

## DAWKA AZOTU I TERMIN ZBIORU A MASA I JAKOŚĆ ŻYTA UPRAWIANEGO W POPLONIE OZIMYM \*

*Leszek Malicki, Franciszek Pawłowski, Karol Bujak,  
Elżbieta Podstawka, Kazimierz Szymankiewicz*

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie

### WSTĘP

Najpopularniejszym u nas poplonem ozimym jest żyto. Wynika to z jego zdolności do wysokiego i wiernego plonowania na wszystkich niemal glebach oraz z faktu dysponowania przez gospodarstwa własnym materiałem siewnym. Ponadto w wielu zmianowaniach istnieją przerwy pomiędzy roślinami głównymi, które można wykorzystać do uprawy żyta na zieloną paszę. Podstawowym czynnikiem decydującym o wyniku uprawy tej rośliny w poplonie jest nawożenie, zwłaszcza azotowe i termin zbioru [1-9].

Niniejsza praca przedstawia fragment badań, mających na celu określenie wpływu tych czynników na masę i wybrane wskaźniki wartości paszowej żyta poplonowego w zróżnicowanych warunkach edaficznych makroregionu środkowo-wschodniego.

### METODYKA BADAŃ

Badania polowe przeprowadzono w latach 1973/74 i 1974/75 równolegle na kompleksie słabo kwaśnych gleb brunatnych i bielcowych wytworzonych z lessów (RZD Czesławice, woj. lubelskie); rędzinie brunatnej, gliniastej ciężkiej, wytworzonej ze skał kredowych (RZD Bezek, woj. chełmskie); glebach bielcowych wytworzonych z piasków słabo gliniastych, średnio głębokich, nakredowych (RZD Uhrusk, woj. chełmskie).

Sezony wegetacyjne różniły się pod względem opadów i temperatury

---

\* Temat finansowany przez Instytut Ziemiaka.

powietrza. Ciepłota sezonu 1973/1974 nie odbiegała od średniej wieloletniej, zaś w okresie wegetacji 1974/1975 we wszystkich trzech punktach ją przewyższała. W pierwszym sezonie sumaryczne opady w Bezku były bardzo zbliżone do przeciętnych, w Czesławicach znacznie je przekraczały, zaś w Uhrusku były niższe. Niezależnie od tego wszędzie zaznaczył się deficyt wody wiosną, po ruszeniu wegetacji żyta. Wszystkie miejscowości w sezonie 1974/1975 miały opady obfitsze niż normalnie.

Doświadczenia polowe zakładano według schematu rozszczepionych bloków w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 102 m<sup>2</sup>. W doświadczeniach uwzględniono 2 czynniki:

I) trzy terminy zbioru żyta: 1 — w okresie przydatności do użytkowania pastwiskowego (wysokość roślin od 15 do 20 cm), 2 — w początkach kłoszenia się (ukazywanie się pierwszych ości), 3 — po pełnym wykłoszeniu;

II) trzy poziomy nawożenia azotowego: 1N — 60 kg/ha, 2N — 120 kg/ha i 3N — 180 kg/ha.

Jednolite nawożenie fosforowo-potasowe, przeznaczone zarówno dla żyta, jak i plonu wtórego, wynosiło 160 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 240 kg K<sub>2</sub>O na 1 ha. Całość P i K dawano przedsięwnie. Nawozy azotowe dzielono na dwie części, wnosząc we wszystkich wariantach 20 kg czystego składnika na 1 ha jesienią, resztę zaś wiosną po ruszeniu wegetacji. Prócz nawozów mineralnych pod poplon wprowadzano 300 q/ha obornika dla rośliny następczej. Żyto odmiany Dańkowskie Złote (w sezonie wegetacyjnym 1973/74 w Bezku i Czesławicach — Puławskie Wczesne) wysiewano w pierwszej połowie września w ilości 200 kg/ha. W czasie zbioru, poza oznaczaniem plonu przeliczanego następnie na jednostki owsiane (według współczynnika dla przeżuwaczy) pobierano 1-kilogramowe próbki zielonki do oznaczenia suchej masy oraz białka surowego metodą Kjeldahla.

