

WPLYW NAWOŻENIA MINERALNEGO NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWNYCH
I RELIEFU NA PRODUKCJĘ BIAŁKA W TERENIE EROZYJNYM*

Tadeusz Orlik

Instytut Melioracji i Budownictwa Rolniczego AR - Lublin

Dyrektor: prof. dr hab. Z. Mazur

Z dotychczasowych badań wynika, że jakość plonów zbieranych w terenie urzeźbionym jest zróżnicowana pod względem składu chemicznego i mineralnego [5, 7]. Zróżnicowanie to powodowane jest warunkami ekologicznymi występującymi na erozyjnych terenach, kulturą rolną - stosowaną agrotechniką, a w szczególności nawożeniem. Większość dotychczasowych prac wykonanych na lessowych terenach falistych, a dotyczących plonowania roślin, mówi o zróżnicowaniu plonów w sensie ilościowym nie zwracając uwagi na ich jakość [1, 2]. W dobie coraz większego zapotrzebowania na produkcję rolniczą wykorzystanie istniejących na terenach lessowych warunków przyrodniczych w celu podniesienia produkcji i jej jakości jest potrzebą bardzo pilną, a rezerwy tu występujące są jeszcze znaczne.

Przedstawione opracowanie uwzględnia powyższy aspekt jako cel zasadniczy i jest kontynuacją rozpoczętego w 1971 r. cyklu badań dotyczącego wpływu nawożenia azotowego na wielkość i jakość uzyskiwanych plonów na erodowanych terenach lessowych [4, 6].

CHARAKTERYSTYKA TERENU I METODYKA BADAŃ

Badania wykonano w latach 1975-1978 na erodowanych glebach nalessowych w RZD Elizówka k.Lublina, terenie dokładnie opisanym we wcześniejszych publikacjach [3, 8].

* Praca częściowo finansowana przez MNSzWiT.

T a b e l a 1

Niektóre właściwości chemiczne gleb

Położenie	Głębokość cm	Węgiel org. %	Próchnica %	CaCO ₃ %	pH		Zawartość przy- swajalnych form w mg/100 g gleby	
					w KCl	w H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Pole I								
Wierzchowina	5-15	0,77	1,36	0,00	4,6	5,4	14,4	11,0
	30-40	-	0,35	0,00	4,7	5,8	12,8	6,7
	65-75	-	0,16	0,00	4,6	5,8	9,2	5,3
Zbocze południowe	5-15	0,68	1,35	0,00	6,1	6,8	20,0	18,0
	30-40	-	0,24	0,00	6,0	7,0	8,6	5,0
	65-75	-	0,12	8,33	7,4	8,0	14,5	20,0
Zbocze północne	5-15	0,48	0,97	4,41	7,3	8,0	25,7	13,3
	30-40	-	0,34	0,42	7,3	8,0	9,9	6,7
	65-75	-	0,20	0,00	6,5	7,6	7,0	6,7
Pole II								
Wierzchowina	5-15	0,62	1,04	0,00	4,7	5,5	17,0	13,3
	30-40	-	0,32	0,00	5,3	6,3	13,4	3,3
	65-75	-	0,20	0,00	4,5	5,5	10,4	5,3
Zbocze południowe	5-15	0,62	0,94	0,00	6,0	6,5	23,0	10,0
	30-40	-	0,21	0,00	6,6	7,3	5,6	4,7
	65-75	-	0,21	15,53	7,5	8,2	10,5	5,3
Zbocze północne	5-15	0,40	0,77	0,00	5,3	5,9	12,0	15,0
	30-40	-	0,23	0,54	7,2	7,7	9,2	6,7
	65-75	-	0,12	10,82	7,4	8,2	11,9	4,0

