

KAZIMIERZ M. ŚWIEŻYŃSKI
Instytut Ziemniaka Oddział Młochów

HODOWLA PASTEWNYCH ODMIAN ZIEMNIAKA — OSIĄGNIĘCIA I PERSPEKTYWY

Ponad 75% produkcji netto ziemniaka przeznaczamy w Polsce na paszę. Trzy czwarte tej ilości zjadają świnię, a 20% bydło (tab. 1). Udział ziemniaka w ogólnych zasobach paszowych kraju wynosi około 17% w jednostkach owsianych i 8% w białku. Pomimo iż ogólne zasoby pasz w ostatnim 20-leciu znacznie wzrosły, udział ziemniaka nie ulegał większym zmianom (tab. 2).

Tabela 1

Użytkowanie ziemniaka na paszę w sezonie 1972/73 (dane GUS)

Składniki bilansu	Tys. ton	%	%
Zbiór ziemniaków brutto	48 735	×	×
Zbiór ziemniaków netto ¹⁾	37 164	100	×
Użytkowanie na paszę	28 432	76,5	100,0
w tym: konie	369	×	1,3
bydło	5 481	×	19,3
świnie	21 730	×	76,4
drób	852	×	3,0

¹⁾ po odliczeniu sadzeniaków i strat

Tabela 2

Udział ziemniaka w ogólnych krajowych zasobach pasz (dane GUS)

Okres	Ogólne zasoby pasz w jednostkach owsianych w stosunku do 1950/51 —1954/55	Udział ziemniaka w ogólnych zasobach pasz (%)	
		jednostki owsiane	białko
1950/51—1954/55	100	17,4	8,4
1955/56—1959/60	125	16,3	7,7
1960/61—1964/65	148	17,7	8,3
1965/66—1969/70	175	17,2	7,5

Polska znajduje się w światowym centrum produkcji ziemniaka. Roślina ta odgrywa u nas większą rolę niż w gospodarce innych krajów, prawdopodobnie głównie ze względu na szczególnie korzystne u nas dla ziemniaka warunki klimatyczne i glebowe (9).

O przydatności ziemniaka na paszę decydują: 1) wysoka produkcja paszy z hektara oraz 2) przydatność na uprawy na glebach lekkich i suchych. Poważną wadą ziemniaka jest pracochłonność jego produkcji, przechowywania i użytkowania na paszę.

W rolnictwie naszym przewidujemy w najbliższym okresie znaczną redukcję zatrudnienia. Powstaje pytanie, czy w tych warunkach utrzyma się dotychczasowa atrakcyjność ziemniaka jako paszy, czy też rola jego będzie się zmniejszać.

W niniejszej publikacji pragnę przedstawić prace prowadzone w polskiej hodowli ziemniaka, których celem jest zwiększenie przydatności ziemniaka na paszę. Omówimy kolejno prace zmierzające do: 1) podwyższenia zawartości skrobi i białka w bulwach, 2) uzyskania odmian plenniejszych, 3) uzyskania odmian dogodniejszych do produkcji.

Na tym tle przedyskutujemy perspektywy utrzymywania się w Polsce znaczenia ziemniaka jako rośliny pastewnej oraz rolę czynników, od których to będzie przede wszystkim zależało.

Hodowla ziemniaka o podwyższonej zawartości skrobi

Jest to jeden z najważniejszych kierunków hodowli ziemniaka pastewnego, chodzi bowiem o to, by jednostka plonu wykazywała możliwie wysoką zawartość pokarmową, a skrobia jest niewątpliwie najważniejszym elementem wartości odżywczej ziemniaka. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że nie ma trudności w łączeniu wysokich zawartości skrobi w bulwach z wysokimi plonami skrobi (11).

Obecnie najbardziej rozpowszechnione odmiany wysokoskrobiowe według doświadczeń COBORU wykazują około 17% skrobi (średnia z 5-letnia 1969—73 Uran 17,4%, Lenino 18,0%, Wyszoborskie 16,8%).

