

STANISŁAW WŁODARCZYK
Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk — WSR Lublin

MOŻLIWOŚCI ZWIĘKSZENIA PRODUKCJI PASZ NA GLEBACH ŁŹEJSZYCH PRZEZ ZASTOSOWANIE WSIEWEK LUCERNY SIEWNEJ W ŻYTO

Stały i systematyczny wzrost pogłowia zwierzęcego w Polsce zmusza nas do produkowania coraz to większej ilości pasz. Przyrost produkcji pasz nie nadąża jednak za przyrostem pogłowia zwierzęcego. To ostatnie według danych statystycznych (6) zwiększyło się od 1949 r. do czerwca 1958 r. jak następuje:

Rok	Stan inwentarza żywego w Polsce — w tysiącach sztuk			
	bydło	konie	trzoda	owce
1949	7 071,6	2 652,4	6 120,0	1 945,4
1958	8 209,7	2 732,5	11 958,5	3,882,3
Przybyło	1 138,1	80,1	5 838,9	1 936,9

Powierzchnia uprawy roślin pastewnych zwiększyła się w omawianym okresie czasu z 1 310 000 ha do 1 732 000 ha, przy czym ta ostatnia pozycja obejmuje także bliżej nieokreślony obszar uprawy roślin motylkowych na zielony nawóz. Plony siana z łąk zwiększyły się tylko nieznacznie i możemy przyjąć za J. Prończukiem (14), że wynoszą one obecnie 31 q z ha.

Z tych kilku przytoczonych liczb widzimy, że problem zaopatrzenia gospodarstw rolnych w pasze jest zagadnieniem bardzo ważnym i decyduje o możliwości dalszego rozwoju produkcji zwierzęcej. Wszystkie zatem zabiegi rolnika, których końcowym rezultatem są zwiększone plony paszy, nabierają u nas bardzo dużego znaczenia. Jednym z nich jest możliwość stosowania wsiewek lucerny siewnej lub mieszańcowej w żyto uprawiane na glebach lżejszych.

Lucerna siewna i mieszańcowa dobrze rosną na glebach lżejszych, piaszczystych, na których nie udaje się zupełnie koniczyna czerwona. Gleby te muszą jednak być dostatecznie głębokie, przewiewne i zasobne w wapń. Wapń ten niekoniecznie musi znajdować się w wierzchniej warstwie gleby; wystarczy w zupełności, gdy występuje on w podłożu

lub w podglebiu. W przypadku braku tego składnika w glebie istnieje jeszcze możliwość wapnowania gleb lżejszych marglem, wapnem łakowym lub defekacyjnym.

W Polsce mamy bardzo dużo gleb lekkich. M. Strzemski (15) pisze, że jest ich 21 679 183 ha, czyli 68,62%, przy czym nie wlicza tu piasków luźnych jałowych i wydmowych. Wśród tej przeważającej ilości gleb lekkich w Polsce duża ich część składa się z piasków gliniastych i słabo gliniastych nawapieniowych lub narędzinowych, w których wapń występuje poniżej 80—100 cm i głębiej. Gleby te nadają się do uprawy lucerny.

W naszych warunkach klimatycznych i glebowych lucernę uprawia się na tym samym polu przez 5—6 lat. W związku z powyższym nasuwa się pytanie, czy należy ją siać w siewie czystym, czy też można wsiewać w roślinę ochronną.

W niektórych rejonach Polski, a zwłaszcza w południowej części woj. lubelskiego, w powiatach: tomaszowskim, hrubieszowskim, zamojskim i krasnostawskim, rolnicy powszechnie wsiewają lucernę w jęczmień jary lub w żyto. Twierdzą, że nie tracą wówczas plonu w roku zasiewu, gdyż sprzątają zbiory z rośliny ochronnej. Pogląd ten w wielu przypadkach jest słuszny. W doświadczeniach S. Włodarczyka (18, 19) lucerna zasiana 14 czerwca 1951 r. w czystym siewie i z niektórymi gatunkami traw nie dała plonu w roku zasiewu. Podobnie niektóre nasze krajowe doświadczenia przeprowadzone z uprawą lucerny wykazały, że roślina ta wolno rośnie i nie daje zbioru w roku zasiewu. W starszym i nowym piśmiennictwie rolniczym znajdziemy zalecenia, ażeby wysiewać lucernę zarówno w czystym siewie, jak i w roślinę ochronną. Zwolennikami czystych wysiewów są: Z. Golonka i B. Świętochowski (3), A. Modzelewska i J. Szembek (8), Z. Pietruszczyński (11, 12), G. Walter (17) i inni. Ten ostatni podaje jednak szereg przykładów, w których lepiej jest wsiać lucernę w roślinę ochronną. W jednej z prac A. Modzelewska (7) pisze, że: „Rolnictwo nasze potrzebuje odpowiedzi na pytanie, czy celowe jest rezygnować z plonów rośliny ochronnej w roku zasiewu lucerny..” i sugeruje, że należy jeszcze przeprowadzić szereg doświadczeń w różnych częściach Polski, ażeby móc odpowiedzieć na pytanie — jaki siew lucerny daje lepsze plony paszy.