T a b e l a 2

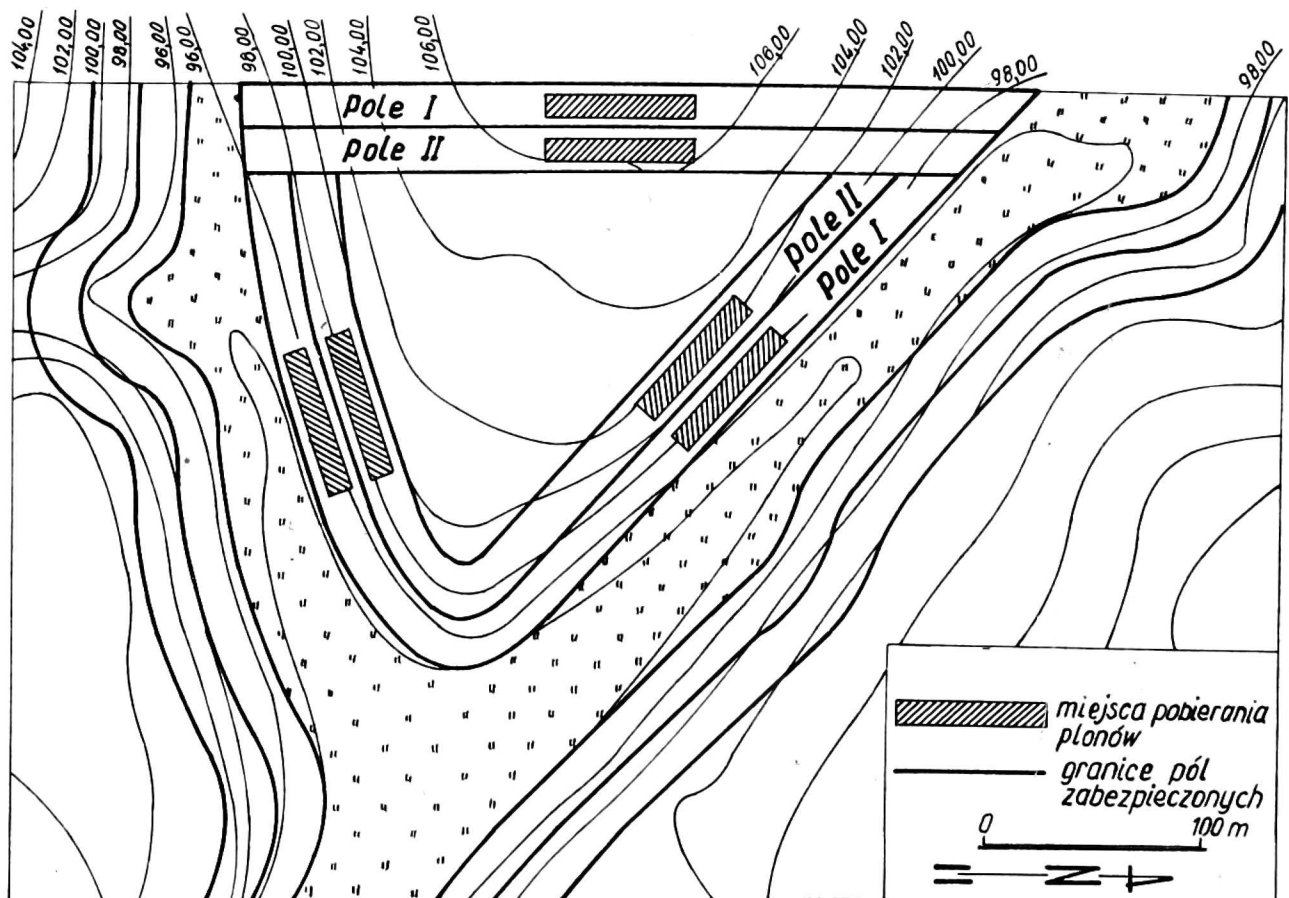
Opady atmosferyczne (w mm) i średnie miesięczne temperatury
powietrza (w °C) w Elizówce

Mie- siące	1975		1976		1977		1978		Średni opad 1891-1960	Średnia temp. 1891-1960
	opad	temp.	opad	temp.	opad	temp.	opad	temp.		
I	26	1,9	47	-3,8	6	-2,3	23	-3,1	29	-4,2
II	6	-1,7	1	-5,7	60	0,00	32	-5,4	28	-3,1
III	9	4,3	18	-1,7	31	4,9	18	2,9	30	0,8
IV	40	6,9	21	7,7	53	6,4	43	6,1	41	7,5
V	79	14,6	44	11,6	24	13,0	56	13,6	48	13,4
VI	80	15,8	34	14,5	52	16,6	60	15,4	70	16,9
VII	117	18,7	9	18,0	87	16,3	38	16,0	86	18,6
VIII	39	18,0	37	14,9	112	15,7	171	16,1	75	17,6
IX	23	15,1	36	13,0	59	10,9	131	11,1	45	13,3
X	35	7,4	24	6,8	3	8,8	56	8,6	41	7,7
XI	7	0,5	26	3,8	37	4,3	27	4,0	39	2,8
XII	36	-0,4	13	-1,2	24	-2,2	42	-4,5	35	-1,1
Roczne	497	8,4	310	6,5	548	7,7	697	6,5	567	7,5

U w a g a: dane dotyczące średnich opadów i temperatur z lat 1891-1960 pochodzą ze stacji Lublin.