Nowo wyhodowane odmiany, Prosna i Narew wykazały w tychże doświadczeniach zawartość skrobi: 19,8% i 19,5%, zaś materiały wyjściowe Zakładu Genetyki Instytutu Ziemniaka, przekazywane ostatnio hodowli wykazywały w średniej z lat 1972 i 1973 około 23% skrobi.

Postępy najnowszych prac własnych w zakresie syntezy materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków wysokoskrobiowych, doniesienia z niektórych hodowli zagranicznych (1) oraz badania własne i zagraniczne nad ziemniakami dzikimi wyróżniającymi się wysoką zawartością skrobi, wskazują na dalsze możliwości podwyższenia zawartości skrobi w bulwach.

Postępy tych prac mogą w istotny sposób zmodyfikować opłacalność produkcji paszy z ziemniaka (tab. 3). Obliczenia wykonano dla zbioru 50 q/ha suchej masy bulw, co odpowiada aktualnie średnio dobrym warunkom produkcji w Polsce oraz dla zbioru 75 q/ha suchej masy, co odpowiada warunkom intensywnym, możliwym u nas do osiągnięcia na większych powierzchniach. Plony i koszty produkcji określono dla ziemniaków o zawartości skrobi: 17⁰/₀, 20⁰/₀, 23⁰/₀ i 26⁰/₀. Jak wynika z przedstawionych wyżej danych 17⁰/₀ odpowiada zawartości skrobi w obecnie rozpowszechnionych odmianach wysokoskrobiowych. Prawie 20⁰/₀ uzyskujemy w najnowszych odmianach, 23⁰/₀ należy się spodziewać po wykorzystaniu obecnie przekazywanych hodowli materiałów wyjściowych (odmiany takie powinny trafić do produkcji za kilkanaście lat) zaś 26⁰/₀ można uważać aktualnie za wartość docelową.

Tabela 3

Związek między zawartością skrobi, plonem bulw i kosztami

Procent skrobi	Zbiór świeżej masy bulw q/ha przy plonie suchej masy bulw ¹⁾		Koszty proporcjonalne do:	
	50 q/ha	75 q/ha	świeżej masy bulw	ilości odparowywanej wody ²⁾
17	217	326	100	100
20	192	288	88	85
23	172	259	79	72
26	156	234	72	62

¹⁾ przyjęto, że średnia zawartość suchej masy nieskrobiowej wynosi 6⁰/₀ (stała Mercera)

²⁾ przyjęto, że wodę odparowuje się dla produkcji suszu o średniej zawartości 90⁰/₀ suchej masy

Rozważamy koszty proporcjonalne do masy bulw. Przeważająca część kosztów i nakładu pracy w produkcji ziemniaka związana jest ze sprzętem, przechowywaniem i obrotem (2), a zatem jest proporcjonalna do świeżej masy bulw i oczywiście koszty związane z użytkowaniem ziemniaka proporcjonalne są również do masy bulw. Gdybyśmy wprowadzili do produkcji ziemniaki o zawartości 23⁰/₀ skrobi, to przy tej samej produkcji suchej masy koszty proporcjonalne do świeżej masy bulw stanowiłyby już tylko 79⁰/₀ tych kosztów, jakie są ponoszone przy uprawie ziemniaków o 17⁰/₀ skrobi w bulwach. Jest to różnica poważna. Oczywiście analogicznie maleje zapotrzebowanie na pomieszczenia w przechowalniach, maleją nakłady potrzebne na przygotowywanie ziemniaków do skarmiania, na samo skarmianie itp.

Gdyby w przyszłości większą rolę zaczęło odgrywać skarmianie ziemniaków w postaci suszu korzyści z uprawy ziemniaków wysokoskrobiowych byłyby jeszcze większe, ponieważ wówczas znaczna część kosztów stałaby się proporcjonalna do ilości wody odparowywanej przy produkcji suszu. Z ziemniaków o zawartości 23⁰/₀ skrobi dla wyprodukowania suszu trzeba odparować tylko 72⁰/₀ tej ilości wody, jaką trzeba odparować z ziemniaków o 17⁰/₀ skrobi.