Na tle tych uwag zrozumiałe jest, że wielu autorów krajowych i zagranicznych zaleca oba siewy. Należą do nich: M. Błagiriew i M. Gładkij (1), W. Mosołow (9), M. Nowak (10), M. Tarkowski (16), I. W. Jakuszkina (4) i wielu innych.

Wszyscy autorzy uważają jednak, że lucernę można wsiewać w roślinę ochronną, podkreślając przy tym zgodnie, że wówczas otrzymujemy

mniejsze plony paszy, a zwłaszcza w pierwszym roku jej użytkowania, to jest w następnym po zasiewie.

Wykorzystując zdolność lucerny do stosunkowo dobrego wzrostu i rozwoju w roślinach ochronnych, przeprowadzono badania, czy celowy jest jej wysiew na glebach lekkich w żyto i w jakim terminie najkorzystniej będzie wykonać tę czynność, ażeby wsiewki możliwie jak najmniej obniżyły plony żyta, a lucerna rozwijała się dobrze i dobrze plonowała. Dzięki temu zabiegowi rolnicy mogliby wprowadzić do płodozmianu uprawę jednej z najcenniejszych roślin pastewnych, jaką jest lucerna siewna.

Metodyka doświadczenia i wyniki

Doświadczenie przeprowadzono na glebie piaszczystej słabogliniastej, nawapieniowej w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Uhrusku, leżącym na zboczu ostatniego garbu kredowego Łuku Uhruskiego, będącego, jak podaje A. Chałubińska i F. Wilgat (2) ostatnim członem Pałóg Chełmskich. Skład mechaniczny gleby, na której przeprowadzono doświadczenie, podano w tabeli 1.

Tabela 1

Skład mechaniczny gleby, na której przeprowadzono doświadczenie oraz zawartość w niej próchnicy

Warstwa cm	Zawar- tość próchnicy w %	Żwir		Części piaszkowe		Części pyłowe i in.	
		gruby >1 mm	drobny 1,0—0,5 mm	piasek gruby 0,50—0,25 mm	piasek drobny 0,25—0,50 mm	miął piasko- wy 0,10—0,05 mm	pył pias- kowy i inne < 0,05 mm
0— 10	0,83	2,03	3,72	22,45	36,21	28,36	7,23
10— 20	0,82	2,11	3,81	25,14	34,17	25,88	8,89
20— 30	0,24	4,09	3,68	30,25	33,80	21,44	6,74
30— 40	—	4,15	4,03	34,70	29,72	21,15	6,25
50— 60	—	4,72	3,92	35,27	30,06	19,80	6,23
100—120	—	2,43	2,87	31,01	32,24	25,04	6,41

Przedplonem było żyto z wyką ozimą na ziarno. Po tej mieszance wykonano normalne uprawy i nawieziono glebę stosując 60 kg na ha K_2O w postaci soli potasowej 40% i 30 kg na ha P_2O_5 w supertomasynie oraz 21 kg na ha N w formie azotniaku.

