

## PRODUKCJA BIAŁKA W NIEKTÓRYCH UPRAWACH POŁOWYCH NA ERODOWANYCH GLEBACH NALESSOWYCH

*Tadeusz Orlik*

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego AR w Lublinie

Przed rolnictwem stoją coraz to większe zadania wyprodukowania jak największych ilości produktów dla zaspokojenia stale wzrastających potrzeb ludności i rozwijającego się chowu zwierząt gospodarskich. Najistotniejszym w tym względzie jest produkcja białka jako podstawowego składnika w żywieniu ludzi i w produkcji zwierzęcej.

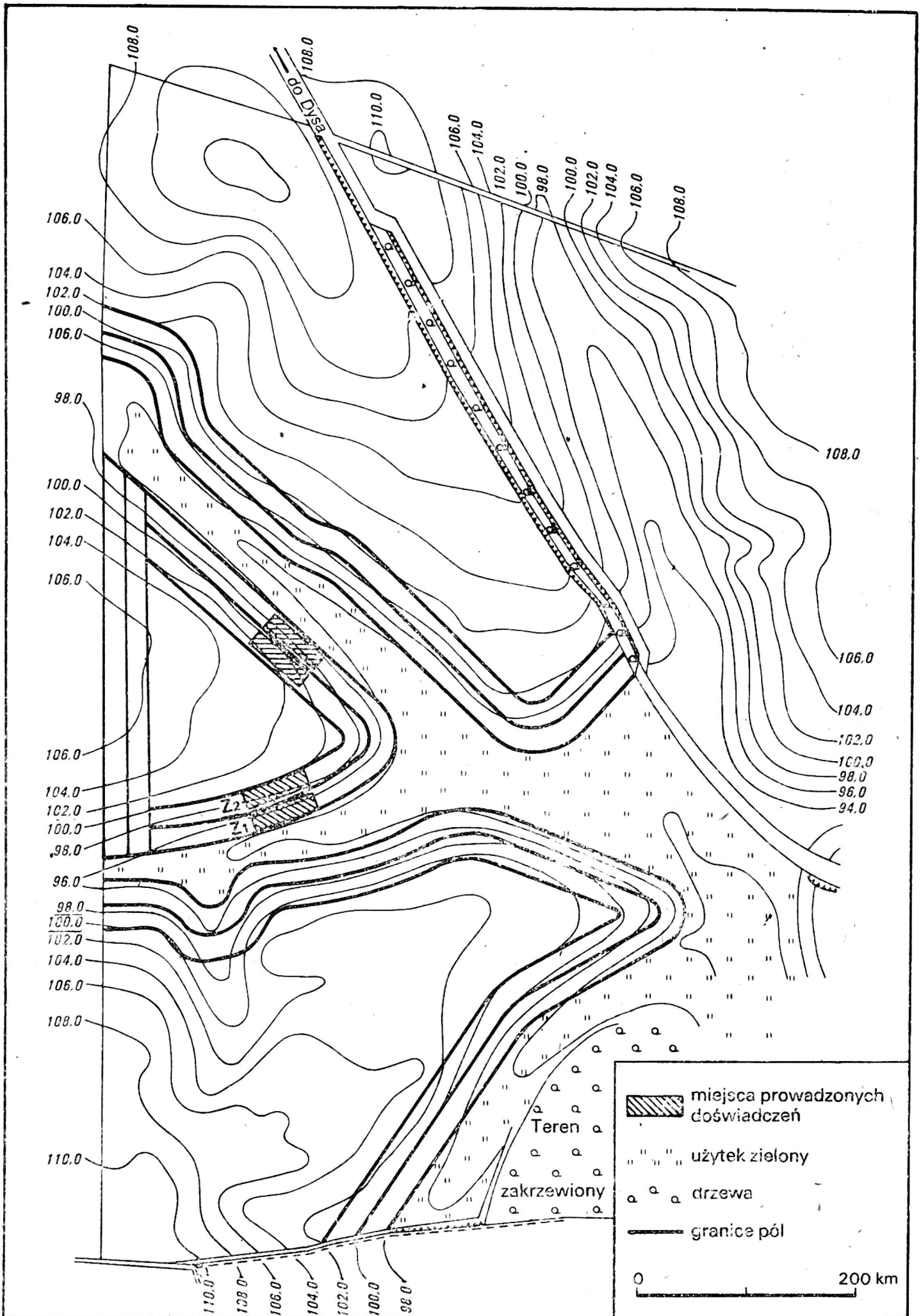
Jak wykazały dotychczasowe badania i poczynione obserwacje w erodowanych terenach falistych tkwią duże rezerwy podniesienia produkcji rolniczej [6, 7, 13].

