

KORELACJE POMIĘDZY ZACHWASZCZENIEM ŁANU A PLODEM BULW ZIEMNIAKA I JEGO STRUKTURĄ W ZALEŻNOŚCI OD SYSTEMÓW NAWOŻENIA ORAZ KATEGORII AGRONOMICZNEJ GLEBY

Krzysztof Różyło, Edward Pałys
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Streszczenie. Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2000-2003 w Gospodarstwie Doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, położonym w Bezku koło Chełma (51°19' N; 23°26' E). Celem badań było określenie oddziaływania liczby i masy chwastów na wielkość i strukturę plonu bulw ziemniaka nawożonego obornikiem, nawozami mineralnymi z obornikiem na tle obiektów bez nawożenia, w zależności od kategorii agronomicznej gleby. Stwierdzono istotne ujemne zależności pomiędzy liczbą i masą chwastów a wielkością plonu bulw. Plon ogólny bulw ziemniaka na glebie ciężkiej był też istotnie ujemnie skorelowany z liczbą chwastów jednoliściennych w obu terminach obserwacji zachwaszczenia; na glebie lekkiej zależności te wystąpiły jedynie przed zwarciem rzędów. Powietrznie sucha masa chwastów i ogólna liczba chwastów powodowała zwiększenie plonu bulw najdrobniejszych kosztem plonu bulw frakcji najcenniejszych (od 50 do 60 i powyżej 60 mm).

Słowa kluczowe: frakcje bulw, korelacje, nawożenie, typ gleby, zachwaszczenie, ziemniak

WSTĘP

Chwasty w uprawie ziemniaka konkurują z nim o wodę, składniki pokarmowe oraz światło, a w konsekwencji zmniejszają plon bulw i pogarszają jego strukturę [Ceglarek i Bruszevska 1995, Sawicka 1997, Sawicka i Pszczółkowski 2003, Zarzecka 2004]. Zachwaszczenie łanu decyduje o wielkości i jakości plonu [Gruczek 2001, Zarzecka 2004]. Nadmierne zachwaszczenie łanu dodatkowo utrudnia zbiór bulw, przez co zwiększa ich uszkodzenia mechaniczne i potęguje dalsze straty plonu w czasie przechowywania [Nowacki 1983, Czerko i in. 1985, Gruczek i in. 1985].

Celem pracy było przedstawienie związków korelacyjnych pomiędzy liczbą i masą chwastów występujących w łanie ziemniaka a plonem bulw ziemniaka i jego strukturą

w zależności od systemu nawożenia i kategorii agronomicznej gleby, w warunkach klimatycznych Lubelszczyzny.

MATERIAŁ I METODY

Współczynniki korelacji pomiędzy zachwaszczeniem łąnu ziemniaka a plonowaniem wyliczono w oparciu o wyniki doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2000-2003 na polach Gospodarstwa Doświadczalnego Akademii Rolniczej w Lublinie położonego w Bezku koło Chełma (51°19' N; 23°26' E). Doświadczenie założono metodą bloków losowych w sześciu powtórzeniach i prowadzono równolegle na glebie lekkiej i ciężkiej. Gleba lekka biellicowa niecałkowita, zaliczana jest do klasy bonitacyjnej IVb i kompleksu żytznego dobrego, miała odczyn lekko kwaśny, wysoką zasobność w przyswajalny fosfor, średnią w potas i niską w magnez. Zawartość próchnicy wynosiła 1,2%. Glebą ciężką była rędzina mieszana, należąca do klasy bonitacyjnej IIIb i kompleksu pszennego wadliwego. Charakteryzowała się odczynem zasadowym. Zawartość próchnicy wynosiła 4,0%.

Suma opadów okresu od kwietnia do września w dwóch pierwszych latach badań była większa, a w dwóch ostatnich mniejsza od średniej wieloletniej (1974-2003). Temperatura powietrza od kwietnia do września we wszystkich latach badań przewyższała średnią wieloletnią, szczególnie w latach 2002 i 2003 (tab. 1).

