

## PORÓWNANIE ZMIANOWAŃ ZIEMNIACZANYCH NA GLEBACH LEKKICH

Einige Fragen der Kartoffelnfruchtfolgen auf leichten Böden

Сравнение некоторых картофельных севооборотов на лёгких почвах

M. BIRECKI, K. JASTRZĘBSKI\*

Celowości racjonalnego rozmieszczenia poszczególnych roślin w płodozmianie nie trzeba uzasadniać.

Literatury traktującej o umieszczeniu ziemniaka w płodozmianie jest niewiele, szczególnie jeśli chodzi o uprawę ziemniaka na glebach piaszczystych. S. S. Zacharow (5) umieszczał ziemniaki po lnie, życie i pszenicy jarej w ośmiopolowym płodozmianie trawopolnym. Plony były zbliżone. Ten sam autor pisze, że jest wielu zwolenników sadzenia ziemniaków w polu po mieszankach wieloletnich. Alikin (1) pisze o 25-letniej monokulturze ziemniaka w Solikamskiej Stacji Doświadczalnej, na glebie piaszczystej, silnie zbielicowanej, przy uprawie bez nawożenia organicznego. Alikin uważa monokulturę za możliwą.

E. Klapp (3) uważa, że ziemniaki znoszą następstwo po sobie, a czynnikiem ograniczającym taką uprawę są mątwik i rak. Dobrymi przedplonami są wszystkie rośliny, które zostawiają glebę silnie przekorzenioną i wydobrzałą.

Według Bireckiego i Świętochowskiego (2) kolejność najlepszych przedplonów ziemniaka układa się następująco: wieloletnie motylkowe i ich mieszanki z trawami, jednoroczne motylkowe i strączkowe na paszę strączkowe na ziarno, okopowe na oborniku, zboża ozime, zboża pare. Autorzy podkreślają też wysoką wartość ziemniaków jako przedplonu pod inne rośliny.

Rosenkranz (4) i in. piszą m. in., że ziemniaki po łubinie jako roślinie silnie korzeniącej się dają wyższe plony, niż po zbożach.

---

\* W badaniach udział brali również K. Leska, E. i M. Fotymowie i in.

Badania niniejsze są próbą bliższego poznania zagadnienia zmieniania ze szczególnym uwzględnieniem ziemniaka, w odniesieniu do gleb lekkich.

## BADANIA WŁASNE

Doświadczenia płodozmienne zostały założone w roku 1957 w ZD IUNG Wierzbno i w 1958 roku w Wielichowie. Niniejsze opracowanie obejmuje pierwszą rotację płodozmiannu 4-polowego za lata: z Wierzbna 1958—61, z Wielichowa 1959—62.

### Schemat doświadczenia

Wprowadzono 6 wariantów zmieniania:

- I. Ziemniaki — owies — żyto — łubin.
- II. Ziemniaki — owies — łubin — żyto + poplon ozimy.
- III. Ziemniaki — owies — łubin — żyto
- IV. Ziemniaki — łubin — żyto — owies + poplon ozimy.
- V. Ziemniaki — łubin — żyto — żyto + poplon ozimy.
- VI. Ziemniaki — żyto — łubin — żyto + poplon ozimy.

Metoda: w Wierzbnie doświadczenia założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach, w Wielichowie — metodą łacińskiego kwadratu w 6 powtórzeniach.

Wielkość poletek dla każdej rośliny płodozmiannu: w Wierzbnie 300 m<sup>2</sup>, w Wielichowie 193,2 m<sup>2</sup>.

### Warunki glebowe i klimatyczne

Wierzbno: gleby bielcowe, wytworzone z piasków moreny czołowej. Zawartość próchnicy ok. 1,43%. Według składu mechanicznego — piasek słabogliniasty, całkowity. Zawartość składników pokarmowych według Egnera: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 8,0 mg; K<sub>2</sub>O — 4,2 mg/100 g gleby; pH w KCl 6,3 (ozn. w 1957).