Doświadczenie z pogłównym nawożeniem roślin założono na zboczu południowym, północnym i na wierzcholinie. Gleby Elizówki powstały na głębokich lessach - na wierzcholinie gleby brunatno-ziemne o typie gleb płowych, a na zboczach gleby brunatnoziemne, tzw. brunatne zmywane. Cechują się wysoką zasobnością w przyswajalne formy P_2O_5 oraz średnią zawartością przyswajalnych form K_2O . Gleby pod doświadczeniem na zboczu południowym charakteryzowały się pH około 6,5, na północnym pH 7,0, a na wierzcholinie odczyn gleby był kwaśny i pH wynosiło 4,7. Charakterystykę chemiczną gleb na badanych elementach rzeźby przedstawiono w tabeli 1.

Warunki meteorologiczne w latach badań przedstawiono w tabeli 2. Najwyższe opady wystąpiły w 1978 r. - suma roczna 697 mm. Najmniejsza ilość opadów była w 1976 r. - 310 mm i spowodowała największe niedobory wody dla roślin. Najwyższą temperaturą powietrza w omawianym okresie charakteryzował się rok 1975 - średnia roczna temperatura wynosiła $8,4^{\circ}C$. Szczególnie łagodna w tym roku była zima - średnia temperatura stycznia wynosiła $1,9^{\circ}C$, a grudnia $-0,4^{\circ}C$. W pozostałych latach zanotowano temperatury zbliżone do średnich wieloletnich.



Rys. 1. Lokalizacja poletek doświadczalnych

Badania wpływu pogłównego nawożenia azotem na wysokość plonów roślin i zawartość białka prowadzono na dwóch polach obejmujących swym zasięgiem zbocza o różnych wystawach i wierzchowinę (rys. 1). Doświadczenie prowadzono w układzie split-plot w czterech powtórzeniach. Zastosowano siedem kombinacji nawożeniowych azotem przy jednokowym poziomie nawożenia fosforowo-potasowego. Obliczenia statystyczne przeprowadzono dla plonów głównych za pomocą podwójnej klasyfikacji krzyżowej ortogonalnej. Zawartość białka określono metodą Kjeldahla.

Zastosowane kombinacje nawożenia azotem miały na celu wykazanie przy jakiej dawce i sposobie jej dysponowania możliwe jest osiągnięcie wysokiego plonu uprawianej rośliny i zwiększenie zawartości białka.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plony roślin, zawartość białka, plony białka, suchą masę oraz popiół surowy uzyskane na polu I przedstawiono w tabelach 3-7, a na polu II w tabelach 8-11 (rys. 1).

Na polu I w latach 1975-1978 uprawiane były: koniczyna czerwona - Hruszowska, jęczmień jary - Kosmos, mieszanka jara na zieloną paszę (owies - Pegaz, wyka - Szelejewska, gorczyca - Sarepska), pszenica ozima - Grana. Na polu II uprawiane były: jęczmień jary - Kosmos, mieszanka jara na zieloną paszę (owies - Pegaz, wyka - Szelejewska, bobik - Nadwiślański), pszenica ozima - Grana i mieszanka na zieloną paszę (owies - Pegaz, wyka - Szelejewska, gorczyca - Sarepska).

Na badanych polach uprawiane były więc wyłącznie rośliny zbożowe i mieszanki pastewne. Taki dobór roślin spowodowany był potrzebą zapewnienia odpowiednich ilości paszy dla inwentarza, a nie ochronnym ich znaczeniem w zabezpieczeniu gleb przed niszczącym działaniem spływów.

Wpływ nawożenia mineralnego na niektóre elementy struktury plonów konieczyny czerwonej uprawianej na zielonkę w I pokosie w 1975 r. na polu I

Badane elementy	Nawożenie - kg/ha						
	0	20	20	20			
N	0	20	20	20			
P	0	30	90	120			
K	0	40	120	160			
				200			
				240			
Wystawa południowa							
Plon zielonej masy, kg z ha	39600	47300	46600	50250	45100	48500	47850
Zawartość białka, %	13,88	12,58	13,15	15,29	13,35	15,00	14,89
Plon białka, kg z ha	5496	5950	6129	7683	6021	7275	7125
Sucha masa, %	94,39	94,45	94,30	94,96	94,50	94,37	94,54
Popiół, %	9,14	10,48	10,07	9,79	9,57	10,79	10,84
Wystawa północna							
Plon zielonej masy, kg z ha	46750	45750	44750	47000	47600	44850	43600
Zawartość białka, %	14,94	14,92	15,04	16,61	14,81	15,49	14,43
Plon białka, kg z ha	6984	6826	6730	7337	6750	6947	6291
Sucha masa, %	94,82	94,62	95,36	94,68	95,01	94,83	94,82
Popiół, %	10,23	9,83	9,98	12,10	9,48	9,73	11,41
Wierzchowina							
Plon zielonej masy, kg z ha	47350	46100	45850	47750	46750	46500	47750
Zawartość białka, %	15,73	14,26	16,16	14,76	16,09	13,79	14,42
Plon białka, kg z ha	7448	6574	7409	7048	7522	6412	6885
Sucha masa, %	94,80	95,04	94,70	94,75	94,57	94,70	94,83
Popiół, %	13,20	13,11	11,61	12,09	10,32	10,08	10,49

Interakcja AB - $I_{0,01} = 8250$ kg.

