

KAZIMIERZ CHMURA
ZENOBIUSZ DMOWSKI
LECH NOWAK

Katedra Rolniczych Podstaw Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wpływ agrotechniki na plonowanie ziemniaków na Dolnym Śląsku Część II. Przedplon, sadzenie i pielęgnacja

The effects of agrotechnics on potato yielding in Lower Silesia Part II. Forecrop, planting and cultivating

Przedmiotem opracowania jest synteza ponad 11 tys. danych z lat 1954–1997, zebranych z 93 miejscowości rozlokowanych na obszarze Dolnego Śląska (VI rejon przyrodniczo-rolniczy), a dotyczących plonów i zawartości skrobi w bulwach różnych odmian ziemniaka. Badano ich reakcję na przygotowanie sadzeniaków (podkielkowanie), wybór stanowiska i terminu sadzenia oraz sposobu pielęgnacji. Zgromadzone wyniki poddano weryfikacji statystycznej, w wyniku której stwierdzono, że odpowiednie przygotowanie materiału sadzeniakowego może istotnie zwiększyć uzyskiwane plony o od 2,2 t/ha (odmiany średnio wczesne) do 5,2 t/ha (odmiany średnio późne). Plony bulw przekraczające 30,0 t/ha uzyskiwano stosując jako przedplon dla odmian wczesnych: mieszanek strączkowo-zbożową i truskawki, dla odmian średnio wczesnych: pszenżyto, mieszanek zbożową, len włóknisty, rzepak i pszenicę, dla odmian średnio późnych: len włóknisty, mieszanek zbożową, pszenżyto, rzepak, owies i kapustę głowiastą oraz dla odmian późnych: pszenicę ozimą. Przedplony wywierały również pewien wpływ na zmiany zawartości skrobi. W warunkach siedliskowych Dolnego Śląska optymalnym terminem sadzenia odmian wczesnych wydaje się pierwsza dekada kwietnia, a pozostałych grup wczesności odmian druga dekada kwietnia. Dalsze opóźnianie sadzenia prowadzi do znacznego obniżenia plonów bulw i zawartości skrobi. Stosowanie chemicznych zabiegów pielęgnacji w łanie ziemniaków pozwalało zwykle uzyskiwać wyższe plony niż po zastosowaniu innych sposobów odchwaszczania.

Słowa kluczowe: odmiany, pielęgnacja, plon, podkielkowanie, przedplon, sadzeniaki, skrobia, ziemniak

The work presents a synthesis of over 11 thousand data from the years 1954–1997, recorded in 93 localities in Lower Silesia (VI agro-natural region), concerning yields and starch content in tubers of various potato varieties. The response of varieties to preparation of seed tubers (initial sprouting), choice of stand, planting time and way of cultivation was estimated. The results were subjected to statistical verification. It was found that proper preparation of planting material can significantly increase the yield, from 2.2 t/ha (medium early varieties) to 5.2 t/ha (medium late varieties). They

yields exceeding 30.0 t/ha were obtained using as a forecrop: for early varieties: legume cereals mixture and strawberries for early varieties, triticale, mixture of cereals, fibre flax, rape and wheat for medium early varieties, fibre flax, mixture of cereals, triticale, rape, oats and cabbage for medium late varieties, and winter wheat for late varieties. Some effects of forecrops on starch content of tubers were also observed. In the habitat conditions of Lower Silesia the optimal timing for planting early varieties seems to be the first decade of April, and for the remaining groups — the second decade of April. Chemical control of weeds in potatoes compared to other methods of weed control mostly resulted in increasing the yield of potato tubers.

Key words: cultivars, forecrop, potato, presprouting, seed potatoes, starch, weed control method, yield

WSTĘP

Ziemniaki, jak każda roślina uprawy polowej, plonuje na zadawalającym poziomie, jeśli dopełni się szeregu czynności agrotechnicznych. Oprócz wymienionych już tu w części 1 (Chmura i in., 2004) zabiegów nawożenia organicznego i mineralnego, dodać należy czynności związane z przygotowaniem materiału siewnego (sadzeniaków) i stanowiska oraz pielęgnacją roślin w czasie ich wegetacji. Kolejnym krokiem jest poznawanie reakcji odmian na wybrane elementy całokształtu uprawy ziemniaka. To z pewnością ułatwić będzie prawidłowy wybór czynności (ogniw) agrotechnicznych, wpływających na plon i wartość produkowanego surowca (Roztropowicz, 1992).