Wielichowo: piasek słabogliniasty, na piasku luźnym, pH w KCl — 7,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 17,6 mg; K<sub>2</sub>O — 9 mg/100 g gleby (według Egnera) % próchnicy 1,72 (oznaczenie w 1958 roku).

### Nawożenie:

- 1) ziemniaki w pld. 1 i 3: obornik 200 q/ha; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 60; K<sub>2</sub>O — 100; N — 45 kg,
- 1 a) ziemniaki w pld. 2, 4, 5, 6 obornik 200 q/ha; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 30; K<sub>2</sub>O — 40; N — 30 kg;

- 2) żyto  $P_2O_5$  — 30;  $K_2O$  — 40; N — 30 kg/ha,  
 3) poplon ozimy — obornik jak w punkcie 1 a;  $P_2O_5$  — 30;  $K_2O$  — 60; N — 15 kg,  
 4) owies  $P_2O_5$  — 30;  $K_2O$  — 40; N — 30 kg/ha,  
 5) łubin  $P_2O_5$  — 40;  $K_2O$  — 70 kg/ha.

Średnia ilość opadów w roku waha się od 500—550 mm. Główna ich ilość przypada na lipiec i sierpień. Maj i czerwiec są zazwyczaj posuszne. Przedstawione w dalszym ciągu pracy obliczenia obejmują: plony poszczególnych roślin, łączne plony całego płodozmianu w suchej masie, białku, jednostkach pokarmowych (owsianych), jednostkach żytnich (1 q żyta = 1 q owsa = 5 q ziemniaków =  $\frac{2}{3}$  q łubinu) oraz wartość plonu w zł i wielkość nakładów (robocizna, nawozy, materiał siewny i koszty ogólne). Obliczenia te dotyczą wyników z Wierzbna.

Analiza statystyczna plonów z Wielichowa wykazała jedynie istotne różnicowanie w plonowaniu żyta. Z tego względu ograniczono się do podania plonów bezwzględnych poszczególnych roślin i plonów globalnych.

Również omówienia wyników w zasadzie dotyczyć będą Wierzbna.

Tabela 1

Wielichowo 1959—1962

Nr plod. No Frucht- folge	Następstwo roślin Die Fruchtfolge	Plony w q/ha Ertrage in dt/ha				Łączne plony z 4 ha Gesamterträge von 4 ha			
		ziem- niaki Kart.	żyto Roggen	owies Hafer	łubin Lupine	sucha masa Trock. Subst. q—dt	białko Eiweiss q—dt	jedn. żytnie	Jedn. owsiane
I	Z-O-Ż-Ł	311	31,9	28,9	9,9	126,7	16,28	137,6	16 764
II	Z-O-Ż-Ł + p	307	33,6	28,9	8,5	124,5	15,69	136,6	16 692
III	Z-O-Ł-Ż	320	34,2	29,5	10,1	132,8	16,80	142,8	17 383
IV	Z-Ł-Ż-O + p	308	35,7	29,0	9,7	130,0	16,80	140,8	17 130
V	Z-Ł-Ż-Ż + p <sup>1</sup>	310	34,7	—	10,5	129,9	16,63	138,7	17 382
			26,3 <sup>1</sup>						
VI	Z-Ż <sup>2</sup> -Ł-Ż + p	301	30,9	—	9,5	124,9	15,49	135,2	16 949
			29,6 <sup>2</sup>						

Przedział ufn. (0,05)

a)

2,62

a)

a)

