

NAWOŻENIE AZOTOWE A PLONOWANIE NIEKTÓRYCH ROŚLIN UPRAWIANYCH NA POLACH ZABEZPIECZONYCH PRZED EROZJĄ

Tadeusz Orlik, Eugeniusz Popławski

Instytut Melioracji i Budownictwa Rolniczego AR w Lublinie

Dyrektor: prof. dr hab. Z. Mazur

WSTĘP

Tereny erozyjne zajmują w Polsce około 20% powierzchni, w tym znaczny procent stanowią gleby wytworzone z lessu [6]. Erozja gleb, jej nasilenie i szkodliwość jest w Polsce dostatecznie poznana. Ważne na obecnym etapie jest podniesienie produktywności gleb erodowanych przez zastosowanie nowoczesnej agrotechniki, która dla tych obszarów jest tylko częściowo opracowana [3-5].

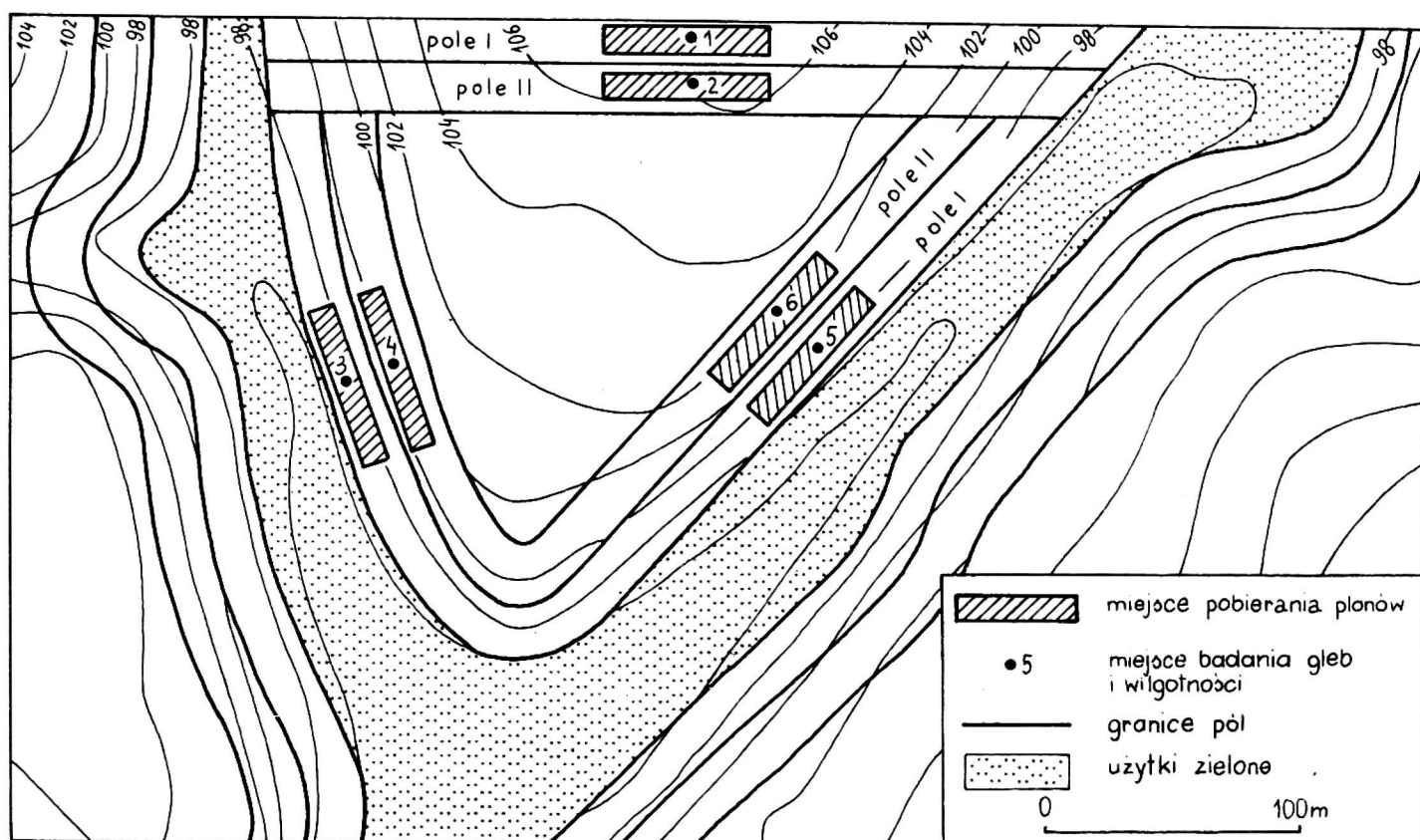
Poznanie wpływu nawożenia pogłównego azotem na plonowanie niektórych roślin na polach zabezpieczonych przed erozją będzie częściowo uzupełniać badania naukowe dotyczące erozyjnych obszarów lessowych.

WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Badania nad nawożeniem azotowym owsa, mieszanki na zielono /owies + słonecznik + wyka + peluszką/ i żyta ozimego na paszę na różnych elementach rzeźby terenu przeprowadzono w latach 1981-1983 w RZD Elizówka. Pola RZD położone są w północnej części Wyżyny Lubelskiej. Współczesną powierzchnię budują tu lessy, które pokrywają wapień kredowy płaszczem o miąższości do kilkunastu metrów [2]. Pokrycie lessem sprawia, że teren ten jest intensywnie urzeźbiony i łatwo ulega erozji; Ziemiński [7] określa go jako silnie zagrożony przez erozję.

Gleby RZD Elizówka były przedmiotem badań różnych autorów [1, 3]. Na wierzchołkach występują gleby brunatnoziemne w typie gleb płowych. Zbocza pokrywają gleby brunatnoziemne - brunatne, a dna dolin i podnóża zboczy gleby namywane - deluwialne.

W celu scharakteryzowania warunków glebowych prowadzonych doświadczeń w tabeli 1 przedstawiono niektóre właściwości chemiczne gleb. Na uwagę zasługuje niskie pH na wierzchołkach.



Rys. 1. Usytuowanie doświadczenia w rzeźbie terenu

Tabela 1

Niektóre właściwości chemiczne gleb

Położenie	Głębokość cm	Próchnica %	CaCO ₃ %	pH		Zawartość przyswajalnych form w mg na 100 g gleby	
				1 n KCl	w H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Pole I							
Wierzchowina	5-15	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 14%	5-15	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 14%	5-15	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

cd. tabeli 1

Położenie	Głębokość cm	Próchnica %	CaCO ₃ %	pH		Zawartość przyswa- jalnych form w mg na 100 g gleby	
				w 1 n KCl	w H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Pole II							
Wierzchovina	5-15	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 15%	5-15	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 15%	5-15	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

Tabela 2

Opady atmosferyczne /mm/ i średnie miesięczne temperatury powietrza /°C/ w RZD Felin

Miesiące	1981		1982		1983		Średnie z lat 1891-1960 ^x	
	opad	temp.	opad	temp.	opad	temp.	opad	temp.
I	13,6	-5,0	21,6	-4,4	36,7	2,1	28,8	-4,2
II	15,8	-2,0	15,2	-4,1	20,6	-3,0	28,1	-3,1
III	40,7	3,2	5,2	2,5	50,6	3,5	30,4	0,8
IV	18,7	5,3	28,5	5,1	41,0	9,7	41,3	7,5
V	73,1	13,6	23,3	14,0	72,1	15,7	48,5	13,4
VI	75,7	17,1	32,2	15,6	20,1	16,6	70,0	16,9
VII	65,5	18,1	21,7	18,2	76,0	18,5	85,6	18,6
VIII	51,1	16,4	41,5	18,9	30,1	18,0	74,7	17,6
IX	33,9	13,7	11,3	15,4	54,5	14,0	44,7	13,3
X	57,3	8,8	24,2	8,3	14,8	8,1	40,9	7,7
XI	58,0	2,4	19,0	4,2	-	-	39,4	2,8
XII	40,9	-3,3	63,8	0,8	-	-	35,4	-1,1
IV-IX	317,4	14,0	158,5	14,5	293,8	15,4	364,8	14,5
Roczne	544,3	7,4	307,5	7,9	-	-	567,8	7,5

^x Dane dla stacji Lublin.