Tabela 1. Warunki pogodowe w okresie wegetacji
Table 1. Weather conditions during potato growth

Rok Year	Miesiąc – Month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Opady atmosferyczne – Precipitation, mm							
2000	72,9	50,0	55,8	126,7	55,6	64,4	70,9
2001	51,2	26,6	93,8	157,7	68,0	106,8	84,0
2002	19,0	27,3	116,7	87,2	31,0	31,9	52,2
2003	33,7	82,5	57,6	69,1	31,8	14,7	48,2
1974-2003	36,3	50,9	81,0	77,2	64,1	58,2	61,3
Średnia temperatura – Mean temperature, °C							
2000	11,6	14,7	17,1	16,9	18,0	11,1	14,9
2001	9,9	13,8	14,4	20,4	18,7	12,0	14,9
2002	8,1	16,6	16,7	20,6	19,5	12,6	15,7
2003	6,8	16,2	17,2	19,7	18,7	13,8	15,4
1974-2003	7,2	13,3	15,9	17,3	17,2	12,9	14,0

W doświadczeniu stosowano nawożenie organiczne oraz mineralno-organiczne na tle obiektu kontrolnego (bez nawożenia). W wariacie nawożenia organicznego obornik wnoszono jesienią w dawce 50 t·ha⁻¹ na glebie lekkiej i 40 t·ha⁻¹ – na ciężkiej. W wariacie nawożenia mineralno-organicznego na glebie lekkiej jesienią stosowano 30 t·ha⁻¹ obornika, 30,5 kg·ha⁻¹ P i 132,8 kg·ha⁻¹ K oraz wiosną 100 kg·ha⁻¹ N, zaś na ciężkiej – 25 t·ha⁻¹ obornika i 30,5 kg·ha⁻¹ P, 149,5 kg·ha⁻¹ K jesienią oraz 80 kg·ha⁻¹ N wiosną. Dawki nawożenia ustalono na podstawie zasobności gleby w podstawowe składniki pokarmowe.

Przedplonem ziemniaka na rędzinie była pszenica ozima, zaś na glebie lekkiej żyto ozime. Po zbiorze zbóż wykonano podorywkę, a następnie bronowanie broną średnią.

Jesienią zgodnie ze schematem doświadczenia wniesiono nawozy: fosforowy w postaci superfosfatu potrójnego granulowanego o 46% zawartości P_2O_5 , potasowy w formie 40% siarczanu potasu oraz na właściwe poletka – obornik. Następnie wykonano orkę zimową. Wiosną na przełomie marca i kwietnia stosowano bronowanie. Tuż przed sadzeniem wysiewano azot w formie mocznika o 46% zawartości azotu i wymieszano go z glebą kultywatorem z broną.

Ziemniak średnio wczesnej, konsumpcyjnej odmiany Irga sadzono na przełomie kwietnia i maja sadzarką dwurzędową w rozstawie rzędów co 62,5 cm i odległości 35 cm w rzędzie. Obsada w przeliczeniu na hektar wynosiła 45 714 roślin. Całkowita powierzchnia poletek wynosiła 37,5 m², a do zbioru – 25 m².