GD 5%

a) Brak istotności  
Nicht signifikant

Z — Kartoffel

O — Hafer

Ż — Roggen

Ł — Lupine

p — Winterzwischenfrucht

Tabela 2

## Wierzbno 1958—1961

Nr płod. No Frucht folge	Następstwo roślin Fruchtfolge	Plony w q z ha Erträge in dt/ha					Plony łączne z 4 ha Gesamterträge von 4 ha				Na 1 ha zlp Je 1 ha zlp	
		ziemniaki Kartoffeln	żyto Roggen	owies Hafer	łubin Lupine	sucha masa Trock Subst. q—dt	białko Eiweiss q—dt	jednostki		nakłady Kosten	zysk netto Reingewinn	
								żytnie	owsiane			
I	Z-O-Ż-Ł	230	24,9	24,4	16,4	109,2	15,82	119,9	13 959	6941	5662	
II	Z-O-Ł-Ż + p	288	31,2	26,2	15,2	129,3	17,23	137,8	16 393	7134	7454	
III	Z-O-Ł-Ż	280	33,3	27,6	16,6	130,7	18,15	141,8	16 738	6932	7860	
IV	Z-Ł-Ż-O + p	307	32,6	26,5	13,9	134,0	17,66	141,4	16 970	7134	7891	
V	Z-Ł-Ż-Ż <sup>1</sup> + p	294	27,1	—	13,1	120,0	15,71	124,3	15 391	7111	6520	
VI	Z-Ż <sup>2</sup> -Ł-Ż + p	302	29,3 18,7 <sup>1</sup> 24,0 <sup>2</sup>	—	16,4	130,3	17,33	138,3	16 927	7112	7749	

Przedział ufn. 34,3 3,53 a) 2,26  
GD 5%

a) Brak istotności  
Nicht signifikant

Z — Kartoffel  
O — Hafer  
Ż — Roggen  
Ł — Lupine  
p — Winterzwischenfrucht

## a) Ziemiaki

Przedplon ziemniaka Vorfrucht der Kartoffeln Miejscowość Ort	Łubin Lupine	Żyto Roggen	Żyto + poplon Roggen + Winter zwischenfrucht	Owies + poplon Hafer + Winter- zwischenfrucht
Wielichowo	311	320	306	308
Wierzbno	230	280	295	307

Dla ziemniaków istotnie gorszym okazał się płodozmian pierwszy, w którym ziemniaki przychodzą po łubinie jako plonie głównym. Stanowisko takie uważa się zwykle za dobre. Natomiast ziemniaki na przyorany poplonie łubinowym, według danych z doświadczeń w Wierzbnie, plonują również dobrze. Po łubinie w plonie głównym obserwowano silniejsze występowanie chorób grzybno-bakteryjnych. Prawdopodobnie one są przyczyną obniżenia plonu ziemniaków.

W płodozmianach 1 i 3 sadzenie następowało średnio 25 dni wcześniej niż w pozostałych.

W Wielichowie ziemniaki sadzono we wszystkich badanych płodozmianach w jednym terminie — koniec kwietnia lub pierwsze dni maja, skracając tym samym okres wzrostu poplonów, które w tym wypadku nie wykazały istotnego działania. W Wierzbnie nie było istotnych różnic między plonami ziemniaków na poplonach ozimych w porównaniu z plonami po życie ale sadzonymi ok. 25 dni wcześniej.

Wiadomo, że opóźnienie sadzenia wpływa ujemnie na plonowanie; stąd można wnioskować, że poplony ozime działały w tym doświadczeniu bardzo korzystnie.

Dalsze badanie działania poplonów w płodozmianach 4 i 6 może w przyszłości wykazać istotny ich wpływ na zróżnicowanie wartości tych płodozmianów w stosunku do innych.

b) **Ż y t o.** Najlepszym przedplonem dla żyta był łubin.

Miejscowość Ort	Przedplon żyta Vorfrucht des Roggens	Łubin Lupine	Owies Hafer	Ziemniaki Kartoffeln	Żyto Roggen
Wielichowo		33,8	31,9	29,6	26,3
Wierzbno		30,7	24,9	24,0	18,7

Po ziemniakach i owsie żyto plonowało podobnie. Zdecydowanie najgorzej plonowało żyto przychodzące po życie — dotyczy to obu miejscowości. Niejasna jest przyczyna słabszego plonowania żyta w płodozmianach 5 i 6 (Wierzbno) i 6 w Wielichowie na polach po łubinie.