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na wszystkich typach gleb przeciętny plon zielonej masy żyta wzrastał wraz z opóźnianiem terminu zbioru, czego zresztą należało oczekiwać [1-4, 7-9]. Szczególnie duży przyrost zaznaczył się w czasie pomiędzy przydatnością poplonu do spasanania a początkiem kłoszenia. Wahał się on od 71,4% na rędzinie, poprzez 106,4% na glebie piaskowej, do 160,2% na glebie lessowej. W miarę starzenia się roślin, to znaczy do fazy pełnego wykłoszenia, masa zielonki żyta zwiększała się nieznacznie, bo zaledwie o 1,2% na lessie (różnica nieistotna), o 11,2% na piasku i o 10,6% na rędzinie. W największym stopniu przyrastała zielonka w terminach 1-3 na glebie lessowej (163,3%), w najmniejszym stopniu na

Tabela 1

Plony zielonej masy żyta w poplonie ozimym w q z ha (średnie z lat 1974-1975)

Termin zbioru	Gleba											
	piaskowa						lessowa					
	dawka nawozów azotowych						rędzina					
	1N	2N	3N	średnio	1N	2N	3N	średnio	1N	2N	3N	średnio
1 — przydatność na pastwisko	69,0	103,8	125,6	99,5	113,4	137,5	141,4	130,8	135,2	158,3	170,1	154,5
2 — początek kłoszenia	150,9	216,6	248,8	205,4	296,8	359,1	365,0	340,3	232,1	273,6	288,6	264,8
3 — pełne wykłoszenie	177,8	234,2	273,5	228,5	314,6	345,6	373,0	344,4	261,0	299,3	318,7	293,0
Średnio	132,6	184,9	216,0	—	241,6	280,7	293,1	—	209,4	243,7	259,1	—
NUR P = 0,05												
między poziomami nawożenia	24,8				15,3				36,9			
między terminami zbioru	18,3				25,6				16,1			
we współdziałaniu: termin × nawożenie	21,1				17,4							

rędzinie (89,6%). Należy dodać, że największy średni plon dało żyto na lessie, mniejszy na rędzinie, a najmniejszy na piasku (tab. 1).

Niezależnie od terminu zbioru zwielokrotnienie nawożenia azotowego do 3N pociągało za sobą istotny wzrost plonu zielonej masy żyta tylko na glebie piaskowej (2N o 39,5%; 3N w stosunku do 2N o 16,8%). Na glebie lessowej wpływ azotu był istotny jedynie do 2N (2N i 3N średnio 18,7%), zaś na rędzinie, dopiero 3N wywoływało udowodnioną wyższą plonu równą 23,7% (tab. 1).

Efektywność 1 kg azotu przy podwojeniu jego dawki z 60 do 120 kg/ha wynosiła 0,87 q zielonki na glebie piaskowej, 0,65 q na lessowej i 0,57 q na rędzinie, zaś przy zwiększeniu poziomu nawożenia ze 120 do 180 kg N/ha, odpowiednio 0,51; 0,21; 0,26 q. Jeśli się zważy, iż 1 q zielonki według cennika PGR kosztuje 20 zł, zaś 1 kg N w zastosowanych nawozach ca 8,70 zł (nie uwzględniając zwiększonych kosztów transportu i wysiewu) widać, że wysoce opłacalne jest zwiększenie dawki N do 120 kg/ha na glebie piaskowej. W granicach opłacalności mieści się ten poziom nawożenia również na pozostałych glebach. Na piasku opłacalna jest także dawka 180 kg N/ha, natomiast nie opłaca się ona zupełnie na glebie lessowej i na rędzinie.

Na rędzinie nawożenie i termin zbioru oddziaływały na plon zielonki żyta niezależnie od siebie. Na pozostałych glebach udowodniono między nimi interakcję. Wszędzie jednak największy plon zebrano w ostatnim terminie z poletek nawożonych 3N, zaś najmniejszy w pierwszym przy 1N.