Chwasty zwalczano przedwschodowo preparatem Afalon 50 WP w dawce 2 kg·ha⁻¹ (linuron 50%), natomiast powschodowo preparatami: Sencor 70 WG w dawce 0,6 kg·ha⁻¹ (metrybuzyna 70%) + Targa Super 05 EC – 1,5 dm³·ha⁻¹ (chizalofop-P-etylowy 5%). Pielęgnowanie mechaniczne polegało na bronowaniu przed wschodami i dwukrotnym obsypywaniu roślin po wschodach. Zarazę ziemniaka zwalczano stosując Ridomil MZ 72 WP w dawce 2 kg·ha⁻¹ (mankozeb 64% + metalaksyl 8%) w okresie pojawiania się pierwszych objawów tej choroby na plantacjach bardzo wczesnych odmian ziemniaka, następnie w odstępach czternastodniowych wnoszono przemiennie Tatroo 550 SC w dawce 4 dm³·ha⁻¹ (propamokarb w postaci chlorowodoru 248 g·dm⁻³ + mancozeb 301,6 g·dm⁻³) i Bravo Plus 500 SC w dawce 3 dm³·ha⁻¹ (chlorotalonil z dodatkiem cynku 500 g·dm⁻³). Stonkę ziemniaczaną zwalczano preparatem Bancol 50 WP w dawce 0,3 kg·ha⁻¹ (bensultap 50%) oraz Decis 2,5 EC w dawce 0,3 dm³·ha⁻¹ (deltametryna 2,5%).

Stan zachwaszczenia łanu ziemniaka przed zwarciem rzędów (od 2 do 4 tygodni po zastosowaniu herbicydów) oraz przed zbiorem bulw określono metodą ilościowo-wagową. Oznaczono liczbę chwastów ogółem, jednoliściennych i dwuliściennych, skład gatunkowy oraz powietrznie suchą masę nadziemnych części chwastów.

Bezpośrednio przed zbiorem ziemniaka pobrano z każdego poletka próbę, wykopując ręcznie i zbierając wszystkie bulwy ziemniaka spod minimum 10 roślin (z wyłączeniem brzegowych) w celu oznaczenia struktury plonu. Podczas oceny struktury plonu bulwy segregowano na pięć frakcji o wielkości: poniżej 30, od 30 do 40, od 40 do 50, od 50 do 60 i powyżej 60 mm.

Bulwy ziemniaka zbierano kopaczką elewatorową w I dekadzie września, określając plon ogólny na każdym poletku.

Dane wyjściowe dotyczące zachwaszczenia łanu ziemniaka oraz plonu bulw ziemniaka, na podstawie których obliczono współczynniki korelacji, zamieszczono i omówiono w pracach Różyły i Pałysa [2007a i b]. Obliczenia statystyczne przeprowadzono oddzielnie dla gleb i systemów nawożenia. Liczba przypadków (N) wynosiła 60 dla każdej gleby oraz N = 40 dla każdego systemu nawożenia. Współczynniki korelacji obliczono za pomocą programu Statistica, uznając za istotne różnice udowodnione z ryzykiem błędu mniejszym niż/lub równym 5%.

WYNIKI

Przedstawione współczynniki korelacji wskazują, że ogólny plon bulw ziemniaka wchodził w odwrotną zależność liniową ze wszystkimi elementami zachwaszczenia. Na glebie lekkiej plon bulw był istotnie ujemnie skorelowany z powietrznie suchą masą chwastów określoną przed zbiorem bulw (tab. 2). Na glebie ciężkiej istotne ujemne

współczynniki korelacji pomiędzy powietrznie suchą masą chwastów a plonem bulw odnotowano zarówno przed zwarciem rzędów, jak i przed zbiorem bulw ziemniaka. Plon bulw ziemniaka na glebie lekkiej zawierał się w przedziale od 2,18 (obiekt kontrolny) przez 2,42 (obiekt nawożony organicznie) do 2,92 t·ha⁻¹ (obiekt nawożony mineralno-organicznie), zaś na glebie ciężkiej odpowiednio: 2,47; 2,56 i 2,90 t·ha⁻¹ [Różyło i Pałys 2007b]. Powietrznie sucha masa chwastów przed zwarciem rzędów ziemniaka na glebie lekkiej wynosiła: 43,3 (kontrola), 41,9 (nawożenie organiczne) i 43,9 g·m⁻² (obiekt nawożony mineralno-organiczne), zaś na glebie ciężkiej odpowiednio: 54,1; 51,6, do 73,4 g·m⁻². Przed zbiorem bulw ziemniaka powietrznie sucha masa chwastów wynosiła na glebie lekkiej: 221,4 (obiekt kontrolny), 273,7 (obiekt nawożony organicznie) i 201,0 g·m⁻² (obiekt nawożony mineralno-organiczne) oraz na glebie ciężkiej odpowiednio: 259,9; 277,8 i 312,9 g·m⁻² [Różyło i Pałys 2007a].