W stanowisku po sobie żyto obniżyło plon o ok. 25% w Wielichowie i ok. 30% w Wierzbnie. Mimo pewnego obniżenia plonu drugiego żyta w płodozmianie V można go w Wielichowie w zasadzie zaliczyć do najlepszych co do ilości zebranych jednostek pokarmowych. Oznacza to możliwość zastąpienia owsa żytem bez uszczerbku dla ogólnego zbioru tych jednostek.

c) **O w i e s.** Różnice w plonach owsa są nieistotne.

Miejscowość Ort	Przedplon owsa Vorfrucht des Hafers	Ziemniaki Kartoffeln	Żyto Roggen
Wielichowo		29,1	29,0
Wierzbno		26,1	26,5

## d) Łubin.

Miejscowość Ort	Przedplon łubinu Vorfrucht der Lu- pine	Ziemniaki Kartoffeln	Owies Hafer	Żyto Roggen
Wielichowo		10,1	9,3	9,7
Wierzbno		13,5	15,9	16,4

Istotnie gorzej plonował łubin w płodozmianach 4 i 5 tj. w tych przypadkach, gdzie przychodził po ziemniakach. W tym stanowisku rośliny były bardziej porażone chorobami grzybno-bakteryjnymi. W innych płodozmianach łubin przychodzi po życie lub owsie i w 3 lub 4 roku po oborniku, dając jednakowe plony.

Dla porównania globalnego plonu wszystkich roślin płodozmianu obliczono: łączny plon suchej masy (ziarno, kłoby) dla danego płodozmianu, plony białka, jednostek żytnich i owsianych oraz wartość pieniężną. Jeżeli uporządkować płodozmiany według kolejności na podstawie badanych wskaźników, to okaże się, że wyraźnie najgorszy jest wariant pierwszy. O jego niskiej pozycji zdecydowały głównie ziemniaki.

Nieco lepszy od poprzedniego a słabszy od pozostałych jest płodozmian 5. W tym wypadku powodem tego były: obniżenie plonu żyta po życie i słabe plonowanie łubinu po ziemniakach. Między pozostałymi płodozmianami różnice są minimalne z systematyczną tendencją na korzyść wariantów 3 i 4. Wpływ poplonów ozimych wymaga odrębnego przebadania, nie będzie przeto omawiany w tym miejscu. Pod względem organizacji pracy najkorzystniejszymi są płodozmiany 3 i 4.

Najtrudniejszym pod tym względem jest płodozmian 6 (uprawa żyta po ziemniakach). Wydaje się słuszne, aby zwiększone nakłady na nasiona poplonów w innych płodozmianach zostały zrekomensowane w 3 płodozmianie nakładami na intensywniejsze nawożenie.

Reasumując, można powiedzieć, że o przydatności danego płodozmianu decydowały:

- 1) możliwość wczesnego sadzenia ziemniaków,
- 2) występowanie chorób na ziemniakach, łubinie i życie,
- 3) działanie poplonów na plon ziemniaków,
- 4) rozkład prac w okresie wegetacyjnym.

## WNIOSKI

Na podstawie dotychczasowych, wstępnych badań można stwierdzić:

1. Wartość poszczególnych płodozmianów w silnym stopniu zależy od specyficznych warunków miejscowych, mimo analogicznych warunków glebowo-klimatycznych. Gleba w Wielichowie charakteryzowała się wyższymi wskaźnikami żyzności i z wyjątkiem łubinu uzyskiwano tam plony wyższe.

2. W Wierzbnie następstwo łubinu po ziemniakach i odwrotnie, ze względu na występowanie chorób grzybowych i bakteryjnych na tych roślinach jest nieodpowiednie. Lepszym następstwem okazał się człon ziemniaki — łubin, niż łubin — ziemniaki.

