

STUDIA NAD NAWOŻENIEM ORGANICZNYM NA PIASKACH

STUDIEN ÜBER DIE ORGANISCHE DÜNGUNG AUF SANDBÖDEN

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
НА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

BOLESŁAW ŚWIĘTOCHOWSKI, WANDA TYMIENIECKA

Zakład Uprawy Roli i Płodozmianów IUNG — Wrocław
Institut für Acker-und Pflanzenbau, Düngung und Bodenkunde, Abteilung
für Bodenbearbeitung und Fruchtfolge in Wrocław
Институт агротехники, удобрения и почвоведения.
Отделение обработки почвы и севооборотов — Вроцлав

Na glebach piaszczystych o wysokości plonów decydują zasoby próchnicy i wilgoci. Trudno poprawić bilans masy organicznej bez podniesienia zawartości wody. Jest to utrudnione również ze względu na zbyt małą ilość pasz soczystych jakie na piaskach da się wyprodukować. Ziemiaki nie zawsze są pewne na tych glebach i dają za mało j.k., a z motylkowych soczystych pastewnych łubin jest zanadto kosztowny z powodu małego współczynnika rozmnażania, poza tym nie można go siać częściej niż co 5—6 lat z obawy przed wyłubinieniem. Nie rozwiązuje tych trudności bakteriologicznych seradela, gdyż ma ekologicznie tę samą formę bakterii brodawkowych co łubin. Z drugiej strony nawozy organiczne jak dotychczas warunkują plony na piaskach i utrzymanie żyzności w szerokim pojęciu tego słowa. Stąd wysuwa się pierwsze zagadnienie do rozwiązania, czy chcąc podnosić stale plony na tych glebach konieczne jest doprowadzenie masy organicznej z zewnątrz (np. w formie obornika) czy też można się oprzeć wyłącznie na własnej produkcji z danego pola. Następne pytanie, czy w drugim wypadku korzystniej dla bilansu organicznego gleby jest przyorać wyprodukowaną masę organiczną, czy też ją przerobić przez krowy mleczne na obornik? Oczywiście pomijając na razie kwestię ekonomiczną.

W celu wyjaśnienia tych zagadnień założyliśmy szereg doświadczeń w Zakładzie Doświadczalnym należącym do Instytutu Uprawy Nawożenia

i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich i RZD Wyższej Szkoły Rolniczej Swojec-Wrocław. Wyniki jednego z nich (7 letniego) przedstawiamy w niniejszej pracy w dużym syntetycznym skrócie.

W doświadczeniu tym są porównywane 4 płodozmiany o różnym nasileniu obornikiem i nawozami zielonymi. A to: 1) tylko obornik w pełnej dawce (250 q/ha), 2) obornik w połowie dawki i poplon ozimy na przyoranie, 3) bez obornika, a wszystkie motylkowate przyorywane. Wreszcie

Tabela 1

Schemat doświadczenia, zmianowanie 6-letnie

Rok zmiano- wania	Płodozmiany			
	Pełny obornik	1/2 obornika i poplon przyorany	Tylko zielone nawozy — A	Tylko zielone nawozy — B
	I	II	III	IV
1	poplon ozimy na paszę, obornik 250 q, ziemniaki	poplon ozimy na przyoranie, obornik 125 q, ziemniaki	poplon ozimy na przyoranie, bez obornika, ziemniaki	poplon ozimy na przyoranie, bez obornika, ziemniaki
2	owies	owies	owies	łubin żółty na przyoranie
3	żyto	żyto	żyto	żyto
4	łubin żółty na nasiona	łubin żółty na nasiona	łubin żółty na przyoranie	żyto z wsiewką seradeli
5	żyto	żyto	żyto	owies na przyoranej seradeli
6	żyto	żyto	żyto	żyto

Tabelle 1

Versuchsschema, 6-jährige Fruchtfolgen

Jahr der Frucht- folge	Fruchtfolgen			
	Volle Stallmistgabe	1/2 Stallmistgabe und Zwischenfrucht eingepflügt	Nur Gründüngung — A	Nur Gründüngung — B
	I	II	III	IV
1	Winterzwischenfrucht für Futter, 250 dt Stallmist, Kartoffeln	Winterzwischenfrucht zum Einpflügen, 125 dt Stallmist, Kartoffeln.	Winterzwischenfrucht zum Einpflügen, ohne Stallmist, Kartoffeln.	Winterzwischenfrucht zum Einpflügen, ohne Stallmist, Kartoffeln.
2	Hafer	Hafer	Hafer	Gelblupine zum Einpflügen
3	Roggen	Roggen	Roggen	Roggen
4	Gelblupine zur Samengewinnung	Gelblupine zur Samengewinnung	Gelblupine zum Einpflügen	Roggen mit Seradellauntersaat.
5	Roggen	Roggen	Roggen	Hafer nach eingepflügter Seradella
6	Roggen	Roggen	Roggen	Roggen

Т а б л и ц а 1

Схема опыта, севооборот 6-летний

Год севооборот	Севообороты			
	Полная доза навоза	1/2 дозы навоза и пожнивная запаханная культура	Только зелёное удобрение — А	Только зелёное удобрение — Б
	I	II	III	IV
1	Озимая последующая культура на корм, навоз 250 ц/га, картофель	Озимая последующая культура на запахание, навоз 125 ц/га, картофель	Озимая последующая культура на запахание без навоза, картофель	Озимая последующая культура на запахание без навоза, картофель
2	Овес	Овес	Овес	Желтый люпин на запахание
3	Рожь	Рожь	Рожь	Рожь
4	Желтый люпин на семена	Желтый люпин на семена	Желтый люпин на запахание	Рожь с подсевом сераделлы
5	Рожь	Рожь	Рожь	Овес после заделки сераделлы
6	Рожь	Рожь	Рожь	Рожь

w czwartym obiekcie znajduje się dodatkowy poplon, a dobre przedplony są skomasowane razem w początku zmianowania. Schemat na tab. 1 wyjaśnia sytuację.

Doświadczenie założono w 1958 r. na piasku słabo gliniastym całkowitym, częściowo przewarstwionym piaskiem gliniastym lekkim (klasa V i VI) pH 4,1—5,8, o zawartości P₂O₅ 2,5—11,5 mg i K₂O 2,0—11,0 mg na 100 g gleby. Pole to leżało od szeregu lat odłogiem, było silnie zaperzone. Toteż pierwsze dwa lata (1958—1959) traktowano jako wprowadzające do zmianowania i kultury, a plony uzyskano bardzo niskie. Dopiero w 1960 r. wzięto do porównywania (od 1960 do 1964). Wielkość poletek — 1/2 ha. Ponieważ wszystkie rośliny każdego zmianowania są uprawiane corocznie, powtórzeniami są lata i rośliny. W ten sposób pełne doświadczenie zakończy się dopiero w 1968 r. Zaprojektowano doświadczenie statyczne. Powtórzeń poletkowych nie robiono ze względu na wielkość zajętego obszaru (12 ha).