Tabela 3

Zawartość wody w 1-metrowej warstwie gleby /mm/

Data pomiaru	Pole I			Data pomiaru	Pole II		
	wierzcho- wina	zbcze połud- niowe	zbcze północne		wierzcho- wina	zbcze połud- niowe	zbcze północne
	Owies			Mieszanka na zielono			
18.03.1981	335	279	316	18.03.1981	317	319	326
14.04.1981	302	260	295	11.04.1981	291	279	277
14.05.1981	305	254	292	14.05.1981	299	282	247
17.06.1981	244	205	245	17.06.1981	217	232	250
19.07.1981	224	159	213	19.07.1981	172	188	243
	Żyto na zielono			Żyto na zielono			
14.04.1982	321	259	345	28.01.1983	295	308	249
24.04.1982	236	211	279	23.03.1983	298	270	273
7.05.1982	223	190	257	20.04.1983	304	253	317
18.05.1982	206	196	232	6.05.1983	269	253	214
28.05.1982	210	238	237	14.06.1983	208	182	131
15.06.1982	162	125	186	25.07.1983	249	179	184

Zasobność przyswajalnych form P_2O_5 w wierzchnim poziomie gleb jest dobra, natomiast K_2O jest średnia. Najwięcej próchnicy występuje w glebach na wierzchowinie i zboczu południowym.

Charakterystykę warunków meteorologicznych obejmującą badany okres przedstawiono w tabeli 2.

W 1981 r. rozkład opadów i temperatur powietrza w okresie wegetacyjnym był korzystny dla uprawianych roślin. Dużo niższe opady wystąpiły w 1982 r. - 307,5 mm. Średnie miesięczne temperatury powietrza zbliżone były do średnich z wielolecia.

W okresie wegetacyjnym 1983 r. wystąpił optymalny rozkład opadów. Łagodny był również przebieg zimy. Średnia temperatura stycznia wyniosła $2,1^{\circ}C$, a marca $3,5^{\circ}C$.

W pewnym stopniu wypadkową warunków meteorologicznych są wyniki badań uwilgotnienia gleb /tab. 3/. Zapas wody w glebie po zimie w każdym roku można uznać za wystarczający. W 1982 r. na polu I od maja do końca okresu wegetacyjnego wystąpił duży spadek uwilgotnienia gleb - niskie opady atmosferyczne. W pozostałych latach niższe uwilgotnienie gleb notowano w czerwcu i lipcu.

W latach 1981-1983 badano wpływ pogłównego nawożenia azotowego na plonowanie roślin. Doświadczenie założono na dwóch polach wstęgowych: dolne - pole I, górne - pole II /rys. 1/. Pola te obejmowały wierzchowinę, zbocze południowe i północne.

W 1981 r. badano wpływ wysokości i formy nawożenia azotowego na plonowanie uprawianych roślin. Na polu I uprawiany był owies odmiany Diadem - wysiew 200 kg/ha. Przedplonem była mieszanka na zielono /owies + peluszkka/. Przedsięwzięcie zastosowano nawożenie: P_2O_5 - 70 kg/ha i K_2O - 120 kg/ha. Zróżnicowane nawożenie azotowe w formie mocznika i saletry amonowej zastosowano w dwóch poziomach 120 i 60 + 60 kg N/ha. Dawkę 120 i pierwszą z kombinacji 60 + 60 kg N/ha wysiano po siewie owsa. Drugą dawkę /60 kg N/ha/ zastosowano w fazie strzelania w źdźbło owsa.

