

WPLYW WAPNOWANIA I NAWOŻENIA MINERALNEGO NA PLON I SKŁAD
CHEMICZNY ZIARNA JĘCZMIENIA ODMIANY ARAMIR I DIVA UPRAWIANEGO
NA GLEBIE KOMPLEKSU ŻYTNIEGO SŁABEGO

Stanisław Kalembasa, Jerzy Żądęłek

Katedra Gleboznawstwa i Chemii Rolniczej WSR-P w Siedlcach

Jęczmień jest jedną z cenniejszych roślin zbożowych uprawianych na paszę w strefie klimatu umiarkowanego. Zainteresowanie tą rośliną wzmogło się w ostatnich latach, po wprowadzeniu do uprawy nowych odmian, reagujących korzystnie na nawożenie azotem i dających duże plony ziarna i białka na glebach lekkich. Szczególnie przydatne do uprawy okazały się odmiany jęczmienia o krótkiej, sztywnej słomie oraz wykazujące dużą tolerancję na zakwaszenie gleby. Spowodowało to rozszerzenie uprawy tej rośliny na różne kompleksy przydatności rolniczej gleb. Zwiększenie plonowania jęczmienia oraz zawartości białka w ziarnie, pod wpływem nawożenia azotem, wiąże się z racjonalną technologią nawożenia w możliwie optymalnych warunkach siedliska dla wzrostu i rozwoju tej rośliny [3, 5, 7-9].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wapnowania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego na plon i skład chemiczny ziarna jęczmienia jarego odmiany Aramir i Diva, uprawianego na glebie kompleksu żytniego słabego na Podlasiu. Zagadnienie rozszerzenia uprawy jęczmienia jarego w województwie siedleckim, w którym gleby kompleksu żytniego słabego stanowią 24% [10] gleb ornych, posiada duże znaczenie dla praktyki rolniczej.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenie polowe przeprowadzono w RZD Zawady w latach 1978-1980, na glebie lekkiej, zaliczanej do kompleksu żytniego słabego, zawierającej 9% części spławialnych, o pH równym 5,01. W 100 g gleby pobranej z poziomu A₁ stwierdzono 79 mg azotu ogólnego, 756 mg węgla organicznego, a zawartość przyswajalnego fosfo-

ru i potasu mieściła się w przedziale wartości niskiej. Kwasowość hydrolityczna wynosiła 3,11 me/100 g gleby, suma zasad wymiennych 2,57 me/100 g gleby, a stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami - 45,2%.

Doświadczenie wykonano metodą losowych podbloków w czterech powtórzeniach. Czynnikiem I rzędu był obiekt kontrolny i z zastosowanym wapnem, natomiast czynnikiem II rzędu było nawożenie w serii bez i z NPK (tab. 1,2).

Wapno nawozowe stosowano w ilości 1,5 t/ha w roku poprzedzającym uprawę jęczmienia, na ściern, po roślinach zbożowych i przykrywano podorywką, a następnie orką zimową. Nawożenie mineralne obejmowało następujące dawki: fosforu - 26,2 i 34,9; potasu - 66,4 i 83,0 oraz azotu - 60, 80, 100, 120 i 140 kg/ha. Nawozy fosforowe (superfosfat potrójny) i potasowe (40% sól potasowa) w pełnej dawce oraz azotowe w ilości 60 kg/ha (saletra amonowa) zastosowano w III dekadzie marca. Jęczmień wysiano w I dekadzie kwietnia. W fazie strzelania w źdźbło zastosowano drugą dawkę azotu (do poziomu przewidzianego w doświadczeniu) w formie saletry amonowej. W czasie wegetacji jęczmienia stosowano powszechnie przyjęte zabiegi pielęgnacyjne i ochronne. Zbiór przeprowadzono w fazie pełnej dojrzałości, a próbki ziarna (1 kg) do analizy pobierano w czasie omłotu, po tygodniowym dosuszeniu w sztygach. W próbkach ziarna, po ich zmieleniu, oznaczono: azot metodą Kjeldahla, a pozostałe składniki w roztworze podstawowym po mineralizacji materiału organicznego na sucho, w piecu muflowym w temperaturze 550°C przez 8 godzin. Popiół rozpuszczono kwasem solnym, odparowując jego nadmiar. Powstałe chlorki przeniesiono do kolby o pojemności 100 cm³ przez sączek, na którym oddzielono wytrąconą krzemionkę. Osad 3-krotnie przemyto wodą zakwaszoną kwasem solnym, po czym kolbę uzupełniono do kreski. W tak przygotowanym roztworze potas, sód i wapń oznaczono na fotometrze płomieniowym Flapho 4, a wszystkie inne pierwiastki na spektrofotometrze absorpcji atomowej ASAIN. Istotność różnic w plonach oraz zawartości oznaczanych pierwiastków w ziarnie określono przy pomocy analizy wariancji (test F Fishera-Snedecora) oraz testu Tukeya.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W czasie prowadzenia doświadczenia (tab. 1) plony jęczmienia były niskie, na co miały wpływ zwłaszcza plony uzyskane w 1978 (1,92 t z ha) i w 1979 roku (1,21 t z ha). Najwyższe plony ziarna jęczmienia (3,57 t z ha) uzyskano w 1980 roku. Analiza wariancji wykazała istotny wpływ lat prowadzenia doświadczenia na wielkość plonu ($NIR_{0,05}$ - dla lat prowadzenia doświadczenia 0,38 t z ha). Zróżnicowanie plonu w poszczególnych latach uzależnione było od opadów i wykazywało dodatnią korelację z sumą opadów III dekady maja oraz I i II dekady czerwca. Także inni autorzy