Lata pod względem przebiegu pogody różniły się dość znacznie, stąd wysokość plonów latami wahała się silnie, natomiast kolejność wysokości plonów była zawsze prawie taka sama. Zatem analizę matematyczną z uwzględnieniem przebiegu pogody wykona się dopiero po zakończeniu pierwszej rotacji. Zestawiliśmy w tabeli 2 w q na ha plony dla każdego roku, oraz osobno średnie za ostatnie 2 lata i średnie za 5 lat.

Różny w porównywanych latach przebieg pogody spowodował różnice w zbiorach. Najlepszym na ogół dla wszystkich roślin okazał się rok 1961,

Tabela 2

Plony w q z ha z płodozmianów
Erträge in dt/ha in den Fruchtfolgen

1	1960		1961		1962		1963		1964		Średnie z lat 1963—1964 Mittelwerte für 1963—1964		Średnie z lat 1960—1964 Mittelwerte für 1960—1964								
	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	2	3	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	4	5	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	6	7	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	8	9	10	11	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	12	13	Ziarno kłęby ziel. m. Korn Knollen Grün- masse	14	15	
Płodozmiany Fruchtfolgen																					
a) Płodozmian I — Fruchtfolge I																					
e) Poplon oz. na paszę ⁺⁺																					
Winterzwischenfrucht für Futter ⁺⁺																					
1. Ziemiaki — Kartoffeln	106			172	292		72	201		46		44		45		84					
2. Owies — Hafer	21,2	24,8	37,0	25,8	37,0	31,8	21,2	24,2	23,3	37,0	22,2	30,6	22,1	31,0							
3. Żyto — Roggen	18,0	26,2	60,0	24,8	60,0	45,5	15,7	31,5	22,3	49,8	19,0	20,6	21,3	42,6							
4. Łubin na nasiona — Lupine zur Samengewinnung	13,8	38,7	40,2	13,2	40,2	39,3	14,0	37,8	3,8	20,0	8,9	28,9	10,1	35,2							
5. Żyto — Roggen	15,5	27,8	49,7	18,7	49,7	67,7	23,8	46,5	25,7	57,7	24,8	52,1	24,4	49,9							
6. Żyto — Roggen	17,0	25,3	43,8	18,3	43,8	41,5	12,5	30,5	18,0	43,8	15,2	37,2	17,4	37,0							
b) Płodozmian II — Fruchtfolge II																					
f) Poplon oz. na przyoranie ⁺																					
Winterzwischenfrucht zum Ein- pflügen ⁺																					
1. Ziemiaki — Kartoffeln	83			150	275		62	187		32		79		52		79					
2. Owies — Hafer	22,3	26,0	37,3	23,3	37,3	26,7	21,5	26,0	22,0	33,8	21,8	29,9	21,6	45,0							

3. Żyto — Roggen	19,5	32,0	25,5	57,7	28,5	50,5	17,8	35,0	21,1	50,0	19,4	42,5	22,5	45,0
4. Łubin na nasiona — Lupine zur Samengewinnung	12,0	29,5	11,3	36,7	5,5	21,2	15,2	41,8	4,2	14,7	9,7	28,2	9,6	28,8
5. Żyto — Roggen	15,0	32,2	19,3	53,3	34,5	62,8	22,7	43,8	27,2	60,2	25,0	52,0	23,7	50,5
6. Żyto — Roggen	19,2	25,8	18,0	48,7	19,8	43,3	11,2	32,2	17,2	39,5	14,2	35,8	17,1	37,9

c) Płodozmian III — Fruchtfolge III

g) Poplon oz. na przyoranie Winterzwischenfrucht zum Einpflügen

1. Ziemiaki — Kartoffeln	82	180	83	49	29	72	50	58						
2. Owies — Hafer	18,0	19,2	21,0	29,7	18,3	33,2	21,7	26,0	16,8	25,5	19,2	25,8	19,2	26,7
3. Żyto — Roggen	20,0	31,3	25,2	52,8	26,7	47,0	15,2	31,0	20,3	45,0	17,8	38,0	21,5	41,4
4. Łubin na przyoranie — Lupine zum Einpflügen	380	292	292	225	365	95	230	271						
5. Żyto — Roggen	9,7	22,2	22,5	84,2	31,8	57,0	21,0	37,9	26,7	59,7	23,8	48,8	22,3	52,2
6. Żyto — Roggen	17,0	26,2	21,8	56,2	23,8	44,5	10,3	29,7	18,0	39,5	14,2	34,6	18,2	39,2

d) Płodozmian IV — Fruchtfolge IV

h) Poplon oz. na przyoranie Winterzwischenfrucht zum Einpflügen

1. Ziemiaki — Kartoffeln	56	170	62	55	39	32	36	47						
2. Łubin na przyoranie — Lupine zum Einpflügen	413	302	302	227	253	240	242	287						
3. Żyto — Roggen	19,2	25,8	27,5	65,0	37,2	63,3	22,2	41,3	25,7	59,7	24,0	50,0	26,4	51,0
4. Żyto + wsiewka poplonu na przy-oranie Roggen + Zwischenfruchtuntersaat zum Einpflügen	32	39	39	8	72	30	51	36						
5. Owies — Hafer	11,7	17,2	12,8	21,3	21,2	36,2	22,0	26,5	17,8	39,0	19,9	32,8	17,1	28,0
6. Żyto — Roggen	14,2	21,3	23,8	86,7	21,0	43,8	13,7	31,2	19,0	38,0	16,4	34,6	18,3	44,2

Т а б л и ц а 2

Урожай в ц/га из севооборотов

Севообороты	1960		1961		1962		1963		1964		Средняя за года			
	1960		1961		1962		1963		1964		1963 и 1964		1960—1964	
	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома	Зерно клубни зеленая масса	Солома
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

а) Севооборот I

е) Озимая последующая ку-

льтура на корм⁺⁺

1. Картофель

2. Овес

3. Рожь

4. Люпин на семена

5. Рожь

6. Рожь

б) Севооборот II

ф) Озимая последующая ку-

льтура на запаханье⁺

1. Картофель

2. Овес

3. Рожь

4. Люпин на семена

5. Рожь

6. Рожь

с) Севооборот III

г) Озимая последующая ку-

льтура на запаханье

1. Картофель

2. Овес

3. Рожь

4. Люпин на запаханье

5. Рожь

6. Рожь

д) Севооборот IV

h) Озимая последующая ку-

льтура на запаханье

1. Картофель

2. Люпин на запаханье

3. Рожь

4. Рожь + подсевная по-

живная культура на

запахание

5. Овес

6. Рожь

natomiast najgorszym 1963 r., a dla łubinu 1962 r. Jednak wpływ przebiegu pogody odbijał się dość różnie w zależności od agrotechniki obiektów. W szczególności widoczne jest to na życie, u którego wartość przedplonów jest bardzo różna.