Problemy związane z produkcją białka, w zależności od sposobu prowadzenia agrotechniki, gatunków i odmian roślin jak również od warunków klimatycznych były przedmiotem zainteresowania wielu badaczy [1, 3, 4, 10]. Odczuwa się jednak niedostatek prac dotyczących tego zagadnienia w erodowanych terenach falistych i dlatego niniejsza praca przynajmniej częściowo ma się przyczynić do wypełnienia luki w tej dziedzinie.

### METODYKA BADAŃ

Badania do niniejszej pracy wykonano w RZD Elizówka, leżącym na Wyżynie Lubelskiej przy północnej jej krawędzi (rysunek). Średnia wysokość badanych pól wynosi 200 m n.p.m. Rzeźba terenu jest silnie rozwnięta, występuje tu duże zróżnicowanie morfologiczne. Pola Elizówki leżą w miejscu, które mapa erozji Ziemnickiego [11] charakteryzuje jako rejon silnie zagrożony.

Klimat tej części Wyżyny Lubelskiej został scharakteryzowany przez Romera [9], według którego Elizówka leży w klimacie Krainy Wielkich Dolin, w pobliżu klimatu Wyżyn Środkowych. Średnia suma opadów ro-



Lokalizacja doświadczenia w RZD Elizówka

Tabela 1

Wpływ nawożenia azotowego i nawadniania na plonowanie mieszanki na zielono (wyka+owies) i zawartość białka w 1971 r.

Kombinacje	O	N <sub>40</sub>	N <sub>80</sub>	N <sub>40</sub>	N <sub>80</sub>
	1	2	3	20 mm 4	20 mm 5
Wystawa południowa					
Plon zielonej masy, t/ha	27,1	29,3	29,4	28,3	29,1
Białko ogólne, %	19,39	20,36	18,67	20,02	17,34
Plon białka, t/ha	5,24	5,96	5,50	5,67	5,05
Wystawa północna					
Plon zielonej masy, t/ha	27,1	29,3	29,4	28,0	23,8
Białko ogólne, %	19,44	19,38	16,68	19,93	16,52
Plon białka, t/ha	5,27	5,67	4,91	5,58	3,93

Porównanie plonowania mieszanki na zielono w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie			Nawożenie i nawadnianie		Średni plon dla wystawy
	1	2	3	4	5	
Południowa	27,1	29,3	29,4	28,3	29,1	28,6
Północna	27,1	29,3	29,4	28,0	23,8	27,5
Plon średni dla nawożenia i nawadniania	27,1	29,3	29,4	28,1	26,4	

Półprzebieg dla zbczy przy tym samym poziomie nawożenia i nawadniania  $L_{0,05} = 8,3$  t.

Półprzebieg dla różnych poziomów nawożenia i nawadniania dla tego samego zbcza  $L_{0,05} = 4,8$  t.

cznych dla Wyżyny Lubelskiej wynosi 552 mm, średnia temperatura roczna  $7,4^{\circ}\text{C}$ , zaś amplituda temperatur średnich  $21,9^{\circ}\text{C}$ .

Gleby Elizówki zostały dokładnie zbadane przez Dobrzańskiego, Borowca i Gawlika [2]; Mazura [5]; Ziemińskiego [12] i Orlika [8].

