

TEOFIL MAZUR, JAN SZAGAŁA, ALOJZY WOJTAS

## WPLYW NAWOŻENIA NA PLON I SKŁAD CHEMICZNY ROŚLIN UPRAWIANYCH W TRZECIEJ ROTACJI NA KOMPLEKSIE ŻYTNIM BARDZO DOBRYM

Zakład Przyrodniczych Podstaw i Skutków Nawożenia  
Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie

### WSTĘP

W ramach problemu badawczego „nawożenie”, koordynowanego przez IUNG w Puławach, założono w 1976 r. doświadczenie polowe nad określeniem pojemności nawozowej różnych kompleksów rolniczej przydatności gleb. W latach 1974 - 1981 w północno-wschodniej Polsce zostały przeprowadzone doświadczenia polowe na czterech kompleksach rolniczej przydatności gleb, obejmujące pierwszą i drugą rotację roślin czteropolewego płodozmianu. Wyniki tych doświadczeń zostały omówione w kilku pracach [1 - 7]. Po zakończeniu 8-letnich doświadczeń badania kontynuowano w ramach prac własnych, lecz tylko na kompleksie żytnim bardzo dobrym. Doświadczenia prowadzone są w celu wykazania reakcji roślin uprawianych w zmianowaniu na zróżnicowane nawożenie azotem, fosforem i potasem oraz NPK. Uzyskane wyniki w latach 1982 - 1985, czyli w trzeciej rotacji roślin uprawianych w zmianowaniu, są treścią niniejszej pracy.

### WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Doświadczenie założono w 1974 r. w RZD Łężany na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, metodą losowanych bloków, w pięciu powtórzeniach (tab. 1). Prowadzono je na polach z dwoma roślinami równocześnie, a zatem w ciągu czterech lat uzyskano po dwa plony każdej rośliny.

W stosunku do dawki podstawowej, wynoszącej w zmianowaniu  $N_{480}$ ,  $P_{395}$ ,  $P_{510}$ , obniżono o 50% oraz zwiększono o 50% i o 100% nawożenie azotem, fosforem i potasem na tle stałego nawożenia pozostałymi składnikami. Zastosowano też zwiększone nawożenie NPK o 50% i 100%.

Nawozy fosforowe, potasowe i azotowe w wysokości 1/3 dawki pod pszenicę i żyto ozime oraz 1/2 dawki pod rośliny jare stosowano przed siewem roślin. Drugą część azotu wysiano pogłównie. Pod buraki zastosowano 30 t/ha obornika, który przyorano jesienią. Wszystkie zabiegi agrotechniczne wykonano zgodnie z zasadami w optymalnych terminach.

Tabela 1

Schemat doświadczenia oraz wielkość dawek nawozów w obiekcie podstawowym  
Experimental layout and rates of fertilizers in the basic treatment

Rok — Year	Serie — Series	Nawożenie — Fertilization kg/ha
Seria A — Series A		
1982	buraki pastewne — fodder beets	$N_{120}P_{80}K_{120}$
1983	jęczmień jary — spring barley	$N_{80}P_{80}K_{100}$
1983/1984	poplon ozimy — żyto — winter cover crop-rye	$N_{80}P_{80}K_{100}$
1984	kukurydza — maize	$N_{120}P_{75}K_{90}$
1985	pszenica ozima — winter wheat	$N_{80}P_{80}K_{100}$
Seria B — Series B		
1981/1982	poplon ozimy — żyto — winter cover crop-rye	$N_{80}P_{80}K_{180}$
1982	kukurydza — maize	$N_{120}P_{75}K_{90}$
1983	pszenica ozima — winter wheat	$N_{80}P_{80}K_{100}$
1984	buraki pastewne — fodder beets	$N_{120}P_{80}K_{180}$
1985	jęczmień jary — spring barley	$N_{80}P_{80}K_{100}$

Warunki meteorologiczne w okresie wegetacji roślin były zróżnicowane. Lata 1982 i 1983 charakteryzowały się znacznie mniejszą ilością opadów w porównaniu z danymi z wielolecia. Nieco mniej opadów było również w latach 1984 i 1985. Wystąpiły też znaczne różnice w opadach między poszczególnymi miesiącami. W 1982 r. najbardziej suche okazały się kwiecień, lipiec i sierpień, w 1983 r. — czerwiec i sierpień, w 1984 r. — kwiecień, maj i sierpień, a w 1985 r. — lipiec i częściowo sierpień. W przebiegu temperatury nie stwierdzono ekstremalnych odchyżeń od średniej z wielolecia.