Tabela 2. Współczynniki korelacji pomiędzy zachwaszczeniem a plonem bulw i jego strukturą w zależności od kategorii agronomicznej gleby

Table. 2. Correlation coefficients between the weed infestation and tuber yield and its structure depending on the agronomical category of soil

Plon bulw i jego frakcje Tuber yield and its fractions t·ha ⁻¹	Powietrznie sucha masa chwastów Air dry mass of weeds g·m ⁻²		Liczba chwastów na m ² – Number of weeds per m ²					
			ogółem total		jednoliścienne monocotyledonous		dwuliścienne dicotyledonous	
	I	II	I	II	I	II	I	II
	Gleba lekka – Light soil							
Ogólny – Total	-0,54	-0,58*	-0,75*	-0,39	-0,75*	-0,36	-0,29	-0,50
Frakcje – Fraction:								
poniżej – under 30 mm	0,11	-0,11	0,29	0,27	0,31	0,24	-0,52	0,39
30-40 mm	0,14	0,02	0,56	0,53	0,58*	0,50	-0,02	0,54
40-50 mm	0,82*	0,58*	0,38	-0,17	0,39	-0,16	0,04	-0,19
50-60 mm	-0,14	-0,06	-0,45	-0,20	-0,46	-0,14	0,14	-0,59*
powyżej – over 60 mm	-0,53	-0,48	-0,67*	-0,45	-0,68*	-0,43	-0,06	-0,38
	Gleba ciężka – Heavy soil							
Ogólny – Total	-0,66*	-0,81*	-0,49	-0,47	-0,80*	-0,81*	0,45	0,50
Frakcje – Fraction:								
poniżej – under 30 mm	0,66*	0,65*	0,47	0,31	0,53	0,40	0,00	-0,14
30-40 mm	0,22	0,19	0,01	-0,09	0,02	-0,12	0,01	0,05
40-50 mm	0,86*	0,68*	0,91*	0,83*	0,76*	0,61*	0,43	0,30
50-60 mm	-0,06	0,19	-0,15	-0,16	0,17	0,31	-0,59*	-0,67*
powyżej – over 60 mm	-0,01	-0,02	0,21	0,35	0,20	0,28	0,03	0,09

I – przed zwarciem rzędów before rows closing

II – przed zbiorem bulw before tuber harvest

* współczynnik korelacji istotny na poziomie $\alpha = 0,05$ – correlation coefficient significance on level $\alpha = 0,05$

Ogólny plon bulw ziemniaka uprawianego na glebie lekkiej był istotnie ujemnie skorelowany z ogólną liczbą chwastów przed zwarciem rzędów. Przed zbiorem zależność ta była nieistotna. Stwierdzono także, że przed zwarciem rzędów łanu ziemniaka na tej glebie ścisła zależność liniowa pomiędzy plonem bulw a liczbą chwastów ogółem ma taką samą istotną ujemną wartość jak zależność pomiędzy plonem bulw a liczbą chwastów jednoliściennych (tab. 2). Na glebie ciężkiej natomiast ogólny plon bulw istotnie i ujemnie korelował z liczbą chwastów jednoliściennych zarówno przed zwarciem rzędów, jak i przed zbiorem ziemniaka.

