

# PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY ZIARNA NOWYCH RODÓW PSZENICY JAREJ W ZALEŻNOŚCI OD NAWADNIANIA I POZIOMU NAWOŻENIA MINERALNEGO

*Stanisław Bieszczad*

Instytut Rolniczych Podstaw Melioracji AR, Wrocław

## CEL, WARUNKI I METODA DOŚWIADCZENIA

Celem doświadczenia było zbadanie wpływu deszczowania i intensywnego nawożenia mineralnego na plony ziarna i białka oraz zawartość niektórych makroelementów w ziarnie pszenicy jarej. Doświadczenie przeprowadzono w Swojcu koło Wrocławia na glebie klasy IVa (kompleks żytni dobry) w latach 1974-1976. Przedmiotem badań były trzyrody i jedna odmiana pszenicy jarej, uprawiane na dwóch wariantach wodnych i dwóch poziomach nawożenia. Zastosowano dwa warianty wodne: 0 — nie nawadniany, W — nawadniany, przy spadku wilgotności gleby poniżej 75% polowej pojemności wodnej. Poziomy nawożenia wynosiły 350 i 460 kg/ha NPK, przy stałym stosunku N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O jak 1,00 : 0,75 : 1,17.

Opady atmosferyczne w latach badań różniły się od średniej wieloletniej (tab. 1). W okresie przedwegetacyjnym 1973/74 (wrzesień—luty) były niższe od średniej wieloletniej o 22%, zaś w dwóch następnych latach były wyższe o 29%. Natomiast w okresie wegetacyjnym (marzec—sierpień) w latach 1974 i 1976 opady były niższe od średniej wieloletniej o 16 i 19%. W sumie roczne opady liczone od września do sierpnia były niższe w roku 1973/74 o 18%, zaś w 1974/75 były wyższe o 12%. Rok 1975/76 można uważać za podobny do wielolecia.

W doświadczeniu określono plon ziarna o zawartości 15% wody, zawartość w ziarnie azotu ogólnego — metodą Kjeldahla, fosforu — kolorymetrycznie metodą metawanadynianową, potasu i magnezu — na fotometrze płomieniowym. Wpływ czynników doświadczenia na plon ziarna i białka oraz na cechy plonotwórcze, jak liczbę kłosów na 1 m<sup>2</sup>, plon ziarna z kłosa, liczbę ziarn z kłosa i masę 1000 ziarn, obliczono statystycznie metodą analizy wariancji.

Tabela 1

Opady atmosferyczne i dawki wody w mm w latach 1974-1976

Lata	Miesiące								Razem
	IX—II	III	IV	V	VI	VII	VIII	III—VIII	
1951-1973	196,0	28,3	41,1	60,9	66,2	87,7	66,4	350,6	546,6
1973/74	152,7	2,9	18,8+30	66,1	50,4+40	82,7+30	75,6	296,5+100	449,2+100
1974/75	253,0	22,8	31,3	23,8+40	131,4+40	104,0+20	46,7	360,0+100	613,0+100
1975/76	254,1	10,6	5,7+20	79,8+20	19,9+60	110,8+60	57,1	283,9+160	538,0+160

Tabela 2

Plony ziarna w t/ha (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane
Mr—56/71	2,27	4,77
Mr—23/71	2,66	4,62
7814/72	2,37	4,21
Kolibri	2,92	4,15
Średnie dla W	2,55	4,44
NIR dla W		0,26
NIR dla $O \times W$	0,52	0,52
Średnie dla L		
1974	3,19	
1975	3,87	
1976	3,42	
NIR dla L	0,32	
Współdziałanie $L \times W$		
1974	2,80	3,58
1975	3,06	4,69
1976	1,80	5,04
NIR dla $L \times W$		0,45

Uwaga odnosi się do tabeli 2—7:

- W — nawadnianie,
- O — rody i odmiana,
- L — lata,
- N — nawożenie.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Nie wystąpiło różnicowanie w plonach ziarna między badanymi rodami pszenicy ani między poziomami nawożenia (tab. 2). Jedynie deszczowanie wpłynęło istotnie na zwiększenie plonu ziarna. Plon pszenicy deszczowanej był wyższy średnio o 74<sup>0</sup>%, tj. o 1,89 t/ha. Najwyższy plon ziarna uzyskano w 1975 roku, w którym opady w okresie wegetacyjnym wynosiły 360 mm. Natomiast w latach 1974 i 1976 przy opadach rzędu 290 mm plony wynosiły 3,19 i 3,42 t/ha i nie różniły się między sobą statystycznie, ale były niższe od plonu z roku 1975 o 18 i 12<sup>0</sup>%. W wyniku interakcji odmian z deszczowaniem ród Mr—56/71 dał wyższy plon od rodu 7814/72 i odmiany Kolibri. W wariancie bez deszczowania najwyższym plonem odznaczała się odmiana Kolibri. Współdziałanie czynnika wodnego z latami spowodowało istotną zwyżkę plonu ziarna pszenicy deszczowanej w każdym roku doświadczenia. Pszenica nie deszczowana najslabiej plonowała w 1976 r., co było spowodowane niskimi opadami w marcu, kwietniu i czerwcu tego roku. Opady te wynosiły łącznie 36,2 mm, podczas gdy w wieloleciu w analogicznym okresie osiągnęły 135,6 mm. Dlatego w 1976 r. reakcja pszenicy na deszczowanie

była najsilniejsza i zwyczajka plonu ziarna wynosiła 3,24 t/ha. W badaniach nad reakcją pszenicy jarej na nawadnianie i zróżnicowane poziomy nawożenia inni autorzy uzyskali różne wyniki. Przykładowo przytoczę zwyczajki plonów ziarna uzyskane na skutek deszczowania przy różnych poziomach NPK. Dzieżyc, stosując nawożenie 200 i 400 kg/ha, uzyskał zwyczajkę plonu ziarna w wysokości 56 i 66% [3]. W innych doświadczeniach zwyczajki były następujące: na NPK 260 i 390 kg/ha — 34 i 30% [7]; 168, 336 i 504 kg/ha — 22, 26 i 22% [5]; 300 i 400 kg/ha — 18 i 23% [4], również 300 i 400 kg/ha — 18 i 5% [6]. W omawianym doświadczeniu przy nawożeniu 350 i 460 kg/ha NPK zwyczajka plonów ziarna na skutek deszczowania była wysoka i wynosiła w kolejnych latach 28, 53 i 180%, średnio — 74%.

Na plony ziarna pszenicy wpłynęła w określony sposób liczba kłosów na powierzchni 1 m<sup>2</sup> oraz masa ziarna z jednego kłosa. Wystąpiło istotne zróżnicowanie w obsadzie kłosów między rodami i latami (tab. 3).

Tabela 3

Ilość kłosów na powierzchni 1 m<sup>2</sup> (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane	Średnie dla 0
Mr—56/71	500	528	514
Mr—23/71	518	524	521
7814/72	544	546	545
Kolibri	478	524	501
NIR dla 0			26
Średnie dla L			
1974	648		
1975	440		
1976	473		
NIR dla L	22		
Współdziałanie W × L			
	1974	649	647
	1975	447	433
	1976	434	512
NIR dla W × L		32	

W wyniku interakcji czynnika wodnego z latami obsada kłosów pszenicy deszczowanej była wyższa w 1976 r. o 72 szt./m<sup>2</sup>, co wpłynęło dodatnio na zwyczajkę plonów ziarna.

Deszczowanie pszenicy zwiększyło masę ziarna z jednego kłosa średnio o 36% (tab. 4). Z interakcji czynnika wodnego z latami wynika, że deszczowanie w każdym roku wpłynęło istotnie na zwiększenie masy ziarna z kłosa w kolejnych latach o 14, 35 i 66%.

