

EFEKTYWNOŚĆ UPRAWY ROLI SYSTEMEM DOTYCHCZASOWYM, SPŁYCONYM I BEZORKOWYM W ŚWIETLE 12-LETNICH BADAŃ

Witold Niewiadomski, Janusz Nowicki

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR Olsztyn

Doświadczenie nad różnym sposobem uprawy roli przeprowadzono w latach 1955—1966 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Pozorty pow. Olsztyn.

WARUNKI KLIMATYCZNE

Omawiane 12-lecie (1955—1966) charakteryzowało się poważnym zróżnicowaniem rocznych sum, jak i rozkładu miesięcznego opadów w poszczególnych cyklach produkcyjnych (tab. 1). Rzutowało to na plonowanie roślin uprawianych w doświad-

Tabela 1. Opady w mm w RZD Pozorty w latach 1955—1966

Lata	Opady w miesiącach				Opady roczne
	I—III	IV—V	VI—VIII	IX—XII	
1955	82,3	138,7	99,2	187,4	507,6
1956	86,3	43,7	301,4	233,7	665,1
1957	107,4	64,9	389,7	209,6	771,6
1958	91,4	111,0	212,1	190,5	605,0
1959	57,5	57,8	164,3	148,2	427,8
1960	67,7	60,8	283,0	178,6	590,1
1961	62,2	90,9	324,0	124,8	601,9
1962	82,5	111,8	218,4	139,2	551,9
1963	28,7	32,8	181,2	154,3	397,0
1964	50,9	43,4	88,6	164,5	347,4
1965	54,3	77,0	245,3	152,4	529,0
1966	62,3	131,0	291,6	183,1	668,0

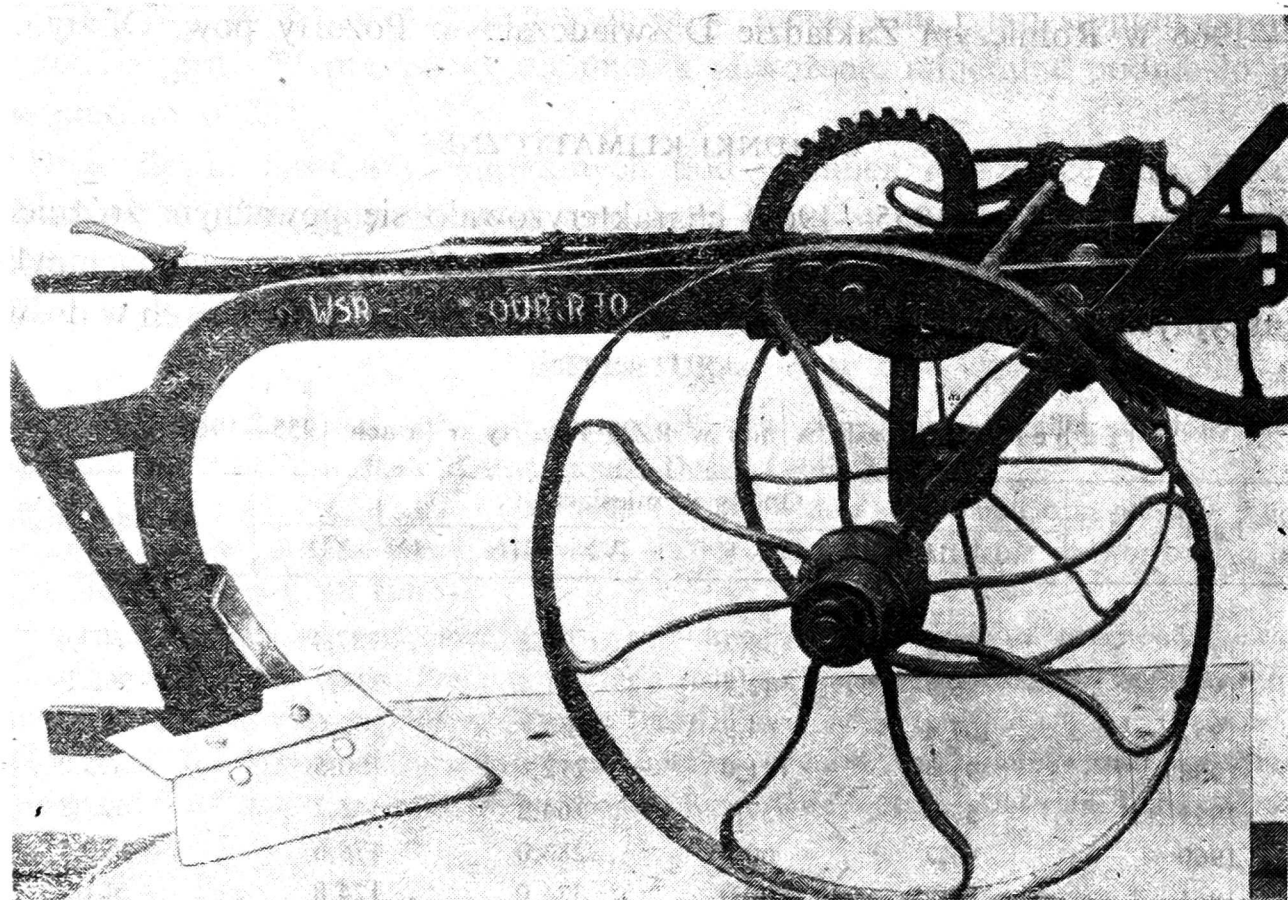
czeniu. Szczególnie ostro zarysował się pozytywny wpływ znacznych opadów w latach 1957 i 1966 na plony korzeni buraków pastewnych, natomiast zdecydowanie negatywny na łubin wąskolistny (w latach o nadmiarze opadów w trakcie kwitnienia i dojrzewania tej rośliny z reguły nie sprzątano nasion).