MATERIAŁ I METODY

Treść opracowania stanowi synteza ponad 11 tys. danych z lat 1954–1997, zebranych z 93 miejscowości rozlokowanych na obszarze Dolnego Śląska (VI rejon przyrodniczo-rolniczy), a dotyczących plonów i zawartości skrobi w bulwach różnych grup wczesności odmian ziemniaka. Badano ich reakcję na przygotowanie sadzeniaków (podkielkowanie), wybór stanowiska i terminu sadzenia oraz sposobu pielęgnacji. Zgromadzone wyniki poddano weryfikacji statystycznej, z wykorzystaniem analizy wariancji.

DYSKUSJA I WYNIKI

Znanym faktem jest, że zdrowy materiał siewny (sadzeniaki) i starannie przygotowane stanowisko w konsekwencji wymagać będzie zdecydowanie mniej pracochłonnych czynności uprawowych, pozwalających uzyskać wartościowy plon (Nowacki i in., 2002; Styszko i Jędrzejowska, 1993). Pobudzenie albo podkielkowanie sadzeniaków, należą do czynności pozwalających na przyspieszenie rozwoju i gromadzenia plonu, a także uniknięcie nalotu mszyc czy zarodników zarazy.

W tabelach 1 i 2 przedstawiono efekty podkielkowania sadzeniaków jako jednego ze sposobów przyspieszenia rozwoju, zwiększenia konkurencyjności i poprawy plonowania ziemniaka. Zabieg podkielkowania sadzeniaków przyniósł największe efekty w grupie odmian średnio późnych, powodując 14% przyrost plonu bulw (5,2 t/ha). Odmiany późne zwiększyły plon o 3,3 t/ha, a średnio wczesne o 2,2 t/ha. Podkielkowanie sadzeniaków

wymienionych trzech grup wczesności odmian nie miało wpływu na zmiany zawartości skrobi.

Tabela 1

Plonowanie grup odmian ziemniaka w zależności od sposobu przygotowania sadzeniaków, w t/ha
Yielding of potation different groups of earliness depending on pre-planting preparation of seed tubers: tons per hectare

Sadzeniaki Seed potatoes	Odmiany Cultivars		
	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Nie podkiełkowane Not presprouted	37,1	37,1	35,1
Podkiełkowane Presprouted	39,3	42,3	38,4
Średnia Mean	38,2	39,7	36,8
p < ri	0,208	0,091	0,051
n =	70	70	129

Tabela 2

Zawartość skrobi w bulwach odmian ziemniaka o różnej wczesności w zależności od sposobu przygotowania sadzeniaków przed sadzeniem, w %
Starch content of tubers of potato varieties varying in earliness depending on pre-planting preparation of seed tubers, in %

Sadzeniaki Seed potatoes	Odmiany Cultivars		
	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Nie podkiełkowane Not presprouted	13,9	14,5	13,2
Podkiełkowane Presprouted	13,9	14,5	13,8
Średnia Mean	13,9	14,5	13,5
p < ri	1,000	0,951	0,328
n =	70	70	130

Uważa się, że zbyt częsta uprawa ziemniaka na danym polu może prowadzić do pogorszenia ilości i jakości plonu. Dlatego ważnym zagadnieniem staje się poszukiwanie odpowiedniego gatunku poprzedzającego tę roślinę (Roztropowicz, 1992; Zimny i Oliwa, 2000). Jak wynika z wcześniej przeprowadzonych badań autorów, znaczenie przedplonu może być modyfikowane rodzajem kompleksu rolniczej przydatności gleb (Chmura, 2001; Dmowski, 1994).

W prezentowanej syntezie właściwe przygotowanie stanowiska, a ściślej rodzaj rośliny przedplonowej miało istotny wpływ na wysokość plonu wszystkich badanych grup odmian (tab. 3). Najwyższe plony odmian wczesnych dała uprawa ich w stanowisku po mieszance

zbożowo-strączkowej (31,0 t/ha) i przeoranej plantacji truskawek (30,0 t bulw z ha). Istotnie niższe plony uzyskano w stanowisku po pszenicy ozimej.