W tym samym roku na polu II po pszenicy ozimej uprawiano mieszankę na zielono /owies + słonecznik + wyka + peluszkka/. Ilość wysiewu wynosiła odpowiednio: 100 + 20 + 40 + 40 kg/ha. Zastosowano przedsięwzięcie: P_2O_5 - 35 kg/ha i K_2O - 60 kg/ha. Zróżnicowane nawożenie azotowe w formie mocznika i saletry amonowej zastosowano w dwóch poziomach 160 i 80 + 80 kg N/ha. Dawkę 160 i pierwszą z kombinacji 80 + 80 kg N/ha wysiano po siewie mieszanki. Drugą dawkę /80 kg N/ha/ zastosowano w fazie strzelania w źdźbło owsa.

W 1982 r. na polu I i w 1983 r. na polu II /przedplon - jęczmień jary/ badano wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego w formie saletry amonowej na plonowanie żyta ozimego na zielono. Uprawiano żyto odmiany Dańkowskie Nowe - wysiew 180 kg/ha. Zastosowane nawożenie przedsięwzięcie wyniosło: P_2O_5 - 60 kg/ha i K_2O - 120 kg/ha. Przyjęto sześć poziomów nawożenia azotowego: 20+40, 60, 20+100, 120, 20+160 i 180 kg N/ha. Dawkę 20 kg N/ha stosowano jesienią bezpośrednio po siewie, pozostałe wiosną po rozpoczęciu wegetacji żyta.

Plony badanych roślin zbierano z poletek o powierzchni 20 m² w 4 powtórzeniach.

Białko ogólne oznaczono metodą Kjeldahla w mieszance, życie i w ziarnie owsa.

Obliczeniom statystycznym poddano plony główne roślin metodą podwójnej ortogonalnej klasyfikacji krzyżowej.

WYNIKI BADAŃ

Owies. Forma nawożenia azotowego oraz jego wysokość istotnie wpłynęła na plony ziarna owsa. Najwyższy plon otrzymano na zboczu południowym przy jednorazowym nawożeniu saletrą amonową w ilości 120 kg N/ha /tab. 4/. Jednorazowe nawożenie mocznikiem dało stosunkowo wysokie plony ziarna na wierzchołku i zboczu południowym. Najniższy plon był w przypadku nawożenia saletrą na zboczu północnym. Stwierdzono istotne różnice w plonach ziarna owsa z poszczególnych elementów rzeźby. Nawożenie saletrą amonową stosowane w dwóch dawkach wpłynęło na obniżenie plonu ziarna na wszystkich elementach rzeźby w porównaniu z dawką zastosowaną w całości. Przy nawożeniu mocznikiem wystąpiła sytuacja podobna z wyjątkiem zbocza północnego, gdzie po zastosowaniu mocznika w dwóch dawkach uzyskano plon ziarna wyższy o 0,44 t z ha niż po zastosowaniu mocznika w jednej dawce.

Plony słomy owsa na wszystkich elementach rzeźby, przy nawożeniu mocznikiem i saletrą amonową stosowanym w dwóch dawkach, były wyższe niż przy nawożeniu jednorazowym.

Nawożenie azotowe spowodowało gorsze wykształcenie ziarn owsa. Na poletkach nie nawożonych wykształcenie ziarn było lepsze niż na poletkach nawożonych, chociaż plon z tych ostatnich był wyższy. Między formą i poziomami nawożenia azotowego nie stwierdzono wyraźnych różnic w wykształceniu ziarna.

W większości badanych kombinacji nawożenie mocznikiem i saletrą amonową w dwóch dawkach zwiększyło procentową zawartość białka w ziarnie owsa zebranego z badanych elementów rzeźby.

W zawartości suchej masy i popiołu w ziarnie owsa nie stwierdzono wyraźnych zależności.

Mieszanka na zielono /owies + słonecznik + wyka + peluszka/. W plonach mieszanki na zielono stwierdzono istotne różnice między poziomami nawożenia azotowego.