CHARAKTERYSTYKA DOŚWIADCZENIA

Metoda: doświadczenie statyczne, w układzie losowanym, 3 obiekty uprawowe w 3 powtórzeniach. Wielkość poletek 40 m², do sprzętu 30 m².

Obiekty uprawowe:

- 1) uprawa tradycyjna, oparta na powszechnie stosowanych w praktyce zespołach uprawowych w klasycznym rozwinięciu wg B. Świętochowskiego,
- 2) uprawa słycona, w układzie rocznym zbliżona do wariantu pierwszego z tym że wszystkie orki zimowe i siewne zastąpiono tu podorywkami (głębokość upraw nie przekracza 12 cm),
- 3) uprawa bezorkowa wg modyfikacji Malcewa — raz na 4 lata głębokie spulchnienie roli (40—50 cm) specjalnym lemieszem (fot. 1 i 2) bez odwracania warstwy powierzchniowej; wszystkie pozostałe uprawy zastąpiono talerzowaniem i bronowaniem z wyjątkiem płytkiego przyorania obornika pod okopowe.

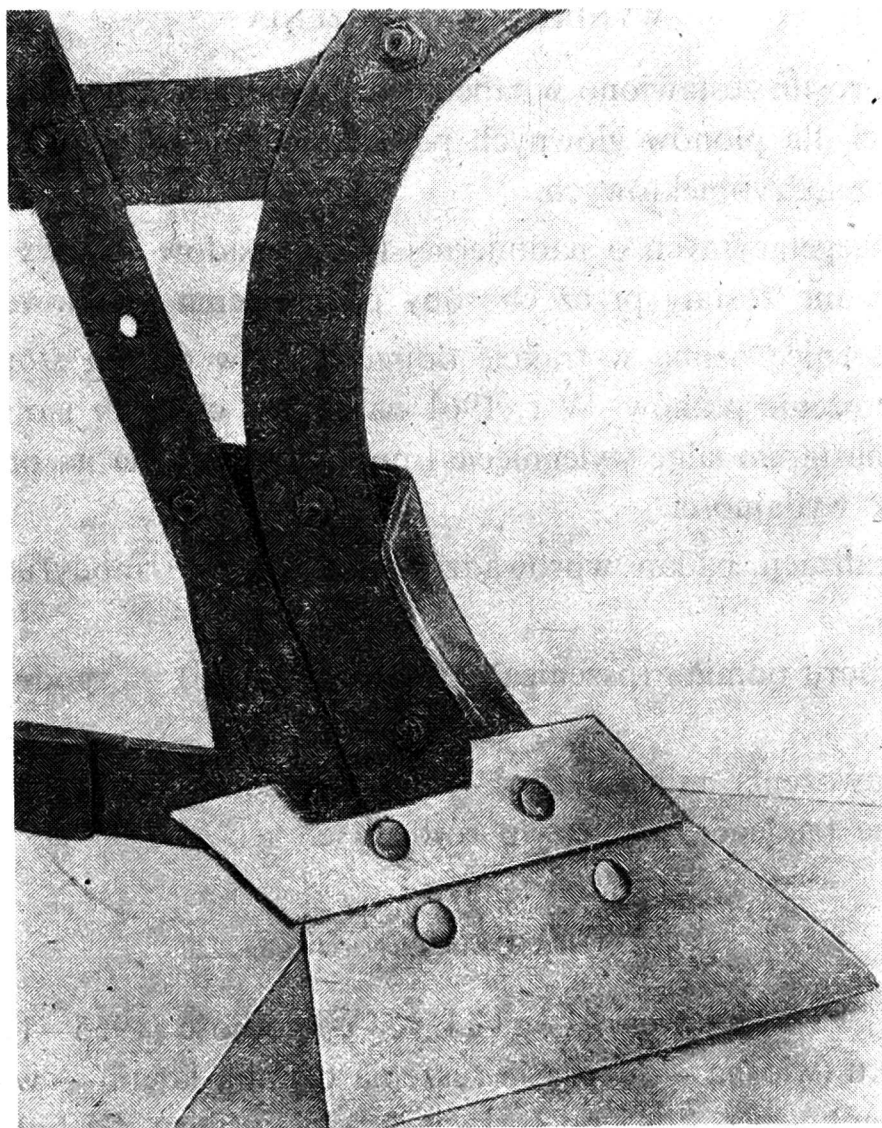


Fot. 1. Narzędzie do uprawy wg Malcewa

Powyższe trzy warianty uprawowe stosowano w 2 czteropolowych zmianowaniach, o następującym doborze roślin:

A. Na gleby zwięzlejsze

- | | |
|-----------------|--|
| Buraki pastewne | — odmiana Walcowate Żółte PZHR |
| Jęczmień jary | — odmiana Browarny PZHR |
| Bobik | — odmiana Nadwiślański |
| Pszenica ozima | — odmiana Wysokolitewka, od 1962 r. Odin |



Fot. 2. Narzędzie do uprawy wg Malcewa (element roboczy)

