

SŁAWOMIR WRÓBEL

Zakład Nasiennictwa i Ochrony Ziemiaka w Boninie

Wpływ różnych metod niszczenia naci średnio wczesnych odmian ziemniaka na plantacjach nasiennych na tempo jej zasychania i plon bulw

Influence of different methods of haulm killing on rate of haulm desiccation and tuber yield of mid-early potato seed plantations

Badania przeprowadzono w latach 2000–2002 w Boninie (woj. zachodniopomorskie) na dwóch średnio wczesnych odmianach ziemniaka. Oceniano skuteczność wczesnego niszczenia naci trzema różnymi metodami (mechaniczna, chemiczna i mechaniczno-chemiczna) możliwymi do zastosowania na plantacjach nasiennych ziemniaka, na tempo zasychania naci ziemniaka, strukturę i wielkość plonu bulw, ze szczególnym uwzględnieniem frakcji sadzeniaków. Stwierdzono, że niszczenie naci metodą mechaniczno-chemiczną sprzyjało istotnie szybszemu jej zasychaniu (o około 2 dni) w porównaniu z desykacją chemiczną lub niszczeniem mechanicznym, ponadto nie stwierdzano ponownego odrastania roślin. Wczesne niszczenie naci wpływało istotnie na zmniejszenie plonu ogólnego bulw jedynie u odmiany Mila (średnio o 8%), natomiast nie stwierdzono istotnych różnic w plonie frakcji sadzeniakowej zarówno u odmiany Mila, jak i Balbina. Ze względu na wysoką skuteczność mechanicznego niszczenia naci może być ono alternatywą dla desykacji chemicznej, szczególnie na plantacjach uprawianych w systemie ekologicznym.

Słowa kluczowe: niszczenie naci, plon bulw, sadzeniak, ziemniak

The destruction of haulm is a conventional practice in potato cultivation. Potato haulm can be destroyed mechanically or chemically or with the combination of both means. In the presented study, the different haulm destruction techniques were compared for their efficacy in haulm desiccation and influence in potato tuber yield. The experiments were conducted on two mid early potato cultivars — Balbina and Mila in the years 2000–2002 in Bonin (zachodniopomorskie province). The mechanical haulm destruction was as efficient as the chemical treatment. However, the combination of mechanical and chemical method shortened time of haulm desiccation (for about 2 days) compared with chemical or mechanical haulm killing alone. Moreover, no haulm regrowth was observed. Early haulm destruction with all methods significantly reduced total yield of tubers only for the cultivar Mila (in average about 8%). There was no significant difference for both Balbina and Mila in the yield of seed tubers. According to our data, mechanical haulm destruction could be used as an alternative to chemical desiccation in organic farming.

Key words: haulm killing, potato, tuber yield, seed potato

WSTĘP

Określenie wczesne niszczenie naci oznacza zabieg wykonywany na kilka tygodni przed fizjologicznym końcem wegetacji ziemniaka. Termin jego wykonania określany jest na podstawie szczytowych lotów mszyc oraz dojrzałości skórki na bulwach. Stosowany na plantacjach nasiennych ziemniaka w niektórych krajach (np. Holandia, Francja, Szwajcaria) jest warunkiem zakwalifikowania plantacji w stopniach elitarnych (Schwarzel, 1998). Zabieg ten skraca okres wegetacji oraz ogranicza przemieszczanie się cząstek wirusa z nadziemnych części rośliny do bulw. Najbardziej rozpowszechnione w praktyce jest chemiczne niszczenie naci. Powszechnie stosowaną substancją aktywną przeznaczoną do desykacji roślin jest dikwat, który jest składnikiem jedyne zarejestrowanego w Polsce preparatu — Reglone 200 SL lub Reglone Turbo 200 SL — zalecanego w produkcji nasiennej ziemniaka. Stosowanie innych środków ochrony roślin opartych na glufosynacie amonowym, karfentrazolu etylu lub dimetypinie powodowało na ogół wolniejsze tempo zasychania naci ziemniaka (Kürzinger, 1999; Erlichowski, 2004) lub przyczyniało się w wypadku zastosowaniu glifosatu do redukcji wschodów roślin w roku następnym (Skuterud i in., 1995).