W czasie zbioru pobrano średnie próbki roślin z poletka, w których oznaczono zawartość suchej masy. Następnie próbki te rozdrobniono i oznaczono w nich zawartość: azotu ogółem metodą Kjeldahla, fosforu metodą wanadowo-molibdenową i potasu — metodą fofotłomieniową. Wyniki uzyskanych plonów i analiz chemicznych podano jako średnie z dwóch lat.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na plon buraków nie miało istotnego wpływu nawożenie zwiększonymi lub zmniejszonymi dawkami azotu, fosforu i potasu (tab. 2). W stosunku do dawki podstawowej udowodnioną wyższą plonu korzeni buraków otrzymano jedynie w obiekcie nawozowym N(2), P(2), K(2). Pojedyncza oraz podwójna dawka azotu wpłynęły na istotny wzrost plonu liści buraków.

Istotne zwyczajki plonu ziarna jęczmienia jarego otrzymano jedynie przy nawożeniu podwójną dawką azotu i zwiększonym nawożeniu NPK. Podwójna dawka azotu oraz nawożenie N(1,5), P(1,5), K(1,5) spowodowały wzrost plonu słomy jęczmienia. Nawożenie azotem przy dawce N(0,5) wpłynęło na istotny spadek plonu ziarna jęczmienia, czego nie stwierdzono w obiektach nawożonych fosforem i potasem przy dawkach P(0,5), K(0,5).

Zwiększone nawożenie NPK spowodowało istotny wzrost plonu zielonej masy żyta poplonowego; nie stwierdzono tego w uprawie kukurydzy w plonie wtórym. Na plon zielonej masy żyta nie miało większego wpływu obniżone nawożenie azotem, fosforem i potasem, natomiast plon kukurydzy w obiektach nawożonych zmniejszoną dawką azotu był znacznie mniejszy niż gdy stosowano nawożenie w porównaniu z dawką podstawową.

Plon ziarna pszenicy ozimej nie wzrastał istotnie pod wpływem zwiększonego nawożenia tak poszczególnymi składnikami, jak i NPK. Stwierdzono natomiast spadek plonu ziarna na obniżonym nawożeniu azotem. Udowodniony wzrost plonu słomy otrzymano jedynie w obiektach nawożonych podwójną dawką azotu i po zastosowaniu zwiększonego nawożenia NPK.

Jakkolwiek nawożenie w nielicznych przypadkach wpłynęło na istotne zróżnicowanie plonów, to jednak wystąpiły określone tendencje do ich wzrostu lub spadku. Obrazuje to plon jednostek zbożowych uzyskany za okres całego zmianowania. W stosunku do nawożenia podstawowego, nawożenie zwiększonymi dawkami azotu spowodowało wzrost plonu jednostek zbożowych o 4 i 8%, zwiększonymi dawkami fosforu o 2%, a zwiększonymi dawkami potasu o 2 i 4%. Pod wpływem większych dawek NPK wzrost ten wynosił 7%. Obniżone o połowę nawożenie azotem przyczyniło się do spadku plonu jednostek zbożowych o 3%, zaś obniżone nawożenie fosforem — o 2%. Spadku plonu jednostek zbożowych nie stwierdzono na obniżonym nawożeniu potasem.

Zawartość azotu w plonach roślin była w dużym stopniu uzależniona od nawożenia tym składnikiem (tab. 3). W stosunku do dawki podstawowej obniżony poziom nawożenia azotem wpłynął niekorzystnie na jego

Tabela 2

Wpływ nawożenia na plony roślin i jednostek zbożowych, w t z ha  
Influence of fertilization on yield of crops and cereal units, in t/ha