Są to różnice, które mogą w poważnym stopniu wpłynąć na opłacalność wykorzystywania ziemniaków na paszę. Wprowadzenie do produkcji takich ziemniaków zdaje się być tylko kwestią czasu ponieważ dysponujemy już odpowiednimi materiałami wyjściowymi i są dostępne hodowcom skuteczne metody selekcji ziemniaków o podwyższonej zawartości skrobi.

Hodowla ziemniaków o podwyższonej zawartości białka

Bulwa ziemniaka zawiera w sobie pewną ilość wartościowego białka, w którym zawartość aminokwasów egzogennych jest stosunkowo wysoka. Istnieje znaczne zróżnicowanie wśród ziemniaków pod względem zawartości tego białka. Może ona być podwyższona albo przez hodowlę odmian o wyższej zawartości białka albo przez zwiększenie nawożenia azotowego (6).

Jest oczywiste, że czym więcej ziemniaki będą zawierały białka, tym mniej będzie trzeba dodawać pasz wysokobiałkowych do diety pokarmowej.

Najczęściej oznacza się w ziemniakach tzw. białko ogólne. Jest to zawartość azotu oznaczana metodą Kjeldahla mnożona przez 6,25. Na podstawie różnych analiz i występującego aktualnie w Polsce poziomu nawożenia azotowego możemy przyjąć, że najbardziej rozpowszechnione u nas odmiany o podwyższonej zawartości skrobi, Lenino i Uran, posiadają około 6⁰/₀ białka ogólnego w suchej masie bulw.

W wyniku syntezy materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków wysokobiałkowych przekazywane są już hodowcom rody cechujące się równocześnie podwyższoną zawartością skrobi i białka. W ramach prowadzonych prac uzyskano już populację PB 2011 × Lu.58.480/2, w której 45⁰/₀ klonów wykazuje ponad 25⁰/₀ suchej masy w bulwach (ponad 19⁰/₀ skrobi) oraz ponad 10⁰/₀ białka ogólnego w suchej masie bulw (5). Niewątpliwie nie jest to granica postępu. Pomyślną okolicznością jest, że niektóre odmiany o bardzo wysokiej zawartości skrobi (Hochprozentige, Erdkraft) cechują się również podwyższoną zawartością białka. Być może hodowla potrafi wykorzystać także ziemniaki egzotyczne, któ-

re miewają niekiedy znacznie wyższe zawartości białka od znajdujących w odmianach uprawnych.

W tabeli 4 pokazano jak kształtuje się stosunek zawartości skrobi do białka i plon białka przy różnej zawartości skrobi i białka i przy różnym plonie suchej masy bulw.

Obliczenie przeprowadzono dla 6⁰/₀, 10⁰/₀ i 14⁰/₀ białka ogólnego w suchej masie. Przyjęto, że 6⁰/₀ odpowiada zawartości białka występującej aktualnie w warunkach produkcyjnych u rozpowszechnionych odmian wysokoskrobiowych, Lenino i Uran. Przewidujemy, że 10⁰/₀ białka w suchej masie będą miały najlepsze odmiany pastewne jakie znajdą się w produkcji za kilkanaście lat, przy czym ta podwyższona zawartość białka będzie u nich częściowo wynikiem korzystniejszego genotypu, pochodzącego od przekazywanych obecnie hodowli materiałów wyjściowych, a częściowo podwyższenia poziomu nawożenia azotowego na plantacjach produkcyjnych. Za wartość docelową proponujemy przyjąć aktualnie 14⁰/₀ białka.