Żyto wysiano 19 września 1956 r. w ilości 160 kg/ha przy rozstawie międzyrzędzi 15 cm. Na wiosnę wytyczono na polu porośniętym żytem poletka o powierzchni 20 m² każde (4 m × 5 m) i wsiano w żyto ko-

niczynę łąkową (*Trifolium pratense* L.) i lucernę siewną (*Medicago sativa* L.). Koniczyny zużyto w przeliczeniu na ha 20 kg, a lucerny siewnej nieustalonej odmiany 25 kg. Obie rośliny wysiewano ręcznie, każdą na innym poletku, w rzędy odległe co 20 cm i rozmieszczone w poprzek rzędków żyta. Wysiewu dokonano w 3 terminach: 10 kwietnia, to jest wówczas, gdy gleba obeschła na tyle, że można było już na niej pracować, a porost powoli „odbijał”; drugi termin wysiewu dano 25 kwietnia, gdy wegetacja już w pełni ruszyła i żyto było wysokie na 5—8 cm; i wreszcie 3 termin przypadł na 12 maja 1957 r., gdy wysokość żyta wynosiła przeciętnie około 15 cm.

Ogólny schemat doświadczenia przedstawiał się następująco:

K₁ — wsiewka koniczyny w żyto dnia 10. IV. 1957 r.

K₂ — „ „ „ „ „ 25. IV. „

K₃ — „ „ „ „ „ 12. V. „

L₁ — „ lucerny „ „ „ 10. IV. „

L₂ — „ „ „ „ „ 25. IV. „

L₃ — „ „ „ „ „ 12. V. „

Ze względu na to, że gleby wykazują pewne, nieduże zresztą zróżnicowanie, zastosowano losowy układ poletek i 5-krotne powtórzenia.

Żyto skoszono na poletkach 15 lipca 1957 r. sierpem po uprzednim zżęciu go ze ścieżek. Koniczyna i lucerna wsiane w żyto we wczesnym i średniopóźnym terminie były już w tym czasie nieźle rozwinięte; wysokość koniczyny dochodziła przeciętnie do 10—15 cm, a lucerny do 15—20 cm. Utrudniało to dosuszenie żyta, które trwało dłużej o 2—2,5 dnia. Późniejsze wsiewki lucerny i koniczyny w okresie sprzętu żyta słabo odrosły, koniczyna przeciętnie do 5—7 cm, a lucerna do 10—12 cm.

Plony ziarna i słomy żyta podano w tabeli 2.

Tabela 2

Plony ziarna i słomy żyta, w które wsiano koniczynę i lucernę w różnych terminach
q/ha

Kombinacje (daty wsiewów)	Plon żyta w q/ha	
	ziarna	słomy
Koniczyna łąkowa		
10. IV. 1957 r.	13,43	33,61
25. IV. 1957 r.	13,27	33,08
12. V. 1957 r.	11,25	29,09
Lucerna siewna		
10. IV. 1957 r.	14,22	36,62
25. IV. 1957 r.	14,67	36,84
12. V. 1957 r.	11,90	30,03
Błąd średni	0,538 q/ha	1,113 q/ha
Przedział ufności	1,124	2,321
Liczba stopni swobody	20	20

Pomimo że doświadczenie założono na polu o nie zmniejszonej ilości wysiewu żyta na hektar i wsiano duże ilości roślin motylkowych, na poletkach plony żyta w doświadczeniu nie uległy większym zmianom w porównaniu ze średnim plonem z pola, który wyniósł 13,57 q/ha.

Poletek zerowych bez wsiewu motylkowych nie dawano.

Z otrzymanych wyników widać wyraźnie, że późny termin wsiewu koniczyny łąkowej i lucerny siewnej, wykonany gdy żyto osiągnęło wysokość około 15 cm, wpłynął niekorzystnie na plony ziarna i słomy żyta i wyraźnie się one zmniejszyły. Zaobserwowano natomiast pewien dodatni wpływ wczesnych i średniopóźnych wsiewów lucerny na plony ziarna żyta, jednak różnice te są nieznaczne i nie wykraczają poza granicę błędu doświadczalnego.

Po sprzęcie żyta poletka wraz ze ścieżkami zmotyczkowano, pozostawiając tylko w rzędach lucernę i koniczynę.

Początkowo obie te rośliny odrastały wolno. Na początku września (3. IX) zebrano jednak ścierniankę, której plony podano w tabeli 3.