Dla łatwiejszego porównania plonów wszystkich roślin między sobą oraz zestawienia płodozmianów w całości, zbiory przeliczono na jednostki karmowe (j.k.) Oczywiście, że ten sposób oceny energetycznej krzywdzi rośliny białkowe (łubin, mieszanka ozima i seradela). Dane z poszczególnych lat i obie średnie zestawiono w tabeli 3. W jednej kolumnie zestawiono j.k. towarowe (zebrane) użytkowane wyłącznie przez człowieka, w drugiej j.k. przyorywane w zielonych nawozach.

Dane tej tabeli nie są dostatecznie przejrzyste. W następnych tabelach przedstawimy kolejno poszczególne elementy zagadnienia. Pierwszym będzie porównanie między sobą sum j.k. z poszczególnych płodozmianów, przy czym podane średnie za 2 ostatnie lata 1963 i 1964 reprezentują pola o pełnej rotacji, zaś dane zestawione za 1960 — 1964 r. reprezentują w pełni tylko 4 pierwsze lata płodozmianów (tabela 4).

Porównując tabelę 3 i 4 widzimy, że plony w j.k. na ogół układają się w pewną stałą logiczną kolejność niezależnie od roku i od tego na jakim poletku rosła roślina, więc układ ten jest powtarzalny, a zatem prawdopodobny. Analizując tabelę 4 należy stwierdzić, że plony j.k. ogółem z obiektu z obornikiem były nieco większe niż na samych roślinach motylkowych. Przy nawożeniu mieszanym ($1/2$ obornika + poplon) plon był pośredni. Różnice te silniej występowały w latach początkowych, w ostatnich dwu latach się zacierały. Przyoranie łubinu w płodozmianach bezobornikowych bardzo silnie obniżyło jego masę towarową. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że obornik dawany w tym doświadczeniu pochodził z poza płodozmiannu; to jest pasza na niego była gdzie indziej wyprodukowana.

W tabeli 5 przedstawimy dane z innych serii doświadczeń wchodzących w ten cykl, a opracowane przez T. Hendrysiakową.

Z danych obu doświadczeń (tab. 2 i 6) wynika, że poplon łubinu stanowi około 50% zielonej masy plonu głównego łubinu. Seradela jako wsiewka poplonowa daje tylko 10% plonu łubinu w plonie głównym i 30% łubinu w poplonie. Plon mieszanki ozimej wyniósł od 17 do 38% plonu łubinu w plonie głównym. Siła nawozowa poplonu łubinu żółtego była niewiele mniejsza niż łubinu sianego w plonie głównym. Niestety w porównywanych płodozmianach nie można było wstawić poplonu łubinu z obawy o zmęczenie pola (wyłubinienie), które na piaskach dyluwialnych Dolnego Śląska przy siewie łubinu co 4 lata występuje już w 3 rotacji. Z innych obserwacji wynika, że wyłubinienie jest groźniejsze, gdy

Samengewinnung	1986	2082	1092	2621	799	1710	1716
5. Żyto — Roggen	2117	2950	4652	3108	3873	3490	3340
6. Żyto — Roggen	2415	2732	2809	1736	2476	2106	2434
	13 583	20 886	19 058	14 134	16 995	15 564	16 941
			787	14 134	406	15 564	16 941
						927	1006

c) Plodozmian III — Fruchtfolge III

g) Poplon oz. na przyoranie — Winter- zwischenfrucht zum Einpflügen		1054	622	368	914	641	740
1. Ziemiaki — Kartoffeln	1968	4320	3624	1800	4248	3024	3192
2. Owies — Hafer	1982	2492	2350	2460	2036	2248	2264
3. Żyto — Roggen	2600	3530	3571	2114	2899	2503	2941
4. Łubin na przyoranie — Lupine zum Einpflügen		3876	2978	3723	969	2346	2768
5. Żyto — Roggen	1395	3860	4272	2826	3813	3320	3233
6. Żyto — Roggen	2202	3255	3232	1598	2556	2077	2569
	10 147	3876	17 457	4032	17 049	2917	10 798
				4091	15 545	1883	13 172
						2987	14 199
							3508

d) Plodozmian IV — Fruchtfolge IV

h) Poplon oz. na przyoranie — Winter- zwischenfrucht zum Einpflügen		787	701	495	406	450	597
1. Ziemiaki — Kartoffeln	1344	4080	3864	1368	4008	2688	2933
2. Łubin na przyoranie — Lupine zum Einpflügen		4213	3080	2581	2448	2514	2927
3. Żyto — Roggen	2415	3994	4933	3011	3713	3362	3613
4. Żyto — Roggen + wsiewka poplonu na przyoranie	2102	2952	4253	1729	2573	2151	2722
Zwischenfruchtuntersaat zum Ein- pflügen		358	437	806	336	571	405
5. Owies — Hafer	1404	1597	2668	2497	2451	2474	2123
6. Żyto — Roggen	1828	4038	2938	1967	2628	2298	2680
	9093	4 571	16 661	4 304	18 656	3106	10 572
				3882	15 373	3190	12 973
						3 535	14 071
							3 929

Т а б л и ц а 3

Кормовые единицы из отдельных севооборотов

Севообороты	1960		1961		1962		1963		1964		Средняя за года			
	1960		1961		1962		1963		1964		1963 и 1964		1960—1964	
	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные	Со- бран- ные	Запа- хан- ные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

а) Севооборот I

- е) Озимая последующая ку-
льтура на корм⁺⁺
1. Картофель
 2. Овес
 3. Рожь
 4. Люпин на семена
 5. Рожь
 6. Рожь

б) Севооборот II

- ф) Озимая последующая ку-
льтура на запахание⁺
1. Картофель
 2. Овес
 2. Рожь
 4. Люпин на семена
 5. Рожь
 6. Рожь

с) Севооборот III

- г) Озимая последующая ку-
льтура на запахание
1. Картофель
 2. Овес
 3. Рожь
 4. Люпин на запахание
 5. Рожь
 6. Рожь