Zabieg wcześniejszego niszczenia naci wstrzymuje wzrost bulw, dzięki czemu można uzyskać wyższy udział frakcji sadzeniakowej w plonie. W produkcji sadzeniaków określenie optymalnego terminu zabiegu zależy głównie od szczytowego lotu mszyc (Hebeisen i Nemecek, 2001), dojrzałości skórki bulw (Turska, 1997), jak również zdrowotności plantacji, skuteczności selekcji negatywnej oraz odporności odmiany na PVY (Rongai i Cerato, 1997). Nieprawidłowe wykonanie zabiegu niszczenia naci może spowodować wystąpienie tzw. odrostów, przyczyniając się do wzrostu porażenia sadzeniaków wirusami (Turska, 1997; Kürzinger, 1999).

Ze względów na ochronę środowiska w krajach Europy Zachodniej dąży się do redukcji zabiegów chemicznych, również na plantacjach ziemniaka, kładąc nacisk na zabiegi mechaniczne. W Holandii, w której chemiczne niszczenie naci stosuje się od 1952 roku, oficjalnie wycofuje się środki przeznaczone do tego celu. Zalecany jest mechaniczny sposób niszczenia (Kooistra i Halteren, 1991). Zabiegi mechaniczne są tańsze, ale nie zawsze przynoszą oczekiwane efekty, a czasami mogą nawet powodować efekt odwrotny do zamierzonego — dłuższe zasychanie pozostałych części łodyg, częstsze występowanie odrostów, które są narażone na nowe infekcje. Zastosowanie metody łączonej, w której w pierwszej kolejności przeprowadza się zabieg mechanicznego niszczenia części nadziemnej ziemniaka, a następnie desykację chemiczną pozostałych łodyg, pozwala ograniczyć zużycie preparatu do 50% dawki zalecanej (więcej, jeżeli stosowane są opryski pasowe redlin), nie powodując zmian w jakości oprysku (Larsson, 1992). Mechaniczno-chemiczne niszczenie naci ogranicza ponadto porażenie PVY (Kürzinger, 1999; Wróbel, 2001), a także niekorzystne oddziaływanie preparatu chemicznego na rośliny ziemniaka i jakość bulw (Skuterud i in., 1995).

Ponieważ wcześniejsze badania nie miały charakteru kompleksowego, wydało się celowe porównanie w pierwszej kolejności skuteczności trzech wybranych metod niszczenia naci możliwych do zastosowania w produkcji nasiennej ziemniaka w warun-

kach Polski, w celu określenia ich wpływu na tempo zasychania naci, strukturę i wielkość plonu bulw, ze szczególnym uwzględnieniem frakcji sadzeniaków. Ze względu na obszerność uzyskanych wyników nie analizowano wpływu badanych zabiegów na porażenie wirusami, ponieważ ten aspekt omówiony zostanie szerzej w kolejnej pracy.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2000–2002 w Boninie (woj. zachodniopomorskie) na dwóch średnio wczesnych odmianach ziemniaka Balbina i Mila. Doświadczenie, kompletnie zrandomizowane założono w 3 powtórzeniach. Każde poletko składało się ze 100 roślin. Sadzenie bulw wykonywano ręcznie w III dekadzie kwietnia. Chwasty zwalczano co roku przed wschodami preparatem Sencor 70 WG. W czasie wegetacji prowadzono systematyczną ochronę chemiczną przed stonką ziemniaczaną i zarazą ziemniaka.

Termin zabiegów niszczenia naci ustalano w oparciu o dojrzałość skórki na bulwach i szczytowe loty mszyc (tab. 1). Oceniano 3 różne metody niszczenia naci: mechaniczną, chemiczną i mechaniczno-chemiczną. W celu porównania wyników, zabieg wykonywano zawsze tego samego dnia. Niszczenie sposobem mechanicznym przeprowadzono przy użyciu 2- lub 4- rzędowego ciągnikowego rozbijacza łęcin (Z 366/1 lub Z 321). Do desykacji wykorzystano preparat Reglone Turbo 200 SL (subst. aktywna dikwat) w dwóch dawkach, po 1,75 l·ha⁻¹ w odstępach 2-4 dniowych, w celu uzyskania równomiernego zniszczenia naci na całej powierzchni. Metoda mechaniczno-chemiczna polegała na wstępnym rozbiciu łęcin przy użyciu rozbijacza, a następnie zastosowaniu na pozostałe części łodyg preparatu Reglone Turbo 200 SL w obniżonej o 50% dawce, tj. 1,75 l·ha⁻¹.

