

MARIA PYTLARZ-KOZICKAKatedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Rolnicza, Wrocław

Wpływ nawożenia organicznego i sposobów niszczenia naci na zdrowotność roślin i plon bulw na plantacjach nasiennych ziemniaka uprawianych w IV strefie degeneracji

The effects of organic fertilization and of methods of haulm destroying on plant health and tuber yield on seed potato plantations in the 4th degeneration zone

Celem badań było określenie wpływu nawożenia organicznego obornikiem lub poplonami oraz sposobu niszczenia naci na zdrowotność roślin, plony bulw i ich strukturę dwóch odmian ziemniaka. Badania przeprowadzono w latach 2000–2002 w Zakładzie Doświadczalnym Pawłowice koło Wrocławia. Trzy czynnikowe doświadczenie założono metodą split-plot. Porażenie roślin chorobami wirusowymi wzrastało w kolejnych latach reprodukcji. Przyczyniły się do tego cechy genetyczne badanych odmian i warunki pogodowe sprzyjające nalotom mszyc. W trzecim roku reprodukcji (2002) ilość roślin porażonych wirusami (PVY, PLRV, PVM) wynosiła już od 60,6% przy chemicznym niszczeniu naci do 72,0% przy naturalnym zasychaniu naci. Wcześniejsze mechaniczne niszczenia naci lub preparatem Reglone korzystnie wpłynęło na obniżenie porażenia roślin. Cechy genetyczne badanych odmian miały istotny wpływ na wysokość plonów bulw ogółem, sadzeniaków i bulw handlowych oraz ich procentowy udział w plonie ogólnym. Natomiast wcześniejsze niszczenie naci oraz rodzaj nawożenia organicznego nie wpłynęły na wysokość i strukturę plonu bulw, chociaż przy wcześniejszym niszczeniu naci wystąpiła tendencja do zmniejszania plonu ogólnego, a wzrostu plonu sadzeniaków. Odmiana Balbina charakteryzowała się istotnie wyższym plonem ogólnym bulw i plonem bulw handlowych oraz większym ich procentowym udziałem w plonie oraz większą przeciętną masą jednej bulwy, natomiast odmiana Mila charakteryzowała się wyższym plonem sadzeniaków i ich procentowym udziałem w plonie ogólnym.

Słowa kluczowe: nawożenie organiczne, niszczenie naci, porażenie wirusami, sadzeniaki, odporność odmian, ziemniak

The aim of the investigations was to determine the effect of farmyard manure or aftercrops organic fertilization and of methods of haulm destroying on plant health, yielding and tuber structure in two potato varieties. The three-factor split-plot experiments were carried out in 2000–2002 at the Plant Experimental Station in Pawłowice near Wrocław. Virus infection of potato plants increased in the successive years of reproduction. This resulted both from genetic traits of potato varieties and weather conditions that were favourable for aphid incursion onto crops. In the third year of reproduction (2002) the proportion of plants infected with viruses (PVY, PLRV and PVM) ranged from 60.6% when haulm

was destroyed by chemical treatment up to 72% when haulm withered naturally. Earlier destroying of potato haulm mechanically or with Reglone reduced the incidence of infection. Genetic traits of the investigated varieties had a considerable effect on the total tuber yield, commercial tuber yield and seed potato yield as well as on percentage share of the latter two yields in the total yield. In contrast, neither earlier destroying of haulm nor a type of organic fertilization did affect tuber yield or its structure, although earlier haulm destroying resulted in the tendency to lower the total yield, and to increase the seed potato yield. Variety Balbina compared to var. Mila was characterized by considerably higher total tuber yield and commercial tuber yield, and by the greater share of the latter in the total yield. Moreover, it produced tubers of the greater average weight. In turn, the yield of seed potato produced by var. Mila, and its share in the total yield, exceeded those obtained with var. Balbina.