д) Севооборот IV

- h) Озимая последующая ку-
льтура на запахание
1. Картофель
 2. Люпин на запахание
 3. Рожь
 4. Рожь + подсевная
пожнивная культура ан
запахание
 5. Овес
 6. Рожь

Tabela 4

Suma j.k. z każdego zmianowania (6 ha)
Die Summe der Futtereinheiten aus jeder Fruchtfolge (6 ha)

Przyorany Düngung	Produkcja — zbiór Ertrag					
	Średnia z 1963—1964 Mittelwerte für 1963—1964			Średnia z 1960—1964 Mittelwerte für 1960—1964		
	Użytkowa Ausge- nutzte	Przyorana Einge- pflügte	Ogółem Allgemein	Użytkowa Ausge- nutzte	Przyorana Einge- pflügte	Ogółem Allgemein
1	2	3	4	5	6	7
I. Tylko obornik Nur Stallmist	16264	—	16264	18467	—	18467
II. 1/2 obornika + poplon 1/2 Stallmist + Zwischen- frucht	15564	661	16230	16941	1006	17947
III. Tylko rośliny motylkowe Nur Leguminosen	13172	2987	16159	14199	3508	17707
IV. Płodozmian uderzeniowy Fruchtfolge nach Könecke	12973	3535	16508	14071	3929	18000

Т а б л и ц а 4

Сумма кормовых единиц (К.Ед.) из каждого плодосмена (6 га)

Запахано	Продукция (сбор)					
	Средняя за 1963 и 1964 гг.			Средняя за 1960—1964 гг.		
	Потребительная	Запаханная	Всего	Потребительная	Запаханная	Всего
1	2	3	4	5	6	7
I. Только навоз						
II. 1/2 дозы навоза + последующая культура						
III. Только бобовые растения						
IV. Севооборот по „Кэнэкэ”						

- I. Только навоз
II. 1/2 дозы навоза + последующая культура
III. Только бобовые растения
IV. Севооборот по „Кэнэкэ”

sieje się łubin 3 krotnie z przerwami niż trzy razy po sobie. Poplon ozimy (mieszanka żyta z wyką ozimą) w ciągu tych siedmiu lat nie zdał egzaminu. Uzyskiwane plony były za niskie i mało wierne.

Ponieważ żyto w rozpatrywanych płodozmianach znajdowało się w stanowiskach o różnej wartości przedplonowej, porównując plony można stwierdzić, które stanowisko było najefektywniejsze; a to czy po łubinie żółtym przyoranim na zielono, czy uprawianym na nasiona albo po owsie czy po życie. Badając plony w zmianowaniach można stwierdzić jak różne nawożenie organiczne wpływało na zmianę wysokości zbioru przy tych

Tabela 5

Porównanie plonu łubinu sianego jako plon główny i jako poplon. Średnie z lat 1956—1960.
Laskowice, wg T. Hendrysiakowej
Ertragsvergleich der Lupine als Hauptfrucht und als Zwischenfrucht. Mittelwerte für 1956—
1960. Laskowice (nach T. Hendrysiak)

Łubin jako plon Lupine als	Sucha masa — Trockengewicht			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Części nadziemnych Oberirdische Teile	resztek po- żniwnych Ernterückstände	razem gesamt				
1	2	3	4	5	6	7	
a) Główny	I	40,3	50,6	90,9	207,3	48,8	129,6
Naupfrucht	II	42,5	44,0	86,5	197,4	45,2	124,8
b) Poplon	I	20,3	26,4	46,7	112,5	31,5	79,2
Zwischenfrucht	II	19,8	23,8	43,6	104,0	29,1	75,0
c) w % plonu głównego	I	50,4	52,1	51,4	54,3	64,6	61,1
in % der Hauptfrucht	II	46,6	54,1	50,4	52,7	64,4	60,1
d) Średnio Mittel		48,5	53,1	50,9	53,5	64,5	60,6

Таблица 5

Сравнение урожая люпина сеяного, как основная культура и как пожнивная культура.
Средняя за годы 1956—1960. Лясковице (по Т. Хендрысяку)

Люпин	Сухое вещество			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Надземные части	Пожнив- ные остатки	Вместе			
1	2	3	4	5	6	7
a) Основная культура						
b) Пожнивная культура						
c) в % урожая основной культуры люпина						
d) Средний урожай						

samych przedplonach. Takie dane zestawiliśmy w tabeli 6 (średnie za 5 lat).

Z tabeli tej wynika, że najwyższe plony żyta uzyskiwano po łubinie żółtym na nasiona, wyraźnie niższe na przyoronym łubinie żółtym, jeszcze niższe po owsie, a po życie bardzo niskie znacznie odbiegające od pozostałych plonów. Żyto położone dalej od obornika nie wykazało wielkiej różnicy w zależności od tego czy dawano cały obornik, 1/2 obornika, czy przyorano poplon ozimy (Diff. 0,1 i 0,3 q/ha). Brak obornika silnie podziałał na plony ziemniaków. Zielona masa mieszanki ozimej przyorywana jako zielony nawóz pod ziemniaki była zbyt mała by zrównoważyć brak,

Tabela 6

Średni plon ziarna lub kłębów w zależności od stanowiska dla poszczególnych roślin zebranych w latach 1960—1964

Mittlerer Korn- oder Knollenertrag in Abhängigkeit von der Vorfrucht für die einzelnen Pflanzen in den Jahren 1960—1964

Roślina i jej przedplon Pflanze und Vorfrucht	Płodozmian Fruchtfolge			Średnie dla rośliny z płodo- zmianów Mittelwerte für die Pflanze aus den Frucht- folgen
	Obornikowy Stallmist volle Gabe I	1/2 oborni- kowy 1/2 Stall- mist II	bez obor- nika ohne Stallmist III	
1	2	3	4	5
a) Żyto po łubinie na nasiona Roggen nach Lupine zur Samengewinnung	24,4	23,7	—	24,1
b) Żyto po łubinie na przyoranie Roggen nach der eingepflügten Lupine	—	—	22,3	22,3
c) Żyto po owsie Roggen nach Hafer	21,3	22,5	21,5	21,8
d) Żyto po życie Roggen nach Roggen	17,4	17,1	18,2	17,6
e) Średni plon żyta Mittlerer Roggenertrag	21,0	21,1	20,7	21,4
f) Ziemniaki po poplonie Kartoffeln nach Zwischenfrucht	171	158	133	154
g) Owies po ziemniakach Hafer nach Kartoffeln	22,1	21,6	19,2	21,0

Т а б л и ц а 6

Средний урожай зерна или клубней в зависимости от места в севообороте для отдельных растений, собранных в 1960—1964 гг.