Tabela 5

Niektóre elementy struktury plonów mieszanki na zielono /owies + słonecznik + wyka + peluszka/ w 1981 r. na polu II

Plony	Poziomy nawożenia - N kg/ha				
	0	mocznik 160	saletra amonowa 160	mocznik 80+80	saletra amonowa 80+80
Wierzchovina					
Zielona masa, t z ha	4,20	17,49	18,32	12,49	12,92
Sucha masa, %	91,00	90,95	91,15	90,15	90,33
Białko ogólne, %	9,67	13,67	16,17	11,26	11,32
Popiół, %	11,21	11,21	11,98	11,06	11,50
Zbocze południowe					
Zielona masa, t z ha	6,17	16,94	16,34	13,16	14,25
Sucha masa, %	90,53	91,00	91,26	90,72	91,02
Białko ogólne, %	13,16	11,99	16,62	10,59	13,64
Popiół, %	12,86	10,65	12,91	11,21	11,05
Zbocze północne					
Zielona masa, t z ha	3,94	13,45	16,87	11,25	10,45
Sucha masa, %	90,53	90,74	90,96	91,03	91,34
Białko ogólne, %	11,36	13,94	12,85	12,28	11,89
Popiół, %	10,72	14,12	12,97	11,42	11,92

NIR_{0,05} dla plonów zielonej masy:
 pomiędzy położeniami - 1,76,
 pomiędzy poziomami nawożenia - 2,67.

Statystycznie udowodnione różnice wystąpiły również w plonach zebranych z badanych elementów rzeźby. Najwyższy plon mieszanki na zielono /tab. 5/ otrzymano przy jednorazowym nawożeniu mocznikiem na wierzchowinie, najniższy - na zboczu północnym. Analogiczne nawożenie saletrą amonową dało wyższe plony mieszanki niż nawożenie mocznikiem na wierzchowinie i zboczu północnym. Stwierdzono, że zastosowanie obydwu form nawożenia w dwóch dawkach istotnie obniżyło plon zielonej masy na wszystkich elementach rzeźby.

Nawożenie azotowe wpłynęło korzystnie na zawartość białka w mieszance. Lepsze efekty w produkcji białka dała saletra amonowa na wierzchowinie i zboczu południowym. Na zboczu północnym wyższą zawartość białka stwierdzono przy zastosowaniu mocznika. Ponieważ w 1981 r. stwierdzono, że w większości przypadków nawożenie saletrą amonową dawało korzystne efekty - kontynuując doświadczenie zastosowano tylko tę formę nawożenia azotowego.

Żyto ozime na zielono. Nawożenie azotowe istotnie wpłynęło na plon żyta na zielono w 1982 r. /tab. 6/. Najwyższy plon uzyskano na wierzchowinie przy poziomie nawożenia 20+160 kg N/ha najniższy na zboczu północnym przy poziomie 60 kg N/ha. Stwierdzono, że zastosowane nawożenie jesienią - 20 kg N/ha, a następnie pogłównie wiosną uzupełnione do wysokości dawek jednorazowych wpłynęło korzystnie na wielkość plonu zielonej masy.

Pomiędzy elementami rzeźby terenu nie stwierdzono istotnych różnic w plonach. W pewnym stopniu wpłynęły na to warunki sezonowe. Suma opadów atmosferycznych od stycznia do końca maja 1982 r. wyniosła tylko 93,8 mm, a za wielolecie 177,1 mm.

Nawożenie azotowe wpłynęło korzystnie na procentową zawartość białka w zielonej masie żyta. Z reguły wraz ze wzrostem tego nawożenia zwiększała się zawartość białka w zielonej masie. Najwyższe procentowe wartości otrzymano na wierzchowinie, niższe na zboczu północnym, najniższe na zboczu południowym. Jednak na wierzchowinie i zboczu południowym jednorazowe nawożenie azotowe wpłynęło na wyższą zawartość białka w plonach zielonej masy.

Okres wegetacyjny dla żyta ozimego w 1983 r. był korzystniejszy niż w 1982 r. W roku tym wystąpiły istotne różnice w plonach zielonej masy między poziomami nawożenia, jak również między elementami rzeźby /tab. 7/.

