

PORÓWNANIE TRZECH ZMIANOWAŃ 4-POŁOWYCH POŁOŻONYCH NA STOKU O GLEBIE LEKKIEJ*

Witold Niewiadomski, Łucja Boreńska

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Olsztynie

WSTĘP

Ścisłe studia polowo-laboratoryjne nad zmianowaniami dostosowanymi do trudnych stanowisk wzniesień morenowych są jak dotąd nieliczne w literaturze. Na przeszkodzie stoi tu nieznajomość odpowiednich metod badawczych.

Opracowanie podstawowych zasad zakładania ścisłych doświadczeń polowych na stokach zezwoliło na podjęcie niniejszych badań, których głównym zamierzeniem była wycena produktywności trzech zmianowań 4-połowych, w skład których wchodziły podstawowe dla regionu pojeziernego ziemniaki i ocena ich reakcji na ujemne wpływy rzeźby terenu, nadto zdolności glebochronnych przed erozją wodną.

OPIS DOŚWIADCZENIA I METODA

W latach 1955-1966 przeprowadzono w RZD Pozorty — WSR Olsztyn ścisłe doświadczenie statyczne, w którym porównywano dwie zmienne — zmianowania (obiekt przyjęty) i rzeźbę terenu (obiekt naturalny) według następującego schematu:

1 wariant — zmianowania

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1) ziemniaki (Fita)	marchew pastewna (Biała Zielonogłowa)	buraki pastewne (Walcowate Żółte)
2) owies (Przebój II)	len (LCSD 207)	jęczmień jary (Browarny PZHR)
3) łubin żółty (Popularny)	groch (Ceser)	bobik (Nadwiślański)
4) żyto ozime (Włoszanoskie)	rzepik ozimy (Ludowy)	pszenica ozima (Dańkowska Graniatka)

* Praca finansowana przez V Wydział PAN, Komitet d/s Podniesienia Żyzności i Zagospodarowania Gleb Lekkich.

2 wariant — strefy agroekologiczne

- 1) najwyższa część stoku
- 2) górna część stoku
- 3) środkowa część stoku
- 4) dolna część stoku
- 5) najniższa część stoku

W ciągu 12 lat badań stosowano następujące nawożenie mineralne (w kg czystego składnika na ha):

Zmianowa- nie	1955-1962				1963-1966			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	razem	N	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	razem
Okopowe	30	36	40	106	90	60	120	270
Jare	30	36	40	106	75	75	100	250
Strączkowe	10	27	60	97	20	75	100	195
Ozime	10	36	40	86	75	75	100	250
Średnio	20	34	45	99	65	71	105	241

Nadto pod rośliny okopowe stosowano 200 q/ha obornika. Pole wapnowano 3-krotnie (co 4 lata po sprzęcie ozimin). Uprawy wykonywano na średnią głębokość, w poprzek spadku.

Doświadczenie założono metodą podbloków, w trzech powtórzeniach. Powierzchnia poletek do siewu 55 m² (22×2,5), do sprzętu 50 m² (20×2,5), ich ogólna liczba — 180. W ciągu 12 lat (3 rotacje) corocznie uprawiano wszystkie porównywane gatunki roślin. Badania dotyczyły plonów zbieranych oddzielnie dla każdej strefy agroekologicznej (elementy rzeźby — najwyższy, górny, środkowy, dolny, najniższy). W celu oceny ich produktywności plony wyrażono w jednostkach owsianych, w białku ogólnym strawnym i w suchej masie, posługując się tabelami Chomyszyna i Turnau'a [2]. Pozwoliło to przeprowadzić rachunek matematyczny oraz określić zmienność plonowania w rzeźbie i w latach. Inne szczegółowe badania polowe i laboratoryjne z braku miejsca pominięto.

CHARAKTERYSTYKA SIEDLISKA BADAWCZEGO

R z e ź b a. Pole doświadczalne usytuowano na stoku o wystawie południowej (S). Jego wysokość względna wynosiła 22 m, długość linii stokowej 122 m, średnie nachylenie 15,3, maksymalne 19,1%. Typ profilu prosty, u podnóża łąka, dolina odpływowa.