Nawożenie Fertilization	Buraki pastewne Fodder beets		Jęczmień jary Spring barley		Żyto ozime Winter rye	Kukurydza Maize	Pszenica ozima Winter wheat		Jednostki zbożowe Grain units	
	korzenie roots	liście leaves	ziarno grain	słoma straw	zielona masa green matter	zielona masa green matter	ziarno grain	słoma straw	ogółem total	w % in %
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	78,0	45,4	4,97	6,53	27,2	45,7	5,55	5,15	33,31	100
N <sub>0,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	77,7	41,6	4,28	6,27	26,2	41,8	4,83	4,60	30,77	92
N <sub>1,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	81,4	49,2	5,11	6,49	29,5	46,5	5,75	5,66	30,78	104
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	82,0	52,8	5,29	7,49	32,4	44,7	5,92	6,33	35,85	108
P <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	75,5	45,5	4,92	6,27	27,7	42,9	5,55	4,92	32,66	98
P <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	79,1	46,0	5,22	6,58	27,7	46,6	5,74	5,43	34,16	102
P <sub>2</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	80,0	46,3	5,22	7,00	26,2	45,7	5,69	5,43	33,97	102
K <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	80,5	44,4	5,06	6,72	28,5	44,7	5,28	5,21	33,33	100
K <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	80,7	44,2	5,02	7,05	29,1	47,7	5,70	5,46	34,24	103
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	82,8	46,0	5,07	7,11	28,5	44,6	5,50	5,71	34,05	102
N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	81,8	51,1	5,28	7,40	30,8	45,8	5,86	5,97	35,51	107
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	82,8	52,3	5,28	6,82	29,6	47,1	5,91	6,07	35,77	107
NIR (p = 0,05) LSD	4,4	5,8	0,30	0,77	2,7	4,5	0,39	0,82		

Tabela 3

Wpływ nawożenia na zawartość azotu ogółem w plonach roślin, w % s. m.  
 Influence of fertilization on content of total nitrogen in yield of crops, in % d.m.

Nawożenie Fertilization	Buraki pastewne Fodder beets		Jęczmień jary Spring barley		Żyto ozime Winter rye	Kukurydza Maize	Pszenica ozima Winter wheat	
	korzenie roots	liście leaves	ziarno grain	słoma straw	zielona masa green matter	zielona masa green matter	ziarno grain	słoma straw
N <sub>0,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1,10	2,85	1,99	0,48	2,01	1,55	1,99	0,44
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1,46	3,18	2,18	0,61	2,06	1,68	2,12	0,59
N <sub>1,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1,45	3,20	2,16	0,67	2,16	1,72	2,19	0,65
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1,51	3,19	2,26	0,69	2,37	1,84	2,23	0,70
N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	1,35	3,15	2,15	0,60	2,12	1,69	2,15	0,47
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1,52	3,40	2,27	0,67	2,35	1,63	2,17	0,47

zawartość w plonach wszystkich roślin. Wzrastające nawożenie azotem z reguły powodowało wzrost zawartości tego składnika w plonach roślin. Działanie to było jednak zróżnicowane w odniesieniu do poszczególnych gatunków roślin i rodzaju plonu. W korzeniach buraków największy wzrost zawartości azotu stwierdzono w obiektach nawożonych zwiększonymi dawkami NPK, a w liściach tylko pod wpływem dawki N(2), P(2), K(2). Niewielki wzrost zawartości azotu odnotowano wyłącznie w obiektach nawożonych podwójną dawką azotu, zaś w słomie jęczmienia różnice te były niewielkie. Niewielki był również wzrost zawartości azotu w suchej masie żyta poplonowego, nawożonego dawką azotu zwiększoną o 50%, znacznie większy na podwójnej dawce azotu i NPK. Na zawartość azotu w suchej masie kukurydzy istotnie wpływało tylko nawożenie podwójną dawką azotu. Ta dawka azotu również najkorzystniej działała na zawartość tego składnika w ziarnie i słomie pszenicy. Zwiększone dawki NPK spowodowały natomiast spadek zawartości azotu w słomie pszenicy.

Zróżnicowane nawożenie fosforem wpłynęło na zmiany zawartości tego składnika w plonach roślin (tab. 4). Na obniżonym nawożeniu fosforem stwierdzono spadek zawartości tego składnika w plonach buraków, żyta poplonowego i kukurydzy w stosunku do dawki podstawowej. Na zwiększonym nawożeniu fosforem obserwowano tendencję do wzrostu zawartości tego składnika w korzeniach buraków, natomiast w liściach tylko w obiektach ze stałym nawożeniem NK. Na tle stałego nawożenia azotem i potasem dodatnio działały zwiększone dawki fosforu na jego ilość w ziarnie jęczmienia, zaś na zawartość fosforu w słomie również korzystnie wpływało nawożenie NPK. W wyniku zwiększonego nawożenia fosforem wzrosła zawartość tego składnika w suchej masie żyta i kukurydzy na zieloną masę. Nieznaczny wzrost zawartości fosforu stwierdzono również w ziarnie i słomie pszenicy, głównie na nawożeniu podwójną dawką tego składnika.