Dobrzański i współautorzy [2] uważają, że gleby na terenie badanego obiektu należały dawniej do gleb bielcowych. Obecnie gleby bielcowe występują tylko na wierzchołkach. Zbocza, na skutek występowania procesów erozyjnych straciły pierwotną pokrywą glebową i obecnie występują na nich gleby brunatne, słabo i średnio zmywane oraz gleby silnie zmywane, o niewykształconym profilu glebowym.

Badania zawartości białka ogólnego w niektórych roślinach wykonano na dwóch zboczach o wystawie południowej i północnej w latach 1971-1974. Zróżnicowano przy tym nawożenie pogłównie i nawadnianie. Zbocza charakteryzowały się podobnymi glebami i spadkami terenu około

Tabela 2

Wpływ nawożenia azotowego i nawadniania na plonowanie mieszanki jarej (owies + jęczmień) i zawartość białka w 1972 r.

Kombinacje	O	N <sub>60</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>60</sub> 10 mm	N <sub>60</sub> 20 mm	N <sub>120</sub> 10 mm	N <sub>120</sub> 20 mm
	1	2	3	4	5	6	7
Wystawa południowa							
Plon ziarna, t/ha	2,09	2,26	2,41	2,25	2,22	1,91	2,39
Białko ogólne, %	10,67	13,71	14,54	12,84	13,11	15,03	14,42
Plon białka, t/ha	0,223	0,310	0,350	0,288	0,291	0,287	0,345
Wystawa północna							
Plon ziarna, t/ha	2,44	2,46	2,02	2,27	2,32	2,02	2,20
Białko ogólne, %	10,96	12,79	13,18	11,57	12,76	12,97	13,12
Plon białka, t/ha	0,278	0,314	0,266	0,262	0,296	0,262	0,288

Porównanie plonowania mieszanki jarej w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie			Nawożenie i nawadnianie				Średni plon dla wystawy
	1	2	3	4	5	6	7	
Południowa	2,09	2,26	2,41	2,25	2,22	1,91	2,39	2,22
Północna	2,54	2,46	2,02	2,27	2,32	2,02	2,20	2,26
Plon średni dla nawożenia i nawadniania	2,32	2,36	2,22	2,26	2,27	1,97	2,30	

Półprzedział dla nawożenia i nawadniania  $L_{0,05} = 0,42$  t.

15<sup>0</sup>%, natomiast różniły się uwilgotnieniem gleb, temperaturami, usłonecznieniem, przebiegiem warunków zimowych itp.

Doświadczenia ze zróżnicowanym nawożeniem pogłównym i nawadnianiem założono metodą pojedynczo rozszczepionych poletek split — plot. Plony zbierano z poletek o powierzchni 20 m<sup>2</sup> w czterech powtórzeniach. Zawartość białka w procentach określono metodą Kjeldahla.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki badań dotyczące plonowania roślin na dwóch zboczach oraz zawartości białka ogólnego przedstawiono w tabelach 1-6. Obliczenia statystyczne wykonano dla plonów głównych roślin i podano półprzedziały ufności. Zawartość białka określono w plonie głównym — ziarnie lub zielonej masie.

Tabela 3

Wpływ nawożenia azotowego i nawadniania na plonowanie pszenicy jarej i zawartość białka w 1972

Kombinacje	0	N <sub>40</sub>	N <sub>80</sub>	N <sub>40</sub>	N <sub>40</sub>	N <sub>80</sub>	N <sub>80</sub>
				10 mm	20 mm	10 mm	20 mm
	1	2	3	4	5	6	7
Wystawa południowa							
Plon ziarna, t/ha	1,60	1,71	1,83	1,75	2,10	2,02	2,10
Białko ogólne, %	13,17	14,08	15,53	14,06	13,62	80,68	14,41
Plon białka, t/ha	0,210	0,240	0,283	0,246	0,286	0,288	0,30
Wystawa północna							
Plon ziarna, t/ha	1,40	1,56	1,65	1,63	1,68	1,62	1,83
Białko ogólne, %	10,68	12,67	14,59	12,61	12,44	14,84	14,18
Plon białka, t/ha	0,150	0,198	0,240	0,206	0,208	0,240	0,260

Porównanie plonowania pszenicy jarej w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie			Nawożenie i nawadnianie				Średni plon dla wystawy
	1	2	3	4	5	6	7	
Południowa	1,60	1,71	1,83	1,75	2,10	2,02	2,10	1,87
Północna	1,40	1,56	1,65	1,63	1,68	1,62	1,83	1,62
Plon średni dla nawożenia i nawadniania	1,50	1,63	1,74	1,69	1,89	1,82	1,96	

Półprzedział dla nawożenia i nawadniania  $L_{0,05} = 0,53$  t.