Termin zbioru modyfikował plon suchej masy w podobny sposób jak plon zielonki żyta, z tym jednak, że opóźnianie zbioru powodowało systematyczny jego przyrost na wszystkich glebach. Względny wzrost plonu w czasie od przydatności na pastwisko do początku kłoszenia największy był na glebie piaskowej (183,4%), mniejszy na lessowej (145,2%), a najmniejszy na rędzinie (116,5%). W okresie od początku kłoszenia do pełnego wykłoszenia wzrost plonu na tych glebach wyniósł odpowiednio 32,1; 24,9 i 18,4%. Był on zatem większy niż wzrost masy zielonki. Fakt ten jest zrozumiały, gdyż w miarę starzenia się roślin wzrasta w nich zawartość suchej masy [1, 8, 9]. W sumie względny wzrost plonu suchej masy w terminach od 1 do 3 okazał się największy na glebie piaskowej (274,5%), wydatnie mniejszy na lessowej (206,2%), a najmniejszy na rędzinie (156,4%).

Wpływ nawożenia na suchą masę żyta poplonowego nie różnił się w zasadzie od wpływu tego czynnika na zielonkę, ale przyrosty plonu wyrażone w procentach były nieco mniejsze. Wynikało to z faktu obniżania przez azot zawartości suchej masy w zielonce [5, 8], natomiast zwiększenie — acz nie zawsze istotne — plonu zielonej i suchej masy żyta

w wyniku stosowania różnych dawek azotu pokrywa się z wynikami wcześniejszych badań [1, 3, 4].

Na glebie wytworzonej z lessów nie udowodniono interakcji pomiędzy terminami zbioru i poziomami nawożenia azotowego. Wystąpiła ona na glebach skrajnie różniących się właściwościami, tzn. na piaskowej i na rędzinie. Polegała zaś, jak i w wypadku zielonki, na wzroście plonu suchej masy w miarę intensyfikacji nawożenia i opóźniania zbioru żyta.

Im później zbierano żyto, tym jego sucha masa zawierała mniej białka ogólnego. Było to wynikiem starzenia się roślin [4, 7, 9]. Szczególnie duży ubytek białka zaznaczył się w czasie od przydatności żyta na pastwisko do początku jego kłoszenia się. Wyniósł on we wszystkich badanych warunkach edaficznych przeciętnie około 7% suchej masy. Później, tzn. do pełnego wykłoszenia, składnika tego ubywało mniej: 2,6% na rędzinie, 2,9% na glebie piaskowej i 3,2% na lessowej (tab. 2). Na każdej glebie intensyfikacji nawożenia azotem towarzyszył istotny wzrost koncentracji białka ogólnego w życie, która przeciętnie wzrastała o 2,2% przy 2N i o 1,6% przy 3N (tab. 2). Jest to zjawisko znane [1, 2, 4, 6, 8]. Trzeba jednak podkreślić, że towarzyszy mu spadek ilości białka właściwego i wzrost zawartości związków azotowych niebiałkowych, zwłaszcza azotanów [2, 4, 6]. Organizmy zwierzęce nie znoszą paszy mającej w swym składzie więcej niż 0,15-0,20% N-NO<sub>3</sub>. Stąd niektórzy autorzy uważają, że maksymalne dawki azotu pod żyto na zielonkę wynoszą 80 lub 160 kg [2, 7]. Jednakże w świetle badań Gromadzińskiego [4] niebezpieczna jest dopiero dawka 240 kg N/ha.

Charakterystyczne, że mimo niejednakowych odmian, zarówno średnia procentowa ilość białka surowego w życie, jak też wielkość zmian tej cechy wywołanych przez czynniki doświadczenia była na wszystkich glebach bardzo zbliżona. Pozwala to sądzić, iż zawartość związków azotowych jest właściwością gatunkową tej roślin, bardziej podatną na oddziaływanie dawki azotu niż innych elementów siedliska produkcyjnego.