Tabela 4

Stosunek zawartości skrobi do białka i plon białka przy różnej zawartości skrobi i białka

Zawartość białka ogólnego w suchej masie bulw	Zawartość skrobi w bulwach				Plon białka q/ha przy plonie suchej masy bulw	
	17 ⁰ / ₀		26 ⁰ / ₀		50 q/ha	75 q/ha
	b. św. ¹⁾	s/b ²⁾	b. św.	s/b		
6 ⁰ / ₀	1,38	12,3	1,92	13,5	3	4,5
10 ⁰ / ₀	2,30	7,4	3,20	8,1	5	7,5
14 ⁰ / ₀	3,22	5,3	4,48	5,8	7	10,5

¹⁾ procentowa zawartość białka w świeżej masie bulw

²⁾ stosunek zawartości skrobi do zawartości białka w bulwach

Z tabeli 4 widać, że gdy w odmianach osiągniemy 10⁰/₀ białka ogólnego w suchej masie, to przy wysokim plonie ogólnym (75 q/ha suchej masy bulw) można uzyskać 7,5 q/ha białka w bulwach, co jest już ilością pokaźną. Jeśli tę zawartość białka uzyska się w ziemniakach o 17⁰/₀ skrobi, to stosunek skrobi do białka wyniesie 7,3 : 1. Przyjmując takie ziemniaki za paszę podstawową, potrzebny jest znacznie mniejszy dodatek pasz wysokobiałkowych niż przy skarmianiu aktualnie najbardziej rozpowszechnionych odmian wysokoskrobiowych, Lenino i Uran, u których stosunek skrobi do białka wynosi 12,1 : 1.

Należy zaznaczyć, że nasze doświadczenie w hodowli ziemniaków o podwyższonej zawartości białka jest znacznie mniejsze niż w hodowli

ziemniaków wysokoskrobiowych, a więc i prognozowanie postępu w tej dziedzinie jest mniej pewne.

Ciągle mało jest sprecyzowane podstawowe kryterium, według którego należy oceniać wartość ziemniaka o podwyższonej zawartości białka. Według badań Reissiga 1958, właściwe białko stanowi w ziemniakach zaledwie 44 do 68% białka ogólnego. Poza tym w białku ogólnym są jeszcze wolne aminokwasy, których wartość odżywcza jest również wysoka oraz amidy i inne związki azotowe, których wartość odżywcza jest znacznie niższa. Hodując ziemniaki przeznaczone przede wszystkim dla świń i innych zwierząt nieprzeżuujących trzeba dążyć do podwyższenia zawartości białka, przy czym udział białka właściwego i wolnych aminokwasów powinien być możliwie wysoki. Taka jest też aktualna tendencja w pracach hodowlanych.

Innym źródłem trudności jest duża zmienność w zawartości białka w bulwach ziemniaka i stosunkowo duża pracochłonność prawidłowego określania tej cechy. Pewne dane wskazują na istnienie negatywnej korelacji między plennością i zawartością białka w bulwach (10). Ten czynnik może opóźniać postęp w hodowli ziemniaków o podwyższonej zawartości białka.

W świetle danych przedstawionych w tabeli 4 wydaje się, że postęp w hodowli ziemniaków o podwyższonej zawartości białka powinien iść w 2 podstawowych kierunkach: a) dążenie do maksymalnych zawartości skrobi, z jednoczesnym utrzymaniem stosunkowo wysokiej zawartości białka. Wówczas można liczyć na odmiany dające niezłe plony białka z hektara i ekonomiczne w produkcji (wysoka wartość pokarmowa jednostki paszy), ale o stosunku skrobi do białka szerokim oraz b) dążenie do maksymalnej zawartości białka w suchej masie, przy umiarkowanej zawartości suchej masy. Wówczas wartość pokarmowa świeżej masy bulw będzie mniejsza, ale stosunek skrobi do białka będzie węższy i potrzebny będzie mniejszy dodatek wysokobiałkowych pasz treściwych przy skarmianiu takich odmian.

Podsumowując, hodowla ziemniaków o podwyższonej zawartości białka jest kierunkiem, który może doprowadzić do upowszechnienia się ziemniaków zdolnych dawać znacznie wyższe plony białka niż odmiany obecnie uprawiane oraz ziemniaków, u których stosunek skrobi do białka będzie stosunkowo wąski. Hodowla ta znajduje się dopiero w fazie początkowej i trudno jeszcze przewidzieć jak szybki i jak duży postęp będzie osiągalny.