Wpływ zróżnicowanego nawożenia potasem na jego zawartość w plonach roślin był zmienny (tab. 5). Obniżone dawki potasu wpłynęły na spadek jego zawartości we wszystkich plonach roślin w porównaniu z dawką podstawową. Wzrastające nawożenie tym składnikiem spowodowało wzrost zawartości potasu w liściach buraków, natomiast w korzeniach buraków wzrost ten nastąpił tylko przy stosowaniu dawek podwójnych. W ziarnie i słomie jęczmienia wzrost zawartości potasu był niewielki, z wyjątkiem słomy pochodzącej z obiektu nawożonego podwójną dawką tego składnika. Znaczny wzrost zawartości potasu stwierdzono w suchej masie żyta i kukurydzy, lecz nie wystąpiła prosta zależność między jego poziomem w plonach a dawką potasu. Zmiany zawartości potasu w ziarnie pszenicy były niewielkie, natomiast w słomie jego koncentracja była większa w obiektach nawożonych K(1,5), N(1), P(1) i K(2), N(1), P(1) niż zwiększonymi dawkami NPK.

Tabela 4

Wpływ nawożenia na zawartość fosforu (P) w plonach roślin, w % s.m.  
 Influence of fertilization on content of phosphorus (P) in yield of crops, in % d.m.

Nawożenie Fertilization	Buraki pastewne Fodder beets		Jęczmień jary Spring barley		Żyto ozime Winter rye	Kukurydza Maize	Pszenica ozima Winter wheat	
	korzenie roots	liście leaves	ziarno grain	słoma straw	zielona masa green matter		ziarno grain	słoma straw
P <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0,22	0,50	0,49	0,17	0,50	0,46	0,40	0,19
P <sub>1</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0,28	0,54	0,46	0,18	0,54	0,49	0,39	0,20
P <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0,28	0,54	0,55	0,19	0,60	0,57	0,41	0,22
P <sub>2</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0,30	0,56	0,56	0,21	0,59	0,56	0,45	0,24
N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	0,30	0,49	0,43	0,21	0,57	0,55	0,39	0,19
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0,30	0,51	0,44	0,22	0,60	0,61	0,40	0,20

Tabela 5

Wpływ nawożenia na zawartość potasu (K) w plonach roślin, w % s.m.  
 Influence of fertilization on content of potassium (K) in yield of crops, in % d.m.

Nawożenie Fertilization	Buraki pastewne Fodder beets		Jęczmień jary Spring barley		Żyto ozime Winter rye	Kukurydza Maize	Pszenica ozima Winter wheat	
	korzenie roots	liście leaves	ziarno grain	słoma straw	zielona masa green matter		ziarno grain	słoma straw
K <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	1,37	3,24	0,46	1,35	2,06	1,87	0,30	1,10
K <sub>1</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	1,76	3,36	0,49	1,53	2,21	1,94	0,37	1,18
K <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	1,69	3,75	0,52	1,55	2,78	2,39	0,37	1,33
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	1,84	4,01	0,55	1,72	2,66	2,44	0,39	1,36
N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	1,68	3,79	0,47	1,59	2,48	2,06	0,34	1,21
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1,81	3,83	0,55	1,60	2,66	2,01	0,34	1,30



Tabela 6

Bilans składników pokarmowych za okres 4-letniego zmianowania, kg/ha  
 Balance of nutrients for the period of four-year crop rotation, kg per ha

Nawożenie Fertilization	N			P			K		
	wniesienie brought in	pobranie taken up	różnica difference	wniesienie brought in	pobranie taken up	różnica difference	wniesienie brought in	pobranie taken up	różnica difference
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	480	836	-356	395	183	212	570	839	-269
N <sub>0,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	240	681	-441	—	—	—	—	—	—
N <sub>1,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	720	872	-152	—	—	—	—	—	—
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	960	948	+12	—	—	—	—	—	—
P <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	—	—	—	197	164	33	—	—	—
P <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	—	—	—	592	200	392	—	—	—
P <sub>2</sub> N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	—	—	—	790	208	582	—	—	—
K <sub>0,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	285	764	-479
K <sub>1,5</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	855	950	-95
K <sub>2</sub> N <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	1140	1000	+140
N <sub>1,5</sub> P <sub>1,5</sub> K <sub>1,5</sub>	720	863	-143	592	202	390	855	933	-78
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	960	926	34	790	212	578	1140	976	164

