

## WARTOŚĆ NOSTRZYKU JAKO NAWOZU ZIELONEGO POD ŻYTO NA GLEBACH PIASZCZYSTYCH, LUŻNYCH I SŁABOGLINIASTYCH

Der Gründüngungswert des Steinklees unter Roggen auf losen, leichtlehmigen Sandböden

Значение донника белого в качестве зелёного удобрения для ржи на лёгких почвах

B. ŚWIĘTOCHOWSKI, T. HENDRYSIAKOWA, J. SIENKIEWICZ

Gospodarstwa na glebach lekkich — jeśli nie mają dobrego zaplecza łąk i pastwisk na innych glebach — z reguły cierpią na niedostatek obornika. Dlatego sprawa zielonych nawozów jest na piaskach często problemem pierwszoplanowym. Z drugiej strony na piaskach zarówno luźnych jak i słabogliniastych całkowitych lub głęboko podścielonych zwięźlejszym materiałem jedyną rośliną, która udaje się na zielony nawóz, jest łubin żółty gorzki, a w północnej części Polski jeszcze i seradela. Uprawa łubinu ze względu na jego mały współczynnik rozmnażania jest kosztowna a nieraz i ryzykowna — w niektóre bowiem lata i on zawodzi.

W poszukiwaniu jeszcze innego rozwiązania zagadnienia nawożenia masą organiczną piasków próbowaliśmy zastosować uprawę nostrzyku jako zielonego nawozu. Okazało się jednak, że ta roślina dobrze rośnie na piaskach tylko wtedy, gdy podściółka gliny jest dostatecznie wysoko, nie głębiej niż 50—60 cm. Toteż Świętochowski (3) w 1957 roku wysunął koncepcję uprawy nostrzyku jako nawozu na glebach lekkich lepszych, na których może on dać dostatecznie wysokie plony (150—200 q i więcej z ha w pierwszym pokosie i nieco mniej w drugim) i przewożenia masy zielonej na piaski lub gleby piaszczyste. Zieloną masę zbiera się przy pomocy silokombajnu (np. „Orkana”), ładując jednocześnie rozdrobniony materiał na roztrząsacz do obornika. Rozwiezienie nostrzyku i roztrzęsienie go również nie stanowi problemu technicznego w gospodarstwach na pewnym poziomie mechanizacji.

W niniejszej pracy przeanalizujemy 6-letnie doświadczenie, wykonane w Zakładzie Doświadczalnym IUNG w Laskowicach Oławskich na

Dolnym Śląsku, rozważając wartość nawozową nostryku oraz jego wpływu na jakość plonu żyta.

Doświadczenie przeprowadzono na piasku luźnym całkowitym (typ brunatny) przechodzącym w piasek słabogliniasty, ale zawsze podścielony piaskiem luźnym o bardzo małej zawartości części spławialnych. Jest to pole, na którym nie udają się ziemniaki, a w lata niesprzyjające nawet żyto daje katastrofalnie niskie plony. Ponieważ roślina ta jest najpewniejsza nawet w uprawie po sobie, w doświadczeniach uprawiano tylko żyto. Niektóre dane dotyczące charakterystyki różnych miejsc, na których prowadzono doświadczenie podajemy w tab. 1.

Tabela 1

Zawartość części spławialnych na piasku pod doświadczeniami  
(według Kowalińskiego)

Gehalt an abschlämmbaren Teilen im Sandboden unter den Versuchen  
(nach Kowaliński)

W latach In den Jahren	Głębokość pobrania próbek w cm Tiefe der Probenahmen in cm	Skład mechaniczny Mechanische Zusammensetzung				Próchnica w % s. m. Humus in % der Trockensubstanz	pH w KCl pH in KCl	Zawartość (wg Egnera) Gehalt nach Egner	
		0,02—0,006	0,006—0,002	< 0,002	Σ			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
* 1957	5—10	1	1	3	5	0,57	4,9—5,6	8,5—12,6	3,0—8,6
1958	23—28	1	1	1	3				
1960	65—70	1	0	2	3				
1961	140—145	0	1	1	2				
** 1959	5—10	4	2	4	10	0,43	5,7—5,8	8,8—15,4	5,8—7,5
	60—65	0	1	3	4				
	125—130	0	1	2	3				

\* Piasek luźny całkowity, typ brunatny.

\*\* Piasek słabogliniasty na piasku luźnym, typ brunatny.

\* Einheitlicher loser Sand, Bodentyp Braunerde.

\*\* Anlehmiger Sand auf losem Sand, Bodentyp Braunerde.

Schemat doświadczenia był następujący:

- 1) kontrola bez nawożenia mineralnego i organicznego,
- 2) nostryk biały w ilości 150 q/ha zielonej masy,
- 3) nostryk biały w ilości 300 q/ha, zielonej masy,
- 4) obornik w ilości 300 q/ha,
- 5) nawożenie mineralne (N — 30 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 48 kg, K<sub>2</sub>O — 29 kg/ha).

Nostrzyk był uprawiany na piasku słabogliniastym podścielonym gliną słabszą stąd jego plony w różne lata były dość różne; na ogół niezadowalające w stosunku do jego możliwości, jak to wynika z zestawienia w tab. 2.

Tabela 2

Plony nostrzyku z I pokosu użytego do doświadczenia  
Steinkleerträge des ersten Schnittes der zum Versuch angewendet wurde

Seria Serie	Zbiór nostrzyku Ernte des Steinklees	Plon zielonej masy q/ha Grünmasseer- trag in dz/ha	Uwagi Bemerkungen
A	10. VIII. 1956	90	słabo rozwinięty schwach entwickelt
B	28. VIII. 1957	180	rośliny silne, łodygi twarde starke Pflanzen, harte Stengeln
C	29. VIII. 1958	130	rośliny średnie, łodygi cienkie mittlere Pflanzen, dünne Stengeln
D	3. IX. 1959	150	rośliny średnie, łodygi cienkie mittlere Pflanzen, dünne Stengeln
E	31. VIII. 1960	189	rośliny silne, łodygi średnio grube starke Pflanzen, mittel-dicke Stengeln
F	31. VIII. 1961	111	rośliny słabe, łodygi cienkie schwache Pflanzen, dünne Stengeln
	średnie Mittelwert	142	

Nawozy organiczne analizowano corocznie, a wyniki zarówno w procentach jak i przeliczone na ilość składników pokarmowych w stosowanych dawkach zestawiono w tab. 3.