Udowodniono ściśle dodatnie zależności pomiędzy parametrami zachwaszczenia a strukturą plonu bulw ziemniaka – na glebie lekkiej pomiędzy powietrznie suchą masą chwastów w obu terminach oceny zachwaszczenia a masą bulw frakcji od 40 do 50 mm, zaś na glebie ciężkiej pomiędzy powietrznie suchą masą chwastów a masą bulw najdrobniejszych frakcji do 30 mm oraz od 40 do 50 mm (tab. 2).

Liczba chwastów jednoliściennych na glebie lekkiej przed zwarciem rzędów ziemniaka wykazała dodatnią liniową zależność z plonem bulw frakcji od 30 do 40 mm, zaś na glebie ciężkiej w obu terminach oceny zachwaszczenia z plonem frakcji bulw o wielkości od 40 do 50 mm. Istotne ujemne oddziaływanie na udział bulw o wielkości od 50 do 60 mm miała liczba chwastów dwuliściennych na glebie lekkiej przed zbiorem bulw, zaś na udział frakcji powyżej 60 mm – liczba chwastów ogółem i jednoliściennych przed zwarciem rzędów ziemniaka (tab. 2). Na glebie ciężkiej plon bulw frakcji od 40 do 50 mm zależał istotnie dodatnio od liczby chwastów ogółem i jednoliściennych w obu terminach oceny zachwaszczenia. Liczba chwastów dwuliściennych – zarówno przed zwarciem rzędów, jak i przed zbiorem bulw – była istotnie skorelowana z udziałem w plonie bulw o wielkości od 50 do 60 mm.

Współczynniki korelacji obliczone niezależnie dla każdego systemu nawożenia wskazują, że plon bulw ziemniaka nie wchodził w istotną zależność liniową z powietrznie suchą masą chwastów (tab. 3).

Tabela 3. Współczynniki korelacji pomiędzy zachwaszczeniem łanu a plonem bulw ziemniaka i jego strukturą w zależności od systemu nawożenia

Table 3. Correlation coefficients between the weed infestation and potato tuber yield and its structure depending on the fertilization systems

Plon bulw Tuber yield t·ha ⁻¹	Powietrznie sucha masa chwastów Air dry mass of weeds g·m ⁻²		Liczba chwastów na m ² – Number of weeds per m ²					
			ogółem total		jednoliściennne monocotyledonous		dwuliściennne dicotyledonous	
	I	II	I	II	I	II	I	II
	Kontrola – Control							
Ogólny – Total	-0,62	-0,64	-0,53	-0,14	-0,77*	-0,58	0,34	0,36
Frakcje – Fraction:								
poniżej – under 30 mm	0,66	0,56	0,59	0,05	0,81*	0,47	-0,30	-0,34
30-40 mm	0,30	0,28	0,27	-0,30	0,51	0,18	-0,38	-0,37
40-50 mm	0,78*	0,65	0,72*	0,48	0,65	0,31	0,20	0,12
50-60 mm	-0,07	0,03	-0,22	0,32	-0,37	0,07	0,23	0,18
powyżej – over 60 mm	-0,44	-0,35	-0,24	0,36	-0,45	-0,07	0,32	0,33
	Nawożenie organiczne – Organic fertilization							
Ogólny – Total	-0,74*	-0,67	-0,80*	-0,54	-0,87*	-0,61	0,12	0,19
Frakcje – Fraction:								
poniżej – under 30 mm	0,29	0,28	0,16	0,18	0,38	0,37	-0,45	-0,40
30-40 mm	-0,01	-0,11	0,07	0,00	0,17	0,02	-0,19	-0,05
40-50 mm	0,87*	0,66	0,68	0,62	0,62	0,52	0,27	0,18
50-60 mm	0,12	0,38	-0,02	-0,01	0,02	0,15	-0,18	-0,33
powyżej – over 60 mm	-0,20	-0,16	0,05	0,22	-0,12	0,12	0,34	0,21
	Nawożenie mineralno-organiczne – Mineral + organic fertilization							
Ogólny – Total	-0,51	-0,63	-0,42	-0,41	-0,65	-0,61	0,15	0,15
Frakcje – Fraction:								
poniżej – under 30 mm	0,12	0,12	0,18	0,20	0,26	0,43	-0,04	-0,23
30-40 mm	-0,11	-0,03	0,00	0,24	0,25	0,57	-0,29	-0,35
40-50 mm	0,85*	0,62	0,78*	0,41	0,69	0,32	0,32	0,19
50-60 mm	-0,06	-0,11	-0,23	-0,27	-0,25	-0,27	-0,05	-0,06
powyżej – over 60 mm	0,06	0,08	0,08	0,06	0,13	-0,05	-0,04	0,14