W każdym razie hodowla powinna zapewnić wyraźny postęp w stosunku do najbardziej obecnie rozpowszechnionych odmian Lenino i Uran, które są odmianami o stosunkowo niskiej zawartości białka w bulwach.

Hodowla ziemniaka plenniejszego

Obok tradycyjnych metod poszukiwania w materiałach hodowlanych form możliwie plennych, podejmujemy w Polsce trzy kierunki, które mogą się okazać perspektywiczne.

1. Hodowla ziemniaka odporniejszego na zarazę ziemniaka. Są lata i rejony, w których choroba ta powoduje poważne straty plonu, a mamy widoki na wyhodowanie odmian odporniejszych na zarazę, u których straty te powinny być mniejsze.

2. Hodowla ziemniaka wydajniejszego. Ponieważ plenność jest cechą bardzo złożoną ostatnio podjęliśmy próbę poszukiwania ziemniaków plenniejszych w oparciu o analizę rozwoju. Jeśli potrafimy wyróżnić dziedziczne czynniki mające wpływ na plenność i na drodze hodowlanej uzyskać formy posiadające pożądane kombinacje tych czynników, będziemy mieli szanse uzyskać nowe plenniejsze odmiany.

3. Hodowla ziemniaka specjalnie przystosowanego do uprawy na glebach lekkich i suchych. Ma ona na celu uzyskanie ziemniaków, które na takich glebach będą w stanie dawać możliwie wysokie plony bulw. Ostatnie postępy w tym zakresie zostały opisane przez Świeżyńskiego i in. (12).

Trudno przewidzieć jakie będą efekty tych prac. Badania porównawcze wskazują, że odmiany polskie należą do najplenniejszych na świecie. Najbardziej rozpowszechnione w Polsce odmiany dają w doświadczeniach COBORU średnie plony w wysokości 300—350 q/ha i tej samej wysokości plony są uzyskiwane w bardzo dobrych warunkach produkcyjnych.

Hodowla ziemniaków dogodniejszych do produkcji

W tej dziedzinie prace hodowlane prowadzone są w 4 podstawowych kierunkach.

Hodowla ziemniaka o krótszej wegetacji, który byłby dojrzały już w pierwszej połowie września. Ma to istotne znaczenie dla ułatwienia mechanicznego sprzętu oraz dla zmniejszenia liczby uszkodzeń, która wzrasta wraz z obniżaniem się temperatury. Skracając wegetację musimy się jednak liczyć ze zmniejszeniem plenności ponieważ występuje wyraźna korelacja pozytywna między długością wegetacji i plonem.

Hodowla ziemniaka o kompleksowej odporności na wirusy, który wolniej by się wyradzał. Sadzeniaki takich odmian można by rzadziej wymieniać, a to prowadziłyby do obniżenia kosztów

nasiennictwa. Posiadamy już formy o kompleksowej odporności na wirusy: X, Y, A i S (8), formy bardzo odporne na wirus liściozwoju (4) oraz o pewnej odporności na wirus M (3). Dane te rokoją nadzieję, że łącząc różne rodzaje odporności, uda się uzyskać formy równocześnie odporniejsze na wszystkie ważniejsze wirusy. Prace te są obecnie intensywnie prowadzone.

Hodowla ziemniaka lepiej się przechowującego. Ten kierunek prac jest dopiero zapoczątkowany. Podstawowym zamierzeniem jest uzyskanie ziemniaków cechujących się równocześnie zwiększoną odpornością bulw: a) na mechaniczne uszkodzenia, b) na zarazę ziemniaka, c) na bakteriozy (mokra zgnilizna) i d) na fuzariozy (sucha zgnilizna).