Key words: disease resistance, haulm destroying, organic fertilization, seed potatoes, varieties, virus infection

WSTĘP

Uprawa ziemniaków na plantacjach produkcyjnych i nasiennych prowadzona na glebach lekkich i średnich wymaga stałego wzbogacania ich w substancję organiczną, której źródłem może być między innymi obornik lub popłony (Grześkiewicz, 1994). Substancja organiczna wprowadzona do gleby przyczynia się do polepszenia właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby. Nawożenie organiczne wpływa istotnie nie tylko na wielkość, ale także na jakość plonu bulw ziemniaka (Ceglarek, Płaza 1999), a według Jabłońskiego (2001) może wpłynąć również na ograniczenie rozprzestrzeniania się chorób i szkodników ziemniaka. Głównym źródłem substancji organicznych wprowadzanych do gleby jest obornik, a w gospodarstwach bezobornikowych może być on zastąpiony poplonami. Do najlepszych roślin poplonowych, które polepszają strukturę gleby wzbogacając ją w azot należą rośliny strączkowe (Gruczek, 1995), mają one działanie fitosanitarne, a ich pozytywne działanie widoczne jest jeszcze w drugim i trzecim roku (Jasińska, Kotecki, 1999).

Na plantacjach nasiennych ziemniaka, wobec niedostatecznej skuteczności zabiegów selekcji negatywnej w ograniczeniu porażenia bulw ziemniaka chorobami wirusowymi, jednym ze sposobów ograniczających przemieszczanie się wirusów z części nadziemnych do bulw może być wczesne niszczenie naci. Liczni autorzy (Bernstein, 1975; Gabriel, 1982; Turska, 1989) podkreślają w swoich badaniach duże znaczenie tego zabiegu w produkcji nasiennej. W zabiegu wczesnego niszczenia naci wykorzystuje się fakt, że od zakażenia rośliny do przemieszczenia się wirusów do bulwy upływa pewien okres czasu. Zabieg ten jest najskuteczniejszym środkiem w ograniczeniu zakażenia wirusami bulw podczas letnich lotów mszyc (Gabriel i in., 1973; Gabriel, 1982), zapobiega również porażeniu bulw przez zarazę ziemniaka, a także reguluje wzrost bulw, przez co uzyskuje się więcej bulw w kalibrze sadzeniaków, niszczenie naci wpływa również na wyrównanie wielkości bulw (Wróbel, 1998). Zabieg niszczenia naci w produkcji sadzeniaków ziemniaka oprócz poprawy zdrowotności ma na celu poprawę jakości i ułatwienie zbioru (Turska, 2001). Dzięki zniszczeniu naci uzyskuje się zdrowe, wysokiej jakości bulwy ziemniaka charakteryzujące się większą trwałością przechowalniczą.

Celem badań było określenie wpływu nawożenia organicznego w postaci obornika lub poplonu i wcześniejszego niszczenia naci na zdrowotność roślin, wysokość plonu i jego

strukturę oraz wartość nasienną dwóch odmian ziemniaka o różnej odporności na wirusy PVY i PLRV w trzyletniej reprodukcji nasiennej w IV strefie presji infekcyjnej chorobami wirusowymi.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2000–2002, w Zakładzie Doświadczalnym Pawłowice k/Wrocławia, który znajduje się w IV strefie degeneracji ziemniaka (Gabriel, 1965), na glebie brunatnej typu płowego zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego. Doświadczenie trzy czynnikowe założono metodą split-plot.