W 1971 r. na dolnym polu wstęgowym — Z<sub>1</sub> uprawiano mieszankę na zielono (owies + wyka). Odmiana owsa — Przebój I, wysiew 150 kg/ha. Odmiana wyki — Szelejewska, wysiew 50 kg/ha. Procentowa zawartość białka ogólnego i plon białka były największe z kombinacji 40 kg N/ha na zboczu południowym. Zwiększone nawożenie azotowe wpłynęło na obniżenie procentowej zawartości białka. Na zboczu południowym stwierdzono wyższe procentowe zawartości białka w porównaniu ze zboczem północnym (tab. 1).

W 1972 r. po mieszance na zielono uprawiano mieszankę owies + jęczmień na paszę. Odmiana owsa — Udycz Żółty, ilość wysiewu 100 kg/ha. Jęczmień odmiany Skrzyszowicki, ilość wysiewu 70 kg/ha. Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że na zboczu południowym procentowa zawartość białka w ziarnie była wyższa w porównaniu z północnym, natomiast plony białka na obu zboczach były dość wyrównane.

Na górnym polu wstęgowym Z<sub>2</sub> w 1972 r. uprawiano pszenicę jarą odmiany Opolska. Ilość wysiewu 220 kg/ha. Stwierdzono we wszystkich kombinacjach wyższą procentową zawartość białka na zboczu południo-



Tabela 4

Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie owsa i zawartość białka w 1973 r.

Kombinacje	O	N <sub>60</sub>	N <sub>120</sub>
	1	2	3
Wystawa południowa			
Plon ziarna, t/ha	2,89	2,24	1,91
Białko ogólne, %	11,72	13,52	14,04
Plon białka, t/ha	0,34	0,30	0,27
Wystawa północna			
Plon ziarna, t/ha	2,45	2,15	1,75
Białko ogólne, %	11,06	12,60	14,04
Plon białka, t/ha	0,27	0,27	0,24

Porównanie plonowania owsa w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie			Średni plon dla wystawy
	1	2	3	
Południowa	2,89	2,24	1,91	2,34
Północna	2,45	2,15	1,75	2,12
Plon średni dla nawożenia	2,67	2,19	1,83	

Półprzedział dla nawożenia  $L_{0,05} = 0,34$  t.

wym (tab. 3). Zwiększone nawożenie azotowe na obu zboczach wpływało na zwiększenie procentowej zawartości białka, natomiast nawadnianie obniżało procent białka w ziarnie.

W tabeli 4 przedstawiono plonowanie owsa i zawartość białka w owsie odmiany Udyecz Żółty, wysianego w ilości 180 kg/ha na górnym polu wstęgowym. W roku tym zastosowano jedynie zróżnicowane nawożenie pogłównie bez nawodnienia. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice w plonach. Najwyższe plony uzyskano z kombinacji kontrolnej. Zwiększone nawożenie pogłównie wpłynęło na obu badanych zboczach na zwiększenie procentowej zawartości białka.

W 1974 r. na dolnym polu wstęgowym uprawiano owies odmiany Flämingsweiss, wysiew 160 kg/ha. Procentowa zawartość białka na obu badanych zboczach we wszystkich kombinacjach była dość wyrównana, natomiast plony białka były wyższe na zboczu południowym, co dotyczy wszystkich kombinacji w doświadczeniu (tab. 5).