Растение и его предшественник	Севооборот			Средняя для рас- тения с се- вооборота
	Полная доза навоза	1/2 дозы навоза	Без навоза	
1	2	3	4	5
a) Озимая рожь после люпина на семена				
b) Озимая рожь после люпина на запахание				
c) Озимая рожь после овса				
d) Озимая рожь после озимой ржи				
e) Средний урожай ржи				
f) Картофель после пожнивной культуры				
g) Овес после картофеля				

Tabela 7

Średni plon jednostek pokarmowych (j.k.) dla poszczególnych roślin zebranych w latach 1960—1964

Mittelertrag der Futtereinheiten (F.E.) für die einzelnen Pflanzen in den Jahren 1960—1964

Roślina i jej przedplon Pflanze und Vorfrucht	Płodozmian Fruchtfolge			średnia dla rośliny z płodo- zmianów Mittelwerte für die Pflanze aus den Frucht- folgen
	obornikowy Stallmist volle Gabe I	1/2 obor- nikowy 1/2 Stall- mist II	bez obor- nika Ohne Stallmist III	
1	2	3	4	5
a) Żyto po łubinie na nasiona Roggen nach Lupine zur Samengewinnung	3389	3340	—	3364
b) Żyto po łubinie na przyoranie Roggen nach der eingepflügten Lupine	—	—	3233	3233
c) Żyto po owsie Roggen nach Hafer	2948	3110	2941	3000
d) Żyto po życie Roggen nach Roggen	2448	2434	2569	2484
e) Suma j.k. żyta w rotacji Summe der F.E. von Roggen in der Rotation	8785	8884	8743	—
f) Ziemniaki po poplonie Kartoffeln nach der Zwischenfrucht	4094	3792	3192	3693
g) Owies po ziemniakach Hafer nach Kartoffeln	2615	2549	2264	2476
h) Suma j.k. w płodozmianie Summe der F.E. in der Fruchtfolge	15494	15225	14199	14983

Т а б л и ц а 7

Средний урожай кормовых единиц (К.Ед.) для отдельных растений, собранных в 1960—1964 гг.

Растение и его предшественник	Севооборот			Средняя для рас- тения с се- вооборота
	Полная доза навоза	1/2 дозы навоза	Без навоза	
1	2	3	4	5
a) Озимая рожь после люпина на семена				
b) Озимая рожь после люпина на запахание				
c) Озимая рожь после овса				
d) Озимая рожь после озимой ржи				
e) Сумма К. Ед. ржи за ротацию				
f) Картофель по пожнивной культуре				
g) Овес после картофеля				
h) Сумма К. Ед. в севообороте				

a nawet zmniejszenie dawki obornika. Również owies siany w płodozmianie I, II i III po ziemniakach reagował pewną zwyżką plonu na obornik w płodozmianie.

Chcąc porównać wszystkie rośliny między sobą w tab. 7 zestawiliśmy plony wyrażone w jednostkach pokarmowych.

Kolejność plonów w j.k. była podobna, jak plonów w q. Plon j.k. ziemniaków był najwyższy i znacznie odbiegał od plonu innych roślin. Następny był plon j.k. uzyskany z żyta po łubinie żółtym uprawianym na nasiona i nieco niższy z żyta na łubinie przyoranym na zielony nawóz. Znacznie już niższy był plon j.k. z żyta po owsie, a najniższy z żyta po życie i to we wszystkich latach i obiektach. Plon j.k. z owsa w płodozmianie I i II był wyższy niż żyta po życie, a w III znacznie niższy, co

Tabela 8

Różnice w jednostkach pokarmowych między płodozmianem z pełnym obornikiem a pozostałymi płodozmianami
 Unterschiede in Futtereinheiten (F.E.) zwischen der Fruchtfolge mit Volldüngung und den anderen Fruchtfolgen
 Различия в кормовых единицах между севооборотом с полной дозой навоза и иными севооборотами

Płodozmian Fruchtfolge Севооборот	Lata — Jahre — года					Średnie dla lat Mittelwerte für Jahre Среднее для лет (за годы)	
	1960	1961	1962	1963	1964	1963—1964	1960—1964
	2	3	4	5	6	7	8

	Różnica w jednostkach dla całej produkcji Unterschiede in F. E. für ganze Produktion Различия в единицах для всей продукции						
I—II	318	960	1197	181	-114	34	508
I—III	-122	1262	1126	-168	380	106	496

	Plon w jednostkach przyoranego poplonu Ertrag in F.E. der eingepflügten Zwischenfrucht Урожай в единицах запаханного урожая						
II	—	1905	787	406	927	666	1006*)
III	3876	4032	2917	4091	1883	2987	3508

	Różnice w jednostkach pokarmowych bez przyoranej masy Unterschiede in F.E. ohne eingepflügter Masse Различия в кормовых единицах без запаханной массы						
I—II	318	2865	1984	587	813	700	1313
I—III	3754	6294	4043	3923	2263	3093	4055

*) za 4 lata
für 4 Jahre
за 4 года

Porównanie plonów plodozmianów bezobornikowych
Ertragsvergleich der Fruchtfolgen ohne Stallmist bei

Nr pola Feld- nummer	III. 1 liściasta i 2 kłosowe III. 1 — Blatt — und 2 — Halmfrüchte			Plon przyorywany w j. k. Eingepflügter Ertrag in F.E.
	Następstwo roślin w rotacji Pflanzenfolge in der Rotation	Plon towarowy Warenenertrag		
		w q/ha dt/ha	w j. k. in F.E.*)	
a	b	c	d	e
	Poplon ozimy Winterzwischenfrucht Озимая пожнивная культура	—	—	740
1	Ziemniaki Kartoffeln Картофель	133	3192	
2	Owies Hafer Овес	19,2	2264	—
3	Żyto Roggen Рожь	21,5	2941	—
4	Łubin Lupine Люпин	—	—	2768
5	Żyto Roggen Рожь	22,3	3233	—
6	Żyto Roggen Рожь	18,2	2569	—
	Suma Summe Сумма		14199	3508

* F.E. Futtereinheiten

К.Ед. — кормовые единицы

Сравнение урожая в севообороте без навоза при

Номер поля	III. I листовое и 2 колосовые			Урожай запаханный в К.Ед.
	Последовательность культур в ротации	Товарный урожай		
		в ц/га	в К.Ед.	
a	b	c	d	e

Tabela 9

o różnym następstwie roślin. Średnie za 4 lata
verschiedener Pflanzenfolge, Mittelwerte für 4 Jahre