Jak z tabeli 3 wynika dawki zarówno obornika jak i nawozów mineralnych dawano nieco wyższe niż przeciętnie stosowane w tych warunkach. Nostrzyk stosowano w dwóch dawkach. Zawartość N w oborniku wahała się od 0,30 do 0,54%, w nostrzyku od 0,47 do 0,76%; K<sub>2</sub>O — w oborniku od 0,78 do 1,17%, w nostrzyku od 0,59 do 0,78, zaś P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — w oborniku od 0,30 do 0,42%, a w nostrzyku od 0,08 do 0,21%. Zatem przeciętnie nostrzyk w porównaniu do obornika zawierał nieco więcej azotu, nieco mniej potasu a przeszło o połowę mniej fosforu. Przy czym 300 q nostrzyku zawierało przeciętnie nieco mniej NPK (441 kg) niż 300 q obornika (501 kg) jednak o innym stosunku składników pokarmowych, a mianowicie — N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O w nostrzyku wynosił w zaokrą-

Tabela 3

Zawartość niektórych składników pokarmowych w nawozach organicznych użytych do doświadczeń w Laskowicach

Gehalt einiger Pflanzennährstoffe in den organischen Düngern, die in den Versuchen in Laskowice angewendet wurden

Rok zbioru Seria Jahr der Ernte Serie	Składniki pokarmowe Nährstoffe	Nostrzyk Steinklee			Obornik Stallmist	
		w % w zielonej masie in % in der Grünmasse	kg		w % w świeżej masie in % in der frischen Masse	kg w 30 q świeżej masie in 300 dz frischer Masse
			w 150 q zielonej masy in 150 dz Grünmasse	w 300 q zielonej masy in 300 dz Grünmasse		
1957 A	N	0,76	114	228	0,44	132
	K <sub>2</sub> O	0,68	102	204	0,87	261
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,21	31	63	0,34	102
	razem Zusammen		247	495		495
1958 B	N	0,62	93	186	0,30	90
	K <sub>2</sub> O	0,78	117	234	1,17	351
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19	28	57	0,39	117
	razem Zusammen		238	477		558
1959 C	N	0,64	96	192	0,54	162
	K <sub>2</sub> O	0,69	103	207	0,81	243
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	24	48	0,42	126
	razem Zusammen		223	447		531
1960	N	0,47	70	141	0,44	132
	K <sub>2</sub> O	0,66	99	198	0,78	234
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	12	24	0,30	90
	razem Zusammen		181	363		456
1961	N	0,69	103	207	0,46	138
	K <sub>2</sub> O	0,59	89	177	0,78	234
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	24	48	0,30	90
	razem Zusammen		216	432		462
Średnia						
Mittel der Jahre						
1957—1961	N	0,64	96	192	0,44	132
	K <sub>2</sub> O	0,67	100	201	0,88	264
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	24	48	0,35	105

gleniu jak 4 : 4 : 1, a oborniku jak 2 : 4 : 2. W nawozie zielonym był korzystniejszy stosunek azotu, a znacznie gorszy fosforu.

W tabeli 4 podajemy niektóre dane dotyczące zabiegów uprawowych wykonywanych pod żyto w pierwszym roku każdej serii doświadczenia.

Zasadniczo zaprojektowano prowadzenie każdej serii przez 3 lata, aby zbadać dwuletnie działanie następce. Udało się to uzyskać tylko w 2 seriach. W pozostałych dane są z dwu lat, oczywiście ostatnia seria z 1962 r. nie ma działania następczego. W latach następnych corocznie stosowano następujące nawożenie: 32 kg N, 32 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 51 kg K<sub>2</sub>O na ha przy dawce normalnej; 45 kg N, 52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 87 kg K<sub>2</sub>O na ha przy dawce wzmocnionej. Uzyskane wyniki z wykonanych doświadczeń zestawiliśmy w tab. 5.

Rozpatrując plony pierwszego roku doświadczenia z wszystkich serii widzimy, że wysokość ich jest bardzo różna. W latach 1957—1958 i 1959—1960 były one bardzo wysokie, w roku 1960—1961 również dobre, w 1956—1957 słabsze, a katastrofalnie niskie w 1958—1959 i 1961—1962. Było to chyba związane w pierwszym rzędzie z przebiegiem pogody. Ponieważ na piaskach z czynników pogody w pierwszym rzędzie woda decyduje o plonie, rozpatrzymy szczegółowiej przebieg opadów na tle analizy wieloletnich danych meteorologicznych (za 61 lat) stacji we Wrocławiu. W tym wypadku interesuje nas rok gospodarczy i jego okresy. Przyjęliśmy podział podany w pracy Świętochowskiego i Bakowskiego (1) na 8 okresów:

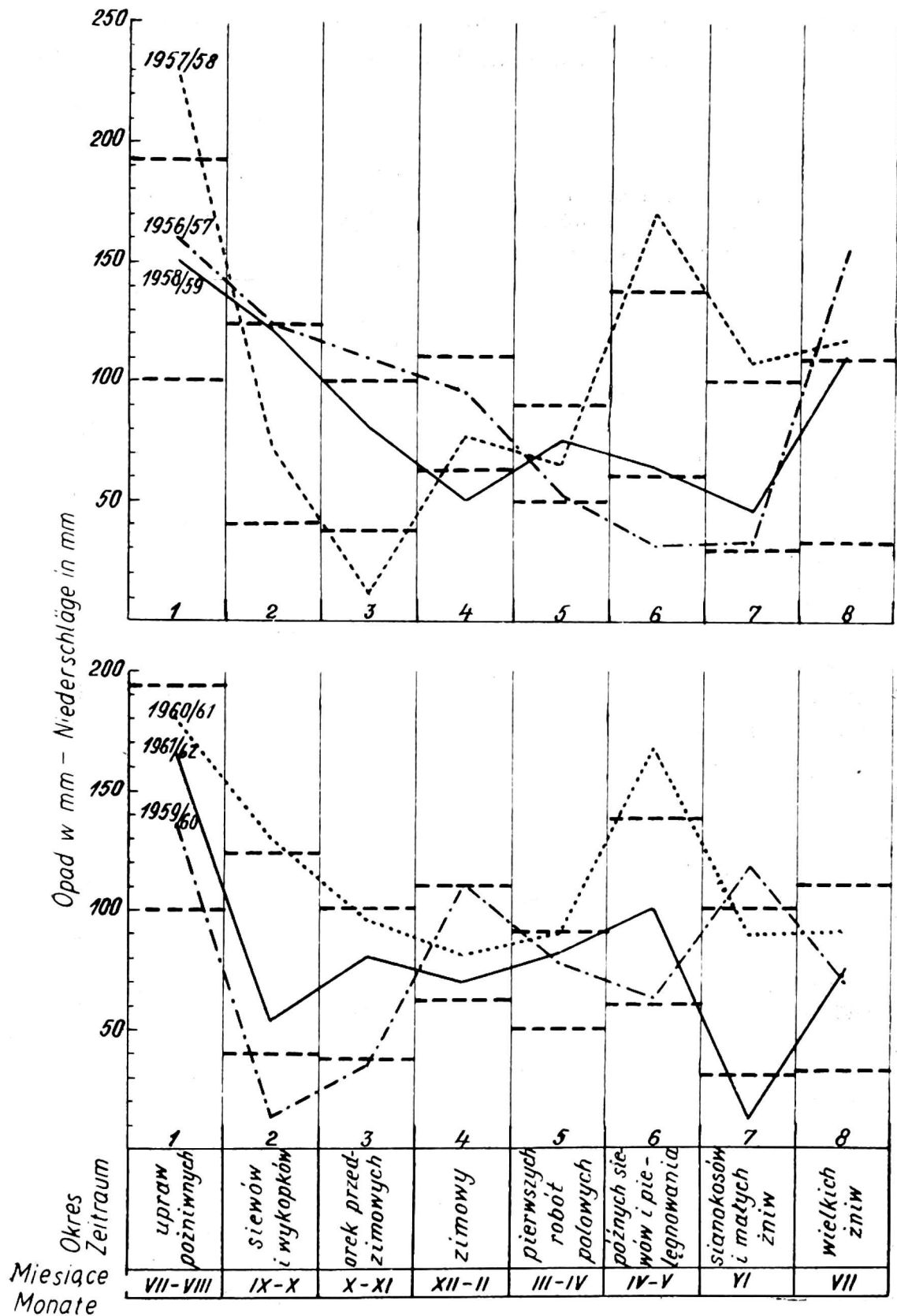
- 1) upraw późniwnych (lipiec, sierpień),
- 2) siewów i wykopków (wrzesień, październik),
- 3) orek przedzimowych (październik, listopad),
- 4) okresu spokoju zimowego (grudzień, styczeń, luty),
- 5) pierwszych robót polowych (marzec, kwiecień),
- 6) późnych siewów i pielęgnowania (kwiecień, maj),
- 7) sianokosów i małych żniw (czerwiec),
- 8) wielkich żniw (lipiec).

Okresy te nieraz zachodzą na siebie i nie są jednakowo długie. Za początek roku gospodarczego na Dolnym Śląsku przyjęliśmy 1 sierpnia, po żniwach główniejszych zbóż. Dla każdego okresu wyliczono według metody Świętochowskiego i Bakowskiego (4) graniczne poziomy (górny i dolny) dla opadów, między którymi znajduje się największa ilość lat w szeregu badanego wielolecia. Wysokość opadów mieszczących się w tych granicach przyjęliśmy za „okres normalny”, powyżej granicy górnej za „okres mokry”, a powyżej granicy dolnej za „suchy”. Na rys. 1 podaliśmy na rzędnej okresy, a na odciętej wysokości opadów atmosferycznych w mm dla poszczególnych okresów. Linie pionowe

Tabela 4

Niektóre dane dotyczące zabiegów agrotechnicznych pod żyto w pierwszym roku doświadczenia  
Einige Daten der agrotechnischen Massnahmen für Roggen im ersten Jahr des Versuchs.

Zabiegi Massnahmen	Serie - rok zbioru (Serie - Erntejahr)					
	Seria A 1957	Seria B 1958	Seria C 1959	Seria D 1960	Seria E 1961	Seria F 1962
Przedplony Vorfruchte	odłóg Brache	mieszanka jara ziarno Sommerge- menge für Korngewin- nung	gryka zaorana Umgebroch- ner Buch- weizen	strączkowe na zielono Leguminosen für Grün- futter	mieszanka jara ziarno Sommerge- menge für Korngewin- nung	żyto Roggen
Podorywka Schälen	—	—	—	8. VII. 59	12. VIII. 60	29. VII. 61
Koszenie nostryku Mähung des Steinklees	10. VIII. 56	28. VIII. 57	29. VIII. 58	4. IX. 59	31. VIII. 60	31. VIII. 61
Przyoranie nostryku i obornika Einpflügung des Steinklees und Stallmistes	11. VIII. 56	29. VIII. 57	1. IX. 58	5. IX. 59	31. VIII. 60	1. IX. 61
Nawożenie mineralne przedsięwne KP	10. VIII. 56	21. IX. 57	20. IX. 58	26. IX. 59	21. IX. 60	18. IX. 61
Mineraldüngung mit PK vor der Saat	28. IX. 56	21. IX. 57	22. IX. 58	26. IX. 59	21. IX. 60	18. IX. 61
Siew żyta Roggensaaat	20. III. 57	12. IV. 58	16. III. 59	14. III. 60	2. III. 61	31. III. 62
Nawożenie mineralne głównie N Mineraldüngung mit N als Kopfdüngung	3. IV. 57	8. V. 58	17. IV. 59	21. IV. 60	11. IV. 61	19. IV. 62
Sprzet Ernte	10. VII. 57	18. VII. 58	10. VII. 59	23. VII. 60	11. VII. 61	20. VII. 62



Rys. 1. Sumy opadów w okresach rolniczych

Abb. 1. Niederschlägesummen in den landwirtschaftlichen Zeiträumen: 1 — der Bodenbearbeitung nach Ernte, 2 — der Saat und Hackfrüchteernte, 3 — vor der Vorwinterfurchen, 4 — Winter, 5 — der ersten Feldarbeiten, 6 — der späten Saat und Pflegemaßnahmen, 7 — der Heuernte und kleinen Ernte, 8 — der grossen Ernte

Działanie nawozowe nostrzyku na plony żyta w porównaniu do obornika. Nad  
 Düngerwirkung des Steinklees im auf die Roggenerträge im Vergleich zum Stallmist.  
 Versuchstation