Ta pobieżna charakterystyka wskazuje na podatność tego typu rzeźby na procesy erozji wodnej zachodzące w okresie roztopów wiosennych, bądź po deszczach ulewnych i nawałnych.

G l e b a. Na badanym obiekcie występuje gleba brunatna w poziomie akumulacyjnym w przewodzie lekka (0-26% części sflawialnych), klasy użytkowej

IVa-V. Na skutek nachylenia zbocza dość silnie zróżnicowana w zakresie gatunku, rodzaju, grubości poziomego próchnicznego (od 18 cm w środkowej do 80 cm w najniższej części stoku) oraz zasobności w składniki pokarmowe. Liczby tabeli 1 świadczą o przewadze gleby podnóża w związki organiczne i azot, natomiast o mniejszej zawartości fosforu i potasu, co być może jest rezultatem wynoszenia tych składników wraz z największymi plonami.

T a b e l a 1

Niektóre chemiczne właściwości gleby — poziom 0-25 cm
(średnie za lata 1962-1966)

Część stoku	Substancja organiczna %	mg/100 g gleby			pH w 1 n KCl
		N ogólny	P ₂ O ₅ przyswajalne	K ₂ O przyswajalne	
Najwyższa	0,99	85	17,3	10,1	6,1
Środkowa	0,85	79	18,2	9,6	6,0
Najniższa	1,09	88	11,5	8,4	5,7
Średnio dla stoku	0,98	84	15,7	9,4	5,9

Przebieg pogody. Zgodnie z regionalnym kryterium Niewiadomskiego i Nowickiego [6] dla 12-lecia badań wyodrębniono 3 kategorie nasilenia opadów w okresie wegetacyjnym (IV-IX): przeciętne (320-400 mm opadu) — 1956, 1958, 1960, 1965 i 1966; posuszne (poniżej 320 mm) — 1955, 1959, 1963, 1964; przekropne (powyżej 400 mm) — 1957, 1961, 1962. Zróżnicowanie stonków cieplnych [8] wyrażone długością sezonu wegetacyjnego było następujące: przeciętny (190-210 dni) — 1956, 1958, 1962, 1965 i 1966; krótki (< 190 dni) — 1955 i 1964; długi (> 210 dni) — 1957, 1959, 1960, 1961 i 1963.

Jak widać warunki pogodowe omawianego wielolecia były wyraźnie zróżnicowane. Niewątpliwie w dużej mierze zaważyło to na zmienności plonowania gatunków wzbogacając jednocześnie zakres zdobytych informacji.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plony. Produkcyjność porównywanych zmianowań w ciągu 3 pełnych rotacji przeliczaną w jednostkach owsianych, białku ogólnym strawnym i suchej masie zestawiono w tabelach 2, 3 i 4. Z tabeli 2 wynika, że zmianowanie A, z doborem gatunków o najmniejszych wymaganiach siedliskowych (ziemniaki, owies, łubin żółty, żyto ozime) dawało średnio rocznie (plon zasadniczy) najwyższy efekt — 15 270 jednostek owsianych. Na drugą pozycję wysunęło się zmianowanie C — 14 350 jednostek owsianych, w skład którego wchodziły najbardziej wybredne ziemiopłody (buraki pastewne, jęczmień jary, bobik, pszenica ozima) typowe dla gleb zwięzłych, a zatem potencjalnie bez porównania żyźniejszych niż w konkretnym doświadczeniu. Wysoką produktywność tego zmianowania

można wytłumaczyć dużą plastycznością niektórych uprawianych tam gatunków. Na przykład u buraka pastewnego wynika ona z głębszego ukorzenia się niż ziemniaka, natomiast u jęczmienia z przewagi cech mezokserofitowych nad mezohigrofitowym charakterem owsa. Najniższe plony — 9600 jednostek owsianych, zgodnie z przewidywaniami, dało zmianowanie *B* (marchew pastewna, len, groch, rzepik ozimy) zestawione z ziemiopłodów na ogół niskoprodukcyjnych — w porównaniu z najlepszym stanowiło zaledwie 63%. Tak więc dobór typowy dla słabszych stanowisk okazał się faktycznie najwłaściwszy. Być może, iż zmiana w nim owsa na jęczmień jary dałaby lepszy efekt.

Ilość jednostek owsianych w plonie ubocznym kształtowała się analogicznie.