B. Na gleby lżejsze

Ziemniaki	— odmiana Nowa Huta, od 1962 r. Fita
Owies	— odmiana Przebój II
Łubin wąskolistny	— odmiana Gorzowski Gorzki
Żyto ozime	— odmiana Włoszanowskie.

Nawożenie mineralne pod poszczególne rośliny podano w tabeli 2. Okopowe zasilano obornikiem w ilości 200 q/ha, płytko go przyorując na wszystkich obiektach uprawowych.

Tabela 2. Nawożenie mineralne w kg/ha czystego składnika

Roślina	1955—1962				1963—1966			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK
Okopowe	30	36	40	106	90	60	120	270
Zboża jare	30	36	40	106	75	75	100	250
Strączkowe	10	27	60	97	20	70	100	190
Zboża ozime	30	36	40	106	75	75	100	250
Przeciętna roczna	25	34	45	104	65	70	105	240

WYNIKI DOŚWIADCZENIA

Plony główne roślin zestawiono w tabeli 3, a plony słomy, liści i łętów w tabeli 4. Przedziały ufności dla plonów głównych podano jedynie w wypadku stwierdzenia istotnych różnic międzyobiektowych.

W sezonach wegetacyjnych o nadmiernej ilości opadów zasiewy łubinu wąskolistnego zaatakowane zostały przez choroby pochodzenia grzybowego.

W r. 1955 pszenicę ozimą w trakcie dojrzewania w dużym stopniu zniszczyły ptaki — stąd obniżenie plonów. W r. 1961 na skutek ciągłych i obfitych opadów w okresie żniw, nastąpiło silne wylegnięcie i porośnięcie ziarna na pniu, co również wywołało spadek wydajności.