[241]

Pobieranie składników pokarmowych zwiększało się wraz ze wzrostem dawek nawozów (tab. 6). Wzrost ten był jednak znacznie mniejszy, gdyż w obiektach nawożonych podwójną dawką azotu i fosforu wynosił ponad 13% a podwójną dawką potasu 19%. Dawki azotu do N(1,5) okazały się niewystarczające do uzyskania zrównoważonego nawożenia, dopiero dawka N(2) zapewniała pełne pokrycie zapotrzebowania na ten składnik. Nawożenie fosforem w dawce podstawowej okazało się dostateczne do uzyskania dodatniego bilansu, wystarczającego dla poprawy zasobności gleb w przyswajalny fosfor. Dawka P(0,5) pokrywała potrzeby pokarmowe roślin, a naddatek 33 kg P na 1 ha należy uznać za mały. Ze zwiększonych dawek P(1,5) i P(2) rośliny pobrały odpowiednio 34% i 26% fosforu. Bilans potasu na nawożeniu dawką K(2) był dodatni, a dawki mniejsze okazały się niewystarczające. Nawożenie podstawowe K(1) pokrywało potrzeby pokarmowe roślin w 68%, a nawożenie zwiększone do K(1,5) w 90%.

#### WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Nawożenie dodatnio wpłynęło na plon roślin uprawianych w czteropolowym zmianowaniu. Pod wpływem wzrastającego nawożenia azotem średni wzrost plonu jednostek zbożowych wynosił 4 - 8%, fosforem — 2% i potasem 2 - 4%, a na zwiększonym nawożeniu NPK — 7% w stosunku do dawek podstawowych.

2. Zróżnicowane nawożenie mineralne wpłynęło na zawartość azotu, fosforu i potasu w plonach roślin. Na zmianę składu chemicznego roślin największy wpływ miało nawożenie azotem, niewielki fosforem, a nawożenie potasem na zawartość tego składnika w plonach żyta, kukurydzy, buraków, szczególnie liści, i słomy zbóż.

3. Wraz ze wzrostem dawek nawozów mineralnych zwiększało się pobranie składników pokarmowych. W stosunku do dawki podstawowej wzrost ten wynosił: azotu i fosforu o 13%, potasu o 19%. Nawożenie azotem i potasem w dawkach podstawowych oraz zwiększonych o 50% było niewystarczające do osiągnięcia dodatniego bilansu tych składników, co uzyskano po zastosowaniu podwójnych dawek. Bilans fosforu był dodatni nawet po zastosowaniu obniżonego nawożenia tym składnikiem.

#### LITERATURA

- [1] Ciećko Z., Mazur T., Szyłkiewicz E. Badania nad nawożeniem roślin uprawianych w zmianowaniu na różnych kompleksach glebowo-rolniczych. II. Zawartość w roślinach azotu ogółem i białkowego. Zesz. Nauk. ART, Olszt., Rol. 1982, 34 s. 69 - 82.

- [2] Fotyma M., Mazur T., Mazur K. Produkcyjność i pojemność nawozowa niektórych kompleksów przydatności rolniczej gleb. Pam. Puł. 1981, 76 s. 7-25.
- [3] Mazur T., Ciećko Z., Fotyma M. Badania nad nawożeniem roślin uprawianych w zmianowaniu na różnych kompleksach glebowo-rolniczych. I. Plony roślin. Zesz. Nauk. ART Olszt., Rol., 1982, 34 s. 55-68.
- [4] Mazur T., Ciećko Z., Fotyma M. Badania nad nawożeniem roślin uprawianych w zmianowaniu na różnych kompleksach glebowo-rolniczych. IV. Pobranie i bilans azotu, fosforu i potasu. Zesz. Nauk. ART Olszt., Rol. 1982, 34 s. 99-110.
- [5] Mazur T., Ciećko Z., Bieniaszewska J. Badania nad nawożeniem roślin uprawianych w zmianowaniu na różnych kompleksach glebowo-rolniczych. III. Zawartość fosforu, potasu, magnezu i wapnia w roślinach. Zesz. Nauk. ART Olszt., Rol., 1982, 34 s. 83-97.
- [6] Mazur T., Ciećko Z., Bieniaszewska J., Kawecka T. Wpływ nawożenia na plon i skład chemiczny roślin uprawianych w drugiej rotacji zmianowania na różnych kompleksach rolniczej przydatności gleb. I. Plony roślin. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura (w druku).
- [7] Mazur T., Kawecka T., Szagała J. Wpływ nawożenia na plon i skład chemiczny roślin uprawianych w drugiej rotacji zmianowania na różnych kompleksach rolniczej przydatności gleb. Zawartość azotu, fosforu i potasu w plonach roślin i bilans składników pokarmowych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura (w druku).