3. Uprawa żyta po sobie w obu zakładach dała efekt ujemny.

4. Najlepsze warunki organizacji pracy stwarzały płodozmiany, w których po sobie kolejno przychodziły rośliny o różnej długości okresu wegetacyjnego.

5. Największy zbiór jedn. pokarmowych dawały płodozmiany:

a) ziemniaki	b) ziemniaki
łubin	żyto
żyto	łubin
owies + poplon ozimy	żyto + poplon ozimy

Płodozmiany te dawały też zbliżone ilości zbioru białka. Były one również zbliżone pod względem dochodu netto/1 ha. Dobre wyniki otrzymano również w płodozmianie: ziemniaki, owies, łubin, żyto — chociaż jego efektywność mogłaby być większa przy właściwym jeszcze rozmieszczeniu poplonów. Owies nawet w wypadku stosunkowo wysokiego plonu, nie wpływa na zwiększenie ogólnego zbioru jednostek pokarmowych nawet w stosunku do płodozmianów, w których żyto przychodzi raz po sobie lub raz po ziemniakach.

6. Sposób rozmieszczenia, użytkowania i działania poplonów w płodozmianach na glebach lekkich wymaga dodatkowych badań.

7. Ze względu na często występującą konieczność utrzymania dwóch pól żyta po sobie w płodozmianie istnieje potrzeba przebadania tego zagadnienia pod kątem widzenia polepszenia techniki uprawy drugiego żyta.

8. Wydaje się konieczne przebadanie w przyszłości częstotliwości i przyczyn ujemnego wpływu ziemniaków na plon łubinu na paszę i ziarno, np. w zależności od pH gleby.

9. Należałoby porównać płodozmiany, w których zboża stanowiłyby 60% :

- a) ziemniaki — owies — łubin — żyto — żyto
- b) ziemniaki — owies — żyto — łubin — żyto

- c) ziemniaki — żyto — łubin — żyto — owies
- d) ziemniaki — żyto — żyto — łubin — żyto
- e) ziemniaki — ziemniaki — żyto — łubin — żyto
- f) ziemniaki — łubin — żyto — ziemniaki — żyto
- g) ziemniaki — żyto — żyto — ziemniaki — żyto.

(W zależności od warunków glebowych łubin może być zastąpiony przez peluszkę).

W ramach tych płodozmianów trzeba by rozmieścić poplon ozimy oraz zróżnicować nawożenie.

#### LITERATURA

1. Alikin: Udobrienije i urożaj r. 1959 t. 4 nr 7.
2. Praca zbiorowa pod red. A. Listowskiego: „Szczegółowa Uprawa Roślin“ — 1958.
3. Klapp E.: Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues 1958.
4. Rosenkranz i in.: Handbuch der Genossenschaftsbauer 1955.
5. Zacharow S. S.: Trudy Biełoruskoj Sielskochoziajstwiennoj Akademii, rok 1958, t. 27, nr 2.

M. Birecki, K. Jastrzębski

### EINIGE FRAGEN DER KARTOFFELFRUCHTFOLGEN AUF LEICHTEN BÖDEN

#### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, die beste Folge einiger Pflanzen in der 4-feldigen Fruchtfolge auf sandigen Böden zu finden. Die Fruchtfolgenversuche wurden in Wierzbno und Wielichowo (Westpolen) in den Jahren 1957—58 angelegt.

6 Fruchtfolgevarianten wurden untersucht:

- 1) Kartoffel — Hafer — Roggen — Lupine
- 2) Kartoffel — Hafer — Lupine — Roggen + Winterzwischenfrucht
- 3) Kartoffel — Hafer — Lupine — Roggen
- 4) Kartoffel — Lupine — Roggen — Hafer + Winterzwischenfrucht
- 5) Kartoffel — Lupine — Roggen — Roggen + Winterzwischenfrucht
- 6) Kartoffel — Roggen — Lupine — Roggen + Winterzwischenfrucht.