T a b e l a 1

Wpływ nawożenia na wielkość plonu jęczmienia, t z ha. Średnie z lat 1978-1980

Nawożenie	Poletko kontrolne		CaCO ₃		Średnie dla nawożenia NPK		
	Aramir	Divia	Średnio	Aramir		Divia	Średnio
0	1,60	1,34	1,47	1,35	1,41	1,38	1,42
P _{26,2} K _{66,4} N ₀	1,69	1,50	1,59	1,85	1,69	1,77	1,68
- " - N ₆₀	2,38	2,39	2,38	2,46	2,38	2,42	2,40
- " - N ₈₀	2,48	2,64	2,56	2,75	3,02	2,88	2,72
- " - N ₁₀₀	2,55	2,62	2,58	2,69	2,35	2,52	2,55
- " - N ₁₂₀	2,53	2,53	2,53	2,40	2,40	2,40	2,46
P _{34,9} K _{83,0} N ₀	1,65	1,60	1,62	1,77	2,12	1,94	1,78
- " - N ₈₀	2,40	2,53	2,46	2,17	2,86	2,51	2,48
- " - N ₁₀₀	2,45	2,81	2,63	2,56	2,57	2,56	2,59
- " - N ₁₂₀	2,30	2,39	2,34	2,36	2,42	2,39	2,36
- " - N ₁₄₀	2,09	2,27	2,18	2,27	2,68	2,47	2,32
Średnio	2,19	2,23	2,21	2,23	2,35	2,29	2,25

NIR_{0,05} dla:

- nawożenie NPK

- współdziałania wapnowania i odmian

P = P_{20,5} kg z ha: 26,2 - 60, 34,9 - 80; K = K_{2,0} kg z ha 66,4 - 80, 83,0 - 100

0,37

0,11

Skład chemiczny ziarna jęczmienia

Nawożenie	Aramir									
	poletko kontrolne									
	%						ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Zn	Fe	Mn
0	2,12	0,36	0,45	0,09	0,15	0,02	6,8	49,0	201	20,7
P _{26,2} K _{66,4} N ₀	2,14	0,35	0,46	0,08	0,15	0,03	7,3	47,6	195	22,3
- " - N ₈₀	2,37	0,35	0,43	0,10	0,28	0,03	5,0	51,0	210	23,6
- " - N ₁₂₀	2,49	0,39	0,46	0,09	0,26	0,02	4,0	39,3	259	20,0
P _{34,9} K _{83,0} N ₀	2,25	0,40	0,46	0,12	0,22	0,03	5,6	38,3	227	23,6
- " - N ₈₀	2,37	0,34	0,45	0,09	0,13	0,03	6,6	38,6	242	20,3
- " - N ₁₂₀	2,68	0,39	0,50	0,09	0,14	0,03	4,6	37,3	298	24,0
- " - N ₁₄₀	2,43	0,39	0,45	0,09	0,15	0,03	6,0	37,3	258	29,3
Średnio	2,36	0,37	0,45	0,09	0,19	0,03	5,7	42,3	236	23,0
	Diva									
0	2,11	0,37	0,44	0,10	0,13	0,02	6,20	59,1	234	21,0
P _{26,2} K _{66,4} N ₀	2,18	0,37	0,44	0,07	0,14	0,02	6,33	58,3	236	22,0
- " - N ₈₀	2,36	0,39	0,49	0,10	0,13	0,03	6,33	40,0	300	19,6
- " - N ₁₂₀	2,44	0,41	0,49	0,09	0,12	0,02	5,33	38,0	231	22,3
P _{34,9} K _{83,0} N ₀	2,30	0,36	0,54	0,07	0,12	0,02	4,33	37,0	246	26,0
- " - N ₈₀	2,26	0,36	0,57	0,07	0,14	0,02	6,66	57,0	286	21,3
- " - N ₁₂₀	2,35	0,37	0,44	0,09	0,13	0,03	5,00	45,0	266	21,6
- " - N ₁₄₀	2,30	0,39	0,47	0,07	0,13	0,02	5,66	39,3	234	21,3
Średnio	2,29	0,38	0,48	0,08	0,13	0,02	5,73	46,7	254	21,9