objaśnienia jak pod tabelą 2 – for explanation see Table 2

Wyjątek stanowił plon bulw na obiektach nawożonych tylko obornikiem, na których był on istotnie ujemnie skorelowany z powietrznie suchą masą chwastów przed zwarcie rzędów. Na obiektach kontrolnych bez nawożenia istotne ujemne zależności wystąpiły jedynie pomiędzy plonem ogólnym bulw a liczbą chwastów jednoliściennych przed zwarcie rzędów. Plon bulw ziemniaka nawożonego tylko organicznie zależał istotnie ujemnie od liczby chwastów ogółem i jednoliściennych w pierwszym terminie oceny zachwaszczenia. Na obiektach z nawożeniem mineralno-organicznym korelacje pomiędzy tymi cechami były nieistotne.

W badanych systemach nawożenia oraz w obiekcie kontrolnym istotną korelację dodatnią wykazano pomiędzy powietrznie suchą masą chwastów przed zwarcie rzędów ziemniaka a plonem bulw frakcji od 40 do 50 mm (tab. 3). Istotne korelacje dodatnie w zależności od systemu nawożenia wystąpiły także pomiędzy liczbą chwastów ogółem przed zwarcie rzędów a plonem bulw o średnicy od 40 do 50 mm na obiektach kontrolnych i nawożonych nawozami mineralnymi wraz z obornikiem. Istotną dodatnią korelację odnotowano pomiędzy liczbą chwastów jednoliściennych przed zwarcie rzędów a plonem najdrobniejszych bulw ziemniaka. Taka korelacja wystąpiła jedynie na obiektach bez nawożenia.

DYSKUSJA

Jedną z przyczyn zmniejszania plonów bulw ziemniaka jest nadmierne zachwaszczenie jego łanu [Zarzecka i in. 2001]. Zarzecka [2004], obliczając współczynniki korelacji, wykazała istotny ujemny wpływ parametrów zachwaszczenia na plon bulw ziemniaka na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego. W badaniach autorki parametry struktury plonu w pierwszym terminie oceny zachwaszczenia wykazały większe współzależności z liczbą chwastów niż z ich powietrznie suchą masą. Przed zbiorem bulw zależność ta przybrała kierunek odwrotny, gdyż masa chwastów w większym stopniu niż ich liczba była skorelowana z plonowaniem ziemniaka. Badania własne potwierdzają taką zależność na glebie lekkiej. Na glebie ciężkiej istotną ujemną zależność plonu bulw i powietrznie suchej masy chwastów obserwowano w obu terminach oceny zachwaszczenia. Niemniej jednak przed zwarcie rzędów ziemniaka plon bulw bardziej zależał od liczby chwastów jednoliściennych niż od powietrznie suchej masy chwastów ogółem. W drugim terminie oceny zachwaszczenia plon bulw na glebie ciężkiej był istotnie ujemnie skorelowany w równym stopniu z powietrznie suchą masą chwastów, jak też liczbą chwastów jednoliściennych (-0,81).