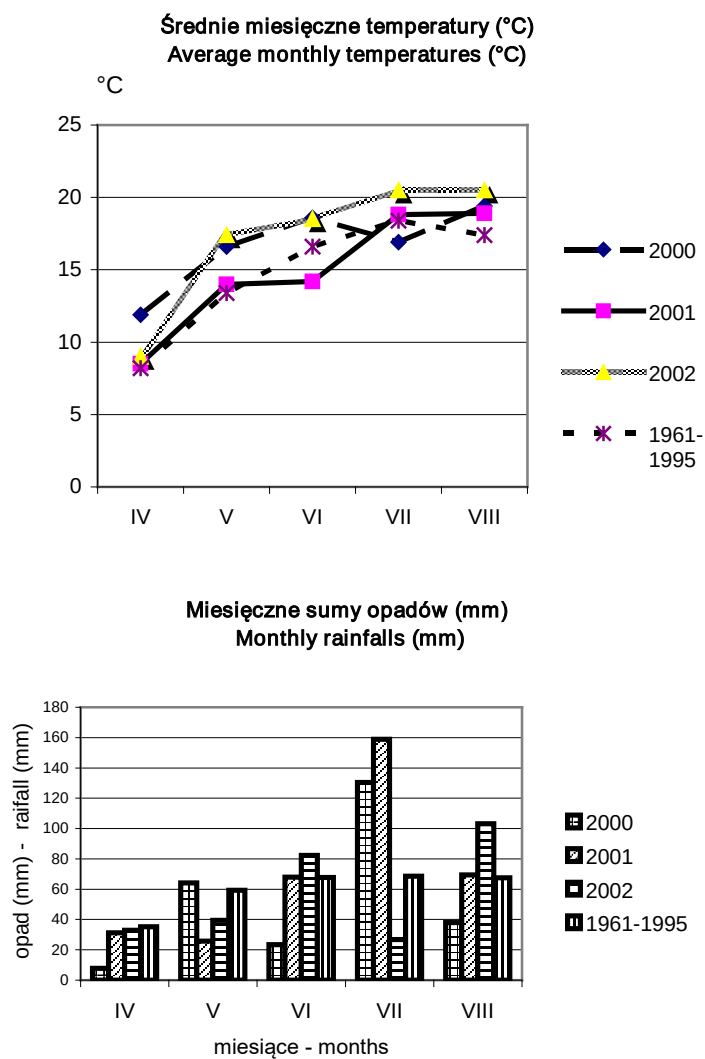
Czynnikami badanymi były:

- nawożenie organiczne w postaci obornika lub poplonu (bobik),
- sposób niszczenia naci:
 - K — zasychanie naturalne (kontrola),
 - M — niszczenie mechaniczne,
 - CH — niszczenie chemiczne (Reglone),
- odmiany średnio wczesne — Balbina (Y-6,5, L-5,5) i Mila (Y-5,5, L-7,0).

Nawożenie organiczne w postaci obornika stosowano jesienią w ilości 25–26 t/ha, natomiast bobik wysiewano w pierwszej dekadzie sierpnia (80–90 nasion/1m²), uzyskując jesienią plon zielonej masy 14,7–17,5 t/ha. Aby uchwycić wpływ badanych czynników na tempo porażenia roślin chorobami wirusowymi badane odmiany reprodukowano na doświadczeniu od super elity (2000 r.), sadząc je w kolejnych latach doświadczenia na tych samych obiektach. Ponadto na wszystkich obiektach w okresie wegetacji prowadzono obserwacje występowania mszyc (liczono mszyce na 100 liściach, co 15 dni od zakończenia wschodów) oraz liczono na każdym obiekcie rośliny porażone chorobami wirusowymi. Nie wykonywano natomiast selekcji negatywnej. Dzięki temu można było obserwować faktyczny wzrost porażenia roślin ziemniaka chorobami wirusowymi w kolejnych latach reprodukcji zależnie od badanych czynników agrotechnicznych. W okresie wegetacji na całym doświadczeniu wykonywano dwa zabiegi ochrony roślin p/w mszycom preparatami Aztec 140 EW (0,7 l/ha) i Pirimor 25WG (1,0 kg/ha). Na obiektach z wcześniejszym niszczeniem naci zabiegi niszczenia chemicznego i mechanicznego wykonywano w tym samym dniu, w fazie początku żółknięcia środkowego piętra liści. Po chemicznym niszczeniu naci odrostów nie obserwowano, natomiast po niszczeniu mechanicznym w każdym roku doświadczenia pojawiały się odrosty. Po sprzącie określano plony bulw i ich strukturę. Plony bulw, sadzeniaków i bulw handlowych oraz ich procentowy udział w plonie ogólnym, opracowano statystycznie metodą analizy wariancji dla doświadczenia trzyczynnikowego założonego metodą podbloków (Trętowski, Wójcik, 1991) natomiast w celu określenia współzależności między stopniem porażenia roślin chorobami wirusowymi i latami reprodukcji obliczono współczynnik korelacji i równanie regresji przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Warunki pogodowe w latach badań charakteryzowały się wyższą temperaturą w okresie wegetacji od średniej wieloletniej oraz małą ilością opadów w okresie wschodów i wysokimi opadami w lipcu 2000 i 2001 roku i sierpniu 2002 roku (rys. 1).