Tabela 1

Daty wykonywania zabiegów niszczenia naci
Dates of haulm killing

| Rok — Year | Data — Date | Data 2 ¹⁾ — Date 2 ¹⁾ |
|------------|-------------|---|
| 2000 | 10 VIII | 14 VIII |
| 2001 | 17 VIII | 20 VIII |
| 2002 | 6 VIII | 8 VIII |

¹⁾ Dotyczy wyłącznie metody chemicznej; Zastosowanie drugiej połowy dawki Reglone

¹⁾ For chemical method only; Application of the second half dose of Reglone (diquat)

Po wykonaniu zabiegów niszczenia naci co 2 dni prowadzono obserwacje tempa jej zasychania. Dla metody chemicznej przyjęto skalę 9-stopniową (tab. 2), natomiast dla metody mechanicznej i mechaniczno-chemicznej 5-stopniową (tab. 3).

Po ok. 3–4 tygodniach od ostatniego zabiegu przeprowadzano zbiór bulw, w trakcie którego pobierano losowo z każdego poletka próby wielkości ok. 12–15 kg dla oceny struktury plonu ogólnego i zawartości skrobi w bulwach, natomiast wielkość plonu określano na podstawie ogólnej wagi zebranych bulw.

Tabela 2

Skala oceny zasychania roślin ziemniaka po desykcacji
Scale for estimation of desiccation of potato plant after chemical killing of haulm

| Skala Scale | Objawy Symptoms |
|----------------|---|
| 1 | rośliny zielone, zdrowe, brak uszkodzeń — no symptoms, healthy plants |
| 2 | liście żółte, zaczynają zasychać — yellow leaves, beginning of leaves drying |
| 3 | wyraźne zasychanie liści — visible leaves drying |
| 4 | większość liści zaschnięta — most of leaves dead |
| 5 | większość liści zaschnięta, łodygi zaczynają żółknąć — most of leaves dead, stems begin to yellow |
| 6 | liście zaschnięte, łodygi żółte — leaves dead, stems yellow |
| 7 | liście zaschnięte, łodygi żółte – zaczynają zasychać — leaves dead, stems yellow, begin drying |
| 8 | zaschnięte liście i częściowo łodygi — leaves completely and stems partly dead |
| 9 | nać całkowicie zaschnięta — haulm completely dead |

Tabela 3

Skala oceny zasychania roślin ziemniaka po mechanicznym i mechaniczno-chemicznym zniszczeniu naci
Scale for estimation of drying of potato plant after mechanical and mechanical + chemical killing of haulm

| Skala Scale | Objawy Symptoms |
|----------------|--|
| 1 | pozostałości łodyg zielone — stems remains green |
| 2 | łodygi zaczynają żółknąć — stems begin to yellow |
| 3 | łodygi żółte, zaczynają zasychać — yellow stems, beginning of stems drying |
| 4 | większość łodyg zaschnięta — most of stems dead |
| 5 | nać całkowicie zaschnięta — haulm completely dead |

WYNIKI

Wyniki przeprowadzonych obserwacji tempa zasychania naci ziemniaka w poszczególnych latach badań wskazują na wysoce istotny wpływ zastosowanych metod jej niszczenia (tab. 4).

Tabela 4

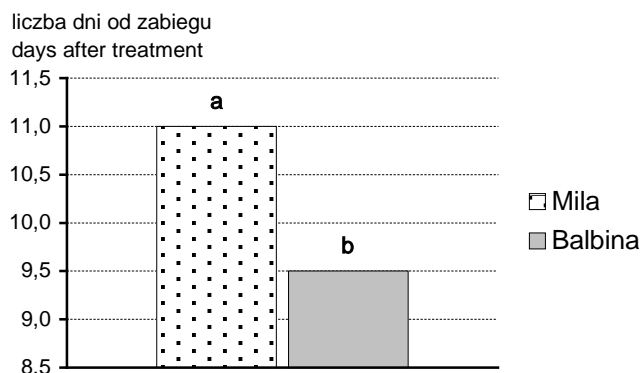
Zasychanie roślin ziemniaka po zabiegach niszczenia naci w latach 2000–2002, wyrażone liczbą dni od zabiegu
Duration (in days) for complete haulm desiccation after treatment (years 2000–2002)