Seria Serie	Kolejne lata zbioru Obiekty nawozowe q/ha Aufeinanderfolgende Erntejahre Düngungsobjekte dz/ba	Zawartość w nawożeniu w kg czystego składnika Reinnährstoffgehalt in kg/ha der Düngung			Ziarno	
		N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	I rok Jahr	II rok po II Jahr nach
						nawożenie nor- malne normale
A	1957—1958					
	Kontrolny plon q z ha	10	—	—	13,3	17,3
	Ertrag der Kontrolle in dz/ha					
	Nostrzyk 150	124	102	31	—0,5	0,7
	Steinklee					
	Nostrzyk 300	238	204	63	0,9	—0,3
	Steinklee					
	Obornik 300	142	261	102	1,8	0,4
	Stallmist					
Mineralne	33	48	29	0,4	0,0	
Mineraldüngung						
Przedział ufności				—	—	
GD						
B	1958—1959—1960 r.					
	Kontrolny plon q z ha	10	—	—	14,4	14,0
	Ertrag der Kontrolle in dz/ha					
	Nostrzyk 150	103	117	28	12,4	1,4
	Steinklee					
	Nostrzyk 300	196	234	57	15,6	3,7
	Steinklee					
	Obornik 300	100	351	117	11,6	2,4
	Stallmist					
Mineralne	33	48	29	10,4	3,6	
Mineraldüngung						
Przedział ufności				4,48	—	
GD						
C	1959—1960—1961 r.					
	Kontrolny plon q z ha	10	—	—	6,3	12,1
	Ertrag der Kontrolle in dz/ha					
	Nostrzyk 150	106	103	24	2,9	0,0
	Steinklee					
	Nostrzyk 300	202	207	48	4,3	—0,6
	Steinklee					
	Obornik 300	172	243	126	4,1	1,3
	Stallmist					
Mineralne	33	48	29	1,8	0,5	
Mineraldüngung						



Tabela 5

wyżki w q/ha w stosunku do obiektu kontrolnego. Z. D. Laskowice 1957—1962

Ertragserhöhungen in dz/ha im Verhältnis zu den Kontrolleobjekten.

Laskowice 1957—1962

w q/ha — Korn in dz/ha			Słoma w q/ha — Stroh in dz/ha				
nawożeniu der Düngung		III rok po nawożeniu III Jahr nach der Düngung	I rok Jahr	II rok po nawożeniu II Jahr nach der Düngung		III rok po nawożeniu III Jahr nach der Düngung	
mineralne — Mineraldüngung				nawożenie mineralne — Mineraldüngung			
zwiększone o 50% erhöht um 50%	normalne normale	zwiększone o 50% erhöht um 50%		normalne normale	Zwiększone o 50% erhöht um 50%	normalne normale	zwiększone o 50% erhöht um 50%
—	—	—	32,1	35,3	—	—	—
—	—	—	4,1	—0,6	—	—	—
—	—	—	11,1	2,7	—	—	—
—	—	—	7,0	0,4	—	—	—
—	—	—	3,9	5,0	—	—	—
			6,65	—			
—	13,2	—	34,4	28,4	—	25,7	—
—	1,8	—	22,4	5,4	—	3,5	—
—	1,0	—	18,0	10,4	—	—0,8	—
—	1,8	—	10,2	6,3	—	—2,5	—
—	—2,2	—	10,4	11,6	—	—3,5	—
			14,33	—		—	
15,4	12,8	14,2	16,6	18,3	23,2	25,7	46,9
0,2	0,3	2,9	7,3	—1,8	—0,1	15,1	2,0
3,0	0,2	2,4	11,3	—0,4	3,5	21,0	5,7
1,0	1,4	3,8	9,2	1,3	2,9	24,6	4,7
1,3	—2,1	2,6	4,7	—1,6	0,3	13,6	—1,1

Seria Serie	Kolejne lata zbioru Obiekty nawozowe Aufeinanderfolgende Erntejahre Düngungsobjekte dz/ha	Zawartość w nawożeniu w kg czystego składnika Reinnährstoffgehalt in kg/ha der Düngung			Ziarno	
		N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	I rok Jahr	II rok po II Jahr nach
						nawożenie nor- malne normale
	Przedział ufności GD				1,99	—
	1960—1961—1962 r.					
	Kontrolny plon q z ha Ertrag der Kontrolle in dz/ha	10	—	—	19,8	22,8
	Nostrzyk 150 Steinklee	80	99	12	6,2	1,1
D	Nostrzyk 300 Steinklee	151	198	24	10,0	4,7
	Obornik 300 Stallmist	142	156	90	9,5	2,6
	Mineralne Mineraldüngung	33	48	29	6,2	—1,0
	Przedział ufności GD				3,71	—
	1961—1962 r.					
	Kontrolny plon q z ha Ertrag der Kontrolle in dz/ha	10	—	—	10,5	11,5
	Nostrzyk 150 Steinklee	114	89	28	7,9	0,8
E	Nostrzyk 300 Steinklee	217	177	48	12,3	1,2
	Obornik 300 Stallmist	148	213	72	6,1	2,2
	Mineralne Mineraldüngung	33	48	29	3,3	1,7
	Przedział ufności GD				2,56	—
	1962 r.					
	Kontrolny plon q z ha Ertrag der Kontrolle in dz/ha	10	—	—	6,0	—
	Nostrzyk 150 Steinklee	106	99	24	3,0	—
F	Nostrzyk 300 Steinklee	202	198	48	3,1	—
	Obornik 300 Stallmist	142	261	102	2,4	—
	Mineralne Mineraldüngung	33	48	29	4,4	—
	Przedział ufności GD				—	—

w q/ha — Korn in dz/ha			Słoma w q/ha — Stroh in dz/ha				
nawożeniu der Düngung	III rok po nawożeniu III Jahr nach der Düngung		I rok Jahr	II rok po nawożeniu II Jahr nach der Düngung		III rok po nawożeniu III Jahr nach der Düngung	
mineralne — Mineraldüngung				nawożenie mineralne — Mineraldüngung			
zwiększone 50% erhöht um 50%	normalne normale	zwiększone o 50% erhöht um 50%		normalne normale	Zwiększone o 50% erhöht um 50%	normalne normale	zwiększone o 50% erhöht um 50%
			5,22	—			
26,4	18,2	18,8	23,3	53,2	66,8	46,4	46,4
—1,4	1,3	2,3	9,6	5,0	5,0	0,2	3,6
0,7	0,8	2,3	13,8	15,7	0,3	2,2	5,0
—0,3	2,6	3,7	9,2	11,1	—2,2	3,6	3,9
—0,4	1,3	1,3	5,6	6,1	0,7	—1,4	4,7
			—	—			
12,5	—	—	33,0	35,7	40,0	—	—
1,2	—	—	17,2	1,3	—0,3	—	—
0,4	—	—	32,4	2,6	2,0	—	—
0,2	—	—	10,9	2,3	0,7	—	—
0,5	—	—	6,0	—2,0	—0,7	—	—
			—				
			25,7	—	—	—	—
			8,2	—	—	—	—
			11,3	—	—	—	—
			8,2	—	—	—	—
			12,3	—	—	—	—
			—				

Tabela 6

Charakterystyka lat i okresów gospodarczo-rolniczych pod względem nasilenia opadów