Zwiększona masa ziarna z kłosa pszenicy deszczowanej była uwarun-

Tabela 4

Plon ziarna z 1 kłosa w gramach (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane
Mr—56/71	0,631	1,025
Mr—23/71	0,762	1,003
7814/72	0,686	0,872
Kolibri	0,764	0,960
Średnie dla W	0,711	0,965
NIR dla W	0,062	
Współdziałanie W × L		
1974	0,824	0,943
1975	0,705	0,951
1976	0,603	1,001
NIR dla W × L	0,107	
Współdziałanie N × L		
NPK — 350 460		
1974	0,846	0,920
1975	0,871	0,785
1976	0,758	0,847
NIR dla N × L	0,107	

Tabela 5

Ilość ziarn z jednego kłosa (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane	Średnie dla 0
Mr—56/71	17,4	24,9	21,1
Mr—23/71	22,0	26,0	24,0
7814/72	19,5	22,7	21,1
Kolibri	21,0	27,2	24,1
NIR dla 0			2,0
Średnie dla W	19,9	25,2	
NIR dla W	1,4		

kowana z kolei ilością ziarna z jednego kłosa oraz masą 1000 ziarn. Obydwie te cechy były różnicowane właściwościami badanych rodów i czynnikiem wodnym. Odmiana Kolibri i ród Mr—23/71 odznaczały się większą ilością ziarn z kłosa od dwóch pozostałych rodów (tab. 5). Deszczowanie zwiększyło liczbę ziarn z kłosa o 27%. Ród Mr—56/71 charakteryzował się najwyższą masą 1000 ziarn (tab. 6). Deszczowanie pszenicy zwiększyło masę 1000 ziarn średnio o 13%. Na skutek współdziałania rodów z nawadnianiem ród Mr—56/71 w warunkach deszczowania wykazał się najwyższym przyrostem masy 1000 ziarn. W wyniku interakcji deszczowania z latami masa 1000 ziarn pszenicy deszczowanej w 1976 r. była wyższa o 41% od nie deszczowanej.

Tabela 6

Masa 1000 ziarn w gramach (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane	Średnie dla 0
Mr—56/71	36,4	44,2	40,3
Mr—23/71	36,2	40,5	38,3
7814/72	35,7	41,4	38,6
Kolibri	35,9	37,1	36,5
NIR dla 0			1,7
Średnie dla W	36,0	40,8	
NIR dla W		1,2	
NIR dla 0 × W		2,4	
Średnie dla L			
1974	39,2		
1975	38,9		
1976	37,5		
NIR dla L	1,5		
Współdziałanie L × W			
1974	38,9	39,5	
1975	38,3	39,5	
1976	30,8	43,4	
NIR dla L × W		2,1	

Tabela 7

Plony białka ogólnego w t/ha (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane	Deszczowane
Mr—56/71	0,322	0,630
Mr—23/71	0,311	0,579
7814/72	0,345	0,509
Kolibri	0,451	0,562
Średnie dla W	0,357	0,570
NIR dla W		0,040
NIR dla 0 × W	0,080	0,080
Współdziałanie L × W		
1974	0,394	0,509
1975	0,405	0,587
1976	0,272	0,614
NIR dla L × W		0,069
Średnie dla W × N		
NPK — 350	0,386	0,533
NPK — 460	0,328	0,606
NIR dla W × N		0,057

Zastosowane poziomy nawożenia nie wpłynęły na zróżnicowanie plonów białka, natomiast deszczowanie pszenicy zwiększyło plon białka średnio o 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (tab. 7). Kolibri nie deszczowana odznaczała się najwyższym plonem białka, zaś na wariacie deszczowanym — ród Mr—56/71. Najniższy plon białka stwierdzono w 1976 r. u pszenicy nie deszczowanej, zaś najwyższy w warunkach deszczowania w latach 1975 i 1976. Na skutek interakcji nawadniania i nawożenia wystąpiło istotne zróżnicowanie plonów białka między wariantami wodno-nawozowymi.