| Metody niszczenia naci Methods of haulm killing | Lata badań Years of research | | | Średnia z lat Means from years |
|--|---------------------------------|------|------|-----------------------------------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | |
| Chemiczna — Chemical | 11,7 | 8,7 | 12,0 | 10,8 |
| Mechaniczna — Mechanical | 11,7 | 8,5 | 12,7 | 11,0 |
| Mechaniczno-chemiczna — Mechanical + chemical | 9,1 | 6,8 | 10,9 | 9,0 |
| NIR $p = 0,01$ — LSD $p = 0,01$ | 0,7 | 1,0 | 0,7 | 0,6 |

Najszybciej, bo już po 7–11 dniach, w zależności od roku badań, efekt całkowitego zasuszenia naci obserwowano po zastosowaniu metody mechaniczno-chemicznej. Okres zasychania pozostałych części łodyg był istotnie krótszy (o ok. 3 dni) niż po zastosowaniu

tych metod osobno. Nie stwierdzono różnic po zastosowaniu metody chemicznej lub mechanicznej. W przeprowadzonych badaniach, w wypadku wszystkich metod niszczenia naci, nie zaobserwowano ponownego odrastania roślin.

Stwierdzono ponadto, że tempo zasychania naci było również istotnie uzależnione od odmiany. W wypadku odmiany Balbina proces całkowitego zaschnięcia naci był średnio o 1,5 dnia krótszy w porównaniu z odmianą Mila (rys. 1).

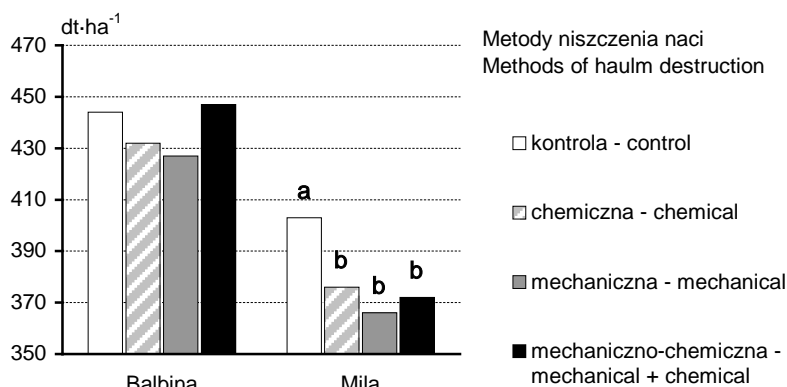


a, b — Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ($p = 0,05$)

a, b — Means marked with the same letters do not differ significantly ($p = 0.05$)

Rys. 1. Tempo zasychania części nadziemnej ziemniaka u dwóch odmian po zniszczeniu naci (średnie z lat 2000–2002)

Fig. 1. Desiccation rate of potato plant in two cultivars after haulm destruction (means for the years 2000–2002)



a,b — Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się między sobą istotnie ($p = 0,05$)

a,b — Means marked with the same letters do not differ significantly ($p = 0.05$)

Rys. 2. Wpływ różnych metod niszczenia naci na plon ogólny bulw (średnie z lat 2000–2002)

Fig. 2. Influence of different haulm destruction methods on total yield of tubers (means for the years 2000–2002)

Skracanie okresu wegetacji roślin ziemniaka przez wcześniejsze zniszczenie naci jedynie w wypadku odmiany Mila powodowało istotny spadek plonu ogólnego we wszystkich latach badań, niezależnie od zastosowanej metody (rys. 2). Różnice w plonie wynosiły średnio ok. 30–50 dt·ha⁻¹ w zależności od zastosowanej metody niszczenia i roku badań. U odmiany Balbina, jedynie metody chemiczna i mechaniczna powodowały obniżenie plonu ogólnego, przy czym różnice były statystycznie nieistotne. Na uwagę zasługuje metoda mechaniczno-chemiczna, po zastosowaniu, której uzyskany plon bulw ziemniaka we wszystkich latach badań kształtował się na poziomie plonów uzyskiwanych w kombinacjach kontrolnych (bez niszczenia naci).