Najwyższy plon spośród badanych kombinacji nawożeńowych uzyskano przy poziomie 180 kg N/ha na zboczu południowym, a najniższy przy poziomie 20+40 kg N/ha na zboczu północnym. W większości przypadków zastosowanie jednorazowego nawożenia wiosennego spowodowało zwyżkę plonów zielonej masy.

Na ogół procentowa zawartość białka w życie wzrastała wraz ze wzrostem poziomu nawożenia azotowego.

Tabela 6

Niektóre elementy struktury plonów żyta ozimego na zielono w 1982 r. na polu I

Plony	Poziomy nawożenia - N kg/ha						
	0	20+40	60	20+100	120	20+160	180
Wierzchovina							
Zielona masa, t z ha	5,91	14,95	14,97	17,96	17,99	24,20	21,00
Sucha masa, %	89,80	90,88	89,31	88,86	89,04	89,13	89,21
Białko ogólne, %	11,85	14,42	16,65	18,51	20,45	19,44	21,51
Popiół, %	8,45	10,45	10,08	9,87	10,30	11,58	11,71
Zbocze południowe							
Zielona masa, t z ha	7,57	15,61	13,45	18,07	16,57	20,25	20,30
Sucha masa, %	89,55	89,38	89,70	90,03	89,79	89,30	90,33
Białko ogólne, %	9,42	7,29	10,00	12,70	12,74	15,51	16,56
Popiół, %	7,49	10,05	8,75	8,44	8,92	9,91	10,26
Zbocze północne							
Zielona masa, t z ha	6,31	14,15	13,27	18,85	17,07	21,19	19,55
Sucha masa, %	89,77	89,27	89,32	89,89	89,77	89,45	89,58
Białko ogólne, %	10,92	14,08	13,89	14,48	18,91	19,86	19,50
Popiół, %	9,25	9,18	9,84	9,76	10,78	12,18	11,62

$NIR_{0,05}$ dla plonów zielonej masy:
pomiędzy poziomami nawożenia - 2,92.

Tabela 7

Niektóre elementy struktury plonów żyta ozimego na zielono w 1983 r. na polu II

Plony	Poziomy nawożenia - N kg/ha						
	0	20+40	60	20+100	120	20+160	180
Wierzchovina							
Zielona masa, t z ha	11,02	19,35	19,52	23,50	26,07	30,90	29,57
Sucha masa, %	90,02	90,17	90,07	89,92	90,04	90,09	90,25
Białko ogólne, %	8,40	8,97	9,97	10,47	10,36	12,42	13,24
Popiół, %	7,48	7,69	7,68	8,01	8,63	8,63	9,37
Zbocze południowe							
Zielona masa, t z ha	8,50	20,22	21,75	25,22	26,77	30,02	31,64
Sucha masa, %	90,92	90,73	90,67	90,76	89,46	90,78	91,15
Białko ogólne, %	13,16	14,40	18,48	17,60	12,34	22,97	20,36
Popiół, %	9,77	9,86	11,65	10,61	8,38	11,10	13,14
Zbocze północne							
Zielona masa, t z ha	8,37	14,47	16,42	23,80	25,17	26,35	29,77
Sucha masa, %	90,13	90,58	90,30	90,60	90,63	90,10	90,36
Białko ogólne, %	8,78	10,72	8,67	10,00	11,07	10,09	14,60
Popiół, %	7,22	7,63	7,17	7,81	8,04	7,77	9,74

$NIR_{0,05}$ dla plonów zielonej masy: pomiędzy poziomami nawożenia - 2,02, pomiędzy poziomami nawożenia - 3,92.