T a b e l a 2

Średnie plony jednostek owsianych z ha w trzech zmianowaniach za lata 1955-1966

Zmianowanie	Plon	Część stoku					Średnio dla stoku	
		najwyższa	górna	środkowa	dolna	najniższa		
<i>A</i>								
Ziemniaki	zasadniczy	14 895	13 515	14 122	15 195	18 605	15 266	
Owies		uboczny	5 058	4 678	5 232	5 676	6 956	5 520
Łubin żółty		razem	19 953	18 193	19 354	20 871	25 561	20 786
Żyto ozime								
<i>B</i>								
Marchew pastewna	zasadniczy	9 879	9 231	8 790	8 938	11 258	9 619	
Len		uboczny	2 965	2 658	2 801	2 892	3 897	3 042
Groch siewny		razem	12 844	11 889	11 591	11 830	15 155	12 661
Rzepik ozimy								
<i>C</i>								
Buraki pastewne	zasadniczy	14 815	13 587	13 737	13 346	16 273	14 352	
Jęczmień jary		uboczny	5 071	4 450	4 821	4 906	6 011	5 052
Bobik		razem	19 886	18 037	18 558	18 252	22 284	19 404
Pszemica ozima								

Przedział ufności $P = 0,05$ dla zmianowań — 415 jednostek owsianych*

Przedział ufności $P = 0,05$ dla części stoku — 322 jednostki owsiane

* Dotyczy plonów zasadniczych.

Analiza poszczególnych grup roślin jest nader znamienna. Spośród okopowych w tych nieprzychylnych warunkach siedliskowych najwyżej plonowały nie ziemniaki lecz buraki pastewne — 7500 jednostek owsianych (ziemniaki 6800, marchew 6200), z jarych nie owies lecz jęczmień — 2850 jednostek owsianych (owies — 2600, len 810), ze strączkowych nie łubin żółty lecz bobik — 2300 jednostek owsianych (łubin żółty — 1800, groch 1070), spośród ozimych oczywiście niezawodne w tych warunkach żyto ozime — prawie 4000 jednostek owsianych (pszemica — 1900, rzepik ozimy — 1600).

Produktywność poszczególnych elementów rzeźby (podnóże, dolna, środkowa, górna, najwyższa część stoku) mierzona tym samym testem, przedstawiała się następująco: we wszystkich zmianowaniach czołową pozycję zajmowało podnóże o grubym namywie, większej zasobności w substancję organiczną i okresowo lepszych stosunkach wodnych. O zbieżnych rezultatach informowano już wcześniej [1, 4, 5, 7]. Przyjmując produktywność tej części rzeźby (plony zasadnicze) za 100% efekty uzyskane w pozostałych jego strefach wysokościowych przedstawiono poniżej:

Zmianowanie	Strefy agroekologiczne				
	najniższa	dolna	środkowa	górna	najwyższa
<i>A</i>	100	82	76	73	80
<i>B</i>	100	79	78	82	88
<i>C</i>	100	82	84	83	91

Z powyższego wynika, iż w przypadku zmianowania *A* krańcowe zniżenie plonów, w stosunku do plonów uzyskanych na podnóżu, miało miejsce w strefie górnej (73%), w zmianowaniu *B* — w środkowej (78%), w zmianowaniu *C* — w dolnej części stoku (82%). W tym ostatnim, z wyjątkiem stref skrajnych, plony

Tabela 3

Średnie plony białka ogólnego strawnego w trzech zmianowaniach
za lata 1955—1966 w q/ha

Zmianowanie	Plon	Część stoku					Średnio dla stoku	
		najwyższa	górna	środkowa	dolna	najniższa		
<i>A</i>								
Ziemniaki	} zasadniczy	11,91	11,0	11,54	12,04	14,42	12,18	
Owies		uboczny	2,98	2,80	3,07	3,37	4,32	3,32
Łubin żółty		razem	14,89	13,80	14,61	15,41	18,74	15,50
Żyto ozime								
<i>B</i>								
Marchew pastewna	} zasadniczy	7,00	6,90	6,22	6,03	7,84	6,80	
Len		uboczny	3,47	3,17	3,30	3,32	4,48	3,54
Groch siewny		razem	10,47	10,07	9,52	9,35	12,32	10,34
Rzepak ozimy								
<i>C</i>								
Buraki pastewne	} zasadniczy	11,87	10,70	10,40	9,70	12,43	11,01	
Jęczmień jary		uboczny	4,33	3,70	4,00	4,12	5,08	4,25
Bobik		razem	16,20	14,40	14,40	13,82	17,51	15,26
Pszenica ozima								