Tabela 3

Plony zielonej masy lucerny i koniczyny w roku zasiewu (1957)

Rośliny wsiane	Plony zielonej masy w q/ha przy różnych terminach wsiewów			Średni błąd	Przedział ufności	Liczba stop- ni swobody
	10. IV	25. IV	12. V			
Koniczyna łąkowa	85,75	79,24	63,15	3,226	6,73	20
Lucerna siewna	66,12	60,03	52,43			

Plony koniczyny łąkowej były znacznie większe niż lucerny siewnej. Zaznaczył się tu silnie wpływ terminu wsiewów zarówno u koniczyny łąkowej, jak i u lucerny siewnej; plony zielonej masy były wyższe przy wcześniejszych terminach wsiewów. U koniczyny różnice te wystąpiły wyraźniej niż u lucerny. Koniczyna najlepiej plonowała przy najwcześniejszym terminie jej wsiewu, to jest w początkowym okresie ruszania vegetacji; otrzymano wówczas 85,75 q „ściernianki” z ha. Przy średniopóźnym wsiewie, gdy żyto dobrze już „ruszyło”, plony koniczyny wyniosły tylko 79,24 q/ha, a przy terminie najpóźniejszym 63,15 q z ha. Mniej czuła na terminy wsiewów okazała się lucerna siewna. Dała ona co prawda przy najwcześniejszym wsiewie wyższe plony zielonej masy „ściernianki” niż przy średniopóźnym terminie, lecz różnice te nie przekraczały granic błędu doświadczalnego; natomiast znacznie niższe zbiory zielonej masy otrzymano przy majowym jej wsiewie. Stąd można są-

dzić, że lucernę siewną należy wsiewać w żyto ozime we wcześniejszych terminach, gdy jest ono jeszcze możliwie niskie.

Na wiosnę 1958 r. pole doświadczalne zaraz po obeschnięciu gleby zbronowano.

W pierwszym odroście otrzymano wyższe przeciętne plony zielonej masy z koniczyny łąkowej niż z lucerny siewnej (tabela 4).

Tabela 4

Plony zielonej masy koniczyny łąkowej i lucerny siewnej w pierwszym roku użytkowania (drugi rok po zasiewie)

Kombinacje z datami wsiewów	Plony zielonej masy w q z ha			Razem
	I pokos	II pokos	III pokos	
Koniczyna łąkowa ścięta	12. VI. 58	24. VIII		
10. IV. 1957 r.	200,52	96,27	—	296,79
25. IV. 1957 r.	229,06	105,03	—	334,09
12. V. 1957 r.	168,51	83,12	—	251,63
Średni błąd	10,521	6,471	—	18,243
Przedział ufności	24,26	14,92	—	42,07
Liczba stopni swobody	8	8	—	8
Lucerna siewna ścięta	12. IV. 58	17. VIII	2. X. 1958	
10. IV. 1957 r.	154,54	111,13	31,82	297,49
25. IV. 1957 r.	155,52	110,76	30,55	296,83
12. V. 1957 r.	158,07	114,05	32,34	304,46
<i>Różnice w plonach nieistotne</i>				
Średni błąd	12,824	7,052	—	20,343
Przedział ufności	26,75	14,71	—	42,43
Liczba stopni swobody	20	20	—	20

Zaznaczył się u koniczyny silny wpływ terminów wsiewu. Celem wnikliwego zanalizowania tego wpływu na rozwój i plony lucerny i koniczyny obliczono oddzielnie ocenę błędu standardowego różnicy dwóch średnich dla wsiewów koniczyny i dla lucerny oraz dla całego doświadczenia. Okazuje się, że u koniczyny łąkowej stwierdzono istotne różnice w plonach przy wszystkich trzech terminach wsiewów. Najwyższy jednak zbiór zielonej masy otrzymano nie przy najwcześniejszym terminie wsiewu lecz przy średnio późnym i wyniósł on 229,06 q/ha. Najniższy zbiór paszy w ilości 168,51 q/ha otrzymano przy późnym majowym wsiewie. Plony lucerny były zupełnie wyrównane. Wskazywałoby to, iż wpływ terminu siewu lucerny na jej plony zaciera się już w dru-

gim roku po zasiewie. Jest to widoczne nie tylko w pierwszym lecz w drugim i trzecim pokosie.

Koniczyna łąkowa plonowała najlepiej w drugim pokosie przy średnio późnym siewie, przy którym otrzymano 105,03 q/ha zielonej masy. Najwcześniejszy siew nie dał spodziewanych najwyższych plonów; otrzymano tylko 96,27 q/ha zielonej masy. Podobnie jak w pierwszym pokosie, przy późnym wsiewie koniczyny otrzymano najniższe plony wynoszące 83,12 q/ha zielonej masy.