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów jęczmienia jarego
w 1976 r. na polu I

Badane elementy	Nawożenie - N kg/ha						
	0	60	30+30	20+20+20	120	60+60	40+40+40
Wystawa południowa							
Plon ziarna, kg z ha	3625	4395	3800	3610	4305	4180	4275
Zawartość białka, %	9,97	11,28	9,28	10,35	13,82	12,38	10,93
Plon białka, kg z ha	361	492	353	374	595	517	467
Sucha masa, %	92,65	92,78	92,41	92,20	92,95	92,72	93,01
Popiół, %	2,42	2,25	2,32	2,27	2,27	2,28	2,45
Wystawa północna							
Plon ziarna, kg z ha	3375	4585	4425	4060	5260	4435	4350
Zawartość białka, %	10,20	10,75	9,82	10,50	11,72	10,30	10,36
Plon białka, kg z ha	344	495	434	426	616	457	451
Sucha masa, %	92,64	92,93	92,75	93,00	92,71	92,68	92,57
Popiół, %	2,35	2,22	2,27	2,16	2,14	2,22	2,52
Wierzchowina							
Plon ziarna, kg z ha	2960	3185	3735	3285	3935	3405	3425
Zawartość białka, %	10,10	11,75	11,23	10,05	13,15	11,94	10,95
Plon białka, kg z ha	295	374	419	330	517	406	375
Sucha masa, %	92,74	92,85	92,83	93,19	92,78	92,56	92,81
Popiół, %	2,30	2,25	2,28	2,06	2,15	2,24	2,34

A. Półprzedział dla nawożenia L_{0,01} - 750 kg

B. Półprzedział dla stref L_{0,01} - 410 kg

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów mieszanki jarej uprawianej na zielonkę (owies, wyka, gorczyca) w 1977 r. na polu I

	Nawożenie - N kg/ha					
	0	90	45+45	30+30+30	180	90+90 60+60+60
Wystawa południowa						
Plon zielonej masy, kg z ha	30700	31900	32300	31900	30900	32600 31300
Zawartość białka, %	17,08	18,27	18,65	17,62	20,85	18,25 19,55
Plon białka, kg z ha	5243	5828	6024	5621	6443	5949 6119
Sucha masa, %	91,92	91,95	91,94	91,83	92,01	92,08 92,27
Popiół, %	8,64	10,13	10,40	10,31	11,16	10,29 13,47
Wystawa północna						
Plon zielonej masy, kg z ha	31400	31700	32400	32700	33200	31700 33900
Zawartość białka, %	15,31	19,42	16,81	18,64	17,55	20,75 21,07
Plon białka, kg z ha	4807	6156	5446	6095	5827	6578 7143
Sucha masa, %	91,91	91,90	92,08	92,21	92,20	92,40 92,27
Popiół, %	9,30	9,97	10,46	9,39	9,05	8,34 16,11
Wierzchowina						
Plon zielonej masy, kg z ha	22700	28800	27600	25800	29400	29000 29200
Zawartość białka, %	13,12	15,13	13,15	11,77	16,01	15,04 14,42
Plon białka, kg z ha	2978	4357	3629	3037	4707	4362 4211
Sucha masa, %	92,46	92,40	92,63	92,77	92,55	92,43 92,66
Popiół, %	10,33	10,37	10,25	9,42	9,80	11,16 8,91

A. dla nawożenia nie stwierdzono istotnych różnic

B. Półprzebieg dla stref I_{0,05} - 2090 kg

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów pszenicy ozimej
w 1978 r. na polu I

Badane elementy	Nawożenie - N kg/ha					
	0	90	45+45	30+30+30	180	90+90 60+60+60
Wystawa południowa						
Plon ziarna, kg z ha	2200	4610	4470	3460	4960	4740
Zawartość białka, %	10,35	11,61	10,80	9,96	12,90	11,25
Plon białka, kg z ha	228	535	483	345	640	533
Sucha masa, %	91,75	91,66	91,55	91,35	91,36	91,45
Popiół, %	1,96	1,86	1,47	1,77	1,22	1,84
Wystawa północna						
Plon ziarna, kg z ha	3790	5700	5070	4910	6050	5330
Zawartość białka, %	10,67	11,11	11,02	11,26	12,61	11,56
Plon białka, kg z ha	404	633	559	553	763	616
Sucha masa, %	91,43	91,55	91,45	91,35	91,36	91,27
Popiół, %	1,63	1,45	1,72	1,38	1,34	1,44
Wierzchowina						
Plon ziarna, kg z ha	3570	4390	3710	3040	5210	4460
Zawartość białka, %	11,17	11,16	10,22	9,72	12,34	10,68
Plon białka, kg z ha	399	490	379	295	643	476
Sucha masa, %	91,66	91,33	91,26	91,43	91,40	91,37
Popiół, %	1,37	1,54	1,77	1,77	1,42	1,59