Nr pola Feld- nummer	IV. 2 — liściaste i 4 — kłosowe IV. 2 Blatt — und 4 Halmfrüchte			Plon przyorywany w j. k. Eingepflügter Ertrag in F. E.
	Następstwo roślin w rotacji Pflanzenfolge in der Rotation	Plon towarowy Warenertag		
		w q/ha dt/ha	w j. k. in F.E.	
f	g	h	i	j
	Poplon ozimy Winterzwischenfrucht Озимая пожнивная культура	—	—	597
1	Ziemniaki Kartoffeln Картофель	122	2933	
2	Łubin Lupine Люпин	—	—	2927
3	Żyto Roggen Рожь	26,4	3613	—
4	Żyto + poplon seradela Roggen + Zwischenfrucht Serradella	19,9	2722	—
	Rожь + подсевная проме- жуточная сераделла			389
5	Owies Hafer	17,1	2323	—
6	Owies Żyto Roggen Рожь	18,3	2680	—
			14071	3915

Таблица 9

разном чередовании культур. Средняя из 4 лет

Номер поля	IV. 2 листовые и 4 колосовые			Урожай запаханный в К.Ед.
	Последовательность культур в ротации	Товарный урожай		
		в ц/га	в К.Ед.	
f	g	h	i	j

wpłynęło na to, że średnia z trzech płodozmianów była nieznacznie wyższa z żyta po życie niż z owsa.

Jeśli chodzi o działanie obornika w porównaniu do przyoranej masy poplonu ozimego, to widać dużą różnicę przy ziemniakach na korzyść obornika, mniejszą ale wyraźną w drugim roku po oborniku u owsa, w trzecim roku u żyta po owsie już się różnica zaciera. Żyto w piątym roku zmianowania po łubinie i w szóstym po życie już nie reagowało na obornik. Suma j.k. żyta za 3 lata wyrównuje się, ale suma j.k. dla całości zmianowania (bez poplonu i łubinu) układa się stopniowo, malejąc w miarę zmniejszania się dawanego obornika.

W tabeli 8 zestawiliśmy różnice w poszczególnych latach w j.k. między płodozmiannem obornikowym (I) a pozostałymi (II i III).

Z tabeli tej wynika, że różnice na korzyść obornika w porównaniu do obiektów bez niego z roku na rok od 1961 malały; zatem wydaje się, że wzrost żyzności potencjalnej gleby jest szybszy przy przyorywaniu łubinu żółtego niż przy stosowaniu obornika i mniej zależny od plonów części nadziemnej roślin przyoranych. Należy też zaznaczyć, że łubin żółty na tego rodzaju piaskach okazał się bardzo wrażliwy na przebieg pogody.

W omawianym doświadczeniu porównanie płodozmiannu IV do III miało wyjaśnić, czy czasem układ ziemniaki po przyoranych przedplonie ozimym oraz po nim łubin na zielony nawóz, a cztery zbożowe skomasowane po sobie, nie będzie korzystniejszy niż rozdzielenie roślin liściastych. W IV płodozmianie dodano poplon ścierniskowy (seradela) po drugim życie. Oba płodozmiany były bez obornika. Wyniki średnie zestawiono w tabeli 9.

Rozpatrując w tabeli 9 ilość j.k. zielonego nawozu widzimy, że łubin po ziemniakach na poplonie ozimym (IV) dawał wyższy plon niż łubin po życie (III) (o 159). Natomiast poplon ozimy w 3 roku po łubinie przyorany jako plon główny (III) dał wyższą o 143 ilość j.k. niż po życie w stanowisku w czwartym roku po przyoraniu łubinu (IV) mimo, że w międzyczasie przyorywano poplon seradeli (405 j.k.). Wreszcie w sumie ilość masy zielonej w zmianowaniu IV była o 421 j.k. wyższa niż w III.

Mimo większej przyoranej masy zielonej w j.k. w zmianowaniu w którym rośliny liściaste są skomasowane (IV), plon produkcyjny w j.k. był — praktycznie biorąc — prawie taki sam jak w płodozmianie w którym liściaste były równomiernie rozmieszczone (III) (mniej o 128 j.k.). Jednak suma uzyskanych wszystkich j.k. była nieco większa w IV zmianowaniu o 293 j.k. a więc mniej niż wyniósł plon seradeli o 112 j.k.

Z kolei rozpatrzemy plon towarowy j.k. obu płodozmianów. I tak pole ziemniaczane, znajdujące się w lepszym stanowisku w płodozmianie III, bo bliżej łubinu przyoranego i na większej masie przyoranego poplonu,

dało wyższy zbiór o 259 j.k. Również owies w 1 roku po ziemniakach (pł. III) dał o 141 j.k. więcej niż owies na poplonie seradeli po dwukrotnym życie. Wreszcie żyto po owsie w III płodozmianie dało plon wyższy o 261 j.k. niż w płodozmianie IV. Odwrotnie żyto po łubinie uprawianym po życie (III) dało o 380 j.k. mniej niż w 1 roku po łubinie po ziemniakach (IV). I wreszcie żyto po życie w stanowisku drugim po łubinie przyorany (III) dało również niższy plon o 153 j.k. niż żyto po owsie na poplonie z seradeli, ale dopiero w czwartym roku po łubinie jako plon główny (IV). Tak więc w płodozmianie III znalazły lepsze stanowiska ziemniaki, owies i żyto po owsie, a gorsze — żyto po łubinie i żyto po życie. W ten sposób, jak widać z tabeli 9, ogólne plony j.k. okazały się prawie jednakowe przy obu zasadach zmianowania. Dodatkowy poplon z seradeli znalazł pokrycie tylko w niewielkiej nadwyżce j.k. przyoranych.

DYSKUSJA I WNIOSKI

W przeprowadzonym doświadczeniu statycznym w ZD IUNG Laskowice Oławskie nad porównaniem obornika i roślin strączkowych na przyoranie w płodozmianie, postawiono sobie 2 zagadnienia do rozwiązania a to:

- a) Porównywanie płodozmianu obornikowego z płodozmianami, w których obornik stopniowo zastępowany jest nawozami zielonymi (tab. 1 płodozmian I, II, III).
- b) Próba stwierdzenia słuszności tezy Köneckiego, że korzystniej jest skoncentrować po sobie rośliny liściaste w formie działania uderzeniowego (2 rośliny) a po nich dać 4 rośliny zbożowe.