Tabela 4

Średnie plony suchej masy w trzech zmianowaniach
za lata 1955-1966 w q/ha

Zmianowanie	Plon	Część stoku					Średnio dla stoku	
		najwyższa	górna	środko- wa	dolna	najniższa		
<i>A</i>								
Ziemniaki	} zasadniczy	116,0	105,3	109,6	117,9	144,8	118,7	
Owies		uboczny	143,7	132,5	148,8	163,2	198,8	157,4
Łubin żółty		razem	259,7	237,8	258,4	281,1	343,6	276,1
Żyto ozime								
<i>B</i>								
Marchew pastewna	} zasadniczy	77,9	71,7	69,6	70,7	88,5	75,7	
Len		uboczny	79,7	76,8	78,7	77,1	99,9	82,4
Groch siewny		razem	157,6	148,5	148,3	147,8	188,4	158,1
Rzepak ozimy								
<i>C</i>								
Buraki pastewne	} zasadniczy	128,6	117,2	120,2	116,7	141,7	124,9	
Jęczmień jary		uboczny	116,3	104,4	111,4	110,3	132,8	115,0
Bobik		razem	244,9	221,6	231,6	227,0	274,5	239,9
Pszenica ozima								

były prawie idealnie wyrównane. Dobór gatunków kształtuje przeto specyfikę reakcji zmianowania na konfiguracje terenu. Analiza wariancji wykazała wysoce istotne różnicowania plonów dla zmianowań i rzeźby oraz ich inerakcji z latami.

Śledząc liczby tabeli 3 i 4 stwierdzamy, iż dwa pozostałe testy (białko ogólne strawne i sucha masa) zgodnie potwierdziły wyższość gospodarczą doboru ziemio-płodów zmianowania *A* (ziemniaki, owies, łubin żółty, żyto ozime) w tym szczególnie niesprzyjającym siedlisku (wydatnie erodowany stok, okresowo głębsze deficyty wodne, silne amplitudy termiczne na przedwiośniu, wystawa zdecydowanie południowa, bardzo lekka gleba).

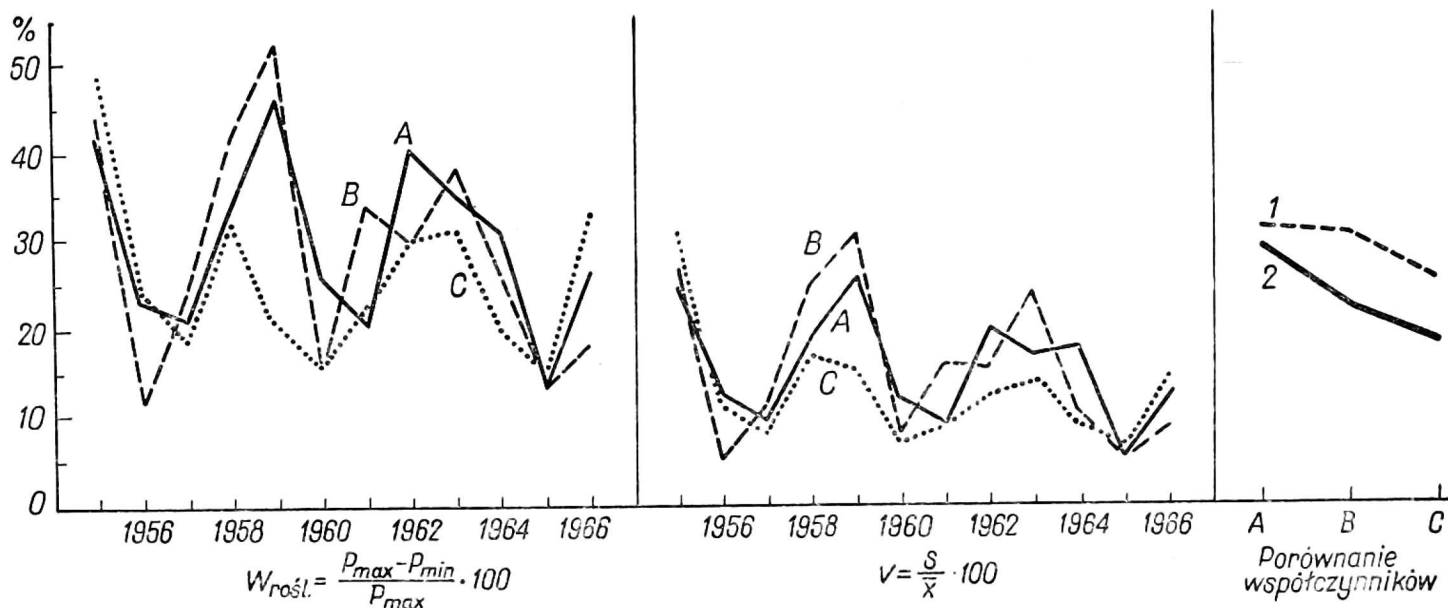
Zmiennosc plonów w strefach agroekologicznych. Analiza plonów uzyskanych z pięciu stref agroekologicznych ukazuje wyraźne odrębności w reagowaniu różnych gatunków. Miarą tej reakcji może być wskaźnik obliczony według proponowanej przez Niewiadomskiego formuły [5]: $W_{rośl} =$