Hodowla ziemniaka o większych bulwach. Ziemniak taki jest łatwiejszy do sprzętu i udział zanieczyszczeń w plonie jest mniejszy. Wobec negatywnej korelacji między wielkością bulw i zawartością skrobi, przy hodowli ziemniaka pastewnego chodzi przede wszystkim o podwyższanie zawartości skrobi bez obniżania wielkości bulw. Dotychczasowe doświadczenia przemawiają za tym, że cel ten jest możliwy do osiągnięcia (12).

Perspektywy uprawy ziemniaka na paszę w Polsce

Jakkolwiek ziemniak jest w Polsce powszechnie uprawiany i tak duża część zbiorów jest spasana, wyspecjalizowana produkcja ziemniaka na paszę, to pojęcie, które zaczyna się dopiero krystalizować w miarę postępów specjalizacji w rolnictwie. Dopiero obecnie staje się w pełni aktualne zagadnienie, w jakiej mierze ziemniak specjalnie produkowany na paszę jest i będzie konkurencyjny w stosunku do innych roślin pastewnych. Nie jest możliwe w tym artykule nawet szkiecowo przedyskutować takich problemów jak znaczenie płodozmianowe ziemniaka, wykorzystanie przez niego gleb słabszych itp., spróbujemy natomiast naświetlić niektóre czynniki od których zależy jest pracochłonność jego produkcji.

Jak pokazano wyżej, hodowla ziemniaków o podwyższonej zawartości skrobi i białka rokuje nadzieję na wprowadzenie do produkcji odmian, przy których uprawie wyprodukowanie tej samej ilości jednostek karmowych będzie mniej pracochłonne.

Drugim niemniej ważnym czynnikiem, jest postęp w technologii produkcji i użytkowania ziemniaka. W większości krajów o rozwiniętym rolnictwie na paszę przeznaczają się tylko ziemniak odpadowy od innych kierunków produkcji. W Polsce bezpośrednio spożycie ziemniaka maleje, zmniejszać się zatem musi produkcja przeznaczonych na paszę odpadów. W tej sytuacji albo się będzie rozwijała produkcja ziemniaka specjalnie

na paszę, jeśli decydującą rolę odgrywać będą sprzyjające ziemniakowi warunki klimatyczno-glebowe i zwiększenie atrakcyjności ziemniaka dzięki postępowi hodowli albo znaczenie ziemniaka jako paszy będzie malało jeśli pracochłonność produkcji i użytkowania tej rośliny stanie się czynnikiem ograniczającym.

Ze względu na skalę problemu Polska musi być szczególnie zainteresowana doskonaleniem technologii produkcji i użytkowania ziemniaka pastewnego. Przy tym nie możemy liczyć na znalezienie za granicą gotowych wzorów, a musimy poszukiwać własnych, oryginalnych rozwiązań.

Problematyka nie ogranicza się tylko do pracochłonności i kosztów wyprodukowania paszy. Trzeba mieć również dogodną technologię jej przechowywania, skarmiania itp., a ostatecznym miernikiem opłacalności będzie zapewne koszt produkcji mięsa w zależności od rodzaju użytej paszy.

Brakuje bardzo danych krajowych odnośnie kosztów użytkowania ziemniaków na paszę.

Wydaje się również, że w bardzo małym dotąd stopniu zbadaliśmy możliwości i celowy zakres stosowania ziemniaka jako paszy w przemysłowym tuczu trzody chlewnej. Należałoby w tym celu opracować przystosowaną do naszych warunków technologię składowania, parowania, łączenia z innymi paszami i skarmiania. Być może istnieją tu możliwości nowoczesnego wykorzystania ziemniaków na paszę, które nie zostały dotąd poznane.

Podsumowanie i wnioski

1. Ziemniak stanowi około 17⁰/₀ zasobów paszowych Polski wyrażonych w jednostkach owsianych i około 8⁰/₀ zasobów białka.

W okresie 1950—1970 zużycie ziemniaka na paszę wzrastało wraz z ogólnym rozwojem produkcji rolniczej, a jego udział w ogólnych zasobach paszowych nie ulegał większym zmianom.