W trakcie realizacji badań wprowadzono następujące modyfikacje agrotechniczne:

- a) w zakresie doboru odmian (pszenica ozima i ziemniaki) — zgodna z wymogami rejonizacji,
- b) w zakresie nawożenia mineralnego — podwyższono jego poziom, mając na uwadze obecne tendencje w naszym rolnictwie.

BADANIA UZUPEŁNIAJĄCE

Fizyczne właściwości gleby. Wilgotność (1955—1962) określono trzykrotnie w roku (wiosną — w czasie ruszenia ozimin, latem — w okresach krytycznych poszczególnych roślin i po sprzęcie każdej rośliny). Głębokość pomiarów do 1 m z dwóch poziomów: 0—50 i 50—100 cm w 6 powtórzeniach, metodą suszarkową.

Skład agregatowy gleby oznaczono metodą Tiulina w modyfikacji Niewiadomskiego, porowatość ogólną — piknometrycznie. Obie cechy oznaczano w okresie 1955—1960, dwukrotnie w roku (wiosną i po sprzęcie roślin) w poziomie 0—20 cm w 9 powtórzeniach.

Względne opory glebowe (1956—1960) oporomierzem konstrukcji J. Tylżanowskiego, wiosną w poziomie 0—30 cm w 240 powtórzeniach.

Chemiczne właściwości gleby. Oznaczano zawartość substancji organicznej (1955—1960) w warstwie 0—20 cm, dwukrotnie w roku (wiosną i po sprzęcie roślin), metodą Lichterfelde w modyfikacji Altena, jedna próba zbiorcza z 3 z każdego poletka.

Badania fizyczne i chemiczne gleby dotyczyły tylko zmianowania A (na glebach zwięźlejszych).

Analizy jakościowe plonów. Zawartość białka surowego w ziarnie zbóż i strączkowych (1955—1958) oznaczono metodą Kjeldahla, w 6 powtórzeniach. Suchą masę buraków pastewnych (1955—1962) korzenie — refraktometrycznie, liście — wagowo, w 9 powtórzeniach. Suchą masę i zawartość skrobi w kłębach ziemniaczanych (1955—1962) oznaczono na wadze Reymana w 6 powtórzeniach.

Tabela 3. Plony roślin w q z ha (ziarno, korzenie, kłoby)

Objekt uprawowy	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Średnie 1955-1966
Buraki pastewne													
1	697	403	1184	660	727	921	854	747	743	467	653	939	750
2	607	397	1069	665	689	872	822	810	743	430	631	958	724
3	564	393	1067	647	706	912	849	777	657	430	609	918	711
Przedział ufności	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jęczmień jary													
1	23,6	33,8	36,8	30,3	27,4	37,9	29,6	34,7	49,0	42,3	37,5	34,4	34,7
2	19,8	34,7	33,6	27,3	29,7	39,0	30,6	36,9	48,0	40,0	38,3	35,4	34,5
3	20,6	31,5	35,8	28,6	31,3	41,3	32,0	32,3	51,0	43,3	34,3	29,7	34,3
Przedział ufności	2,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bobik													
1	33,1	23,7	30,1	43,8	28,9	19,0	45,3	44,7	41,0	20,0	41,9	27,0	33,2
2	34,1	26,9	35,3	37,7	29,7	20,3	38,3	48,0	38,3	16,7	44,1	31,1	33,4
3	34,2	24,7	33,4	40,0	29,6	18,0	39,3	44,7	41,0	24,3	40,9	28,8	33,2
Przedział ufności	—	—	—	—	—	—	—	—	1,80	3,36	—	—	—
Pszenica ozima													
1	9,6	21,1	35,2	19,8	16,9	23,8	12,0	37,9	33,0	38,3	33,3	24,8	25,5
2	8,1	24,4	25,0	18,9	14,4	22,8	7,7	36,3	35,7	32,7	38,0	22,2	23,4
3	10,3	21,9	28,1	18,2	15,7	19,6	9,9	33,6	40,0	36,4	36,3	18,8	24,1
Przedział ufności	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,06	—

Tabela 4. Plony roślin w q z ha (słoma, liście, łęty)