A. Półprzedział dla nawożenia - 600 kg

B. Półprzedział dla stref. - 200 kg

Pole I

W sianie koniczyny czerwonej nie stwierdzono wyraźnego wpływu zastosowanego nawożenia na zwiększenie zawartości białka (tab. 3, 4). W ziarnie jęczmienia jarego uprawianego w 1976 r. różnice w zawartości białka między kombinacjami wynosiły do 4,5% na korzyść jednorazowej dawki azotu zastosowanej na wiosnę (tab. 5). Zawartość białka w zielonej masie uprawianej w 1977 r. w mieszance (owies, wyka, gorczyca) wynosiła ponad 21% w kombinacji z jednorazową dawką azotu w ilości 60+60+60 N/ha na zboczu północnym, a różnica między kombinacją kontrolną a wyżej wymienioną osiągnęła 6% (tab. 6). Również zróżnicowane nawożenie azotowe wpłynęło na zawartość białka w ziarnie pszenicy ozimej. Największą zawartość białka zanotowano w kombinacji z wysokim nawożeniem - 180 kg N/ha (tab. 7). Analizując dane zawarte w tabelach 3-7 zauważa się, że jakkolwiek najwyższą zawartość białka, w przypadku uprawy zbóż, stwierdzono na zboczu południowym przy jednorazowej dawce nawozu azotowego, to średnie z kombinacji, biorąc pod uwagę poszczególne elementy rzeźby, większych różnic nie przedstawiają.

Pole II

Zawartość białka w roślinach uprawnych na polu II (środkowa część zbocza) przedstawiała się następująco. Jęczmień jary w warunkach 1975 r. charakteryzował się wyższą zawartością białka w porównaniu z jęczmieniem uprawianym w 1976 r. na polu I (tab. 5, 8). Mieszanka na zielono (owies, wyka, bobik) cechowała się znacznie wyższą zawartością białka na zboczu południowym w porównaniu z północnym i wierzchowiną (tab. 9). Pszenica ozima w 1977 r. zawierała białka od 10,64% w kombinacji kontrolnej na wierzchowinie do 16,75% w kombinacji 90+90 N/ha na zboczu południowym. Na polu II pszenica ozima w 1977 r. zawierała większą ilość białka niż w 1978 r. na polu I (tab. 7, 10). Zaznaczył się tutaj dodatni wpływ stosowania azotu w dwu lub trzech dawkach na zawartość białka w ziarnie.

Plony białka obliczone na podstawie procentowej jego zawartości i wysokości uzyskanych plonów głównych przedstawiono w tabelach 3-11. W uprawie koniczyny czerwonej na polu I zaznaczył się wyraźny wpływ nawożenia na wysokość plonów białka. Na zboczu południowym w pierwszym pokosie maksymalne różnice między kombinacją kontrolną a kombi-

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów jęczmienia jarego
w 1975 r. na polu II

Badane elementy	Nawożenie - N kg/ha						
	0	60	30+30	20+20+20	120	60+60	40+40+40
Wystawa południowa							
Plon ziarna, kg z ha	3030	3410	3405	3225	3155	3300	3395
Zawartość białka, %	11,48	13,46	12,90	13,37	14,71	15,67	15,29
Plon białka, kg z ha	348	459	439	431	464	517	519
Sucha masa, %	92,30	92,41	92,42	92,35	92,47	92,60	92,62
Popiół, %	2,43	2,75	2,43	2,45	2,78	2,59	2,55
Wystawa północna							
Plon ziarna, kg z ha	2285	3050	2835	2795	3105	2995	2780
Zawartość białka, %	10,99	12,39	13,60	13,37	13,63	14,99	14,99
Plon białka, kg z ha	251	378	385	374	423	449	417
Sucha masa, %	92,43	92,35	92,52	92,58	92,60	92,46	92,72
Popiół, %	2,52	2,51	2,42	2,55	2,60	2,22	2,36
Wierzchowina							
Plon ziarna, kg z ha	2510	3525	3200	3270	3350	3100	3525
Zawartość białka, %	11,02	12,39	12,40	13,53	13,48	14,15	15,36
Plon białka, kg z ha	277	437	397	442	445	439	541
Sucha masa, %	92,68	92,69	92,69	92,63	92,88	92,92	92,74
Popiół, %	2,66	2,59	2,44	2,33	2,51	2,53	2,26