Tabela 3

Plonowanie odmian ziemniaka w grupach wczesności zależnie od przedplonu, w t/ha
Yielding of potato in different groups of earliness depending on a forecrop: tons per hectare

Przedplon Forecrop	Odmiany Cultivars			
	wczesne early	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Len włóknisty Fibre flax	—	34,0	41,7	25,3
Mieszanka zbożowa Cereal mixture	—	37,7	38,2	27,3
Pszenżyto ozime Winter tritcale	—	47,5	34,9	23,0
Rzepak ozimy Winter rape	—	31,7	34,2	—
Owies Oats	—	21,4	31,4	—
Kapusta głowiasta Cabbage	—	27,0	31,2	—
Pszenica ozima Winter wheat	25,7	30,0	29,2	31,4
Mieszanka traw i koniczyny czerwonej Grasses and red clover mixture	—	—	28,3	—
Pszenica jara Spring wheat	—	29,3	27,0	—
Jęczmień jary Spring barley	—	25,2	26,3	27,2
Zyto ozime Winter rye	—	26,4	23,4	19,5
Mieszanka strączkowo-zbożowa Legume cereal mixture	31,0	—	—	—
Truskawki Strawberry	29,7	—	—	—
Burak pastewny Fodder beet	—	—	—	26,7
Średnia Mean	28,6	30,6	30,1	24,0
p < ri	0,000 7≠12,13	0,000 3≠2,6 5≠2,3 7≠2,3 9≠3 10≠2,3,7 11≠2,3	0,000 1≠9 2≠7 10≠1,2,3 11≠1,2,3,7	0,000 7≠11
n =	22	397	340	165

— Brak danych; No data

Dla odmian średnio wczesnych najlepszymi przedplonami okazały się pszenżyto ozime, mieszanka zbożowa, len włóknisty (pow. 34,0 t/ha). Istotnie słabszymi przedplonami były jęczmień jary i owies (poniżej 25,0 t/ha).

Odmiany średnio późne, jeśli uprawiane były po lnio włóknistym, mieszance zbożowej, pszenżycie ozimym i rzepaku ozimym, plonowały najwyżej (ponad 34,0 t/ha). Zdecydowanie gorsze stanowiska dla tych odmian pozostawiały jęczmień jary i żyto (ok. 25 t/ha). Natomiast owies, kapusta głowiasta, pszenica ozima, mieszanka traw z koniczyną czerwoną można uznać za gatunki pozostawiające stanowisko rokujące średniej wysokości plon bulw odmian średnio późnych (ok. 30 t/ha).

Najlepszą rośliną przedplonową dla odmian późnych okazała się pszenica ozima. Ziemiaki tej grupy odmian również dobrze plonowały poprzedzone uprawą mieszanki zbożowej i jęczmienia jarego. Istotnie najslabszym było stanowisko po życie ozimym, w którym plon bulw nie przekroczył 20 t/ha.

Interesujące wyniki obrazujące istotny wpływ rośliny przedplonowej na różnicowanie zawartości skrobi zamieszczono w tabeli 4. W grupie odmian średnio wczesnych istotnie więcej skrobi gromadziły bulwy ziemniaka uprawianego po pszenicy ozimej i jęczmieniu jarym (powyżej 14,0%). Zdecydowanie mniej skrobi było w ziemniakach ze stanowisk po kapuście głowiastej, życie ozimym i mieszance zbożowej.

Tabela 4

Zawartość skrobi w bulwach ziemniaka zależnie od przedplonu, w %
Starch content in potato tubers depending on forecrop, in %

Przedplon Forecrop	Odmiany Cultivars		
	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Kapusta głowiasta Cabbage	12,2	17,0	—
Pszenżyto ozime Winter triticale	13,6	15,6	19,5
Mieszanka zbożowa Cereal mixture	12,7	15,0	16,7
Pszenica jara Spring wheat	12,5	15,0	—
Pszenica ozima Winter wheat	13,5	14,9	18,1
Rzepak ozimy Winter rape	14,7	14,8	—
Jęczmień jary Spring barley	14,3	14,6	—
Żyto ozime Winter rye	12,6	14,5	14,6
Len włóknisty Fibre flax	14,7	—	16,0
Średnia Mean	13,3	15,0	16,3
p <	0,000	0,362	0,000
ri	5±8 7±1,3,8		8±2,5
n =	314	230	114

Przedplony dla odmian średnio późnych ułożono w kolejności malejącej pozytywnego wpływu na procent skrobi w bulwach. Stanowiska po kapuście głowiastej, pszenżycie

ozimym, mieszance zbożowej sprzyjały gromadzeniu skrobi w stopniu większym niż te po jęczmieniu jarym i życie. Zależność ta nie została jednak udowodniona statystycznie.