Na obiektach bez nawożenia istotny ujemny wpływ na plon ogólny bulw miała jedynie liczba chwastów jednoliściennych przed zwarcie rzędów. Podobną opinię wyraża Sawicka [1997], która udowodniła większą współzależność ujemną pomiędzy plonem ogólnym i handlowym bulw a liczbą chwastów niż świeżą i powietrznie suchą masą chwastów. Zdaniem Sawickiej i Pszczółkowskiego [2003] zwiększona masa chwastów wywiera większy ujemny wpływ na wielkość plonu ogółem oraz plonu bulw frakcji handlowych niż liczba chwastów ogółem, jednoliściennych lub dwuliściennych.

Z badań własnych wynika, że współczynniki korelacji obliczone oddzielnie dla każdego systemu nawożenia wykazują istotności tylko pomiędzy plonem bulw i jego strukturą a zachwaszczeniem przed zwarcie rzędów. Nie znajduje to potwierdzenia w piśmiennictwie. W badaniach przedstawionych przez innych autorów parametry zachwaszczenia określane przed zbiorem bulw ziemniaka były silniej skorelowane

z cechami plonu niż oznaczone na początku wegetacji [Pomykalska 1986, Hoffman-Kąkol 1990, Zarzecka 2004]. Zarzecka [2004] wykazała dodatkowo, że zależność pomiędzy liczbą chwastów przed zbiorem bulw a cechami plonu miała mniejszą wartość niż pomiędzy powietrznie suchą masą chwastów a plonem. Zależność taka jest zgodna ze współczynnikami korelacji obliczonymi przez Pałysa [1994], Pomykalską [1991] i Zarzecką [2000]. Nie znalazło to potwierdzenia w wynikach badań własnych, w których rozkład istotnych korelacji zależy zarówno od kategorii agronomicznej gleby, jak i systemu nawożenia ziemniaka.

WNIOSKI

1. Układ istotności i wartość współczynników korelacji pomiędzy zachwaszczeniem a plonowaniem ziemniaka zależały przede wszystkim od kategorii agronomicznej gleby oraz w niewielkim stopniu – od systemu nawożenia.

2. Na obu typach gleb ogólny plon bulw ziemniaka zależał istotnie ujemnie od wielkości powietrznie suchej masy chwastów, zwłaszcza przed zbiorem plonu ziemniaka.

3. Plon ogólny bulw ziemniaka na glebie ciężkiej był istotnie ujemnie skorelowany z liczbą chwastów jednoliściennych w obu terminach obserwacji zachwaszczenia, zaś na glebie lekkiej zależności te wystąpiły jedynie przed zwarciem rzędów.

4. Liczba chwastów jednoliściennych na glebie ciężkiej wykazała istotną dodatnią zależność z masą bulw o wielkości od 40 do 50 mm, natomiast liczba chwastów dwuliściennych była istotnie dodatnio powiązana z udziałem bulw frakcji od 50 do 60 mm.

5. Wielkość zachwaszczenia wyrażona powietrznie suchą masą i liczbą chwastów ogółem zwiększała plon bulw najdrobniejszych kosztem zmniejszenia plonu bulw frakcji najcenniejszych od 50 do 60 i powyżej 60 mm.