Charakteristik der Intensität der Niederschläge in den Jahren und landwirtschaftlichen Zeiträumen

Okres Zeitraum	Seria i rok Serie und Jahr					
	A, 1956/57	B, 1957/58	C, 1958/59	D, 1959/60	E, 1960/61	F, 1961/62
1	normalny normal	mokry nass	normalny normal	normalny normal	prawie mokry beinahe nass	normalny normal
2	prawie mokry beinahe nass	normalny normal	prawie mokry beinahe nass	suchy trocken	mokry nass	prawie suchy beinahe trocken
3	mokry nass	suchy trocken	normalny normal	suchy trocken	prawie mokry beinahe nass	normalny normal
4	normalny normal	normalny normal	suchy trocken	prawie suchy beinahe trocken	normalny normal	prawie mokry beinahe nass
5	prawie suchy beinahe trocken	normalny normal	normalny normal	normalny normal	prawie mokry beinahe nass	normalny normal
6	suchy trocken	mokry nass	prawie suchy beinahe trocken	prawie suchy beinahe trocken	mokry nass	normalny normal
7	suchy trocken	mokry nass	normalny normal	mokry nass	normalny normal	suchy trocken
8	mokry nass	mokry nass	normalny normal	normalny normal	normalny normal	normalny normal

Plony kontrolne +  
+ zwyżka na  
150 q nostryku  
w kolejnych la-  
tach doświad-  
czenia

Erträge der Kon-  
trolle + Er-  
tragerhöhung  
durch 150 dz/ha  
Steinklee in den  
aufeinander-  
folgenden  
Jahren des Ver-  
suchs

I	13,3 + 0	14,4 + 12,4	6,3 + 2,9	19,8 + 6,2	10,5 + 7,9	6,0 + 3,0
II	17,3 + 0	14,0 + 1,4	12,1 + 0	22,8 + 1,1	11,5 + 0,8	—
III	—	13,2 + 1,8	12,8 + 0	18,2 + 1,3	—	—

Urodzaj	zły	dobry	zły	dobry	b. dobry	zły
Ernte	schlecht	gut	schlecht	gut	sehr gut	schlecht

oznaczają granice okresów gospodarczo-rolniczych; linie poziome przerywane — krytyczne granice dolną i górną. Między nimi mieszczą się opady „normalne”. Krótkie kreski opatrzone symbolami (57/58) oznaczają wysokość opadów w danym roku i w danym okresie. Dla przejrzystości kreski dla jednego roku wszystkich okresów połączono linią łamaną. W ten sposób każdy rok gospodarczy został graficznie scharakteryzowany według opadów.

Celem uproszczenia podajemy charakterystykę lat według opadów w tabeli 6, przyjmując dla każdego okresu i roku symbole: „suchy”, prawie suchy, „normalny”, prawie mokry i „mokry”. Poza tym na tej tabeli podano plony z obiektów kontrolnych i nadwyżki na 150 q nostrzyku jako charakterystykę plonowania w danym roku.

Z zestawienia powyższego (tab. 6) wynika, że na tych luźnych piaskach w lata o suchej zimie lub suchym którymś z okresów po zimie, plony żyta były niskie (lata 1958—1959, 1961—1962); natomiast gdy wszystkie okresy od 4 do 8 były normalne lub — co jest korzystniejsze — mokre, to mimo ewentualnej suszy przed zimą — lata te były dla żyta bardzo korzystne (1957—1958, 1959—1960, 1960—1961). Podkreślamy, że dotyczy to gleb o tak niekorzystnej gospodarce wodnej na jakich prowadzono doświadczenia. Oczywiście, że na glebach o lepszej gospodarce wodnej stosunki układają się nieco inaczej.

Rozpatrując kolejno w tabeli 5 efekty nawożenia za poszczególne lata widzimy, że w serii A (rok 1956—1957 i następny) przy niskim plonie w roku pierwszym, nadwyżka była widoczna tylko przy dawce 300 q nostrzyku, lecz nieistotna oraz że nie wystąpiło jakiegokolwiek działanie następcze przy dość wysokim w tym roku, jak na luźne piaski, plonie (17,3 q).

W serii B (rok 1957—1958 i następne) plony na kontrolnych obiektach przez wszystkie 3 lata utrzymują się na jednakowym dość niskim ( $\pm 14$  q/ha) poziomie; ale za to nadwyżki w pierwszym roku były bardzo wysokie i w stosunku do obiektu kontrolnego zawsze istotne.

Natomiast zwyżka 3,2 q/ha wywołana dodatkową dawką 150 q nostrzyku była nieistotna. Jeśli porównamy zwyżki pierwszego roku z ilością NPK danymi w nawozach organicznych i mineralnych to zauważymy, że podobny plon dały różne ich ilości w różnych nawozach jak to widać z poniżej podanych liczb.

Nawożenie w q/ha	Plon zwyżka w q/ha		Ilości w kg/ha			Razem
			N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
150 q nostrzyku	26,8	12,4	93	117	28	238
300 q obornika	26,0	12,0	90	351	117	558
Nawozy mineralne	26,8	10,4	33	48	29	110

różnice nieistotne

Wydaje się, że w oborniku w przeciwieństwie do nostrzyku nie został wykorzystany potas i fosfor. W roku działania następczego zwyczajki układają się logicznie i z silnym działaniem nawozu mineralnego, ale statystycznie nie były one udowodnione.

W serii C (rok 1958—1959) w pierwszym roku przy bardzo niskim plonie na obiekcie kontrolnym zwyczajki były niewysokie, ale istotne. Prawie że istotna różnica była między działaniem nawożenia 150 q i 300 q nostrzyku oraz 300 q obornika, lecz dodatkowe dawki 150 q nostrzyku dały tylko połowę nadwyżki pierwszej dawki. W pierwszym i drugim roku działania następczego nie wystąpiły różnice w plonach.

W serii D (rok 1959—1960 i następne) przy wysokim plonie w pierwszym roku nawożenia organicznego (pomyślny rok dla plonowania żyta) zwyczajki były istotne na wszystkich obiektach nawozowych w stosunku do kontrolnego. Przy czym nawozy mineralne i nostrzyk w dawce 150 q/ha dał mniejszą nadwyżkę niż 300 q nostrzyku (zwyczajka istotna) i 300 q obornika. Dodatkowe zaś nawożenie 150 q nostrzyku dało zaledwie połowę zwyczajki pierwszej jego dawki. Należy zaznaczyć, że na efektywność działania nostrzyku w tym doświadczeniu mogła mieć wpływ również niższa zawartość składników pokarmowych w zielonej masie, szczególnie N i  $P_2O_5$ . Może też zdecydowała mała ilość tego ostatniego składnika.