Ziemniaki późne, podobnie jak u odmian średnio wczesnych, gromadziły więcej skrobi w stanowisku po pszenżycie (19,5%) i pszenicy ozimej (18,1%), a mniej po życie (poniżej 15%).

Kolejnym, niewątpliwie ważnym elementem uprawy ziemniaka jest zachowanie odpowiedniego terminu sadzenia. Na jego opóźnienie odmiany ziemniaka mogą reagować bądź istotną 15–25% obniżką plonu, bądź pogorszeniem cech bulw; zdrobnieniem (Głuska, 1995; Roztropowicz, 1992; Śnieg i in. 1995; Ziółek i Bartnik, 1991). Dla rejonu Dolnego Śląska za najodpowiedniejszy termin sadzenia przyjmuje się okres 2–3 dekady kwietnia (Słowiński i in. 1994). Wyniki badań zawarte w tabeli 5 potwierdzają istotny wpływ terminu sadzenia na poziom plonowania wszystkich analizowanych grup odmian.

Tabela 5

Plonowanie odmian ziemniaka w grupach wczesności zależnie od terminu sadzenia, w t/ha
Yielding of potato in different earliness groups depending on date of planting: tons per hectare

Termin sadzenia Time of planting	Odmiany Cultivars			
	wczesne early	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
3. dekada marca 3 rd decade of March	19,8	29,3	29,4	28,8
1. dekada kwietnia 1 st decade of April	30,1	28,7	32,3	31,1
2. dekada kwietnia 2 nd decade of April 2	24,6	32,8	35,0	34,2
3. dekada kwietnia 3 decade of April 3	28,0	30,1	29,3	29,9
1. dekada maja 1 st decade of May 1	25,1	29,0	28,0	27,7
2. dekada maja 2 nd decade of May 2	—	26,2	26,5	25,0
3. dekada maja 3 rd decade of May 3	—	11,7	21,7	22,0
1. dekada czerwca 1 st decade of June 1	—	—	—	23,5
Średnia Mean	26,6	30,0	29,8	29,1
p <	0,004	0,000	0,000	0,005
ri	1≠2	1≠3 3≠4,5,6 4≠6	1≠3 2≠7 3≠4,5,6,7	1≠3,6,7 3≠4,5,6,7 4≠5,6,7
n =	166	1535	1622	1745

Dla odmian wczesnych uprawianych na obszarze Dolnego Śląska, korzystnie na plon działało sadzenie w 1. dekadzie kwietnia (30,1 t/ha). Najmniej odpowiednie było sadzenie w 3. dekadzie marca, plon o 1/3 niższy.

Odmiany średnio wczesne najkorzystniej jest sadzić w 2. dekadzie kwietnia. Zarówno przyspieszenie jak i opóźnienie może spowodować znaczną obniżkę plonu; w 3. dekadzie maja plon był 2,5-krotnie niższy.

Również optymalnym terminem sadzenia odmian średnio późnych i późnych jest 2. dekada kwietnia. Można wówczas uzyskać plony około 35 t/ha. Opóźnienie terminu sadzenia może być przyczyną nawet 35 procentowej obniżki plonu bulw.

Istotny wpływ terminu sadzenia na zawartość skrobi potwierdzają dane zawarte w tabeli 6. Wynika z nich, że opóźnienie sadzenia odmian wczesnych poza termin uznany za optymalny (1. dekada kwietnia) w zasadzie nie powodowało większych zmian zawartości skrobi. Jednakże ziemniaki sadzone zbyt wcześnie gromadziły skrobi wyraźnie mniej.

Tabela 6

Zawartość skrobi w bulwach odmian ziemniaka o różnej wczesności zależnie od terminu sadzenia, w %
Starch content of tubers of potato varieties varying in earliness depending on time of planting, in %

Termin sadzenia Date of planting	Odmiany Cultivars			
	wczesne early	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
3. dekada marca 3 rd decade of March	2,6	4,0	4,1	4,5
1. dekada kwietnia 1 st decade of April	3,0	4,1	5,6	—
2. dekada kwietnia 2 nd decade of April	3,1	4,6	5,2	5,4
3. dekada kwietnia 3 rd decade of April	3,2	4,0	4,1	4,4
1. dekada maja 1 st decade of May	2,9	4,1	4,1	4,3
2. dekada maja 2 nd decade of May	—	3,7	3,9	3,8
3. dekada maja 3 rd decade of May	—	—	—	—
1. dekada czerwca 1 st decade of June	—	—	—	—
Średnia Mean	11,9	13,8	14,4	15,4
p <	0,000	0,000	0,000	0,005
ri	1≠2	1≠3 3≠4,5,6 4≠6	1≠3 2≠7 3≠4,5,6,7	1≠3,6,7 3≠4,5,6,7 4≠5,6,7
n =	144	1393	921	1211

Opóźnianie sadzenia odmian średnio wczesnych, średnio późnych i późnych poza 2. dekadę kwietnia istotnie obniżało ilość skrobi w bulwach.