Obiekt uprawowy	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Srednie 1955-1966
Buraki pastewne													
1	186	298	320	283	295	277	272	426	293	139	439	403	298
2	175	276	247	284	218	252	259	373	274	135	419	400	276
3	151	278	272	272	222	258	274	376	267	163	433	371	278
Jęczmień jary													
1	42,7	49,5	63,1	48,3	70,6	73,5	69,3	60,7	57,3	53,4	71,0	101,0	63,3
2	37,2	51,2	68,0	42,6	58,0	89,7	60,9	52,7	55,3	53,8	65,0	97,9	61,0
3	38,0	44,7	62,4	49,0	70,3	79,7	62,9	57,7	57,7	50,0	68,6	92,5	61,1
Bobik													
1	50,2	50,5	62,1	60,0	51,3	61,0	51,3	72,0	50,7	56,1	58,0	53,0	56,3
2	53,0	45,5	50,9	59,0	48,0	60,3	72,6	74,7	44,0	59,4	63,3	63,3	57,8
3	52,6	53,9	56,6	58,0	53,3	54,0	48,3	70,7	49,0	70,4	52,3	55,3	56,2
Pszenica ozima													
1	38,9	85,2	92,7	78,0	37,3	72,3	73,9	99,0	50,2	82,5	87,6	87,4	73,8
2	38,3	77,8	88,6	79,0	31,3	77,7	88,2	103,0	49,0	84,1	84,3	75,0	73,0
3	39,4	83,9	94,1	80,0	37,6	75,0	79,6	108,3	55,3	82,5	83,3	69,4	74,0

cd. tab. 4

Obiekt uprawy	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	Średnie 1955-1966
Ziemniaki													
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	173	382	278
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	185	346	266
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	327	248
Owies													
1	67,9	57,9	52,3	41,0	53,3	68,3	62,9	78,0	69,2	63,8	80,0	60,4	62,9
2	68,3	60,1	59,3	43,3	47,3	71,3	64,9	77,0	65,8	62,7	71,6	64,2	63,0
3	70,5	51,9	62,4	48,6	46,6	67,3	65,9	81,0	72,1	63,8	77,8	49,3	63,1
Łubin wąskolistny													
1	50,2	42,9	21,1	33,7	39,3	42,1	33,3	50,7	45,3	46,2	81,0	35,1	43,4
2	53,0	41,8	14,8	28,4	37,3	43,0	27,3	55,0	40,3	57,2	64,3	38,8	41,8
3	52,6	44,9	23,7	33,5	40,0	41,6	30,3	51,3	40,3	47,3	77,3	38,9	43,5
Żyto ozime													
1	63,4	80,6	84,2	59,6	87,6	106,2	99,6	85,3	79,3	86,9	85,3	82,1	83,3
2	66,0	79,9	81,0	67,6	92,6	140,6	128,5	87,3	81,0	89,1	90,0	77,2	90,0
3	70,3	89,3	90,4	72,0	102,6	118,5	102,5	96,0	75,3	95,7	84,3	76,8	89,5

Analiza zachwaszczenia (1955—1956) — oznaczono p.s.m. chwastów z 1 m² na każdym poletku i w 1961 r. metodą liczenia chwastów na 1 m² z każdego poletka, z uwzględnieniem gatunków trwałych i jednorocznych.

Resztki poźniwne (1955—1958) — metodą wypłukiwania korzeni z próbek glebowych o wymiarach: wysokość × długość × szerokość — 20 × 40 × 20 cm oznaczając p.s.m. i przeliczając na q/ha w 6 powtórzeniach.

Skrócona analiza ekonomiczna porównywanych systemów. Przyjmując aktualnie obowiązujące wskaźniki eksploatacyjne dla technologii uprawowej i współczynniki przeliczeniowe dla produkcji wyrażonej w jednostkach owsianych porównano nakłady i efekty dla każdego systemu. W obliczeniach nie uwzględniono pełnych kosztów agrotechniki, ale tylko te, które wynikły z odrębności zastosowanych technologii uprawowych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