Na wiosnę 8 kwietnia 1959 r. pole nawieziono w ilości 80 kg/ha K_2O w soli potasowej 40%, 36 kg/ha P_2O_5 w superfosfacie i zbonowano.

Odrost koniczyny był słaby i silnie zachwaszczony miotłą zbożową (*Apera spica-venti* (L.) PB). Na niektórych poletkach koniczyna wyraźnie poprzepadała, tak że pomimo dość dużych różnic w plonach z poszczególnych kombinacji nie udowodniono ich istotności. Lucerna natomiast rosła bujnie i sprzątnięto ją 6 czerwca, podczas gdy koniczynę dopiero 25 czerwca. Po sprzęcie koniczyny odrost jej był bardzo słaby i prawie całkowicie opanowany przez miotłą zbożową, tak że drugiego pokosu nie zbierano. Podkoszono tylko miotłę.

Na poletkach z lucerną sprzątnięto drugi i trzeci pokos. Plony podano w tabeli 5.

Tabela 5

Plony zielonej masy lucerny i koniczyny w drugim roku użytkowania

Kombinacje z datami wsiewów	Plony zielonej masy w q z ha			Razem
	I pokos	II pokos	III pokos	
Koniczyna łąkowa ścięta	25. VI. 59			
10. IV. 1957 r.	89,53	—	—	89,53
25. IV. 1957 r.	99,57	—	—	99,57
12. V. 1957 r.	87,04	—	—	87,04
	różnice plonów nie udowodnione	—	—	różnice plonów nieistotne
Lucerna siewna ścięta	6. VI. 59	25. VII. 59	10. IX. 59	
10. IV. 1957 r.	222,25	125,70	43,21	391,16
25. IV. 1957 r.	235,62	108,28	36,14	380,04
12. V. 1957 r.	243,81	117,91	40,25	401,97

Różnice w plonach nie udowodnione

Pomimo katastrofalnych susz w 1959 r. lucerna bardzo dobrze plonowała i otrzymano od 380 do 402 q/ha zielonej masy. Ogółem za badany okres od 1957 r. do 1959 r. otrzymano zielonej masy z koniczyny

łąkowej od 401,82 q do 512 q/ha, a z lucerny siewnej od 736,90 q do 758,86 q/ha (tabela 6).

Plony lucerny były bardzo wyrównane we wszystkich pokosach i latach. Obliczono także plony białka surowego, przyjmując średnią jego zawartość w zielonce według danych H. Malarskiego (5). Z wsiewek koniczyny łąkowej otrzymano ogółem białka surowego od 9,44 q do 12,05 q/ha. Najmniejsze plony białka otrzymano z wsiewek późnych majowych, największe, gdy wsiewano koniczynę w żyto wysokie na 5—8 cm. Prawie dwukrotnie wyższe plony białka dała lucerna; wyniosły one około 22—23 q/ha i nie zależały od terminów wsiewu lucerny.

Tabela 6

Ogólny plon zielonej masy i białka z wsiewek w żyto koniczyny i lucerny siewnej

Kombinacje z terminami wsiewów	Plony zielonej masy w q z ha				Przeciętna zawartość białka surowego w %	Ogółem białka surowego w q/ha
	1957 r.	1958 r.	1959 r.	razem		
Koniczyna łąkowa						
10. IV. 1957 r.	85,75	296,79	89,53	472,07	2,35 [†]	12,05
25. IV. 1957 r.	79,24	334,09	99,57	512,90		11,09
12. V. 1957 r.	63,15	251,63	87,04	401,82		9,44
Lucerna siewna						
10. IV. 1957 r.	66,12	297,49	391,16	754,77	3,00*	22,64
25. IV. 1957 r.	60,03	296,83	380,04	736,90		22,11
12. V. 1957 r.	52,43	304,46	401,97	758,86		22,76

* Przeciętna zawartość białka surowego podana według H. Malarskiego (5).

Wnioski

1. Lucernę siewną można wsiewać na wiosnę w żyto ozime wysiane w normalnej ilości, tak jak się to robi na glebach lepszych z koniczyną łąkową.

2. Wsiewy wiosenne wczesne i średnio późne koniczyny łąkowej i lucerny siewnej nie obniżyły plonów żyta, natomiast wsiewy późniejsze obu tych roślin spowodowały spadek plonów (tabela 2).