In dieser Arbeit sind die Ergebnisse der ersten Rotation vorgestellt. Die Zwischenfrüchte wurden untergepflügt. Die Erträge der einzelnen Pflanzen, die Gesamterträge, die Trockensubstanz, Eiweiss, Futterein-



heiten (1 kg den Hafer), Roggeneinheiten, die Kosten und der Reingewinn in złp, wurden verglichen. Es wurde festgestellt, dass der Wert der Fruchtfolge von spezifischen Ortbedingungen stark abhängig ist.

Die Nachfolgen Lupinen — Kartoffeln und Kartoffeln — Lupinen ungeeignet waren, die zweite Kombination war jedoch besser. Der Anbau des Roggens nach dem Roggen gab schlechte Resultate.

Die grössten Futtereinheitserträge gab die folgende Fruchtfolge:

1) Kartoffel — Lupine — Roggen — Hafer + Wintergemische (Wickroggen).

2) Kartoffel — Roggen — Lupine — Roggen + Wintergemische (Wickroggen).

Den grössten Einfluss auf den Wert der Fruchtfolge, übt der Ertrag der Kartoffeln aus.

Die Unterbringung, Nutzung und Wirkung der Zwischenfrüchte auf den leichten Böden verlangen zusätzliche Untersuchungen. Die Möglichkeit und Technik des Anbaues des zweiten Roggens nach Roggen in der Fruchtfolge, verlangt weitere Untersuchungen. Auch die Ursachen des nachteiligen Einflusses der Kartoffeln auf den Lupinenertrag und umgekehrt, müssen weiter untersucht werden.

Einige neue Varianten der Fruchtfolgen sind auch vorgeschlagen.

М. Бирецки, К. Ястжембски

## СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КАРТОФЕЛЬНЫХ СЕВООБОРОТОВ НА ЛЁГКИХ ПОЧВАХ

### Резюме

Настоящая работа имела задачу определить самое лучшее чередование растений в 4-полевом севообороте на песчаных почвах.

Многолетние опыты проводят хозяйства Вежно и Велихово (западная Польша) с 1957 года.

Применено 6 комбинации чередования культур:

- 1) картофель — овёс — рожь — люпин
- 2) картофель — овёс — люпин — рожь + пожнивная вика и рожь
- 3) картофель — овёс — люпин — рожь
- 4) картофель — люпин — рожь — овёс + пожнивная вика и рожь
- 5) картофель — люпин — рожь — рожь + пожнивная вика и рожь
- 6) картофель — рожь — люпин — рожь + пожнивная вика и рожь

В этой статье представлено итоги первой ротации. Севообороты сравнено на урожаях отдельных культур, по общему урожаю сухой массы,

белков, кормовых единиц (1 кг овса), ржаных единиц и по величине денежных затрат и чистому доходу с га в злотых.

Пожнивные культуры весной запахивались.

Установлено, что ценность севооборота в сильной степени зависит от местных условий.

Чередование люпин—картофель и наоборот не давало хороших результатов, но лучше если картофель был предшественником люпина.

Посев ржи по ржи дал отрицательные результаты.

Самые большие урожаи кормовых единиц получено с севооборотов:

- 1) картофель — люпин — рожь — овёс + пожнивная вика с рожью,
- 2) картофель — рожь — люпин — рожь + пожнивная вика с рожью.

Самое большое влияние на ценность севооборота имел урожай картофеля. Размещение, пользование и действие пожнивных культур в севообороте на легких почвах требует добавочных исследований.

Надо исследовать возможность возделывания ржи после ржи в условиях улучшения агротехники второй ржи в севообороте.

Отдельных исследований требует тоже наблюдаемое отрицательное взаимодействие культур картофеля и люпина.

Предложены новые варианты опыта в пяти-полевых севооборотах при участии в них не менее чем 60% хлебных растений.