W tabeli 6 przedstawiono plony i zawartość białka w mieszance — owies + wyka jara na zielono. Odmiana owsa Flämingsweiss, wysiew 150 kg/ha. Wyka jara odmiany Szelejewska, wysiew 50 kg/ha. Porów-

Tabela 5

Wpływ nawożenia azotowego i nawadniania na plonowanie owsa i zawartość białka w 1974 r.

Kombinacje	0	0	N <sub>60</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>120</sub>	N <sub>120</sub>
	10 mm			10 mm		10 mm	40 mm
	1	2	3	4	5	6	7
Wystawa południowa							
Plon ziarna, t/ha	3,03	3,33	3,89	4,01	4,26	4,36	3,73
Białko ogólne, %	9,92	10,07	9,96	10,33	11,02	10,50	10,55
Plon białka, t/ha	0,322	0,334	0,388	0,415	0,470	0,458	0,394
Wystawa północna							
Plon ziarna, t/ha	1,73	1,74	2,97	3,28	3,36	3,38	3,65
Białko ogólne, %	10,41	9,53	9,79	9,68	10,49	10,59	10,57
Plon białka, t/ha	0,180	0,165	0,291	0,318	0,351	0,358	0,386

Porównanie plonowania owsa w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie i nawadnianie							Średni plon dla wystawy
	1	2	3	4	5	6	7	
Południowa	3,03	3,33	3,89	4,01	4,26	4,36	3,73	3,80
Północna	1,73	1,74	2,97	3,28	3,36	3,38	3,65	2,87
Plon średni dla nawożenia i nawadniania	2,38	2,54	3,43	3,65	3,81	3,87	3,69	

Półprzedział dla zboczy  $L_{0,05} = 0,44$  t.

Półprzedział dla nawożenia i nawadniania  $L_{0,05} = 0,87$  t.

nując plony zielonej masy, zauważa się istotny wpływ zwiększonego nawożenia azotowego na obu badanych wystawach. Procentowa zawartość białka we wszystkich kombinacjach była znacznie wyższa na zboczu północnym. Podobnie wyższe plony białka w t/ha uzyskano ze zbocza północnego.

### WNIOSKI

W terenie erozyjnym, na zboczach dosłonecznych i odsłonecznych występuje różnicowanie w zawartości białka w ziarnie zbóż, jak i w roślinach uprawianych na zieloną masę. Na ogół większą zawartość białka notowano w ziarnie zbóż uprawianych na zboczu południowym.

Działanie pogłównego nawożenia azotowego na zawartość białka w ziarnie zbóż było większe na zboczu południowym niż północnym. Pod wpływem nawożenia azotowego w uprawach mieszanki na zieloną masę (owies + wyka) stwierdzono tendencję zniżkową w zawartości białka, przy zwiększeniu plonu zielonej masy.

Tabela 6

Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie mieszanki na zielono (wyka jara + owies) i zawartość białka w 1974 r.

Kombinacje	0	N <sub>50</sub>	N <sub>100</sub>	N <sub>150</sub>	N <sub>200</sub>
	1	2	3	4	5
Wystawa południowa					
Plon zielonej masy, t/ha	34,9	39,9	47,5	50,5	51,8
Białko ogólne, %	15,95	15,72	13,70	14,03	14,81
Plon białka, t/ha	5,57	6,28	6,51	7,08	7,66
Wystawa północna					
Plon zielonej masy, t/ha	31,6	38,1	47,5	49,4	53,3
Białko ogólne, %	21,40	20,47	18,96	19,39	21,58
Plon białka, t/ha	6,77	7,81	9,01	9,58	11,48

Porównanie plonowania owsa w t/ha na dwóch wystawach

Wystawa	Nawożenie					Średni plon dla wystawy
	1	2	3	4	5	
Południowa	34,9	39,9	47,5	50,5	51,8	44,9
Północna	31,6	38,1	47,5	49,4	53,3	42,0
Plon średni dla nawożenia	33,3	34,0	47,5	50,0	52,6	

Półprzebieg dla nawożenia  $L_{0,05} = 3,6$  t.

Nawadnianie roślin nie wywarło zniejszego wpływu na zwiększenie procentu białka, a w wielu przypadkach zmniejszyło jego zawartość.