W agrotechnice ziemniaka, ze względu na konieczność ograniczania kosztów, wprowadza się różne uproszczenia, bądź łączenia czynności. Schmorl i wsp. (1990) wskazują na istotne oszczędności w zużyciu paliwa przy jednoczesnym podwyższeniu i stabilizacji plonów, po zastosowaniu nawożenia łącznie z innymi czynnościami agrotechnicznymi. Schwabe i Zanker, 1991 wykazują, że zaniechanie stosowania herbicydów w przypadku zastąpienia orki zimowej lżejszą uprawą, może obniżyć plon o 40 q/ha. Zarzecka, 2000 podaje, cytując prace wielu autorów, że brak ochrony bądź niestarańna pielęgnacja prowadzi do nasilenia zachwaszczenia gleby, a to z kolei do obniżki plonów bulw od 10 do 80%. Wybór właściwej metody pielęgnacji łanu ziemniaka

zależy w dużej mierze od mnogości chwastów towarzyszących, a zwłaszcza gatunków tworzących groźniejsze, wtórne zachwaszczenie (Skrzyczyńska i Skrajna, 2000).

Tabela 7

Plonowanie odmian ziemniaka w grupach wczesności zależnie od sposobu pielęgnacji, w t/ha
Yielding of potato in different earliness groups depending on a method of weed control: tons per hectare

Pielęgnacja Weed control method	Odmiany Cultivars			
	wczesne early	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Mechaniczna Mechanical	23,5	29,1	29,2	31,0
Chemiczna Chemical	26,4	40,6	28,4	36,7
Mechaniczno-chemiczna Mechanical-chemical	—	21,4	21,5	—
Kontrola Control	—	—	23,5	—
Średnia Mean	25,7	28,5	27,7	33,8
p < ri	0,254	0,000 1≠2,3 2≠3	0,003 1≠3 2≠3	0,002 1≠2
n =	8	176	170	100

Tabela 8

Zawartość skrobi w bulwach odmian ziemniaka o różnej wczesności zależnie od sposobu pielęgnacji, w %
Starch content of tubers of potato varieties varying in earliness depending on a method of weed control, in %

Pielęgnacja Weed control method	Odmiany Cultivars		
	średnio wczesne mid-early	średnio późne mid-late	późne late
Mechaniczna mechanical	14,0	13,9	14,4
Chemiczna Chemical	14,6	14,2	15,2
Mechaniczno-chemiczna Mechanical-chemical	15,1	14,0	—
Kontrola Control	—	—	—
Średnia Mean	14,6	14,0	14,8
p < ri	0,030 1≠3	0,891 68	0,047 1≠2
n =	128	68	100

Zamieszczone w tabelach 7 i 8 wyniki pozwalają stwierdzić, że spośród trzech sposobów pielęgnacji (mechaniczny, chemiczny i mechaniczno-chemiczny) omawianych grup odmian, najlepsze skutki dawało stosowanie chemicznej ochrony łąnu ziemniaków.

Przy takim wariancie pielęgnacji odmiany średnio wczesne plonowały o 40%, średnio późne o 2,5%, a późne o 8,5% wyżej od wartości średnich.

Sposób pielęgnacji nie powodował większych różnic w zawartości skrobi u badanych grup odmian.