$$= \frac{P_{maks} - P_{min}}{P_{maks}} \cdot 100 \text{ oraz zastosowany do porównania konwencjonalny}$$

współczynnik zmienności plonów $V = \frac{S}{x} \cdot 100$. Uzyskane wyniki przed-

stawione na rys. 1 dowodzą wyraźnej zmienności plonowania porównywanych zmianowań w latach. Nie zaskakuje nas fakt, iż obydwaj współczynniki przyjmują szczególnie wysokie wartości w lata posuszne, głównie w 1955 i 1959 r., ponieważ

strefy narażone na deficyty wodne najbardziej zaniżają produkcję (stok). Mniej drastycznie zaznaczyło się to w latach 1963 i 1964 — równie ubogie w opady. Osłabienie reakcji roślin na niedobór wody w tym przypadku można wyjaśnić zastosowaniem prawie 2,5-krotnie zwiększonego nawożenia mineralnego (w stosunku



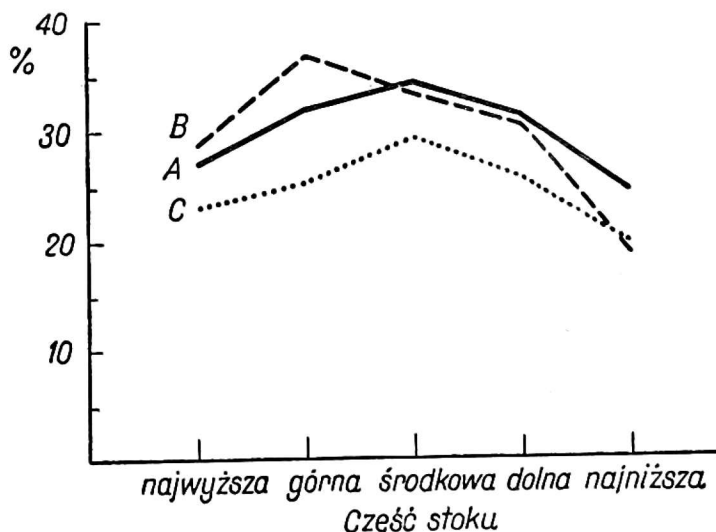
Rys. 1. Zmienność plonów trzech zmianowań na stoku za lata 1955—1966
A, B, C — zmianowania

$$1 - W_{rośl.} = \frac{P_{max} - P_{min}}{P_{max}} \cdot 100$$

$$2 - V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

do 1955 i 1959 r.). Najbardziej wyrównane plony w poszczególnych strefach agroekologicznych uzyskano w przeciętnym pod względem opadów 1965 r. Spośród trzech badanych zmianowań największą stabilnością plonów w 12-leciu charakteryzowało się zmianowanie C.