Rys. 1. Dane meteorologiczne RZD Pawłowice w latach 2000-2002 i średnie wieloletnie dla okresu 1961-1995

Fig. 1. Meteorological data for the Experimental Station in Pawłowice in the years 2000-2002 and many-year average for the period 1961-1995

Porażenie roślin chorobami wirusowymi wzrastało w kolejnych latach badań i było bardzo wysokie w drugim i w trzecim roku reprodukcji. Zależność porażenia roślin od roku reprodukcji nasiennej określona współczynnikiem korelacji była bardzo wysoka i wynosiła 0,98, a prosta regresji dla wirusa PVY równała się:

$$y = 14,6x - 3,5667 \text{ oraz dla wirusa PLRY } y = 10,7x - 8,3,$$

gdzie:

y = oznaczało procent roślin porażonych,

x = rok reprodukcji.

Przyczyniły się do tego sprzyjające warunki pogodowe do rozwoju populacji mszyc w latach badań w czerwcu i na początku lipca. Duża ilość mszyc obserwowana na doświadczeniu (tab. 1) powodowała wzrost porażenia roślin w następnych latach reprodukcji.

Tabela 1

Obserwacje mszyc na 100 liściach w okresie wegetacji w latach 2000–2002
Aphid recording on 100 leaves during the vegetation periods in 2000–2002

Data obserwacji Date of observation	02.VI.2000		20.VI.2000		11.VII.2000	
Gatunki mszyc <i>Aphid species</i>	(b)*	(u)*	(b)	(u)	(b)	(u)
<i>Myzus persicae</i>	11	3	9	2	14	—
<i>Aphis nasturtii</i> , <i>Aphis frangulae</i>	49	6	25	—	53	3
Inne Other	28	5	19	7	27	3
Suma Total	88	14	53	9	94	6
Data obserwacji Date of observation	04.VI.2001		20.VI.2001		11.VII.2001	
<i>Myzus persicae</i>	34	—	56	3	22	—
<i>Aphis nasturtii</i> , <i>Aphis frangulae</i>	60	7	68	8	59	—
Inne Other	24	2	32	4	21	5
Suma Total	118	9	156	15	102	5
Data obserwacji Date of observation	31.V. 2002		27.VI. 2002		12.VII.2002	
<i>Myzus persicae</i>	21	—	65	5	37	2
<i>Aphis nasturtii</i> , <i>Aphis frangulae</i>	42	3	83	2	65	—
Inne Other	13	4	25	4	18	6
Suma Total	76	7	173	11	120	8

b* Bezskrzydłe — Apterous

u* Uskrzydłone — Winged

Suma roślin porażonych chorobami wirusowymi u zasadzonej super elity w 2000 roku (tab. 2) wynosiła już 11,0%, przy czym najwięcej roślin porażonych było wirusem PVY (9,2%), a w trzecim roku reprodukcji (2002) suma roślin porażonych wirusami wynosiła

aż 65,2%, dominowało porażenie wirusami PVY (38,4%) i PLRV (23,0%). Obliczone współczynniki korelacji wskazują na bardzo istotne oddziaływanie lat reprodukcji na wzrost porażenia badanymi chorobami wirusowymi i wynosiły: 0,947 dla PVY, 0,984 dla PLRV i 0,994 dla PVM. Procent roślin porażonych wirusami PVY i PLRV w każdym roku badań istotnie zależał od odporności odmian, nieznacznie wzrastał, gdy nawozem organicznym był obornik oraz istotnie malał przy wcześniejszym niszczeniu naci (tab. 3).