A. Półprzedział dla nawożenia $L_{0,01}$ - 420 kg

B. Półprzedział dla stref $L_{0,01}$ - 230 kg

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów mieszanki na zielonkę
(owies, wyka, bobik) w 1976 r. na polu II

Badane elementy	Nawożenie - N kg/ha						
	0	60	30+30	20+20+20	120	60+60	40+40+40
Wystawa południowa							
Plon zielonej masy, kg z ha	22125	28750	29000	27185	35560	31250	30935
Zawartość białka, %	16,06	15,62	18,23	14,68	18,43	17,11	15,85
Plon białka, kg z ha	3553	4491	5287	3991	6554	5347	4905
Sucha masa, %	89,95	89,56	89,75	89,86	89,50	89,23	89,62
Popiół, %	11,22	12,11	11,88	12,08	12,17	14,20	12,38
Wystawa północna							
Plon zielonej masy, kg z ha	16000	23250	21500	21000	28325	23435	20310
Zawartość białka, %	10,87	14,80	15,29	14,20	15,01	15,70	12,30
Plon białka, kg z ha	1739	3441	3287	2982	4251	3679	2498
Sucha masa, %	89,74	89,73	89,50	89,83	89,36	89,37	89,44
Popiół, %	10,48	10,51	11,48	11,48	12,39	11,41	11,11
Wierzchowina							
Plon zielonej masy, kg z ha	16560	32625	30310	26685	36250	31125	30125
Zawartość białka, %	10,53	12,42	12,43	12,05	13,88	14,02	12,85
Plon białka, kg z ha	1747	4052	3767	3215	5031	4364	3871
Sucha masa, %	88,58	89,60	89,47	89,37	89,37	89,08	89,37
Popiół, %	10,94	11,00	11,49	10,81	11,10	10,47	10,63

A. Półprzedział dla nawożenia L_{0,01} - 5070 kg

B. Półprzedział dla stref L_{0,01} - 2770 kg

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów pszenicy ozimej
w 1977 r. na polu II

Badane cechy	Nawożenie - N kg/ha					
	0	90	45+45	30+30+30	180	90+90 60+60+60
	Wystawa południowa					
Plon ziarna, kg/ha	2100	3850	3850	4000	4710	4370 4250
Zawartość białka, %	11,41	10,98	13,57	13,90	13,77	16,75 16,73
Plon białka, kg/ha	240	423	522	556	648	732 711
Sucha masa, %	91,71	91,84	91,71	91,85	91,93	92,09 91,76
Popiół, %	2,05	1,71	1,82	1,72	1,66	1,66 1,72
	Wystawa północna					
Plon ziarna, kg/ha	2910	4730	3950	4390	5200	5110 5120
Zawartość białka, %	11,80	11,13	12,56	13,39	13,57	14,60 14,70
Plon białka, kg/ha	343	526	496	588	707	746 753
Sucha masa, %	92,01	91,90	91,81	92,05	92,06	92,18 92,13
Popiół, %	1,68	1,84	1,63	1,79	1,54	1,77 1,62
	Wierzchovina					
Plon ziarna, kg/ha	3250	5340	5050	3800	4760	4500 5050
Zawartość białka, %	10,64	10,85	12,31	13,62	13,01	13,94 15,67
Plon białka, kg/ha	346	579	622	517	619	627 791
Sucha masa, %	92,09	92,02	92,16	92,00	91,90	92,10 92,10
Popiół, %	1,76	1,64	1,60	1,81	1,63	1,58 1,58

A. Półprzedział dla nawożenia $L_{0,01}$ - 1080 kg

B. Półprzedział dla stref $L_{0,01}$ - 590 kg

Wpływ nawożenia azotowego na niektóre elementy struktury plonów mieszanki jarej uprawianej na zielonkę (owies, wyka, gorczyca) w 1978 r. na polu II