Biorąc pod rozwagę poszczególne strefy agroekologiczne warto jeszcze dodać, iż zdecydowanie najmniejsze wahanie w plonach za okres badawczy wykazywało podnóże (rys. 2) zajmujące pod względem produktywności pierwszą lokatę.



Rys. 2 Średnia zmienność plonów trzech zmianowań na stoku za lata 1955—1966
A, B, C — zmianowania

Ten stan rzeczy wynikał z korzystnego współdziałania gleba—mikroklimat.

Właściwości glebochronne ziemiopłodów. Obok skali plenności i reakcji roślin na rzeźbę terenu, ważną ich cechą w uprawie na stokach jest zdolność do ochrony gleby przed zmywem. Wyceny jej dokonywano na podstawie pomiaru żłobin i zmywów gleby jakie miały miejsce w niektórych latach po roztopach wiosennych, deszczach ulewnych i nawałnych. Najsurowszym sprawdzianem zdolności glebochronnej roślin była nawała deszczowa w czerwcu 1957 r. (72 mm w czasie ok. 90 min). Pierwsze miejsce zajęło wówczas żyto ozime, nieco słabiej wypadły pozostałe kłosowe, a najgorzej oczywiście kultury okopowe. Według Fatygi [3] zboża ozime zabezpieczają glebę przed zmywem w 97%, jare — w 93%, okopowe — tylko w 79%.

Generalna ocena zmianowań. W oparciu o analizowane cechy porównywane zmianowania wyceniono (wg 4-stopniowej skali) następująco:

Zmianowanie	Plenność	Wrażliwość na rzeźbę terenu	Zdolność do ochrony gleby	Łączna ocena
<i>A</i>	4	3	3	10
<i>B</i>	2	3	1	6
<i>C</i>	3	4	2	9

Skala ocen za plenność i zdolność do ochrony gleby: 4 — bardzo dobra, 3 — dobra, 2 — średnia, 1 — słaba; za wrażliwość na rzeźbę: 4 — mała, 3 — średnia, 2 — duża, 1 — bardzo duża.

Ten syntetyczny wskaźnik na czołowej pozycji raz jeszcze stawia zmianowanie *A*, nieznacznie ustępuje mu zmianowanie *C*, natomiast dobór gatunków w zmianowaniu *B* można uznać za najmniej odpowiedni dla niesprzyjających warunków siedliskowych stoku, o południowej wystawie i glebie zdecydowanie lekkiej.

WNIOSKI

12-letnie, ściśle badania polowe pozwalają sformułować następujące wnioski.

1. Spośród trzech porównywanych zmianowań 4-polowych gospodarczo najtrafniej, dla konkretnych warunków siedliskowych, skomponowano zmianowanie *A* — z następującym doбором gatunków: ziemniaki, owies, łubin żółty, żyto ozime (plon zasadniczy). Górowało ono produktywnością wyrażoną zarówno w jednostkach owsianych (15 270), w białku ogólnym strawnym (12,2 q), jak i w suchej masie (118,7 q/ha). Drugie miejsce zajęło zmianowanie *C* — zestawione z gatunków wymagających — buraki pastewne, jęczmień jary, bobik, pszenica ozima (jednostek owsianych — 14 350, białka — 11,0 q, suchej masy — 124,9 q/ha). Najniższą efektywnością charakteryzowało się zmianowanie *B* — marchew pastewna, len, groch, rzepik ozimy (jednostek owsianych — 9620, białka — 6,8 q suchej masy (75,7 q/ha).

2. Najbardziej plenne spośród okopowych okazały się buraki pastewne, (7500 jednostek owsianych), z jarych — jęczmień (2850 jednostek owsianych), z ozimych — niezawodne we wszystkie lata — żyto (prawie 4000 jednostek owsianych). Dowodzi to, że nawet wymagające gatunki w tak niesprzyjających warunkach siedliskowych mogą dać bardzo wysokie efekty produkcyjne, dzięki swej plastyczności.

3. Wycena zmianowań według 4-stopniowej skali łącznie za — plenność, wrażliwość na ujemne wpływy rzeźby terenu i zdolność ochronną gleby, przedstawia się następująco: zmianowanie *A* — 10, *B* — 6; *C* — 9 punktów. Bonitacja ta dostarcza praktyce rolniczej konkretnych informacji w zakresie konstruowania zmianowań w tego typu siedliskach stokowych.