Operując jednostkami pokarmowymi (j.k.), jako wspólnym mianownikiem różnych roślin, stwierdzono w tym doświadczeniu na glebie piaszczystej następujące sugestie i wnioski:

1. W zagadnieniu pierwszym stwierdzono, że ogólna ilość j.k. w porównywanych płodozmianach (I, II, III) tylko nieznacznie malała w miarę zastępowania obornika nawozami zielonymi, mimo, że w oborniku wprowadzono dodatkową ilość masy organicznej z zewnątrz zmianowania. Te niewielkie różnice zacierały się z biegiem lat. Natomiast suma j.k. towarowych (zebranych) w płodozmianie z obornikiem (I) była oczywiście wyższa o ilość j.k. masy zielonej przyoranej w płodozmianach z zielonymi nawozami (II i III).

2. Na obornik zareagowały najsilniej ziemniaki sadzone w pierwszym roku po oborniku, następnie owies siany w drugim roku. Żyto uprawiane

w następnych polach zmianowania, dalszych od obornika, już nie reago-
wało na jego brak lub zmniejszenie dawki.

3. Przyorywany poplon ozimy dawał zbyt niskie plony w stosunku
do łubinu sianego w poplonie ścierniskowym (tab. 9). Niskie plony wyki
ozimej w mieszance mogły wyniknąć z niewłaściwego umieszczenia w pło-
dozmianie wapna stosowanego pogłównie na ziemniaki po mieszance ozi-
mej. Wskutek tego działanie jego na wykę ozimą było prawie żadne. Być
może, że należałoby wapno stosować dwukrotnie w rotacji płodozmianu,
a to: pierwszy raz, pogłównie na ziemniakach i drugi raz pod żyto, bliżej
końca rotacji, by działało na wykę ozimą.

4. Łubin żółty w plonie głównym na piaskach może być użytkowany
bądź to na nasiona, bądź na zieloną paszę (słodki łubin), bądź na przyora-
nie (gorzki). Interesujące jest jak użytkowanie łubinu wpływa na jego
wartość przedplonową. Z omawianego doświadczenia oraz innych, publi-
kowanych przez nas lub wykonywanych przez innych autorów, potwier-
dza się teza Świętochowskiego, że wcześniejszy sprzęt rośliny motylkowej
obniża jej wartość przedplonową. W omawianym doświadczeniu nawet
okazało się, że łubin przyorany jako nawóz nie był lepszym przedplonem
niż zebrany na nasiona. Wobec tego nie warto tracić w ten sposób rocz-
nego zbioru bezproduktywnie.

5. Jeśli chodzi o drugie zagadnienie to z porównania płodozmianu III
i IV wynika, że skomasowanie roślin liściastych razem (ziemniaki, łubin)
a zbożowych osobno (owies, żyto, żyto, żyto) jest na piaskach raczej nie-
wskazane i odbija się na wysokości plonów ziemniaków oraz roślin zbo-
żowych pod koniec zmianowania. Zmianowanie takie obniża również plon
poplonu ozimego, który jest przyorywany pod ziemniaki. Wprowadzenie
seradeli jako wsiewki poplonowej niewiele poprawia stanowisko dla ziem-
niaków, poza tym powodować może zachwaszczenie, oraz przyśpieszenie
okresu występowania wyłubinienia. Dlatego zastosowanie seradeli na pia-
skach musi być dobrze przemyślane mimo, że jako roślina o większym
współczynniku rozmnażania niż łubin jest tańsza w uprawie od niego.
Łubin żółty i seradela są to rośliny w pewnym stopniu antagonistyczne.

STRESZCZENIE

Celem doświadczenia było umieszczenie w płodozmianach porównywanego na-
wożenia organicznego obornikiem i nawozami zielonymi — rośliny strączkowe.
Doświadczenie przeprowadzono w zakładzie doświadczalnym Instytutu Uprawy Na-
wożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich na glebie piaszczystej.

W doświadczeniu porównano płodozmian z nawożeniem obornikiem do płodo-
zmianów, w których obornik był stopniowo zastępowany nawozami zielonymi. Bada-
no tu również słuszność metody Köneckeego — skoncentrowane działanie dwóch po

sobie idących roślin liściastych i następnie wykorzystanie tego przez 4 rośliny zbożowe.

Aby można było porównać plony różnych roślin, przeliczono je na jednostki karmowe. Stwierdzono że wartości jednostek karmowych w porównywanych płodozmianach nieznacznie obniżyły się w miarę jak obornik zastępowano nawozami zielonymi, pomimo że z obornikiem przyorano zieloną masę mieszanki. Z biegiem lat różnice te zacierają się. Naturalnie towarowe jednostki karmowe (zebrane) były wyższe w płodozmianach obornikowych aniżeli w płodozmianach z nawożeniem zielonym.

Na nawożenie obornikiem najsilniej reagowały ziemniaki w 1 roku i owies w 2 roku po nawożeniu. W następnych latach zmianowania nie obserwowano żadnej reakcji żyta na brak lub zmniejszenie dawki obornika.

Niskie plony wyki ozimej w mieszance ozimej można tłumaczyć nieodpowiednim wapnowaniem w płodozmianie (po mieszance ozimej w ziemniakach pogłównie). Dlatego nie było wpływu wapnowania na wykę ozimą. Wapnować powinno się dwa razy w płodozmianie, pierwszy raz pogłównie w ziemniakach i drugi raz dla uzyskania działania na wykę pod żyto w końcu rotacji.

Na glebach piaszczystych łubin żółty w plonie głównym można uprawiać na nasiona, na zieloną paszę (słodki) lub na przyoranie (gorzki). Jest bardzo interesujące jaka jest wartość przedplonowa łubinu. Im wcześniej łubin zbierzemy tym niższa jest jego wartość przedplonowa. Z doświadczenia tego wynika również, że łubin przyorany na zielony nawóz nie jest lepszym przedplonem, aniżeli łubin zebrany na nasiona. Dlatego zbiór łubinu na nasiona jest ekonomiczniejszy. Uprawa 2 roślin liściastych po sobie (ziemniaki, łubin) i następnie 4 roślin zbożowych w końcowym efekcie całego płodozmiaru wpłynęła ujemnie na wysokość plonów ziemniaków i zbóż. Również niższe były plony poplonów ozimych przyoranych pod ziemniaki. Wsiewka poplonowa seradeli nie poprawiła stanowiska i zachwaszczała pole. Zagadnienie stosowania seradeli należy dokładnie przebadać, gdyż uprawa seradeli jako rośliny mającej większy stopień rozmnażania niż łubin jest tańsza. Łubin i seradela są w pewnym stopniu antagonistycznymi, gdyż posiadają tą samą formę bakterii brodawkowych.

ZUSAMMENFASSUNG

Als Ziel dieses statischen Versuches, wurde der Vergleich der Stallmistdüngung mit der Gründüngung aus Leguminosen in der Fruchtfolge, aufgestellt. Dieser Versuch wurde in der Versuchsstation des Instituts für Ackerbau, Düngung und Bodenkunde in Laskowice auf Sandböden, durchgeführt.