Jeśli chodzi o następcze działanie to w pierwszym roku nadwyżki układały się dość logicznie, ale nie były istotne. Zwiększone nawożenie w tym roku dało prawie jednakowe niewielkie zwyczajki na wszystkich obiektach. Działanie drugoroczne następcze przy normalnej dawce było nieistotne, a przy zwiększonej nieco większe, również nieistotne i nie dające prawidłowości.

W serii E (rok 1960—1961 i następny) przy dość niskim plonie na obiekcie kontrolnym w pierwszym roku uzyskano istotne duże zwyczajki na wszystkich nawozach. Przy czym najniższą zwyczajkę plonu dał nawóz mineralny; istotną zwyczajkę w stosunku do tego nawożenia uzyskano na obiektach z obornikiem i na 150 q nostrzyku. Wreszcie najwyższą istotną zwyczajkę uzyskano na 300 q nostrzyku, lecz i ona nie była proporcjonalna do zwiększonej dawki. Działanie następcze było słabe, nieistotne a zwiększone nawożenie w niesprzyjającym 1961—1962 roku, nie dało wyników.

W serii F (rok 1961—1962) przy bardzo niskim poziomie plonów nadwyżki były niewielkie, najwyższe na nawożeniu mineralnym, ale statystycznie nie udowodnione.

Wazonowe badania Musierowicza, następnie połowe doświadczenia M. Niklewskiego sugerują, że łubin jako zielony nawóz zawiera za dużo N w stosunku do C i stąd małe wykorzystanie azotu wskutek czego dodatek masy organicznej, np.

słomy, powinien podnieść efekt działania nawozu zielonego. W celu stwierdzenia słuszności tej tezy, założono doświadczenia wykorzystując w latach 1959—1960 i 1960—1961 serie D i E, w których dodano jeszcze 2 obiekty: jeden ze 150 q nostrzyku + 15 q słomy żytniej, a drugi z 300 q nostrzyku + 15 q słomy żytniej na ha. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 7.

Tabela 7

Działanie dodatku słomy do zielonej masy nostrzyku białego  
nadwyżka plonu ziarna w q z ha

Wirkung der Zugabe von Stroh zur Grünmasse des weissen Steinklees  
Kornertragserhöhungen in dz/ha

Nawożenie q/ha Düngung dz/ha	Seria D — Serie D			Seria E — Serie E			Średnio — Mittel		
	I rok (Jahr) 1959/60	II rok (Jahr) 1960/61		I rok (Jahr) 1960 61	II rok (Jahr) 1961/60		I rok	II rok (Jahr)	
		dawka pojedyncza einfache Gabe	dawka powiększona erhöhte Gabe		dawka pojedyncza einfache Gabe	dawka powiększona erhöhte Gabe		dawka pojedyncza einfache Gabe	dawka powiększona erhöhte Gabe
Kontrolne plon w q z ha Ertrag der Kontrolle in dz/ha	19,8	22,8	26,4	10,5	11,1	12,5	15,2	16,9	19,5
Nostrzyk 150 Steinklee	6,2	1,1	-1,4	7,9	0,8	1,2	7,0	1,0	0,8
Nostrzyk 300 Steinklee	10,0	4,7	0,7	12,3	1,2	0,4	11,1	3,0	0,6
Nostrzyk 150 + słoma 15 Steinklee + Stroh	4,9	0,8	1,1	6,5	2,4	1,1	5,7	0,2	1,1
Nostrzyk 300 + słoma 15 Steinklee + Stroh	10,7	4,7	0,0	12,8	0,2	-0,1	11,7	2,7	-0,1
Obornik 300 Stallmist	9,5	2,6	-0,3	6,1	2,2	0,2	7,8	2,4	-0,3
Mineralne nawożenie Mineraldüngung	6,2	-1,0	-0,4	3,3	1,7	0,5	4,8	0,2	-0,5
Przedział ufności GD	3,71 nieistotne			2,56 nieistotne					

Jak z tabeli 7 widać, dodatek 15 q słomy do pojedynczej dawki nostrzyku obniżył za oba lata nieznacznie plon ziarna (średnio 1,1 q/ha), natomiast przy dawce 300 q nostrzyku działanie dodatku słomy nie wystąpiło.

W tym doświadczeniu obornik (300 q) równał się w działaniu serii D — dawce 300 q nostrzyku, a w serii E tylko 150 q nostrzyku.



Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że w lata korzystniejsze dla żyta na tych glebach nostrzyk działał lepiej niż obornik, gdyż wtedy pojedyncza dawka 150 q równała się na ogół działaniu dawce 300 q obornika. W latach mniej sprzyjających dla plonowania żyta, działanie nostrzyku było gorsze i dopiero dawka 300 q działała podobnie jak dawka 300 q obornika.

### Badania jakości ziarna żyta

Badania jakości ziarna szły w kierunku oznaczania zawartości białka i wartości wypiekowej żyta. W seriach B, C, D i E oznaczono zawartość białka ogólnego. W seriach C i D oznaczono kleistość skrobi na amylografie według metody Brabendera (6) oraz dokonano wypieków laboratoryjnych według metody opracowanej przez Laboratorium Technologii Zbóż IHAR we Wrocławiu. Oznaczenia wykonano dla ziarna z pierwszego i drugiego roku doświadczenia, uwzględniając przy wpływie następczym dwa poziomy nawożenia. Uzyskane wyniki analiz zestawiono w tabeli 8.

Jak wynika z tab. 8, zawartość białka ogólnego w ziarnie we wszystkich badanych seriach była wyraźnie wyższa w pierwszym roku każdego doświadczenia niż w roku drugim (następczym), co było prawdopodobnie wynikiem oddziaływania lepszego przedplonu. Drugim momentem, który wypłynął dość wyraźnie na zawartość białka był przebieg pogody. W latach 1957—1958 i 1959—1960 był korzystny układ czynników meteorologicznych dla żyta i zawartość białka w ziarnie w tych latach była wyższa niż w roku 1958—1959 i 1960—1961, gdy przebieg pogody był niekorzystny. Jednak wpływ pogody wyraźnie się odbił tylko w przypadkach dobrego przedplonu, tj. w pierwszych latach doświadczenia.

Z nawożenia wyraźnie wyróżniła się swym działaniem jedynie wysoka dawka nostrzyku (300 q/ha) ziarno uzyskane na tym obiekcie w serii B i D miało wyraźnie wyższą zawartość białka, w serii C i D wystąpiła tylko zamaskowana skłonność zwyżkowa.