NIR_{0,05} odmiany Aramir dla: - nawożenia mineralnego

odmiany Diva dla: - wapnowania

- nawożenia mineralnego

- współdziałania wapnowania i nawożenia mineralnego

T a b e l a 2

jarego. Średnie z lat 1978-1980

CaCO ₃									
%						ppm			
N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Zn	Fe	Mn
2,17	0,39	0,42	0,07	0,11	0,03	5,1	41,5	191	17,2
2,18	0,37	0,45	0,06	0,12	0,03	5,0	40,3	223	20,0
2,47	0,39	0,45	0,08	0,15	0,02	5,6	36,3	243	19,0
2,52	0,40	0,45	0,07	0,17	0,02	6,3	40,6	291	19,0
2,39	0,37	0,48	0,08	0,15	0,02	7,0	33,6	283	21,0
2,37	0,37	0,46	0,09	0,15	0,02	5,6	40,3	253	22,0
2,51	0,38	0,56	0,07	0,18	0,03	5,6	40,0	241	19,0
2,47	0,42	0,55	0,07	0,18	0,02	5,6	37,3	261	19,6
2,38	0,39	0,48	0,07	0,15	0,02	5,7	38,7	248	19,6
2,14	0,38	0,47	0,07	0,14	0,02	5,41	42,1	250	17,0
2,29	0,39	0,47	0,06	0,15	0,02	5,66	43,6	271	16,6
2,34	0,39	0,47	0,08	0,15	0,03	7,33	56,6	329	17,3
2,42	0,39	0,50	0,09	0,13	0,02	5,64	63,0	269	23,0
2,39	0,41	0,50	0,09	0,14	0,02	6,66	40,0	300	18,0
2,39	0,39	0,45	0,07	0,17	0,03	5,66	52,3	305	17,6
2,39	0,34	0,47	0,08	0,13	0,03	6,33	52,3	355	22,3
2,43	0,35	0,47	0,09	0,15	0,03	5,66	47,6	265	22,6
2,34	0,38	0,47	0,08	0,14	0,02	6,04	49,7	293	19,3
0,20				0,01					
0,02				0,02					
	0,01				0,01				
			0,01				1,79		

[8, 9] zwracają uwagę na duży wpływ warunków wilgotnościowych na plonowanie jęczmienia.

Nie stwierdzono istotnych różnic w plonach ziarna odmiany Aramir po zastosowaniu wapnowania, jedynie plony ziarna odmiany Diva uległy istotnemu zwiększeniu. Czynnikiem różnicującym plony ziarna w badanych warunkach siedliska było nawożenie mineralne. Niezależnie od wielkości dawki fosforu i potasu stosowane dawki azotu istotnie zwiększyły plon ziarna. Przy niższym poziomie nawożenia fosforowo-potasowego najwyższe plony ziarna uzyskano przy zastosowaniu azotu w dawce 80 kg/ha, a przy wyższym poziomie nawożenia fosforowo-potasowego przy w dawce 100 kg/ha. Najwyższe plony ziarna, niezależnie od dawki azotu, fosforu i potasu, uzyskano przy wzajemnym stosunku tych składników: 1,0 : 0,8 : 0,8-1,0. Uzyskane wyniki wskazują na duży wpływ azotu na plonowanie jęczmienia jarego, co potwierdzają również inne badania [1-3, 5, 7, 9].