Nawożenie - N kg/ha

Badane cechy	0	90	45+45	30+30+30	180	90+90	60+60+60
Wystawa południowa							
Plon zielonej masy, kg z ha	15120	23690	21190	18550	30940	27050	23690
Zawartość białka, %	10,62	13,64	13,34	14,29	13,20	15,97	12,16
Plon białka, kg z ha	1606	3231	2827	2651	4084	4320	2881
Sucha masa, %	93,55	93,18	92,94	92,92	93,26	93,05	93,28
Popiół, %	8,35	10,06	9,21	9,26	9,89	9,95	8,86
Wystawa północna							
Plon zielonej masy, kg z ha	13690	21000	18870	17190	26250	22190	19500
Zawartość białka, %	19,14	14,40	13,66	11,37	16,27	16,11	13,67
Plon białka, kg z ha	2620	3024	2578	1954	4271	3575	2666
Sucha masa, %	93,30	92,77	93,32	92,83	92,46	92,55	92,66
Popiół, %	8,97	9,17	10,24	9,43	9,90	9,07	9,01
Wierzchovina							
Plon zielonej masy, kg z ha	12560	25750	21370	21120	30310	24690	24060
Zawartość białka, %	12,72	10,94	11,08	13,43	12,64	12,46	10,19
Plon białka, kg z ha	1598	2817	2368	2836	3831	3076	2452
Sucha masa, %	92,64	92,89	93,28	92,93	93,23	93,14	93,25
Popiół, %	9,65	9,62	8,46	9,90	8,94	10,08	8,43

A. Półprzedział dla nawożenia $L_{0,01}$ - 2100 kg

B. Półprzedział dla stref $L_{0,01}$ - 7500 kg

nacją 20 N, 90 P, 120 K kg/ha (tab. 3) osiągnęły wielkość 2190 kg/ha. Znacznie mniejszy wpływ nawożenia zaznaczył się na zboczu północnym, a najmniejszy na wierzchowinie - chociaż tu plony białka były bardzo wysokie. Koniczyna drugiego pokosu, zebrana z poszczególnych kombinacji, nie reagowała już w takim stopniu na nawożenie jak pierwszego pokosu.

Plony białka jęczmienia jarego uprawianego w 1976 r. (tab. 5) były bardzo uzależnione od nawożenia. Najlepsze efekty osiągnięto przy wysokim nawożeniu azotowym. Różnice plonów białka między kombinacją N - 120 kg/ha a kontrolną dochodziły do 100% na korzyść pierwszej, co dotyczy wszystkich elementów rzeźby. Najwyższe plony białka w mieszance na zielono uprawianej w 1977 r. uzyskano na zboczu północnym przy wysokim nawożeniu azotowym, zastosowanym w dwu i trzech dawkach. Najniższe plony białka w tej uprawie stwierdzono na wierzchowinie, gdzie plony roślin jak i zawartość białka były najniższe. Ziarno pszenicy ozimej zebrane w 1978 r. z kombinacji o nawożeniu 180 kg N/ha zawierało najwięcej białka, a największa różnica wystąpiła między kombinacją kontrolną a kombinacją 180 kg N/ha na zboczu południowym (412 kg z ha). Najniższe plony białka uzyskano z kombinacji na wierzchowinie.

Na polu II uprawiany w 1976 r. jęczmień jary (tab. 8) dał plony białka od 251 kg z ha z kombinacji kontrolnej na zboczu północnym do 541 kg z ha z kombinacji 40+40+40 kg N/ha na wierzchowinie. Zaznaczył się wyraźny wpływ nawożenia azotowego na plony białka, szczególnie na zboczu o wystawie północnej i wierzchowinie. Na uwagę zasługuje stosunkowo wysoki plon kombinacji kontrolnej zbocza południowego.

Nawożenie azotowe wpłynęło również bardzo korzystnie na zawartość i plony białka w ziarnie pszenicy ozimej uprawianej w 1977 r. Zastosowane dawki azotu w ilości 180 kg N/ha w kilku przypadkach spowodowały zwiększenie plonu białka o 100 i więcej procent (tab. 10).

Dane zawarte w tabeli 11 przedstawiające zawartość i plony białka w mieszance na zielono (owies, wyka, gorczyca) w 1978 r. dobitnie wskazują, że podniesienie produkcji białka i jej podwojenie na zboczach o zniszczonych glebach przez erozję jest stosunkowo łatwe i może dać duże korzyści. Najwyższe plony białka z mieszanek na zielonkę (tab. 9) uzyskano na zboczu południowym w 1976 r. stosując jednorazowe wysokie nawożenie azotowe - 6554 kg/ha. Największy wpływ nawożenia azotowego zaznaczył się na zboczu północnym i wierzchowinie.

WNIOSKI

1. Analizy plonowania roślin wykazały wyraźny wpływ pogłównego nawożenia azotowego na wielkości plonów oraz zawartość w nich białka.

2. W większości uprawianych roślin największą procentową zawartość białka uzyskano przy jednorazowej wysokiej dawce azotu zastosowanej w okresie wiosennym.

3. Warunki edaficzne i mikroklimatyczne na zboczu południowym powodowały, w przypadku uprawy zbóż na wysokim nawożeniu azotowym, najwyższą zawartość białka w roślinach.

