tab. 2).

DYSKUSJA

Zastosowanie herbicydu Sencor 70 WP przed wschodami roślin spowodowało obniżenie udziału masy sadzeniaków, a jednocześnie przyczyniło się do zdrobnienia bulw, dzięki czemu ich liczba była większa niż w obiekcie standardowym i w późniejszym terminie wnoszenia tego preparatu. W dostępnej literaturze brak jest danych na ten temat. Taki wpływ stosowania herbicydu Sencor 70 WP przed wschodami ziemniaka na wydajność sadzeniaków można tłumaczyć tym, że substancja czynna tego preparatu - metrybuzyna - przenika nie tylko do chwastów, ale i do roślin ziemniaka, przyczyniając się do zdrobnienia bulw. O s m e r s (8) sugeruje, że ograniczenie liczby i masy chwastów pozwala roślinom na wytworzenie większych rozmiarów i ilości bulw handlowych. P o m y k a l s k a (10) podaje, że pod wpływem pielęgnacji mechaniczno-chemicznej następuje wzrost udziału masy bulw dużych w plonie całkowitym kosztem bulw średnich i drobnych. K o ł p a k i w s p ó ł p r. (7) twierdzą natomiast, że struktura plonu ulega niewielkim zmianom pod wpływem herbicydów na korzyść bulw dużych.

Właściwości odmianowe, obok czynników środowiska, były czynnikiem decydującym istotnie o liczbie, plonie i masie jednego sadzeniaka. Potwierdzają to badania wielu autorów (1, 4, 6, 9, 11).

Udział, plon i średnią masę jednego sadzeniaka w obydwu terminach stosowania herbicydu Sencor 70 WP silnie różnicowały warunki atmosferyczne w latach badań. Susza przyczyniła się do wzrostu plonu przez obniżenie się średniej masy sadzeniaka, nie modyfikowała zaś liczby sadzeniaków. W badaniach B a r t o s z u k (2) susza występująca w stadium tuberyzacji zmniejszyła liczbę zawiązywanych bulw, a brak w stadium kwitnienia powodował spadek średniej masy bulw. Według K a c z o r e k i W i e r z e j s k i e j (6) najmniej sadzeniaków należy się spodziewać przy sumie opadów w lipcu-sierpniu wynoszącej 250-300 mm. Niedobór i nadmiar opadów zdaniem tych autorek powoduje wzrost udziału bulw frakcji 35-55 mm oraz zwiększenie potencjalnego współczynnika rozmnażania. W badaniach własnych pewnik ten znajduje potwierdzenie tylko w pierwszym przypadku.

Zróżnicowana reakcja badanych odmian na terminy stosowania preparatu Sencor 70 WP, wyrażona liczbą sadzeniaków, jak należy przypuszczać, może wynikać z różnego stopnia ich wczesności oraz zmiennej konkurencyjności rośliny uprawnej i chwastów o wodę i składniki pokarmowe z gleby. Zdaniem W u r r a (12) natomiast ta zmienna reakcja odmian może również wynikać z różnego typu wzrostu bulw: liniowego, wzrostu tworzącego krzywą w kształcie litery S, wzrostu z okresami przerw.

WNIOSKI

1. Sencor 70 WP, stosowany zwłaszcza przed wschodami ziemniaka, powoduje zdrobnienie bulw, przez co liczba sadzeniaków wzrasta.

2. Spośród badanych odmian ziemniaka najwyższym plonem sadzeniaków i średnią masą jednego sadzeniaka cechowała się wczesna odmiana Duet, a i ich liczbą - późna odmiana Cisa. Najniższy plon i liczba sadzeniaków charakteryzuje późną odmianę Janka, a najmniejsza średnia masa jednego sadzeniaka - wczesną odmianę Alka.