W drugim roku po nawożeniu różnice się zatarły. Jedynie w serii D (rok 1960—1961), tj. w roku bardzo korzystnym dla żyta, we wszystkich obiektach wystąpiła stała skłonność wyższej zawartości białka przy silniejszym nawożeniu (średnia zwyżka 0,53%) natomiast w roku 1959—1960 (w serii C) mimo że był dość korzystny, różnice nie wystąpiły.

W tabeli 9 zestawiono dane dotyczące oznaczeń kleistości skrobi i oceny pieczywa.

Kleistość skrobi była dość zróżnicowana w zależności od roku, natomiast nieznacznie zależna od nawożenia, jednak różnice były raczej przypadkowe nie związane z przyczynami. Objętość pieczywa była mało

Tabela 8

Zawartość białka ogólnego w ziarnie żyta w % s. m.

Gehalt des totalen Eiweisses im Roggenkorn in % der Trockensubstanz

Nawożenie w q/ha Düngung dz/ha	Seria B — Serie B		Seria C — Serie C			Seria D — Serie D			Seria E Serie E
	I rok (Jahr) 1957/58	II rok (Jahr) 1958/59	I rok (Jahr) 1958/59	II rok (Jahr) 1959/60		I rok (Jahr) 1959/60	II rok (Jahr) 1960/61		I rok (Jahr) 1960/61
		dawka pojedyncza einfache Gabe		dawka pojedyncza einfache Gabe	dawka zwiększona erhöhte Gabe		dawka po- jedyncza einfache Gabe	dawka zwiększona erhöhte Gabe	
Kontrolny Kontrolle	10,43	8,89	9,67	8,47	8,15	10,90	8,67	8,77	9,35
Nostrzyk 150 Steinklee	10,79	8,57	9,97	8,11	8,55	11,56	8,51	9,08	9,57
Nostrzyk 300 Steinklee	11,97	8,77	10,06	8,64	8,40	14,32	8,43	9,26	8,48
Obornik 300 Stallmist	9,44	8,84	9,77	8,46	8,18	10,89	8,31	8,89	8,86
Mineralne Mineraldüngung	9,63	8,68	9,90	8,47	8,60	10,99	8,51	9,11	9,60
Srednio Mittelwerte	10,45	8,75	9,87	8,43	8,38	11,73	8,49	9,02	9,17
Przedplon Vorfrucht	mieszanka jara na ziarno Sommergemenge/korn	żyto Roggen	wyka zaorana umgepflügte Wicke	żyto Roggen		strączkowe na zielono Leguminosen/Grünmasse	żyto Roggen	mieszanka jara na ziarno Sommergemenge/korn	
Przebieg pogody Wetterung- sablaufl	dobry gut	zły schlecht	zły schlecht	dobry gut		dobry gut	b. dobry sehr gut	zły schlecht	

zmienna i również niewielkie różnice nie wykazały jakiegóś prawidłowości. Ciekawsze były wielkości przypieku pieczywa, zwłaszcza w serii C. Tutaj wyróżniało się pieczywo z ziarna pierwszego roku, którego przypiek znacznie przewyższał przypiek z ziarna roku następczego. Zatem wyraźne działanie dodatnie lepszego przedplonu. Lecz w serii D stosunki układały się odwrotnie — gorszy przedplon dał lepszy przypiek. Zwiększone nawożenie mineralne wykazało skłonność do lepszego przypieku



w obu seriach w drugim roku po nawozach organicznych. Należy jednak zaznaczyć, że na wysokość przypieku w poszczególnych latach, a nawet seriach analiz mogła mieć wpływ jakość drożdży używanych do fermentacji ciasta — dlatego do niewielkich różnic należy przy takiej ocenie podchodzić ostrożnie. Wszystkie wykonane wypieki laboratoryjne posiadały dobre walory smakowe.

Wykonane analizy jakościowe wykazały tendencje wyższej zawartości białka w ziarnie żyta po lepszym przedplonie i na obiektach ze zwiększonym nawożeniem mineralnym, szczególnie w latach pomyślnych dla plonowania żyta.

Wartość wypiekowa żyta badana metodami pośrednimi (amylograf) i bezpośrednimi (wypieki laboratoryjne) nie wykazały wyraźnych różnic w jakości porównywanych obiektów, jednak zaznaczyła się dodatnia tendencja wpływu lepszego przedplonu i nawożenia.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Plonowanie żyta na glebach piaszczystych łatwo przepuszczalnych jest bardzo nierównomierne i zależy głównie od ilości i rozkładu opadów w poszczególnych okresach rolniczych. Wydaje się, że decydujący wpływ na takich glebach mają opady występujące w okresach od 3 do 7 (podział według Świętochowskiego).

W tych samych ilościach stosowanych nawozów organicznych (nostrzyk i obornik) w poszczególnych latach stwierdzono różne nieraz wyraźnie odbiegające od siebie ilości składników pokarmowych. Przeciętnie stosunek N : P : K w nostrzyku wynosił jak 4 : 4 : 1, a w oborniku 2 : 4 : 2.

Działanie nawozowe nostrzyku w porównaniu do obornika w pierwszym roku było bardziej zależne od przebiegu pogody niż od zawartości składników pokarmowych. W lata niekorzystne dla plonowania żyta dawki 300 q obornika i nostrzyku działały podobnie i mało efektywnie, natomiast w latach korzystnych dla żyta dawka 150 q świeżego nawozu zielonego z nostrzyku dawała na ogół te same dodatnie efekty co dawka 300 q obornika.

Działanie następcze porównywanych nawozów organicznych, szczególnie obornika, nie spowodowało przy normalnej dawce nawozów mineralnych spodziewanych wyższych plonów. Przy zwiększonej dawce nawozów mineralnych uzyskiwano w niektóre lata (bardziej pomyślne dla żyta) większe wyżki plonów, ale nie przemawiały one wyraźnie na korzyść dawek 300 q nostrzyku czy obornika, a różnice w plonach między dawkami 150 q i 300 q nostrzyku czy obornika, były we wszystkich wypadkach nie istotne.

Ocena jakościowa wykazała tendencję zwyżki zawartości białka w ziarnie w pierwszym roku po nawożeniu, szczególnie w wypadku lepszych przedplonów. Wartość wypiekowa porównywanych obiektów była dobra i nie wykazała wyraźniejszych różnic w porównywanych parametrach jakości, jakkolwiek i tu wystąpiły pewne tendencje na korzyść lepszego przedplonu i zwiększonego nawożenia.