WNIOSKI

1. Z dwóch form zastosowanego nawożenia azotowego /mocznik i saletra amonowa/ wyższe plony ziarna owsa i mieszanki na zielono uzyskano przy nawożeniu saletrą.
2. Nawożenie azotowe stosowane w dwóch dawkach obniżało plony ziarna owsa - zwiększało natomiast plony słomy i procentową zawartość białka w ziarnie.
3. W warunkach małej ilości opadów w 1982 r. zastosowanie jesiennego nawożenia na zboczach dało wyższą plonów zielonej masy żyta.
4. Ze wzrostem nawożenia azotowego zwiększała się procentowa zawartość białka w badanych roślinach.
5. Na uwagę zasługują wysokie plony roślin uzyskane na zboczu południowym o glebach najbardziej wyerodowanych i najmniej uwilgotnionych. Prawdopodobnie decydujący wpływ wywarły warunki cieplne tego elementu rzeźby, co wpływało na wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny.
6. Ze względu na krótki okres obserwacji i niewielką ilość roślin w doświadczeniach należałoby badania kontynuować.

LITERATURA

1. Dobrzański B., Borowiec J., Gawlik J.: Gleby Zakładu Rolniczo-Doświadczalnego Elizówka z uwzględnieniem wpływu erozji wodnej. Ann. UMCS, sect. E, vol. 13, 1958, 5, 1960.
2. Jahn A.: Wyżyna Lubelska. PWN, Warszawa 1958.
3. Orlik T.: Wpływ nawożenia pogłównego na plonowanie niektórych roślin uprawnych na terenie falistym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 272, 1983.
4. Orlik T.: Wpływ nawożenia na plonowanie niektórych roślin uprawnych na zboczach i wierzchołkach w terenie lessowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 292, 1985.
5. Orlik T., Czerwiński S.: Wpływ nawożenia na plonowanie owsa i mieszanki na zieloną paszę w terenie falistym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 292, 1985.
6. Reniger A.: Próba oceny nasilenia potencjalnej erozji gleb w Polsce. Roczn. Nauk Rol., ser. F, t. 71, z. 1, 1955.
7. Ziemnicki S.: Zasięgi erozji wodnej gleb w południowej części województwa lubelskiego. Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, sec. B, vol. 3/4, 1963/64.

Tadeusz Orlik, Eugeniusz Popławski

NITROGEN FERTILIZATION AND CROP OF SOME CULTIVATED PLANTS
IN THE EROSION PROTECTED FIELDS

Summary

In the paper the results of three years' studies were presented dealing with the effect of the earth's relief and differentiated nitrogen fertilization on the crop of plants in ribbon-like fields situated towards the south, north and on the upland /fig./. Two forms of nitrogen were used as fertilizers /urea and ammonium nitrate/ in cultivation of oat and mixtures for green mass. Moreover, differentiated topdressing with ammonium nitrate was studied and its effect on the crop of rye for fodder. Some chemical properties of soils were presented in table 1. Seasonal conditions during the studies are in tables 2 and 3. The results of the studies are presented in tables 4-7.

It was found that on eroded loess soils higher crops were obtained with ammonium nitrate than with urea. Nitrogen fertilization increased the percentage content of protein in plants and it should be noticed that high crops were obtained on the southern slope, which was most eroded and least humid.

Тадэуш Орлик, Эугениуш Поплавски

АЗОТИСТОЕ УДОБРЕНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ,
ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ НА ПОЛЯХ, ЗАЩИЩЕННЫХ ОТ ЭРОЗИИ

Резюме

В работе представлено 3-летние результаты исследования влияния рельефа местности и дифференцированного азотистого удобрения на урожайность растений на ленточных полях с южной и северной экспозицией и вершине /рис./. В опытах применяли удобрение двумя формами азота/карбамид и аммиачная селитра/ в возделывании овса и смеси на зеленую массу. Кроме того исследовано влияние дифференцированного подкармливания аммиачной селитрой на урожай ржи на корм. В таб. I представлено некоторые химические свойства почв. Сезонные условия в период исследований приведены в таб. 2 и 3. Результаты исследований представлено в таб. 4-7.

Обнаружено, что в возделывании на валесовых эродированных почвах больше эффекты в урожаях давало удабривание аммиачной селитрой по сравнению с карбамидом. Азотистое удобрение влияло на увеличение процентного содержания белка в растениях, а особенного внимания заслуживает получение высоких урожаев исследуемых растений на южном склоне, наиболее эродированном и наименее увлажненном.