1. Generalnie biorąc, wpływ zróżnicowanych technologii uprawowych na plonowanie roślin uległ raczej zatarciu (tylko w nielicznych przypadkach wystąpiły udowodnione różnice międzyobiektove), nie mniej w okresie 12-lecia zarysowały się następujące tendencje: spośród 8 uprawianych gatunków roślin wyraźne potrzeby głębszej orki wykazały okopowe (zwłaszcza buraki pastewne, a w słabszym stopniu ziemniaki), zaś ze zbóż podobną, lecz znacznie słabszą reakcję wykazała pszenica ozima. Odmienne zachowanie się żyta ozimego (na ogół wyższe wydajności w wyniku uprawy bezorkowej) należy przypisać zapewne procesowi odleżenia się roli (po orkach zachodzi wolniej), wydajność bobiku nie była uzależniona od sposobu uprawy. Łubin wąskolistny w naszych badaniach ujawnił dyskwalifikującą go zawodność zwłaszcza w latach wilgotnych.

2. Spośród badanych fizycznych właściwości gleby pewną zależność od stosowanych upraw wykazały agregacja i porowatość ogólna (uprawa dotychczasowa — najkorzystniejszy skład agregatowy i najwyższa porowatość ogólna), natomiast bardzo wyraźną — opory glebowe (uprawa dotychczasowa — najniższe wartości, tab. 5).

Tabela 5. Opory w czasie uprawy w kg/cm² mierzone w warstwie gleby 0—30 cm (średnie z 240 pomiarów)

Rok badań	Systemy uprawy roli			Średnie dla lat
	dotychczasowy	splęcony	bezorkowy	
1956 (przeciętny)	0,6	1,2	1,3	1,0
1957 (mokry)	1,1	1,7	1,6	1,5
1958 (przeciętny)	0,6	0,9	1,4	1,0
1959 (suchy)	1,6	1,9	1,8	1,8
1960 (przeciętny)	1,3	1,3	1,4	1,3
Średnie 1956—1960 dla systemów	1,0	1,4	1,5	

3. Badania wykazały, iż stopień zachwaszczenia roli w wyniku porównywanych technologii zależy nie tylko od zasięgu działania narzędzi, częstotliwości ich stosowania, ale i biologii poszczególnych gatunków chwastów. Mianowicie uprawa bezorkowa (wg modyfikacji Malcewa) okazała się skuteczniejsza w niszczeniu chwastów krótkotrwałych (częste talerzowanie), natomiast wariant z głębszymi orkami (system dotychczasowy) w zwalczaniu gatunków wieloletnich (tab. 6).

Tabela 6. Zachwaszczenie w systemach uprawowych w pełni wegetacji w 1961 r. (mokry) w sztukach na 1 m² (średnie z 9 powtórzeń)

Chwasty	System uprawy roli											
	dotychczasowy				spłycony				bezorkowy			
	buraki pastewne	jęczmień jary	bobik	pszenica ozima	buraki pastewne	jęczmień jary	bobik	pszenica ozima	buraki pastewne	jęczmień jary	bobik	pszenica ozima
Jednoroczne	21	35	16	44	15	34	13	38	15	26	12	33
Trwałe	12	12	9	12	15	15	13	14	16	15	18	17
Razem	33	47	25	56	30	49	26	52	31	41	30	50
Średnie zachwaszczenie												
jednoroczne		29				25				22		
trwałe		11				14				17		
razem		40				39				39		

4. Biorąc pod uwagę pełne efekty produkcyjne poszczególnych systemów uprawowych i nakłady na ich realizację w obu zmianowaniach należy stwierdzić, że w warunkach przeprowadzonych badań najbardziej opłacalną okazała się powszechnie stosowana uprawa płużna (wiązane ze sobą orki płytkie, średnie i głębokie), najkosztowniejszą — bezorkowa (wg modyfikacji Malcewa — tab. 7).

Tabela 7. Efektywność uprawy spłyconej i bezorkowej w porównaniu do uprawy tradycyjnej w zł/ha

Zmianowanie	System uprawy roli	Wskaźniki			
		jednostki owsiane/ha	wartość produkcji w zł/ha	koszt upraw w zł/ha	efekt w zł/ha w stosunku do uprawy tradycyjnej (wartość—koszt)
A	spłycony	—228	—529	—43	—486
	bezorkowy	—267	—619	+8	—627
B	spłycony	—164	—380	—43	—337
	bezorkowy	—218	—506	+8	—514
Średnie dla zmianowań	spłycony	—196	—455	—43	—411
	bezorkowy	—243	—562	+8	—570