Na glebie piaskowej i lessowej poziom nawożenia i termin zbioru kształtował zawartość białka w suchej masie poplonu niezależnie od siebie. Na rędzinie zaś zachodziła interakcja tych czynników. Polegała ona na braku istotności różnic w pierwszym i trzecim terminie zbioru pomiędzy żytem nawożonym 2N i 3N, podczas gdy w drugim terminie zbioru stwierdzono zróżnicowanie wszystkich obiektów nawozowych.

Plon białka ogólnego — zależąc w mniejszym stopniu od procentowej zawartości tego składnika w suchej masie a w większym od jej plonu — w sposób statystycznie znamieny wzrastał w okresie od przydatności żyta na pastwisko do początku kłoszenia. Późniejsze zmiany okazały się nieistotne (tab. 2). Inni autorzy [1, 3, 8, 9] również nie stwierdzili przyrostu plonu białka podczas kłoszenia się żyta. Zwielokrotnianie dawek

## Zawartość i plon białka surowego w życie poplonowym (średnie z lat 1974-1975)

Termin zbioru	Gleba												
	piaskowa				lessowa				rędzina				
	1N	2N	3N	średnio	1N	2N	3N	średnio	1N	2N	3N	średnio	
	dawka nawozów azotowych												
	w % suchej masy												
1	19,6	21,9	23,7	21,7	20,1	21,8	24,5	22,1	19,0	22,4	23,1	21,5	
2	12,4	15,4	17,0	14,9	12,2	15,8	17,2	15,1	12,5	13,9	16,1	14,2	
3	10,4	11,7	13,7	12,0	10,6	11,8	13,3	11,9	10,3	11,8	12,8	11,6	
Średnio	14,1	16,3	18,1	—	14,3	16,5	18,3	—	13,9	16,0	17,3	—	
NUR P = 0,05													
między poziomami nawożenia	0,7					0,7					1,2		
między terminami zbioru	0,8					0,8					1,0		
we współdziałaniu: nawożenie × ter- min zbioru													
	w q z ha												
1	2,0	3,3	4,2	3,2	3,8	4,8	5,4	4,6	3,8	5,0	5,5	4,8	
2	4,1	6,6	8,3	6,3	5,7	8,8	8,8	7,8	5,5	6,7	8,3	6,8	
3	4,5	6,7	8,9	6,7	6,4	7,7	8,8	7,6	5,4	6,7	7,6	6,6	
Średnio	3,5	5,5	7,1	—	5,3	7,1	7,7	—	4,9	6,1	7,1	—	
NUR P = 0,05													
między poziomami nawożenia	0,7					0,6					1,1		
między terminami zbioru	0,6					0,9					0,7		
we współdziałaniu: nawożenie × ter- min zbioru	0,6					0,8					0,5		

azotu powodowało wzrost przeciętnego plonu białka w badanym poplonie, jednakże wzrost ten był wyraźny i istotny tylko na glebie piaskowej (tab. 2). Na lessie różnica pomiędzy 2 i 3N zbliżała się do granic błędu, zaś na rędzinie nie została udowodniona. Działanie poziomego nawożenia zależało ponadto od fazy rozwojowej żyta. A mianowicie podczas pełnego wykłoszenia na glebie lessowej przy 2N, a na rędzinie przy 3N plon białka był istotnie mniejszy niż plon z poletek zasilanych podstawową dawką nawozu.

Zbiór jednostek owsianych z 1 ha żyta poplonowego wynosił średnio 2989 na glebie piaskowej, 3983 na rędzinie i 4571 na glebie lessowej. Ulegał on podobnym modyfikacjom pod wpływem czynników doświadczenia jak plon zielonki, z tym że pogłębiła się różnica pomiędzy pierwszym i dalszymi terminami zbioru. Przyniosło to jednak problematyczną korzyść. Wiadomo bowiem, iż w miarę starzenia się roślin maleje stopień strawności białka. Z tego względu wzrost w okresie kłoszenia wartości energetycznej żyta, mierzonej w jednostkach owsianych, wynika ze wzrostu plonu suchej masy, tzn. głównie związków węglowodanowych. Związków tych w każdym gospodarstwie jest zaś z reguły pod dostatkiem, a w każdym razie ich produkcja nie następuje większych trudności [1].