4. Plony białka były uzależnione od wysokości uzyskanych plonów badanych roślin, od procentowej jego zawartości oraz od poziomu nawożenia azotowego stosowanego pogłównie.

5. Małe dawki azotu w przeciwieństwie do wysokich, stosowane kilkakrotnie nie dały spodziewanej zwyczajki plonów białka, a w niektórych przypadkach spowodowały jego obniżkę - dotyczy to szczególnie mieszanki na zielonkę.

6. Rośliny uprawiane na zboczu dosłonecznym, pomimo okresowych braków wody i niezbyt korzystnych warunków glebowych, racjonalnie nawożone dawały wysokie plony przekraczające w wielu przypadkach wysokość plonów ze zbocza północnego i wierzchowiny.

LITERATURA

1. Mazur Z.: Rolnictwo na terenach falistych. Bibliot. Wiad. IMUZ, nr 22, Warszawa 1967.
2. Mazur Z.: Wpływ głębokości orki na plonowanie roślin uprawnych w terenie falistym. Ann. UMCS, sect. E, vol. 13, 1962.
3. Mazur Z.: Określenie natężenia erozji wodnej na terenie lessowym Zakładu Rolniczo-Doświadczalnego w Elizówce. Ann. UMCS, sect. E, vol. 13, 6, 1960.
4. Mazur Z., Orlik T.: Wpływ poziomu pogłównego nawożenia azotem i nawadniania niektórych roślin uprawianych na zboczach lessowych. Roczn. Glebozn., t. 31, z. 3, 1980.
5. Orlik T.: Produkcja białka w niektórych uprawach polowych na erodowanych glebach nalessowych. Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol., z. 238, 1983.
6. Orlik T.: Wpływ nawożenia pogłównego na plonowanie niektórych roślin uprawnych na terenie falistym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 272, 1983.

7. Orlik T., Krupiński A.: Zawartość niektórych mikro- i makroelementów w roślinach uprawnych terenu urzeźbionego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 238, 1983.
8. Ziemiński S.: Ochrona gleby przed erozją wodną w Elizówce. Ann. UMCS, sect. E, vol. 15, 1960.

T. Орлик

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КУЛЬТУР И РЕЛЬЕФА
МЕСТНОСТИ НА ПРОДУКЦИЮ БЕЛКА НА ЭРОДИРУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Р е з ю м е

В статье рассматриваются исследования по влиянию внекорневой азотной подкормки на величину урожая и содержание белка в культурах возделываемых на двух полях на склонах с разными экспозициями и на вершине (рис.1). Почвы объектов - это глубокие лёссы, бурные почвы типа палевых на вершине, а типичные бурные почвы на склонах (табл.1). Применяли семь вариантов азотного удобрения при одинаковом уровне фосфорно-калийного удобрения.

Результаты исследований урожайности растений, содержания белка и его урожая, сухото вещества и сырой золы, полученные на поле I, приводятся в таблицах 3-7, а полученные на поле II - в таблицах 8-11, На исследуемых полях возделывали зерновые культуры и кормосмеси.

Проведенные исследования показали заметное влияние внекорневой азотной подкормки на величину урожаев, а также на повышение в них содержания белка. В большинстве культур самое высокое содержание белка установлено при однократной высокой дозе азота внесенной в весенний период. Малые дозы удобрения вносимые в несколько сроков, не приводили к повышению урожая белка, а в некоторых случаях вызывали даже его снижение, особенно в случае злаковых смесей на зеленый корм.

Tadeusz Orlik

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZATION OF SOME CROPS
AND OF THE AREA RELIEF ON THE PROTEIN PRODUCTION
ON ERODED TERRITORY

S u m m a r y

Investigations on the influence of nitrogen top-dressing on the yield magnitude and the protein content in crops cultivated on two fields on slopes of different exposition as well as on top (Fig. 1) are presented. The soils constituted deep loesses - brown soils of the soil lessive type on top and typical brown soils on slopes (Table 1). Seven treatments of nitrogen fertilization were used at the constant level of the phosphorus and potassium fertilization.

The investigation results concerning yields of crops, protein content and yield, dry matter and crude ash content, obtained on the field I are presented in Tables 3-7, those on the field II - in Tables 8-11. Cereals and fodder mixtures were cultivated on the fields examined.

The investigations have proved a considerable effect of the nitrogen top-dressing on the yield of crops as well as on an increase of their protein content. In most crops cultivated the highest percentage of protein occurred at a single high nitrogen rate applied in spring. Low nitrogen rates applied several times did not lead to any increase of the protein yield and in some cases even caused its decrease, particularly at fertilization of green fodder mixtures.