## WNIOSKI

1. Na glebach piaszczystych jeżeli istnieje niedostatek obornika warto stosować nostrzyk jako nawóz zielony, produkowany na lepszych polach gospodarstwa. W obecnych warunkach agrotechnicznych najbardziej opłacalną wydaje się dawka około 150—200 q/ha zielonej masy nostrzyku.

2. Należy poznać przyczyny, które na glebach piaszczystych ograniczają dodatnie działanie większych dawek nawozów organicznych i mineralnych, aby w przyszłości znalazły zastosowanie w praktyce.

## LITERATURA

1. Świętochowski B., Bakowski B. — Szkice agrometeorologiczne. Cz. I. Pamiętniki Puławskie. Z. 4, 1961 r. PWRiL.
2. Świętochowski B., Bakowski B. — Szkice agrometeorologiczne. Cz. II (w druku).
3. Świętochowski B., Sienkiewicz J. — Rola nostrzyku jako rośliny nawozowej w kompleksach gleb lekkich (w druku w NRD).
4. Sienkiewicz J. — Przyczynek do badań nad wpływem nawożenia na plony żyta. Zeszyty Naukowe WSR Wrocław. Rolnictwo VIII. Nr 14, 1958 r.

B. Świętochowski, T. Hendrysiakowa, J. Sienkiewicz

## DER GRÜNDUNGSWERT DES STEINKLEES UNTER ROGGEN AUF LOSEN, LEICHTLEHMIGEN SANDBÖDEN

### Zusammenfassung

Die Ertragsfähigkeit des Roggens auf sandigen, leicht durchlässigen Böden ist ungleichmässig und abhängig von der Menge der Regenfälle und Zerlegung dieser Regenfälle in einzelnen landwirtschaftlichen Zeitabschnitten. Den grössten Einfluss haben die Regenfälle in den Zeitabschnitten von 3—7 (Aufteilung nach Świętochowski).

Die Steinklee-Gründung im Vergleich zum Stallmist im ersten Düngungsjahr war mehr abhängig von den Witterungsverhältnissen als von dem Gehalt der Futterbestandteile. In ungünstigen Jahren für die Ertragsfähigkeit des Roggens, waren die Dosen von 300 dz Stallmist ebenso wenig wirkungsvoll wie des Steinklees, dagegen in günstigen Jahren für Roggen, eine Dose von 150 dz frischen Gründüngung von Steinklee gab die gleichen günstigen Effekte, wie 300 dz Stallmist.

Die Nachwirkung der verglichenen organischen Düngungsmittel besonders des Stallmistes, bei einer normalen mineralischen Düngung, gab nicht die erwarteten Mehrerträge. Vergrösserte mineralische Düngung in günstigen Jahren für Roggen, gab nur nicht bedeutende Mehrerträge, die nicht deutlich zugunsten der Dose von 300 dz Steinklee oder Stallmist deuteten und die Ertragsunterschiede zwischen den Dosen von 150 dz oder 300 dz Steinklee oder Stallmist waren in Allen Fällen unbedeutend.

Die Qualitätsbestimmung der Körner zeigte im ersten Jahr nach der Düngung höheren Gehalt an Eiweiss, besonders bei besserer Vorfrucht. Mehlbackwert in den verglichenen Objekten war gut und zeigte keine wesentlichen Unterschiede, obwohl war auch hier eine Tendenz zugunsten der besseren Vorfrucht und grösseren mineralischen Düngung zu sehen.

Б. Сьвентоховски, Т. Гендрысякова, Я. Сенкевич

## ЗНАЧЕНИЕ ДОННИКА БЕЛОГО В КАЧЕСТВЕ ЗЕЛЁНОГО УДОБРЕНИЯ ДЛЯ РЖИ НА ЛЁГКИХ ПОЧВАХ

### Резюме

Целью труда была оценка значения донника белого в качестве зеленого удобрения по сравнению с навозом и минеральными удобрениями под рожь. Точные полевые опыты были проведены в 1957—1962 гг. в Экспериментальной лаборатории Института возделывания, удобрения и почвоведения в Лясковицах Олавских около Вроцлава на сыпком песке и на легко глинистом песке. Сравнивались следующие дозы удобрений на гектар: контрольный — 10 кг N, донник белый 150 ц, донник белый 300 ц, минеральный N — 33 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 48 кг, K<sub>2</sub>O — 29 кг. На второй и третий год исследовалось последовательное влияние также на урожай ржи (на этих почвах это единственное надёжное растение), применяя 2 уровня минерального удобрения на всех объектах. Кроме обозначения урожая были сделаны анализы: содержимого кормовых элементов

в доннике белом и в навозе, а также общего белка и оценки пригодности ржаного зерна для выпечки. При толковании результатов в связи с процессом погоды представлено оригинальный метод анализа осадков для отдельных лет и сельскохозяйственных периодов.

Урожайность ржи на песчаных, легко проницаемых почвах, очень неравномерна и, главным образом, зависит от количества и размещения осадков во время отдельных сельскохозяйственных периодов. По всей вероятности, решающее влияние на таких почвах имеют осадки, выступающие в периодах от 3 до 7 (классификация по Сьвентоховскому).

При применении таких же самых количеств органических удобрений (донник белый и навоз) во время отдельных лет обнаружено часто разные, четко отличающиеся друг от друга количества кормовых элементов. В среднем соотношение N : P : K в доннике белом равняется 1 : 4 : 1, а в навозе 2 : 4 : 2.

Удобрительное действие донника белого по сравнению с навозом в первом году зависело более от процесса погоды, чем от содержимого кормовых элементов. Во время неблагоприятных для урожайности ржи годов дозы 300 ц навоза и донника белого действовали подобным образом и неэффективно, зато во время благоприятных для ржи годов доза 150 ц свежего зеленого удобрения из донника белого приносила в общем те же самые положительные эффекты, что и доза 300 кг навоза.

Последующие действие сравниваемых органических удобрений, особенно навоза, не вызвало при нормальной дозе минеральных удобрений, ожидаемых повышений урожаев. При увеличенной дозе минеральных удобрений получено в некоторых годах (более успешных для ржи) увеличение урожаев, но они не свидетельствовали четко о преимуществе доз величиной в 300 ц донника белого или навоза, а разницы в урожаях между дозами 150 ц донника белого или навоза были во всех случаях несущественны.

Качественная оценка обнаружила тенденцию к увеличению содержимого белка в зерне в первом году после удобрения, особенно в случае лучших предшественников. Пригодность для выпечки сравниваемых объектов была хорошая и не обнаружила более существенных разниц в сравниваемых параметрах качества, несмотря на то, что и тут выступали некоторые тенденции, свидетельствующие о преимуществе лучшего предшественника и усиленного удобрения.