LITERATURA

1. Boreńska Ł.: Plonowanie owsa jako efekt działania gleby stokowej, wody i nawożenia. Zesz. nauk. WSR Olsztyn, t. 24, nr 661, s. 813-843, 1968
2. Chomyszyn M., Turnau L.: Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1961
3. Fatyga J.: Badania nad działaniem ochronnym czterech grup roślin uprawnych w Ławicy. Wiad. IMUZ, t. VI, z. 3, s. 87-102, 1966
4. Niewiadomski W.: Strefowość agroekologiczna i produkcyjna erodowanych wysoczyzn na Pojezierzu Mazurskim. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 8, PWRiL, Warszawa 1957
5. Niewiadomski W., Studia nad doborem roślin uprawnych w zagospodarowaniu gleb lekkich na stokach. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 21, PWRiL, Warszawa, s. 285-304, 1959
6. Niewiadomski W., Nowicki J.: Dynamika wodna gleby na stoku o wystawie południowej. Zesz. nauk. WSR Olsztyn, t. 17, z. 2, s. 255-268, 1964
7. Niewiadomski W., Grabarczyk St.: Produkcyjność urzeźbionego Pojezierza Warmińsko-Mazurskiego w świetle 3-letnich badań terenowych. Wiad. IMUZ, t. VI, z. 3, s. 215-248. 1966
8. Niewiadomski W., Nowicki J.: Efektywność uprawy roli wykonanej systemem dotychczasowym, spłyconym i bezorkowym w świetle 12-letnich badań. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 100, PWRiL, Warszawa 1970.

В. НЕВЯДОМСКИ, Л. БОРЕНЬСКА

СРАВНЕНИЕ ТРЕХ 4-ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТОВ НА ЛЕГКОЙ ПОЧВЕ НА СКЛОНЕ (В СВЕТЕ 12-ЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

Резюме

Сравниваемые в период 1955-1966 гг. на легкой почве на склоне три 4-полевых севооборота (3 полные ротации) показали, что наивысшей продуктивностью, выраженной в овсяных единицах, общем переваримом белке и сухом веществе, отличается севооборот *A*: картофель, овёс, желтый люпин, озимая рожь. На второе место выдвинулся севооборот *C*: кормовая свёкла, яровой ячмень, кормовые бобы, озимая пшеница. Наиболее низкой продуктивностью характеризовался севооборот *B*: кормовая морковь, лён, горох, озимая сурепица.

Суммарная оценка севооборотов (по 4-балльной шкале) по урожайности, восприимчивости к рельефу и способности к защите почвы представляется следующим образом: *A* — 3,3; *B* — 2; *C* — 3 балла.

W. NIEWIADOMSKI, Ł. BOREŃSKA

EIN VERGLEICH VON DREI VIERFELD-FRUCHTFOLGEN AUF LEICHTEM
HANGBODEN (AUF GRUND 12-JÄHRIGER UNTERSUCHUNGEN)

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die in den Jahren 1955-1966 miteinander verglichenen drei Vierfeld-Fruchtfolgen auf dem mit leichtem Boden (3 volle Rotationen) haben gezeigt, dass die besten Produktionseffekte, ausgedrückt in Hafereinheiten, verdaulichen Gesamteiweiss und Trockenmasse in der Fruchtfolge *A*: Kartoffeln, Hafer, gelbe Lupine, Winterroggen — erzielt werden können. Die zweite Stelle nahm die Fruchtfolge *C*: Futterrüben, Sommergerste, Ackerbohnen, Winterweizen ein, während die Fruchtfolge *B*: Futtermohrrüben, Lein, Erbsen, Winterrüben, die niedrigste Produktivitätseffekte aufwies.

Die summarische Bewertung einzelner Fruchtfolgen (im Rahmen einer vierstufigen Skala) hinsichtlich der Fruchtbarkeit, Empfindlichkeit der Geländegestaltung gegenüber und des Bodenschutzvermögens ergab für *A* — 3,3 Punkte, für *B* — 2 Punkte und für *C* — 3 Punkte.