PIŚMIENNICTWO

- Ceglarek F., Bruszezewska H., 1995. Skuteczność energooszczędnych sposobów pielęgnacji ziemniaka. Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, Rolnictwo 37, 45-58.
- Czerko Z., Gastoł J., Manikowski Z., 1985. Wpływ dwóch metod zbioru na trwałość przechowalniczą ziemniaków ze szczególnym uwzględnieniem uszkodzeń mechanicznych. Biul. Inst. Ziemn. 33, 129-136.
- Gruczek T., 2001. System pielęgnowania ziemniaka a jakość plonu. *Fragm. Agron.* 2(70), 37-51.
- Gruczek T., Gójski B., Manikowski Z., 1985. Wpływ zachwaszczenia plantacji ziemniaka na uszkodzenia mechaniczne bulw powstające w czasie zbioru i na wydajność maszyn kopających. Biul. Inst. Ziemn. 33, 73-81.
- Hoffman-Kąkol I., 1990. Plonowanie ziemniaka w zależności od długości pozostawiania chwastów w łanie. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 141, 49-63.
- Nowacki W., 1983. Wpływ zachwaszczenia plantacji na wydajność pracy kopaczki elewatorowej i uszkodzenia mechaniczne bulw. Biul. Inst. Ziemn. 9, 93-100.
- Pałys E., 1994. Możliwości zwiększania plonów ziemniaka na rędzinie poprzez opanowanie problemu zachwaszczenia. Sesja Nauk. Makroproblemy produkcji ziemniaka w Polsce w okresie przemian organizacyjno-ekonomicznych, Jadwisin, 36-39.
- Pomykalska A., 1986. Wpływ stopnia zachwaszczenia i przebywania chwastów w łanie na plonowanie ziemniaka. *Wyd. AR Lublin, Rozp. Nauk.* 93, 1-52.
- Pomykalska A., 1991. Badania nad określeniem progów szkodliwości chwastów w łanie ziemniaków. *Rocz. Nauk Rol. A* 109(2), 21-35.

- Różyło K, Pałys E., 2007a. Wpływ systemów nawożenia na zachwaszczenie ziemniaka jadalnego uprawianego na glebie lekkiej i ciężkiej. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. E, Agricultura LXII*(1), 131-140.
- Różyło K., Pałys E. 2007b. Wpływ systemu nawożenia na plon bulw ziemniaka i jego strukturę w zależności od kategorii agronomicznej gleby. *Fragm. Agron.* 2(94), 283-288.
- Sawicka B., 1997. Zachwaszczenie ziemniaka w warunkach stosowania herbicydu Sencor 70 WP. Cz. II. Wpływ zachwaszczenia łąnu na plon ogólny i handlowy bulw. *Rocz. Nauk Rol. A* 112(1-2), 183-191.
- Sawicka B., Pszczółkowski P., 2003. Próby ograniczenia zachwaszczenia łąnu ziemniaka w uprawie pod osłonami. Cz. III. Wpływ zachwaszczenia łąnu na plon ogólny i handlowy bulw. *Biul. IHAR* 228, 233-247.
- Zarzecka K., 2000. Zależność plonowania ziemniaka od zachwaszczenia. *Fragm. Agron.* 2(66), 120-134.
- Zarzecka K., 2004. Ocena różnych sposobów odchwaszczania ziemniaka. Cz. II. Zależności pomiędzy zachwaszczeniem a plonowaniem. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3(2), 195-202.
- Zarzecka K., Gugąła M., Gašiorowska B., 2001. Efekty produkcyjne stosowania herbicydów w uprawie ziemniaka. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rolnictwo* 76, 181-186.

CORRELATIONS BETWEEN WEED INFESTATION AND POTATO TUBER YIELD AND ITS STRUCTURE DEPENDING ON THE FERTILIZATION SYSTEMS AND THE AGRONOMICAL CATEGORY OF SOIL

Abstract. The field research was carried out in the years 2000-2003 at the Experimental Farm of Lublin Agricultural University, located in Bezek near Chełm (51°19' N; 23°26' E). The purpose of this work was to determine the influence of the number and dry matter of weeds on potato tuber yield and its structure with organic and mineral + organic fertilization applied in comparison with the control without fertilization, depending on the soil agronomical category. The results indicated significant negative relationships between weedness indicators (the number and mass of weeds) and potato tuber yield. The total yield of potato tubers on heavy soil was also significantly negatively correlated with the number of monocotyledonous weeds at both times of weedness observation. On light soil these relationships occurred only prior to row closing. Air-dry matter of weeds and the total number of weeds induced the increase in yield of the smallest tubers at the cost of the yield of the most valuable fractions (from 50 to 60 and more than 60 mm).

Key words: tuber fractions, correlations, fertilization, soil type, weed infestation, potato

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 10.07.2008