3. Lucerna siewna dobrze rosła na głębokich glebach piaszczystych, słabogliniastych nawapieniowych, na których koniczyna łąkowa przepadła niemal całkowicie po roku użytkowania, czyli po drugim roku od wsiewu (tabela 5).

4. Terminy wsiewu lucerny wpłynęły tylko na plony tejże w roku zasiewu. Lepiej plonowała ona przy wczesnych wsiewach w żyto, gdy wy-

rosło ono najwyżej do 10 cm i wsiana w żyto wyższe słabiej plonowała (tabela 3). W drugim i trzecim roku nie zaobserwowano różnic w plonowaniu lucerny przy wysiewie jej w terminach: 10. IV, 25. IV. i 12. V (tabele 4, 5 6).

5. Koniczyna łąkowa wsiana w żyto na glebie piaszczystej słabogliniastej nawapieniowej plonowała tylko 1 rok i po drugiej zimie niemal wypadła, tak że otrzymano w drugim roku użytkowania tylko jeden pokos silnie zachwaszczony miotłą zbożowa (tabela 4 i 5).

6. Koniczyna łąkowa lepiej plonowała przy wczesnych wsiewach w żyto (tabela 3 i 4).

7. Z wsiewów koniczyny w żyto na lekkich nawapiennych glebach otrzymano za okres od 1957 do końca 1959 r. od 9 do 12 q/ha białka surowego, podczas gdy z wsiewów lucerny siewnej około 22—23 q/ha, czyli niemal podwójną ilość (tabela 6).

LITERATURA

1. B ł a g i r i e w M., G ł a d k i j M.: Agrotechnika lucerny — „Lucerna” — PWRiL, Warszawa 1953.
2. C h a ł u b i ń s k a A., W i l g a t T.: Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. „Przewodnik V Ogólnopolskiego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”. Lublin 1954.
3. G o l o n k a Z., Ś w i ę t o c h o w s k i B.: Uprawa roli i roślin. PWRiL, Warszawa 1950.
4. J a k u s z k i n I. W.: Szczegółowa uprawa roślin. Książka i Wiedza, Warszawa 1950.
5. M a l a r s k i H.: Wskazówki dla układających dawki pokarmowe. Wydanie II. PWRiL, Warszawa 1954.
6. Mały Rocznik Statystyczny — 1959. Rok II. Warszawa 1953.
7. M o d z e l e w s k a A.: Synteza doświadczeń nad lucerną. Roczniki Nauk Roln. Tom 68-A-2. PWRiL, Warszawa 1953.
8. M o d z e l e w s k a A., S z e m b e k J.: Lucerna nasienna. PWRiL, Warszawa 1952.
9. M o s o ł o w W.: Mieszanki wieloletnich traw i motylkowych. PWRiL, Warszawa 1951.
10. N o w a k M.: Uprawa strączkowych, koniczyn i niektórych innych roślin pastewnych z uwzględnieniem produkcji nasienia. Wydział Wyżywienia i Rolnictwa w Rządzie Generalnego Gubernatorstwa.
11. P i e t r u s z c z y ń s k i Z.: Produkcja roślinna w Wielkopolsce, jej przeszłość i teraźniejszość. Roczniki Nauk Roln. i Leśnych. Tom 42. Poznań 1937.
12. P i e t r u s z c z y ń s k i Z.: Uprawa lucerny. PWRiL, Warszawa 1954.
13. P l e b a ń s k i T., Uprawa lucerny. PWRiL, Warszawa 1952.
14. P r o ń c z u k J., Problemy techniczne i naukowe w zagospodarowaniu trwałych użytków zielonych w Polsce. Referat powielony wygłoszony na Międzynarodowym Zjeździe Melioracyjno-łąkarskim w Lublinie w 1959 r.
15. S t r z e m s k i M.: Wstęp do gleboznawstwa. PWRiL, Warszawa 1952.

-
16. Tarkowski M.: Stanowisko w płodozmianie i przedplony. „Lucerna”. PWRiL. Warszawa 1953.
 17. Walther G.: Luzerne. Berlin.
 18. Włodarczyk S.: Wpływ nawożenia borem, miedzią i manganem na plony nasion lucerny siewnej (w maszynopisie).
 19. Włodarczyk S.: Mieszanki lucerny siewnej z trawami. Annales UMCS, Sectio E. Vol. XII. 5. 1957. Lublin 1958.