Spośród trzech badanych rodów na uwagę zasługuje ród Mr—56/71, który w 1976 roku został włączony do rejestru odmian oryginalnych pod nazwą Alfa. Według badań OOBORU<sup>1</sup> w Zybiszowie nowa odmiana

Tabela 8

Zawartość białka ogólnego, fosforu, potasu i magnezu w procentach suchej masy ziarna pszenicy (średnie z lat 1974-1976)

Rody i odmiana	Nie deszczowane		Deszczowane		Średnie
	350	460	350	460	
Białko					
Mr—56/71	17,9	16,2	13,3	17,6	16,3
Mr—23/71	13,5	14,2	14,7	15,5	14,5
7814/72	17,4	17,0	13,9	15,0	15,8
Kolibri	19,0	18,0	14,9	17,2	17,3
Średnie	17,0	16,4	14,2	16,3	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
Mr—56/71	1,07	1,14	1,08	1,09	1,10
Mr—23/71	1,00	1,04	1,09	1,06	1,05
7814/72	1,10	1,08	1,14	1,13	1,11
Kolibri	0,95	1,02	0,96	1,04	1,04
Średnie	1,03	1,07	1,07	1,08	
K <sub>2</sub> O					
Mr—56/71	0,42	0,39	0,40	0,38	0,40
Mr—23/71	0,39	0,42	0,55	0,40	0,42
7814/72	0,41	0,39	0,39	0,39	0,40
Kolibri	0,37	0,41	0,45	0,43	0,41
Średnie	0,40	0,40	0,42	0,40	
Mg					
Mr—56/71	0,23	0,20	0,22	0,21	0,22
Mr—23/71	0,24	0,21	0,22	0,18	0,21
7814/72	0,22	0,24	0,25	0,20	0,23
Kolibri	0,21	0,24	0,21	0,23	0,22
Średnie	0,22	0,22	0,22	0,21	

<sup>1</sup> OOBORU — Okręgowy Ośrodek Doboru Odmian Roślin Uprawnych.

Alfa w trzyletnich doświadczeniach w trzech stacjach oceny odmian przy nawożeniu 260-280 kg/ha NPK plonowała na poziomie 3,3 t/ha. Kolibri w tych samych warunkach dawała plon 3,5 t/ha [2]. W omawianym doświadczeniu plony ziarna Alfy nie były niższe od plonów Kolibri, zarówno w warunkach nawadniania, jak i bez tego zabiegu.

Wpływ deszczowania i nawożenia ujawnił się w zawartości białka ogólnego, fosforu, potasu i magnezu w ziarnie pszenicy (tab. 8). Średnia zawartość białka w pszenicy nie nawadnianej i nawożonej dawką 350 kg/ha NPK wynosiła 17%. Podobną średnią zawartość białka stwierdzili Biskupski i Stopczyk [1] w ziarnie kilku odmian i rodów pszenicy jarej przy nawożeniu 200-250 kg/ha NPK. Spośród obiektów odmianowych najwyższą zawartością białka charakteryzowała się odmiana Kolibri, a w następnej kolejności odmiana Alfa. Deszczowanie pszenicy obniżyło średnią zawartość białka z 16,7 do 15,2%. Należy zaznaczyć, że w warunkach deszczowania wyższe nawożenie zwiększyło zawartość białka w ziarnie z 14,2 do 16,3%, tj. o 2,1%. Zawartość fosforu, potasu i magnezu w ziarnie nie była różnicowana czynnikiem odmianowym, poziomem nawożenia i deszczowaniem. Zawartość fosforu kształtowała się nieco poniżej 1%, potasu — około 0,4% i magnezu — około 0,22%.

#### WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Deszczowanie pszenicy jarej zwiększyło plon ziarna w trzyleciu średnio o 74%. Zwiększenie dawki nawozowej z 350 do 460 kg/ha NPK nie wpłynęło na zróżnicowanie plonu ziarna. Badane rody i odmiany nie różniły się między sobą plennością.

2. Rody różniły się między sobą obsadą kłosów, liczbą ziarn z kłosa oraz masą 1000 ziarn. Deszczowanie pszenicy zwiększyło plon ziarna z kłosa, liczbę ziarn w kłosie i masę 1000 ziarn. Współdziałanie deszczowania z latami oraz nawożenia z latami wpłynęło modyfikująco na plon ziarna z kłosa. Wpływ na masę 1000 ziarn wywarła interakcja rodów z deszczowaniem oraz deszczowania z latami, zaś na obsadę kłosów — interakcja deszczowania z latami.