Produkcja białka w uprawach prowadzonych na terenach falistych w dużej mierze uzależniona jest od nawożenia, niemniej jednak w poszczególnych latach decydujące znacznie wywiera przebieg warunków meteorologicznych. Dla wyciągnięcia ostatecznych wniosków badania te powinny być kontynuowane.

#### LITERATURA

1. Boguszewski W.: Nowe Rol., 23, 17, 1974, 1-4.
2. Dobrzański B., Borowiec J., Gawlik J.: Annales UMCS, Sec. E, 13, 1958, 5, 1960.
3. Johnson V. A., Dreier A. F., Grabouski P. H.: Yield and protein responses to nitrogen fertilizer of two winter wheat varieties differing in inherent protein content of their grain. Agron. J., 65, 2, 1973, 259-263.
4. Kaila A., Elonen P.: Influence of irrigation and supply of available nitrogen on growth and nutrient content of spring wheat. J. Sc. Agricult. Soc. Finland., 42, 4, 1970, 205-215.
5. Mazur Z.: Annales UMCS, Sec. E, 13, 6, 1960.



6. Niewiadomski W.: Post. Nauk rol., 21, 1959.
7. Niewiadomski W.: Próba syntezy 10-letnich (1947-1957) studiów nad charakterem siedliska urzeźbionych Krain Polski. Wiad. IMUZ, 1, 1960.
8. Orlik T.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 119, 1971.
9. Romer E.: Regiony klimatyczne Polski. Prace Wrocł. Tow. Nauk., seria B, 16, 1949.
10. Schildbach R.: Ursachen für die Veränderung des Eiweissgehaltes in der Brau-gerste. Brauerei Jahrg. 27, 10/11, 1974, 204-217.
11. Ziemnicki S.: Zasięgi erozji wodnej gleb w południowej części województwa lubelskiego. Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, Sec. B, 3/4, 1963/64.
12. Ziemnicki S.: Annales UMCS, Sec. E, 15, 1960.
13. Ziemnicki S.: Melioracje przeciwerozynne w okresie 10 lat w Elizówce. Procesy erozyjne i ochrona gleb w Polsce. WSR Lublin PWRiL, Warszawa 1968.

*Tadeusz Orlik*

## ПРОДУКЦИЯ БЕЛКА В НЕКОТОРЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУРАХ НА ЭРОДИРОВАННЫХ ЛЁССОВЫХ ПОЧВАХ

Резюме

В труде рассматриваются результаты четырехлетних опытов (1971-1974 гг.) по влиянию азотной подкормки и орошения, а также направления склонов на содержание белка в некоторых культурных растениях. Опыты проводились на двух производственных полях, расположенных на южном и северном склоне со сходными почвами и наклонами. Склоны отличались влажностью почвы, температурой, инсоляцией, зимними условиями и т.п. Опыты с дифференцированной азотной подкормкой и орошением были заложены по методу расщепленных блоков. На основании полученных результатов установлено, что на эродированной площади содержание белка в растениях, возделываемых на южном и северном склоне, сильно дифференцировано. Исследования показали значительное влияние удобрения на продукцию белка, хотя в некоторые годы урожаи белка были обусловлены также ходом метеорологических фактов и направлением склона.

*Tadeusz Orlik*

## PROTEIN PRODUCTION IN SOME FIELD CROPS ON ERODED LOESS SOILS

Summary

Results of four-year (1971-1974) experiments on the effect of nitrogen foliar dressing and irrigation as well as exposition of slopes on the protein content in some crops are presented. The experiments were carried out on two production fields of the southern and northern slope with similar soils and inclinations. The slopes differed with soil moisture, temperature, insolation, winter conditions,

etc. The experiments with different nitrogen dressing and irrigation were established by the "split-plot" method. On the basis of the results obtained in can be stated that the protein content in plants cultivated on an eroded area is strongly differentiated. The experiments have proved that it is fertilization, on which the protein yield magnitude depends; nevertheless, in some years also the course of meteorological factors and the slope exposition determine the yield magnitude.