#### WNIOSKI

Wyniki doświadczeń pozwalają sądzić, że w klimatycznych warunkach makroregionu środkowo-wschodniego, żyto uprawiane w poplonie ozimym:

1) należy zbierać na wszystkich glebach nie później niż na początku kłoszenia, na co wskazuje zarówno plon zielonej masy, jak i białka surowego;

2) opłaca się nawozić dawkami azotu nie przekraczającymi 120 kg/ha, zaś na glebach piaskowych — 180 kg/ha, tak ze względu na plon zielonej i suchej masy, jak też białka ogólnego i jednostek owsianych.

#### LITERATURA

1. Burczyk H., Wilczek A.: Pam. puł. Prace IUNG, z. 32, s. 37-51, 1968.
2. Burczyk H. i inni: Pam. puł. Prace IUNG, z. 42, s. 81-104, 1971.
3. Gromadziński A.: Pam. puł. Prace IUNG, z. 57, s. 89-105, 1973.
4. Gromadziński A.: Pam. puł. Prace IUNG, z. 57, s. 107-124, 1973.
5. Jelinowski S.: Pam. puł. Prace IUNG, z. 39, s. 129-147, 1970.
6. Koter Z.: Pam. puł. Prace IUNG, z. 36, s. 146-170, 1969.
7. Lehmann K.: Rocz. Nauk rol., ser. A, t. 97, z. 4, s. 47-60, 1971.
8. Nelken D.: Zesz. nauk. SGGW w Warszawie, z. 11, s. 185-194, 1968.
9. Pawłowski F.: UMCS sect. E, vol. XVI, 6, s. 97-113, 1961.

*Лешек Малицки, Францишек Павловски, Кароль Буяк,  
Эльжбета Подставка, Казимеж Шиманкевич*

**ДОЗА АЗОТА И СРОК УБОРКИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МАССУ  
И КАЧЕСТВО РЖИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ  
КАК ОЗИМАЯ ПОЖНИВНАЯ КУЛЬТУРА**

**Резюме**

Соответствующие опыты проводились в период 1973/74-1974/75 гг. одновременно на бурой почве, образованной из лёсса, рендзине образованной из меловых пород и песчаной почве. В них учитывали три срока уборки ржи и три уровня азотного удобрения, при одинаковом фосфорно-калийном удобрении, а также 300 ц/га навоза, предназначенного под последующую культуру.

Результаты опытов позволяют заключать, что рожь возделываемую в качестве озимой пожнивной культуры в климатических условиях центрально-восточного макрорегиона:

- 1) следует убирать на всех типах почв не позже чем в начале колошения,
- 2) целесообразно удобрять дозами азота не превышающими 120 кг N на гектар, а на песчаных почвах — 180 кг N на гектар.

*Leszek Malicki, Franciszek Pawłowski, Karol Bujak,  
Elżbieta Podstawka, Kazimierz Szymankiewicz*

**NITROGEN RATE AND HARVEST TIME AS INFLUENCING MASS  
AND QUALITY OF RYE CULTIVATED AS WINTER POST-HARVEST CROP**

**S u m m a r y**

The respective experiments were carried out in the period 1973/74-1974/75 simultaneously on brown soil developed from loess, rendzina soil developed from cretaceous rock and sandy soil. Three rye harvest dates and three nitrogen fertilization level, at an equal phosphorus-potassium fertilization and at the rate of 300 q of farmyard manure per hectare for aftercrop have been taken into consideration in the investigations.

The experiment results allow to conclude that rye cultivated as winter post-harvest crop in the climatic conditions of the central-eastern macro-region:

- 1) is to be harvested on every soil type not later than at the ear-forming start,
- 2) it is purposeful to fertilize it with the nitrogen rates not exceeding 120 kg N per hectare and on sandy soils — with the rate of 180 kg N per hectare.