Tabela 2

Wpływ lat reprodukcji na stopień porażenia roślin chorobami wirusowymi w %. Średnie dla lat reprodukcji
The effect of reproduction years on the proportion of potatoes infested with virus diseases (%). The mean values for reproduction years

Rok reprodukcji Reproduction year	Porażenie wirusami Virus infected				Suma Total
	PVY	PLRV	PVM	Inne — Other	
I	9,2	1,6	0,2	—	11,0
II	24,0	16,1	2,3	0,1	42,5
III	38,4	23,0	3,6	0,2	65,2

Tabela 3

Porażenie roślin ziemniaka chorobami wirusowymi w latach 2000–2002 w zależności od czynników agrotechnicznych (%)
Infection of potato plants with virus diseases in 2000-2002 depending on agrotechnical factors (%)

Nawożenie organiczne Organic fertilization	Sposób niszczenia naci Method of destroying of potato haulm	Odmiana Variety	PVY			PLRV			PVM			Suma Total		
			2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Bobik Faba bean	—	—	9,1	23,6	37,8	1,6	15,6	22,6	0,2	2,2	3,6	10,9	41,4	64,0
Obornik Farmyard manure	—	—	9,3	24,3	38,9	1,6	16,5	23,4	0,2	2,4	3,6	11,1	43,3	65,9
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
—	K	—	9,6	26,8	40,7	2,0	17,6	27,4	0,3	3,2	3,9	11,9	47,4	72,0
—	M	—	9,1	23,0	37,8	1,5	15,9	22,5	0,2	1,9	3,5	10,8	42,1	63,8
—	CH	—	8,9	22,3	36,6	1,4	14,8	20,6	0,2	1,8	3,4	10,5	38,8	60,6
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	1,1	2,0	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	2,1	2,4
—	—	Balbina	5,6	9,8	12,2	3,0	24,8	36,2	0,2	2,4	3,2	8,8	37,8	51,6
—	—	Mila	12,8	38,2	64,6	0,2	7,4	9,8	0,2	2,2	3,3	13,2	47,6	77,7
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			5,2	19,8	32,8	2,1	12,9	21,6	r.n.	r.n.	r.n.	3,4	9,8	22,6

K — Naturalne zasychanie; Natural drying-up

M — Niszczenie mechaniczne; Mechanical destroying

CH — Niszczenie chemiczne; Chemical destroying

W celu określenia zależności między porażeniem roślin, chorobami wirusowymi w poszczególnych latach reprodukcji a nawożeniem organicznym, sposobem niszczenia naci i odmianami obliczono również współczynniki korelacji, które wskazują na dodatnie oddziaływanie lat reprodukcji na wzrost porażenia chorobami wirusowymi, przy czym

największy dodatni wpływ na wzrost porażenia wywierały cechy odmianowe (współczynnik korelacji 0,952), a mniejsze wcześniejsze niszczenie naci (współczynnik korelacji 0,685), natomiast nawożenie organiczne w postaci obornika bądź poplonu nie miało wpływu na porażenie roślin (tab. 3). Wcześniejsze niszczenia naci mechaniczne lub preparatem Reglone istotnie wpłynęło na obniżenie porażenia roślin wirusowymi PVY i PLRV. Procent roślin porażonych wirusami u badanych odmian zależał głównie od ich odporności genetycznej. Odmiana Mila (Y-5,5, L-7,0) w większym stopniu porażała się wirusem PVY (od 12,8% w pierwszym roku reprodukcji do 64,6% w trzecim roku reprodukcji), natomiast odmiana Balbina (Y-6,5, L-5,5) wirusem PLRV (od 3,0% w pierwszym roku reprodukcji do 36,2% w trzecim roku reprodukcji).

Średnie plony bulw w latach badań były wysokie (tab. 4). Wyższe plony uzyskano w korzystnych dla plonowania latach 2000 i 2001 i znacznie niższe w suchym 2002 roku.