In diesem Versuch wurden Fruchtfolgen mit Stallmistdüngung zu Fruchtfolgen, wo der Stallmist stufenweise durch Gründüngung ersetzt wurde, verglichen. Weiterhin versuchte man die Richtigkeit der Könecke-Methode zu prüfen, wo 2 Blattfrüchte nacheinander in Form einer Schlagwirkung konzentriert und danach hintereinander 4 Halmfrüchte angebaut wurden.

Endresultate wurden in Futtereinheiten umgerechnet, um verschiedene Pflanzenerträge unter einem Nenner zu vergleichen.

Es wurde festgestellt, dass die gesamte Menge der Futtereinheiten in den verglichenen Fruchtfolgen sich nur unbedeutend dort verkleinerte, wo der Stallmist durch Gründüngung stufenweise ersetzt wurde, obwohl mit dem Stallmist zusätzliche organische Grünmasse von der Zwischenfrucht eingeführt wurde. Diese unbedeu-

tende Unterschiede verwischten sich im Laufe der Jahre. Natürlich waren die Warenfuttereinheiten (geerntete) in den Stallmistfruchtfolgen höher als die der Fruchtfolgen mit Gründüngung.

Auf die Stallmistdüngung reagierten am stärksten die Kartoffeln im ersten Jahr und Hafer im zweiten Jahr nach der Düngung. In den folgenden Jahren beobachtete man keine Reaktion des Roggens auf das Fehlen oder auf die Verminderung der Stallmistdüngung.

Die eingepflügte Winterzwischenfrucht gab sehr geringe Erträge im Vergleich zur Lupine als Stoppelzwischenfrucht. Die niedrigen Erträge der Winterwicke als Winterzwischenfrucht könnte man auf die nicht richtige Kalkdüngung in der Fruchtfolge zurückführen (Kalkung zu Kartoffeln als Kopfdüngung nach dem Wintergemenge). Dadurch war die Kalkungswirkung auf die Winterwicke gleich null. Es könnte sein, dass der Kalk zweimal in der Rotation der Fruchtfolge angewendet werden müsste; das erste Mal als Kopfdüngung in Kartoffeln und das zweite Mal zum Roggen, nahe am Ende der Rotation, um dadurch die Wirkung auf die Winterwicke zu erhalten.

Die gelbe Lupine als Hauptfrucht auf Sandböden kann zur Samengewinnung oder als Grünfütter (Süsslupine) oder auch zum Einpflügen (Bitterlupine) angebaut werden. Es ist sehr interessant, wie die Nutzung der Lupine auf ihren Vorfruchtwert einfließt. Je früher die Lupine geerntet wird, desto niedriger ist ihr Wert als Vorfrucht. Aus diesem Versuch geht auch hervor, dass die Lupine als Gründüngung nicht bessere Vorfrucht gewesen ist, als die Lupine zur Samengewinnung. Deshalb auch ist der Anbau der Lupine zur Samengewinnung mehr ökonomisch.

Das zweite Problem das aus diesem Versuch vorgeht ist, dass der Anbau Blattfrucht nach Blattfrucht (Kartoffeln, Lupine) und 4 mal Halmfrüchte nacheinander (Hafer, Roggen, Roggen, Roggen) auf Sandböden schlecht auf die Ertragshöhe der Kartoffeln und des Getreides im ganzen Effekt der Fruchtfolge einfließt. Auch der Winterzwischenfruchtertrag, der unter die Kartoffeln eingepflügt wird, ist niedriger. Serradella als Zwischenfruchtunter Saat verbessert nicht den Vorfruchtwert und ausserdem verunkrautet das Feld. Darum muss sie auch vor der Anwendung auf Sandböden, auf ihre Wirkung genau geprüft werden, obwohl Serradella durch ihrem grösseren Vermehrungsgrad billiger im Anbau ist als Lupine. Gelbe Lupine und Serradella sind im gewissen Grade auch antagonistische Pflanzen.

РЕЗЮМЕ

Целью опыта было расположение в севооборотах сравниваемого органического удобрения (навоза) и зеленых удобрений (зернобобовых растений).

Опыт проведен был на опытной станции Института агротехники, удобрения и почвоведения в Лясковицах Олавских на песчаной почве. В опыте сравнивался севооборот с удобрением навозом с севооборотами, в которых навоз постепенно заменялся зелеными удобрениями. Исследовано здесь также правильность метода Кэннэкого — сосредоточенное действие двух идущих одно за другим листовых растений и затем использование этого действия 4 зерновыми растениями.

Чтобы можно было сравнить урожай разных растений, пересчитали его на кормовые единицы. Доказано, что стоимости кормовых единиц в сравниваемых севооборотах незначительно понижались по мере замены навоза зелеными удобрениями несмотря на то, что вместе с навозом припахана зеленая масса

смеси. В течение лет различия сглаживались. Конечно, товарные кормовые единицы (собранные) были выше в севооборотах с навозом, чем в севооборотах с зеленым удобрением.

На удобрение навозом наиболее реагировал картофель в 1 год после применения удобрения и овес на второй год. В следующих годах чередования культур не наблюдалось никакой реакции ржи на отсутствие или уменьшение нормы навоза.

Низкий урожай озимой вики в озимой смеси можно объяснить несоответственным известкованием в севообороте (после озимой смеси подкормка картофеля). Поэтому не наблюдалось влияния известкования на озимую вику. Известковать в севообороте следует 2 раза: первый раз — подкормка картофеля и второй раз под озимую рожь для оказания влияния на вику под конец ротации.

На песчаных почвах желтый люпин в основной культуре можно возделывать на семена, на зеленый корм (сладкий) или на припахание (горький). Интересным было бы знать предпосевную стоимость люпина. Чем раньше соберем, тем ниже его предпосевная стоимость. Из этого следует, что люпин припаханный, как зеленое удобрение не является лучшим предшественником, чем люпин, собранный на семена. Поэтому сбор люпина на семена является более экономичным. Возделывание одно за другим 2 листовых культур (картофель, люпин), а потом 4 зерновых культур, в окончательном эффекте всего севооборота вредно повлияло на высоту урожая картофеля и зерновых. Также и урожай пожнивных озимых культур, припаханных под картофель, был ниже. Подсевная пожнивная культура сараделлы не поправляла места и засоряла поле. Вопрос применения сараделлы надо точно исследовать, потому что возделывание сараделлы, как растения имеющего больший уровень размножения, чем люпин, является дешевле. Люпин и сараделла в некоторой степени являются антагонистическими, так как обладают одинаковой формой клубеньковых бактерий.