2. W polskiej hodowli pracuje się nad uzyskaniem odmian coraz lepiej przystosowanych do użytkowania na paszę. Należy oczekiwać, że w ciągu najbliższych kilkunastu lat zostaną wprowadzone do produkcji nowe odmiany cechujące się odpowiednio:

a) wysokim plonem skrobi i zawartością w bulwach ca 23⁰/₀ skrobi tj. 29⁰/₀ suchej masy,

b) wysokim plonem skrobi i podwyższonym plonem białka przy zawartości skrobi nie niższej od 19⁰/₀ i zawartości białka ogólnego nie niższej od 10⁰/₀ w suchej masie.

Równocześnie w pracach hodowlanych zmierzać się będzie do dalszego postępu w zawartości skrobi i zawartości białka w bulwach oraz do uzyskania ziemniaków o zwięzonym stosunku skrobi do białka.

Wprowadzenie takich ziemniaków do uprawy poważnie obniży koszty produkcji, przechowywania i użytkowania ziemniaka przeznaczonego na paszę a może też obniżyć ilość potrzebnego dodatku do karmy pasz wysokobiałkowych.

3. Czynnikiem, który będzie odgrywał wzrastającą rolę przy wyborze paszy będzie pracochłonność jej produkcji i użytkowania. Hodowlą ulepszonych odmian można wydatnie obniżyć te koszty, ale niewątpliwie bardzo ważnym czynnikiem będzie również postęp w technologii.

LITERATURA

1. Alsmik P.: „Selekcja krochmalistych sortów kartofelia”, *Kartofiel i Owoszczy*, Nr 8, 16—19, 1972.
2. Birecki M.: „Problemy agrotechniczne ziemniaka”, *Zesz. Probl. Post. N. Roln.* Nr 42, 61—89, 1963.
3. Dzięwońska M. A.: „Hodowla ziemniaka odpornego na wirus M”, *Dyss. IHAR Radzików*, 1974.
4. Dzięwońska M. A. i Pochitonow Z.: „Synteza ziemniaków odpornych na wirusy”, *Zesz. Probl. Post. N. Roln.*, Nr 118, 97—118, 1971.
5. Makuch M.: „Zróżnicowanie zawartości białka w ziemniakach i możliwości prowadzenia hodowli w kierunku podwyższenia zawartości białka w bulwach ziemniaka przy zachowaniu wysokiej zawartości suchej masy, *Dyss. ART Olasztyń*, 1973.
6. Makuch M. i Sas-Piotrowska B.: „Synteza materiałów wyjściowych o podwyższonej zawartości białka”. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* Nr 118, 81—95, 1971.
7. Rozmiarok A. i Smólski Z.: „Ziemniak. Wyniki doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w roku 1971 i wstępna informacja o wynikach 1972”, *Słupia Wielka COBORU*, 1972.
8. Sieczka M. T.: „Synteza materiałów wyjściowych łączących odporność na choroby z cechami użytkowymi”. *Zesz. Probl. Post. N. Roln.* Nr 118, 141—150, 1971.
9. Świeżyński K. M.: „Niektóre zagadnienia hodowli ziemniaka w Polsce”, *Biul. IHAR* Nr 5—6, 191—199, 1972.
10. Świeżyński K. M. i Archaniolowicz B.: „Współzależność między cechami ziemniaków wysokoskrobiowych ocenianych przy różnym poziomie nawożenia”, *Ziemniak*, 31—53, 1973.
11. Świeżyński K. M., Archaniolowicz B., Czerwonec Z., Kuja-wiak Z. i Sieczka J.: „Materiały wyjściowe dla hodowli ziemniaków wysokoskrobiowych i wczesnych — 1969”, *Biul. I.Z.* Nr 6, 21—36, 1970.
12. Świeżyński K. M., Sieczka J., Sieczka M. T. i Surmacka J.: „Postępy syntezy materiałów wyjściowych dla hodowli ziemniaków na gleby lekkie i suche”, *Biul. I. Ziem.* (w druku).