Tabela 4

Plony bulw ogółem oraz plon sadzeniaków i bulw handlowych w zależności od czynników agrotechnicznych

Total tuber yield and seed potato and commercial tuber yields depending on agrotechnical factors

Nawożenie organiczne Organic fertilization	Sposób niszczenia naci Methods of destroying of potato haulm	Odmiana Variety	Plony t·ha ⁻¹ Yields t·ha ⁻¹								
			ogółem total yield			sadzeniaki seed potato			bulwy handlowe commercial tuber		
			2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Bobik Faba bean	—	—	36,5	47,1	26,1	20,8	33,4	21,3	32,6	41,9	18,8
Obornik Farmyard Manure	—	—	34,4	44,3	24,3	21,2	30,6	21,0	29,1	38,5	17,4
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
—	K	—	36,9	46,9	27,6	20,5	30,0	19,6	31,9	40,9	20,5
—	M	—	35,7	45,6	25,6	21,0	31,7	20,8	31,3	40,4	18,9
—	CH	—	33,7	44,6	22,4	22,4	34,4	23,0	29,3	39,3	14,9
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	1,9	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	3,3
—	—	Balbina	39,4	47,7	27,3	18,4	30,3	20,7	36,1	42,0	18,0
—	—	Mila	31,5	43,7	23,1	23,6	33,7	21,6	25,6	38,4	18,2
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			3,6	2,2	2,9	3,0	3,0	r.n.	3,6	2,4	r.n.

Przyczyną niskich plonów bulw w 2002 roku obok warunków pogodowych było duże zawirusowanie materiału sadzeniakowego i w związku z tym duże zdrobnienie bulw (tab. 5). Na wysokość plonów bulw ogółem, sadzeniaków i bulw handlowych istotny wpływ wywarły cechy odmianowe, a w trzecim roku reprodukcji (2002) również sposób niszczenia naci. Odmiana Balbina charakteryzowała się istotnie wyższym ogólnym plonem bulw i plonem bulw handlowych, natomiast odmiana Mila wyższym plonem sadzeniaków. W 2002 roku naturalne zasychanie naci przyczyniło się do istotnego wzrostu plonu ogólnego bulw oraz plonu bulw handlowych. Procentowy udział sadzeniaków i bulw handlowych w plonie ogólnym (tab. 5) oraz masa jednej bulwy zależały istotnie tylko od właściwości odmianowych, natomiast nawożenie organiczne obornikiem bądź bobikiem oraz wcześniejszy termin niszczenia naci nie miały istotnego wpływu na powyższe cechy,

choć przy wcześniejszym niszczeniu naci wystąpiła tendencja do wzrostu udziału sadzeniaków w plonie ogólnym i spadku udziału w plonie bulw dużych oraz masy bulwy.

Tabela 5

Procentowy udział sadzeniaków i bulw handlowych w plonie oraz masa przeciętnej bulwy w zależności od czynników agrotechnicznych
Percentage share of seed potato and commercial tubers in the total yield and average tuber weight depending on agrotechnical factors

Nawożenie organiczne Organic fertilization	Sposób niszczenia naci Method of destroying of potato haulm	Odmiana Variety	Procentowy udział w plonie Percentage share in yield						Masa jednej bulwy (g.) Weight of one tuber (g)		
			sadzeniaki seed potato			bulwy handlowe commercial tuber					
			2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Bobik Faba bean	—	—	58,8	71,7	82,2	88,6	88,7	71,6	87,8	90,6	57,1
Obornik Farmyard Manure	—	—	63,1	70,0	86,3	84,3	85,7	70,5	86,3	88,2	56,0
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
—	K	—	59,7	68,3	82,3	88,6	91,1	73,8	93,1	95,9	60,3
—	M	—	60,4	71,2	83,2	86,7	85,7	72,7	88,0	89,6	57,7
—	CH	—	62,9	72,6	87,3	84,1	84,9	66,8	80,1	82,6	56,2
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
—	—	Balbina	46,9	64,0	82,5	91,5	89,9	71,8	104,3	95,4	58,0
—	—	Mila	75,1	77,6	86,0	81,4	84,5	70,3	69,8	83,3	55,1
NIR — LSD ($\alpha = 0,05$)			8,7	12,1	3,3	4,5	4,1	r.n.	15,4	10,2	r.n.