WNIOSKI

1. Odpowiednie przygotowanie materiału sadzeniowego może znacząco zwiększyć uzyskiwane plony od 2,2 t/ha (odmiany średnio wczesne) do 5,2 t/ha (odmiany średnio późne). Podkielekowanie nie wpłynęło natomiast na zmiany zawartości skrobi.
2. Plony bulw przekraczające 30,0 t/ha uzyskiwano stosując jako przedplon dla odmian wczesnych: mieszankę strączkowo-zbożową i truskawki, dla odmian średnio wczesnych: pszenżyto, mieszankę zbożową, len włóknisty, rzepak i pszenicę, dla odmian średnio późnych: len włóknisty, mieszankę zbożową, pszenżyto, rzepak, owies i kapustę głowiastą oraz dla odmian późnych: pszenicę ozimą. Przedplony wywierały również pewien wpływ na zmiany zawartości skrobi.
3. W warunkach siedliskowych Dolnego Śląska optymalnym terminem sadzenia odmian wczesnych wydaje się pierwsza dekada kwietnia, a pozostałych grup wczesności odmian druga dekada kwietnia. Dalsze opóźnianie sadzenia prowadzi do znacznego obniżenia plonów bulw i zawartości skrobi.
4. Stosowanie chemicznych zabiegów pielęgnacji w łanie ziemniaków pozwalało zwykle uzyskiwać wyższe plony niż po zastosowaniu innych sposobów odchwaszczania.

LITERATURA

- Chmura K. 2001. Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania uprawy ziemniaka w południowo-zachodniej Polsce. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rozprawy 410.
- Chmura K., Dmowski Z., Nowak L., Wilgosz E. 2004. Wpływ wybranych elementów agrotechniki na plonowanie ziemniaków na Dolnym Śląsku. Cz. I. Nawożenie organiczne i mineralne. Biul. IHAR 232:
- Dmowski Z. 1994. Wpływ niektórych czynników przyrodniczych i agrotechnicznych na plonowanie zbóż i okopowych. Sprawozdanie z projektu DB/V/AK/50205/91. Maszynopis KRPKŚ AR Wrocław.
- Głuska A. 1995. Najważniejsze elementy technologii uprawy kształtujące jakość bulw. Ziemn. Pol. 3: 25 — 28.
- Nowacki W. 2002. Podręcznik producenta ziemniaków nowoczesna polska technologia produkcji zgodna z zasadami dobrej praktyki rolniczej. Pr. zbior. pod red. Nowacki W. Wyd. IHAR, Radzików-Jadwisin.
- Roztropowicz S. 1992. Produkcyjne skutki zmniejszania nakładów na agrotechnikę ziemniaka. Cz. II. Skutki nieprawidłowej realizacji bezinwestycyjnych ogniw w agrotechnice. Fragm. Agron. 3: 66 — 81.
- Schmorl G., Brinschwitz B., Lippert J., Kämpfe K., Tschiersich A. 1990. Kombination der Mineraldüngung mit anderen Feldarbeitsgängen bei der Produktion von Sommergerste und Kartoffeln. Feldwirtschaft. Jg. 31, nr 1: 27 — 29.
- Schwabe M., Zanker J. 1991. Einfluss der Bodenbearbeitung und der chemischen Pflanzenpflege auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln auf Loslehmboden. Feldwirtschaft. Jg. 32, nr 12: 568 — 570.
- Skrzyczyńska J., Skrajna T. 2000. Zachwaszczenie upraw na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej. Cz. II. Zachwaszczenie okopowych. Fragm. Agron. 2: 76 — 85.
- Słowiński H., Prośba-Białczyk U., Pytlarz-Kozicka M. 1944. Rzeczywiste plony ziemniaka w województwie wrocławskim i możliwości ich zwiększenia. Mat. Sesji Nauk. Jadwisin, 6–7 lipca 1944. Wydaw. Inst. Ziem. Bonin: 23 — 26.

- Styszko L., Jędrzejowska E. 1993. Warunki pogodowe na Pomorzu a plon i zdrowotność sadzeniaków ziemniaka ze zbioru 1992 roku. *Hod. Rośl. Nasien.* nr 1: 3 — 8.
- Śnieg L., Ludko M. 1995. Reaction of potato varieties to the delay of the date of planting in Western Pomerania. *Rocz. Nauk Rol., seria A*, Tom 111, z. 1-2: 117 — 126.
- Zarzecka K. 2000. Zależność plonowania ziemniaka od zachwaszczenia. *Fragm. Agron.* 2: 120 — 134.
- Zimny L., Oliwa T. 2000. Wpływ wieloletniej uprawy ziemniaka w specjalistycznych zmianowaniach dwupolowych i w monokulturze na zamątwiczenie gleby i plony bulw. *Fragm. Agron.* 1: 58 — 70.
- Ziółek W., Bartnik J. 1991. Reakcja odmian ziemniaka na opóźnienie terminu sadzenia. *Fragm. Agron.* 4: 35 — 41.