T. МАЗУР, Е. ШАГАЛА, А. ВОЙТАС

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ТРЕТЬЕЙ РОТАЦИИ СЕВООБОРОТА НА ПОЧВЕ ОЧЕНЬ ХОРОШЕГО РЖАНОГО КОМПЛЕКСА

Кафедра природных основ и последствий удобрения  
Сельскохозяйственно-технической академии в Ольштыне

### Резюме

В статье приводятся результаты проведенных в 1982 - 1985 гг. исследований по влиянию дифференцированного удобрения азотом, фосфором и калием, а также NPK на урожай и химический состав растений возделываемых в третьей ротации севооборота в рамках постоянного полевого опыта. В качестве основной дозы удобрения было принято удобрение применяемое в сельскохозяйственной опытной станции Лэнжаны, составляющее для четырехпольного севооборота  $N_{480} P_{395} K_{510}$ . По отношению к указанному уровню удобрения снижали или повышали азотное, фосфорное и калийное удобрение, а также применяли повышенные дозы NPK. Под влиянием повышенного удобрения азотом урожай зерновых единиц повысился на 4 - 8%, удобрения фосфором — на 2%, удобрения калием — на 2-4% и удобрения — на 7%. Сниженный уровень удобрения азотом, фосфором и калием влияло неблагоприятно на урожаи растений. Удобрение повышающимися дозами азота положительно влияло на содержание этого элемента в урожаях растений. В меньшей степени повышалось содержание фосфора под влиянием повышенного уровня удобрения этим элементом, тогда как содержание калия в сухой массе ржи, кукурузы, свеклы

и соломы повышалось, как правило, с повышением доз калийных удобрений. Повышенное удобрение положительно влияло на усваивание питательных элементов растениями. Баланс азота и калия был отрицательным, а лишь в вариантах с двойными дозами этих удобрений был уравновешенным. Баланс фосфора был положительным, даже в варианте со сниженной дозой фосфорных удобрений.

T. MAZUR, J. SZAGAŁA, A. WOJTAS

FERTILIZATION EFFECT ON THE YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION  
OF PLANTS CULTIVATED IN THE THIRD ROTATION ON SOIL  
OF THE VERY GOOD RYELAND COMPLEX

Department of Natural Principles and Effect of Fertilization  
University of Agriculture and Technology of Olsztyn

Summary

Results obtained in the investigations carried out in 1982-1985 on the effect of differentiated nitrogen, phosphorus, potassium and NPK fertilization on the yield and chemical composition of plants cultivated in the third rotation within the framework of a permanent field experiment are presented in the paper. As basic fertilizer rate applied at the Agricultural Experiment Station Łęczany amounting for the 4-field crop rotation to  $N_{180}$ ,  $P_{395}$ ,  $K_{510}$ . In relation to the above rate the nitrogen, phosphorus and potassium fertilization was lowered or increased and higher NPK fertilization rates were applied. The yield of grain units increased under the higher level of N by 4-8%, of P — by 2%, of K — by 2-4% and of NPK — by 7%. The lowered nitrogen, phosphorus and potassium fertilization affected negatively the yields of plants. The fertilization with increased nitrogen rates exerted a positive effect on the content of this elements in the yields of plants. To a less degree increased the phosphorus content under the effect of increased rates of this element while the potassium content in dry matter of rye, maize, fodder beets and barley straw increased, as a rule, with increasing potassium rates. The increased fertilization level affected positively the uptake of nutrients by plants. The nitrogen and potassium balance was negative, only in the treatment of double rate of the respective fertilizers it was levelled. The balance of potassium was positive, even in the treatment of lowered P rates.

*Prof. dr T. Mazur*  
*Zakład Przyrodniczych Podstaw i Skutków Nawożenia*  
*Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie*  
*10 - 744 Olsztyn-Kortowo bl. 39*

*Praca wpłynęła do redakcji*  
*w czerwcu 1987 r.*