Odmiana Balbina charakteryzowała się istotnie niższym procentem roślin porażonych podstawowymi chorobami wirusowymi w kolejnych latach reprodukcji nasiennej, wyższym plonem ogólnym i bulw handlowych, wyższym procentowym udziałem bulw handlowych w plonie ogólnym i masą przeciętnej bulwy, natomiast odmiana Mila miała wyższy procent sadzeniaków w plonie ogólnym.

DYSKUSJA

W gospodarstwach bezinwentarzowych w uprawie ziemniaka obornik coraz częściej zastępowany jest poplonami ścierniskowymi. Badania przeprowadzone w Jadwisinie przez Grześkiewicza (1994) oraz powyższe w Pawłowicach potwierdziły, że stosowanie innych nawozów organicznych niż obornik (udane poplony ścierniskowe) nie powoduje obniżenia plonów ziemniaków. Gruczek (1995) w swoich badaniach stwierdził również, że przez stosowanie poplonów ścierniskowych na tle intensywnego nawożenia mineralnego można uzyskać także dodatni bilans substancji organicznej i wzrost zawartości próchnicy w glebie. Stosowanie różnych form nawożenia organicznego na plantacjach nasiennych nie ma natomiast istotnego wpływu na zdrowotność roślin. Zastąpienie obornika poplonami nie wpływa ujemnie na porażenie roślin chorobami wirusowymi, co udowodniono w powyższych badaniach.

W produkcji nasiennej oprócz prawidłowego nawożenia poważnym problemem są same choroby wirusowe, które są główną przyczyną degradacji i dyskwalifikacji

materiałów nasiennych. Szybkość degeneracji ziemniaka zależy głównie od wirulencji wirusów, odporności na nie odmiany ziemniaka oraz od częstości wymiany sadzeniaków jak i strefy degeneracji (Borecki, 1996; Gabriel, 1982). Rozmnażanie porażonych sadzeniaków jak stwierdził Wróbel (2001), wiąże się z istotnym spadkiem plonów, niezależnie od przebiegu pogody czy to tolerancyjnej reakcji odmian. Badania prowadzone w Pawłowicach wykazały natomiast, że w IV strefie degeneracji, na dobrych glebach (kompleks pszenno-dobry) nawet przy zawirusowaniu wynoszącym 8–47%, w sprzyjającym rozwojowi roślin układzie pogody można uzyskiwać wysokie plony (rzędu 35–47 t/ha), ale nie można prowadzić produkcji nasiennej odmian o odporności na podstawowe wirusy mniejszej niż 6,5–7,0.

Zabiegiem mającym duże znaczenie w produkcji nasiennej jest wczesne niszczenie łętów (Turska, 1989), które ma na celu poprawę zdrowotności sadzeniaków przez zapobieganie przemieszczaniu się wirusów i grzybów z części nadziemnych do bulw. Wykorzystuje się tu fakt, że od zakażenia rośliny do przemieszczenia się wirusów do bulwy upływa pewien okres czasu. W nasiennictwie według Styszki (1990) mniejsze znaczenie przywiązuje się do wielkości plonu ogólnego niż do jego struktury i liczby sadzeniaków. Przez wczesne niszczenie naci można regulować wzrost bulw, przez co uzyskuje się więcej bulw w kalibrze sadzeniaków oraz ułatwia zbiór przez równomierne zaschnięcie roślin. W powyższych badaniach wystąpiły tendencje do zmniejszania masy przeciętnej bulwy przy wcześniejszym niszczeniu naci. Wcześniejsze mechaniczne niszczenia naci lub preparatem Reglone korzystnie wpłynęło w powyższych badaniach również na obniżenie porażenia roślin wirusem PLRV. Istotny wpływ na wysokość plonów bulw ogółem, sadzeniaków i bulw handlowych oraz ich procentowy udział w plonie ogólnym wywarły jednak tylko cechy genetyczne badanych odmian natomiast wcześniejsze niszczenie naci oraz rodzaj nawożenia organicznego nie wpłynęły istotnie na wysokość i strukturę plonu bulw, chociaż przy wcześniejszym niszczeniu naci wystąpiły tendencje do zmniejszania plonu ogólnego, a wzrostu plonu sadzeniaków. Odmiana Balbina charakteryzowała się istotnie niższym procentem roślin porażonych podstawowymi wirusami w kolejnych latach reprodukcji nasiennej, wyższym plonem ogólnym i bulw handlowych i masą przeciętnej bulwy niż odmiana Mila.