Pomimo obniżenia plonu ogólnego w kombinacjach z niszczeniem naci nie stwierdzono istotnie negatywnego wpływu badanych metod niszczenia na plon sadzeniaków, niezależnie od odmiany. Analiza trzyletnich wyników wykazała brak istotnych różnic we wpływie poszczególnych metod niszczenia naci na plon sadzeniaków, jak i na procentową zawartość nagromadzonej skrobi w bulwach (tab. 5).

Tabela 5

Wpływ metod niszczenia naci ziemniaka na plon sadzeniaków i zawartość skrobi w bulwach odmian Balbina i Mila (średnie z lat 2000-2002)
Influence of methods of haulm destruction on yield of seed tubers and content of starch in two cultivars Balbina and Mila (means from the years 2000-2002)

| Metody niszczenia naci Methods of haulm killing | Plon sadzeniaków (dt·ha ⁻¹) Yield of seed tubers (dt·ha ⁻¹) | | Zawartość skrobi (%) Starch content (%) | |
|--|--|------|--|------|
| | Balbina | Mila | Balbina | Mila |
| Kontrola — Control | 376 | 300 | 14,9 | 17,2 |
| Chemiczna — Chemical | 358 | 291 | 14,7 | 16,8 |
| Mechaniczna — Mechanical | 375 | 294 | 14,7 | 17,1 |
| Mechaniczno-chemiczna — Mechanical + chemical | 376 | 294 | 14,6 | 16,4 |
| NIR p = 0,05 — LSD p = 0,05 | r.n. | r.n. | r.n. | r.n. |

r.n. — Różnica nieistotna

r.n. — Not significant

DYSKUSJA

W Polsce wczesne niszczenie naci stosowane jest w nasiennictwie od 1966 roku (Kapsa, 1968). Była to przede wszystkim desykcja roślin. Uważano, bowiem że tylko ten sposób gwarantuje szybkie zasychanie naci, ograniczając transport wirusów do bulw. Uzyskane wyniki badań wykazały, że zasychanie naci było najszybsze po zastosowaniu metody mechaniczno-chemicznej. W sytuacji, gdy nać niszczone mechanicznie, pozostałe części łodyg zasychały tak samo szybko jak po aplikacji preparatu Reglone, bez względu na warunki pogodowe w tym okresie. Podobne wyniki odnośnie metody chemicznej uzyskał Kürzinger (1999), który stwierdził, że po zastosowaniu dikwatu 65% naci ziemniaka uległo zaschnięciu już po 3 dniach, a 90% po 7 dniach. Potwierdził to Erlichowski (2004), który ponadto stwierdził, że zasychanie części nadziemnej ziemniaka po zastosowaniu innych preparatów chemicznych może generalnie trwać od 14 do 21 dni. Stwierdzone

w niniejszych badaniach istotnie różne dla odmian tempo zasychania części nadziemnej roślin, potwierdza wcześniejsze obserwacje Iskrzyckiej i Łanieckiej (1983).

Przerwanie wegetacji roślin według wielu autorów nie pozostaje bez wpływu na wielkość plonu. Barry (1994) stwierdził, że wykonanie chemicznego zabiegu niszczenia naci przed 19 sierpnia powoduje istotne zmniejszenie plonu bulw. Podobne wyniki uzyskali Iskrzycka i Łaniecka (1983), Vokal i wsp. (1996) oraz Gąsior (1997). W badaniach własnych, stwierdzono niewielkie różnice w plonowaniu, a nie stwierdzono istotnego wpływu metod niszczenia naci zarówno na plon ogólny, jak i plon frakcji sadzeniakowej. Jedynie odmiana Mila reagowała istotnym obniżeniem plonu bulw. Porównywalny plon bulw pomiędzy kombinacjami z niszczeniem naci a kontrolą jedynie w przypadku jednej odmiany, może świadczyć o zróżnicowanej reakcji odmian na proces skracania wegetacji i zasychania łęcin. Należy jednak podkreślić, że metoda mechaniczno-chemiczna oddziaływała w najmniejszym stopniu na plon bulw, który był podobny z plonami w kombinacjach kontrolnych. Wydaje się, że ten sposób niszczenia naci, pomimo że wpływa na jej szybsze i bardziej równomierne zasychanie, jednocześnie najslabiej oddziałuje na procesy fizjologiczne zachodzące w zasychających roślinach, a w zasadzie ich „resztkach” związane ze wzrostem bulw, a w konsekwencji plonem.