W składzie chemicznym ziarna odmiany Aramir (tab. 2) nawożenie mineralne spowodowało jedynie istotne różnice w zawartości azotu i magnezu. Zwiększeniu uległa ilość tych pierwiastków w ziarnie pod wpływem zwiększonych dawek azotu, zwłaszcza na niższym poziomie nawożenia potasowego. Znacznie większe różnice wystąpiły w składzie chemicznym ziarna odmiany Diva (tab. 2). Wapnowanie w istotnym stopniu zwiększyło zawartość azotu i magnezu, natomiast pod wpływem nawożenia mineralnego istotnemu zróżnicowaniu uległa zawartość fosforu i sodu. Ilość wapnia i miedzi w ziarnie uległa istotnemu zróżnicowaniu pod wpływem współdziałania wapnowania z nawożeniem mineralnym, wykazując istotnie wyższe wartości na poletku o nawożeniu fosforowo-potasowym w serii z wapnem niż w serii bez zastosowania wapnowania. Przedstawione wyniki zbieżne są z danymi zamieszczonymi w innych pracach [4, 6].

WNIOSKI

1. Wapnowanie spowodowało istotne zwiększenie plonu ziarna odmiany Diva.
2. Stosowane dawki azotu istotnie zwiększyły plon ziarna. Przy niższym poziomie nawożenia fosforowo-potasowego maksymalne plony uzyskano przy dawce 80 kg azotu na hektar, a na wyższym poziomie nawożenia fosforowo-potasowego przy zastosowaniu dawki azotu w ilości 100 kg/ha.
3. Wapnowanie i nawożenie mineralne bardziej różnicowało skład chemiczny ziarna odmiany Diva niż Aramir.

LITERATURA

1. Adamus M., Boratyński K., Kozłowska H., Kuleszyński R.: Pam. Puł., 37, 1969, 43-70.
2. Adamus M., Boratyński K., Kozłowska H.: Pam. Puł., 55, 1972, 109-125.
3. Barszczak T., Barszczak Z.: Roczn. Nauk Rol., Ser. A, 104, 1981, 79-93.
4. Czuba R., Andruszczak E.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 242, 1984, 91-107.
5. Fularowa K., Pecio A.: Produkcyjność odmian jęczmienia jarego w zależności od dawki azotu. Agrotechnika odmian jęczmienia jarego. IUNG Puławy, 1985, 21-39.
6. Ignatowicz I., Żmigrodzka T.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 242, 1984, 177-183.
7. Mercik S., Barska M., Mercik T.: Roczn. Nauk Rol., Ser. A, 103, 1978, 97-109.
8. Noworolnik K., Ruszkowska B.: Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych i siedliskowych na plonowanie odmian jęczmienia jarego. Agrotechnika odmian jęczmienia jarego. IUNG Puławy, 1985, 5-20.
9. Szymczyk R.: Roczn. Nauk Rol., Ser. A, 104, 1979, 131-153.
10. Witk T.: Rolnicza przestrzeń produkcyjna Polski w liczbach. Suplement. IUNG Puławy, 1975.

С. Калембаса, Ю. Жандолак

ВЛИЯНИЕ ИЗВЕСТКОВАНИЯ И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ
НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ
СОРТА АРАМИР И ДИВА ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО НА ПОЧВЕ
СЛАБОГО РЖАНОГО КОМПЛЕКСА

Р е з ю м е

В 1978-1980 гг в опытной станции Завады на кислой лёгкой почве исследовали влияние известкования и минерального удобрения на урожайность и химический состав зерна сорта Арамир и Дива.

Под влиянием известкования установлено существенное увеличение урожайности зерна сорта Дива. Удобрение NPK дифференцировало урожайность зерна обоих сортов.

В зерне сорта Арамир применяемое минеральное удобрение дифференцировало содержание азота и магния.

В зерне сорта Дива известкование увеличило содержание азота и магния, а минеральное удобрение - фосфора и натрия.

S. Kalembasa, J. Źądełek

EFFECT OF LIMING AND MINERAL FERTILIZATION ON
YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF BARLEY GRAIN
OF ARAMIR AND DIVA VARIETIES CULTIVATED ON SOIL
OF A WEAK RYELAND COMPLEX

S u m m a r y

In 1978-1980 on light acid soil the effect of liming and mineral fertilization on yield and chemical composition of barley grain of Aramir and Diva varieties was investigated at the Experiment Station Zawady. Liming was applied at the rate of 1.5 t/ha of CaCO_3 and P - 26.2 and 34.9, K - 66.4 and 83.0 and N - 60, 80, 120 and 140 kg/ha. Liming led to a significant increase of the Diva variety yield, while mineral fertilization increased the grain yield in both varieties. In grain of the Aramir variety mineral fertilization significantly differentiated amounts of nitrogen and magnesium. In grain of the Diva variety liming significantly increased the nitrogen and magnesium content and mineral fertilization the phosphorus and sodium content.