WNIOSKI

1. Dogodne warunki do rozwoju populacji mszyc w latach badań przyczyniły się do wysokiego porażenia ziemniaków chorobami wirusowymi. Porażenie roślin i bulw wzrastało w kolejnych latach reprodukcji. Badane odmiany uległy największemu porażeniu tymi wirusami, na które są mniej odporne genetycznie.
2. Stosowanie różnych form nawożenia organicznego na plantacjach nasiennych nie miało istotnego wpływu na zdrowotność roślin, a zastąpienie obornika bobikiem nie różnicowało stopnia porażenia roślin chorobami wirusowymi.
3. Wcześniejsze mechaniczne lub chemiczne zniszczenie naci powodowało istotny spadek porażenia roślin chorobami wirusowymi w drugim i trzecim roku reprodukcji.

4. W IV strefie degeneracji, na plantacjach nasiennych ziemniaka nie mogą być uprawiane odmiany o odporności na wirus PVY i PLRV mniejszej niż 6,5–7,0 (w skali 9 stopniowej), gdyż już w drugim roku reprodukcji SE zawirusowanie może dojść do 25–38%.

LITERATURA

- Bernstein L. 1975. Produkcja sadzeniaków ziemniaka. PWRiL Warszawa: 5 — 32.
- Borecki Z. 1996. Nauka o chorobach roślin. PWRiL Warszawa: 136 — 139.
- Ceglarek F., Piłża A. 1999. Wpływ nawożenia wsiewkami międzyplonowymi na jakość ziemniaka. Konferencja Naukowa. IHAR Radzików 23–25 II 1999: 117 — 119.
- Gabriel W. 1965. Rejony degeneracji ziemniaków w Polsce. JUNG Warszawa-Puławy 1965.
- Gabriel W., Bartoszek W., Ładomirska J. 1973. Wczesne niszczenie naci w produkcji nasiennej zrejonizowanych odmian ziemniaka. Cz. I Odmiany wczesne i średnio wczesne. Biul. Inst. Ziemn. 11: 61 — 86.
- Gabriel W. 1982. Uprawa ziemniaków na sadzeniaki. PWRiL: 10 — 58.
- Gruczek T. 1995. Efektywność produkcji ziemniaka na glebie lekkiej w warunkach gospodarki bezobornikowej. Ziemniak Polski 4: 13 — 21.
- Grześkiewicz H. 1994. Poplony ścierniskowe jako cenny nawóz organiczny pod ziemniaki. Ziemniak Polski. 4: 11 — 14.
- Jabłoński K. 2001. Jesienią obornik pod ziemniaki. Agrochemia 10: 29 — 31.
- Jasińska Z., Kotecki A. 1999. Szczegółowa uprawa roślin. Wydawnictwo AR Wrocław, tom 2: 63 — 79.
- Styszko L. 1990. Studia nad wpływem wybranych czynników przyrodniczych oraz agrotechnicznych na plon i jakość sadzeniaków ziemniaka. Rozprawa habilitacyjna: 37 — 57.
- Trętowski J., Wójcik R. 1991. Metodyka doświadczeń rolniczych. WSPR — Siedlce: 303 — 372.
- Turska E. 1989. Stosowanie preparatów chemicznych ograniczających szerzenie się wirusów na plantacjach nasiennych. XXII Sesja naukowa 8–9 III 1989 Inst. Ziemn. Bonin: 51 — 53.
- Turska E. 2001. Produkcja sadzeniaków ziemniaka — zróżnicowane wymagania odmian. Ziemniak Polski 4: 4 — 12.
- Wróbel S. 1998. Sposoby niszczenia naci na plantacjach ziemniaka. Ziemniak Polski. 3: 18 — 22.
- Wróbel S. 2001. Jak zmniejszyć porażenie wirusami uprawy ziemniaka. Agrochemia 12: 17 — 20.