WNIOSKI

1. Stwierdzono, że niszczenie naci metodą mechaniczno-chemiczną sprzyjało istotnie szybszemu jej zasychaniu w porównaniu z desykacją lub niszczeniem mechanicznym, nie stwierdzając przy tym ponownego odrastania roślin.
2. Wczesne niszczenie naci stosowanymi metodami wpływało istotnie na spadek plonu ogólnego jedynie u odmiany Mila, natomiast nie stwierdzono istotnych różnic ani u odmiany Mila, ani u odmiany Balbina w plonie frakcji sadzeniakowej.
3. Ze względu na wysoką skuteczność mechanicznej metody niszczenia naci może być ona alternatywą dla stosowania środków chemicznych, szczególnie na plantacjach w uprawach ekologicznych.

LITERATURA

- Barry P. 1994. A note on the effect of time of haulm desiccation on the yield of potatoes grown from sprouted seed. *Irish J. Agric. Food Res.* 33 (1): 75 — 77.
- Erlichowski T. 2004. Skuteczność działania wybranych desykantów w uprawie ziemniaka jadalnego. *Prog. Plant Prot.* 44 (2): 668 — 671.
- Gąsior J. 1997. Wpływ wczesnego niszczenia naci ziemniaka i nawożenia azotem na wydajność sadzeniaków w warunkach gleb lekkich Płaskowyżu Kolbuszewskiego. *Zesz. Nauk. AR Krak.* 319, *Rolnictwo* 34: 81 — 91.
- Hebeisen T., Nemecek T. 2001. TuberPro optimiert Krautvernichtungstermin in Pflanzkartoffeln. *Agrarforschung* 8 (8): 312 — 317.
- Iskrzycka T., Łaniecka B. 1983. Wpływ niszczenia naci różnymi metodami na zdrowotność sadzeniaków 19 odmian ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.* 30: 7 — 16.
- Kapsa E. 1968. Nowoczesne zabiegi w produkcji sadzeniaków ziemniaka. *Hod. Rośl. Nasien.* 2: 30 — 36.
- Kooistra T., Halteren P. 1991. Towards a reduction of chemical haulm killing in potato growing in the Netherlands. *Bull. OEPP* 21 (1): 27 — 31.

- Kürzinger W. 1999. Krautminderung in Kartoffelbeständen. *Kartoffelbau* 50(6): 224 — 226.
- Larsson K. 1992. Potatis. Nyteknik for blastdodning. *Meddelande Jordbrukstekniska Institutet No. 438*: s.73.
- Rongai D., Cerato C. 1997. Fore casting the best time for the desiccation of seed potato. *Informatore Agrario* 53, 17: 51 — 56.
- Schwarzel R. 1998. La date defanage des plants de pommes de terre. *Rev. Suisse d'Agric.* 30 (4): 137 — 141.
- Skuterud R., Krok R., Mollerhagen P. J., Steinsholt P. Y. 1995. Risdreping i potet. Fins det alternativ til dikvat? *Norsk Landbruksforskning* 9 (1-2): 39 — 49.
- Turska E. 1997. Czynniki wpływające na poziom porażenia sadzoniaków wirusami. W: *Produkcja ziemniaków Technologia — Ekonomia — Marketing*. Wydanie 2. IHAR Oddz. Bonin:162 — 166.
- Vokal B., Cepel J., Brecka J., Honzik I. 1996. Možnosti nahrady chemické desikace při pestování sadbových brambor. *Vedecké Práce Vyzkumného Ústavu Bramborárenského Havlickov Brod* 12: 87 — 95.
- Wróbel S. 2001. Efekt różnych sposobów niszczenia naci w ograniczaniu porażenia sadzoniaków ziemniaka wirusem Y. *Prog. Plant Prot.* 41 (2): 683 — 687.
- Wróbel S. 2004. Wpływ wybranych zabiegów agrotechnicznych w produkcji nasiennej ziemniaka na porażenie bulw wirusami Y i M. *Rozprawa doktorska. IHAR ZNiOZ Bonin*: 120 s.