3. Stosowanie herbicydu Sencor 70 WP przed wschodami ziemniaka u większości badanych odmian powodowało istotny wzrost liczby sadzeniaków i zmniejszanie ich średniej masy. Przedwschodowe i powschodowe wnoszenie tego preparatu, z uwagi na liczbę sadzeniaków, można polecać wobec odmian: Frezja, Ruta, Duet, Ronda, Cisa, Sowa, Ceza, San i Tarpan; w przypadku odmian: Azalia, Dalia, Certa, Janka najlepszy jest pierwszy, zaś u odmian Cynia i Foka - drugi sposób wnoszenia herbicydu Sencor 70 WP.

PIŚMIENNICTWO

1. Ampe G., Calus E., Viaene G.: Dwars snijden van overmaats van potogood. Aardappel, 123-134, 1989.
2. Bartoszek W.: Zniżka plonu bulw powodowana niedoborem wody w czasie wegetacji. Biul. Inst. Ziemn., nr 36, 43-52, 1987.
3. Ellisseeche D., Perennec P.: Densité de plantation et rendements et plants d'une culture de pomme de terre. Pomme terre franç., nr 439, 98-103, 1987.
4. Gąsiorowska E., Songin W.: Wpływ terminów zbioru ziemniaków odmian Krab, Noteć i Prosna na wydajność sadzeniaków. Biul. Inst. Ziemn., nr 25, 25-34, 1980.
5. Gójski B., Gastoł J.: Wydajność i udział sadzeniaków w plonie w zależności od poziomu nawożenia azotem i gęstości sadzenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., nr 342, 163-168, 1988.
6. Kaczorek S., Wierzejska-Bujakowska A.: Wpływ nawożenia azotem na wydajność sadzeniaków u 15 odmian ziemniaka w różnych warunkach glebowych i klimatycznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., nr 342, 103-116, 1988.
7. Kołpak R., Byszewska-Wzorek A., Płodowska J.: Wpływ herbicydów na wysokość i jakość plonu ziemniaków. Rocz. Nauk Rol., Ser. E, t. 106, z. 4, 171-183, 1987.
8. Osmers K.: Unkraut- und Ungras- bekämpfung in Kartoffeln. Kartoffelbau, nr 36, 88-91, 1985.
9. Sawicka B.: Próba ustalenia wpływu wybranych czynników siedliskowych i agrotechnicznych na wydajność sadzeniaków. Rocz. Nauk Rol., Ser. A, T. 110, z. 1-2, 169-178, 1993.
10. Styszko L.: Studia nad wpływem wybranych czynników przyrodniczych oraz agrotechnicznych na plon i jakość sadzeniaków ziemniaka. Praca habil., 1990.
11. Pomykańska A.: Wpływ niektórych zabiegów agrotechnicznych na plon ziemniaków. Rocz. Nauk Rol., Ser. A, t. 105, z. 3, 57-67, 1982.
12. Roztropowicz S., Goc K.: Wpływ terminu sadzenia na wydajność sadzeniaków w plonie ziemniaków uprawianych w różnych warunkach glebowych i klimatycznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., nr 342, 63-74, 1988.
13. Wurr D.: Some Observations of Patterns of Tuber Formation and Growth in the Potato. Potato Res., vol. 20, nr 1, 63-75, 1977.

SUMMARY

In the years 1987-1989 field experiments were carried out concerning the reaction of 44 potato varieties to the dates of application of herbicide Sencor 70 WP: a) before the emergence of potatoes in the dose $1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; b) after the emergence in the amount $0.75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; c) Afalon 50 WP - in the dose $2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ - standard. The number

of seed tubers was the highest, and their mean mass the least in the object with Sencor 70 WP applied before the emergence of plants and the share of plants and the share of seed tubers were the highest in standard combination.

The tested varieties of potatoes reacted with a varying of number of seed tubers to the dates of the application of herbicide Sencor 70 WP. Application of herbicide Sencor 70 WP before emergence and after emergence of potatoes was good considering the number of seed tubers for the following potato varieties: Frezja, Ruta, Duet, Ronda, Cisa, Sowa, Ceza, San, Tarpan; for varieties: Azalia, Dalia and Certa application of Sencor 70 WP herbicide before emergence proved better; for varieties: Cynia and Foka - after emergence of potatoes.