3. Deszczowanie pszenicy zwiększyło plon białka ogólnego o 60%. Działo ono także poprzez współdziałanie deszczowania z rodami, deszczowania z latami oraz deszczowania z nawożeniem.

4. Deszczowanie pszenicy obniżyło zawartości białka ogólnego w ziarnie. Natomiast wyższe nawożenie mineralne w warunkach deszczowania



zwiększyło zawartość białka ogólnego. Zawartość fosforu, potasu i magnezu w ziarnie nie zależała od odmiany, deszczowania i poziomu nawożenia.

#### LITERATURA

1. Biskupski A., Stopczyk K.: Zawartość składników popielnych w ziarnie pszenicy i jego wartość wypiekowa. Zesz. probl. Post. Nauk fol. z. 125, 1972.
2. Biuletyn OOBORU, Zybiszów, nr 9 — 1974, nr 10 — 1975, nr 11 i 12 — 1976.
3. Dzieżyc J.: Ocena reakcji odmian pszenicy, ziemniaków, buraków i kapusty na nawadnianie i wysokie nawożenie w warunkach gleb lekkich. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1973.
4. Gruszka J.: Reakcja pszenicy jarej i ozimej na deszczowanie i wzrastające nawożenie mineralne na madzie średniej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.
5. Mazurek J., Mazurek J.: Wpływ wysokich dawek NPK na plonowanie odmian pszenicy jarej w warunkach sztucznego nawadniania. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 181, 1976.
6. Panek K.: Zmienność cech morfologicznych i plonu pszenicy ozimej i jarej pod wpływem nawadniania oraz zróżnicowanego nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 181, 1976.
7. Piechowiak K., Sobiech S., Orłowski F., Borówczak F.: Wpływ różnych poziomów nawożenia w warunkach deszczowania na plon niektórych roślin uprawnych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 199, 1978.

*С. Бешад*

#### УРОЖАИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА НОВЫХ РОДОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРОШЕНИЯ И УРОВНЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

##### Резюме

Целью проведенных исследований в 1974-1976 гг. в Своце под г. Вроцлавом была оценка влияния дождевания и двух уровней внесения минерального удобрения на урожай зерна и белка а также на содержание азота, фосфора, калия и магния в зерне трёх родов и одного сорта яровой пшеницы. Дождевание пшеницы повысило урожай зерна в среднем на 74% и урожай белка на 60%. Не наблюдались различия урожаев зерна и белка между уровнями внесенных удобрений 350 и 460 кг/га NPK а также между исследуемыми родами. Под влиянием дождевания повышались урожай зерна с колоса, количество зёрен в колосе и вес 1000 зерен. Роды отличались между собой количеством колосьев на 1 м<sup>2</sup>, числом зёрен в колосе, а также весом 1000 зёрен. Дождевание, уровень внесения удобрений и роды не влияли на различия в содержании фосфора, калия и магния в зерне пшеницы.

*S. Bieszczad*

THE YIELDING AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE SUMMER  
WHEAT GRAIN OF NEW STRAINS DEPENDING ON IRRIGATION  
AND THE LEVEL OF MINERAL FERTILIZATION

Summary

In the period 1974-1976 experiments were carried out at the Experimental Agricultural Station Swojec near Wrocław to determine the influence of sprinkler irrigation and two levels of mineral fertilization on the yields of grain and protein as well as the content of nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium in the grain of three strains and one variety of summer wheat. Sprinkler irrigation applied on wheat increased the grain yield by 74% and the protein yield by 60%, on an average. No differences were found in the yields of grain and protein between the fertilization levels of 350 and 460 kg NPK per hectare or between the strains tested. Irrigation increased the yield of grain from an ear, the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains. The strains differed by the number of ears on a square meter, the number of grains in an ear and the weight of 1000 grains. Sprinkler irrigation, levels of fertilization and exerted no effect on differentiation of the phosphorus, potassium and magnesium content in the wheat grain.