

WPŁYW NAWOŻENIA MINERALNEGO I DESZCZOWANIA NA PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY KONICZYNY CZERWONEJ NA MADACH ŻUŁAWSKICH

*Józef Rytelewski, Stanisław Grabarczyk, Danuta Kasińska,
Czesław Humięcki*

Instytut Gleboznawstwa i Melioracji AR-T, Olsztyn

WSTĘP

Koniczyna czerwona jest bardzo cenną rośliną pastewną, dającą wysokie plony białka. W warunkach Żuław Wysokich znajduje ona bardzo korzystne warunki wegetacji. W opinii rolników praktyków jej plony mogą być jeszcze wyższe, pod warunkiem stosowania nawodnień deszczownianych, zwłaszcza w okresie drugiego odrostu. Zdarzają się tu bowiem lata o niedostatecznej ilości opadów w tym okresie, co powoduje spadek plonu drugiego pokosu. Dotychczasowe badania nad efektem deszczowania koniczyny czerwonej prowadzone przez Grabarczyka i Trybałę [2, 3, 6] wskazują, iż roślina ta bardzo korzystnie reaguje na deszczowanie. Badań takich nie prowadzono dotychczas na glebach związłych, na których koniczyna jest przeważnie uprawiana. Z uwagi na korzystną reakcję na deszczowanie mogłaby ona wchodzić w skład zmianowań na pola deszczowane, zwiększając produkcję białka i dając dobre stanowisko dla innych roślin [1-3, 5, 6].

Celem podjętych doświadczeń było zbadanie efektów deszczowania koniczyny czerwonej w warunkach bardzo ciężkiej mady żuławskiej i określenie przydatności tej rośliny jako członu zmianowania pól deszczowanych.

OPIS DOŚWIADCZENIA I METODY BADAŃ

Doświadczenie z deszczowaniem koniczyny czerwonej przy dwóch poziomach nawożenia mineralnego przeprowadzono w latach 1973-1977 w WOPR Stare Pole, położonym w obrębie Żuław Wysokich. Glebę stanowiła mada ciężka opisana szczegółowiej we wcześniejszych pracach [3, 7]. Koniczynę czerwoną wsiano w pszenicę jara.

Obiekty doświadczenia:

- 1) nawożenie $P_{60}K_{140}$, bez deszczowania,
- 2) nawożenie $P_{120}K_{280}$, bez deszczowania,
- 3) nawożenie $P_{60}K_{140}$ + deszczowanie,
- 4) nawożenie $P_{120}K_{280}$ + deszczowanie.

Doświadczenie założono metodą podbloków w układzie zrównoważonym w czterech powtórzeniach, powierzchnia poletek do siewu wynosiła 200 m², do zbioru — 50 m². Próbkę roślinną do badań chemicznych pobierano dwukrotnie z każdego poletka. Azot ogólny oznaczono metodą Kjeldahla, azot białkowy — według metody Barnsteina, azot azotanowy metodą ksylenolową, P₂O₅ — wanadomolibdenianową, K₂O i CaO oznaczono na fotopłomieniometrze, karoten w świeżym materiale roślinnym metodą Murri.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Plonowanie koniczyny czerwonej można ocenić jako bardzo wysokie. Uzyskano bowiem średnio 10,1 t/ha siana (tab. 1). Podane zróżnicowanie plonów w poszczególnych latach tłumaczy się głównie wcześniejszym bądź późniejszym sprzętem drugiego pokosu, którego plony były średnio o połowę mniejsze niż pierwszego. Plon białka ogólnego wyniósł średnio 1,57 t/ha, a właściwego 1,30 t/ha (tab. 3). W porównaniu do innych ziemiopłodów plony te można uznać jako bardzo wysokie. Główną przeszkodą w rozwoju uprawy tej rośliny należy obecnie upatrywać w trudnościach z wysuszeniem siana i w wyleganiu rośliny ochronnej nawożonej zwykle zbyt dużymi dawkami azotu.

Zwiększone nawożenie z 200 do 400 kg PK/ha obniżyło średnio plon siana o 0,42 t/ha (tab. 1). Jest to wartość średnia z czterech lat. W latach 1975 i 1977 otrzymano statystycznie udowodnione obniżenie plonów na poletkach silnie nawożonych, zaś w 1974 i 1976 roku — podwyższenie plonów siana. Obniżki plonów siana koniczyny czerwonej należy wyjaśnić zwiększonym wyleganiem rośliny ochronnej na poletkach o zwiększonym nawożeniu. Z tego względu wsiewki były bardzo słabe i jesienią nie rokowały dobrych plonów. Siano koniczyny z obiektów nawożonych dawką 400 kg PK/ha posiadało wyższą zawartość azotu ogólnego, białkowego i potasu, a zielona masa — więcej karotenu, którego ilość wzrastała z 287 do 345 mg/kg s.m. (tab. 2).

Deszczowanie koniczyny czerwonej spowodowało wzrost plonów siana średnio o 1,45 t/ha (tab. 1). Jego działanie było statystycznie udowodnione (z wyjątkiem 1977 r.). W 1976 roku (najniższe opady w okresie badań) plon siana wzrósł o 4,43 t/ha. Całkowite plony siana z obiektów nawadnianych wynosiły 13,36 t/ha. Jednocześnie deszczowanie zwiększyło nieco

Tabela 1

Plon siana koniczyny czerwonej w q/ha

Obiekt	1973		1974			1975			1976			1977			Średnie 1973-1977			
	I	II	I+II	I	II	I+II	I	II	I+II	I	II	I+II	I	II	I+II	I	II	I+II
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	6,35	3,33	9,68	7,06	3,21	10,27	5,47	4,65	10,12	7,54	3,31	10,85	7,44	2,35	9,79	6,78	3,37	10,25
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	6,49	3,20	9,69	7,65	3,40	11,05	4,68	3,36	8,04	7,75	3,69	11,44	6,68	2,17	8,85	6,67	3,16	9,83
Bez deszczowania	6,44	2,76	9,20	7,02	3,35	10,37	4,62	4,02	8,64	7,03	1,90	8,93	6,98	2,22	9,20	6,42	2,85	9,27
Deszczowane	6,35	3,77	10,26	7,69	3,27	10,66	5,53	4,00	9,53	8,26	5,10	13,36	7,15	2,30	9,45	7,03	3,69	10,72
Średnie	6,44	3,26	9,70	7,35	3,31	10,66	5,07	4,01	9,08	7,64	3,50	11,14	7,06	2,26	9,32	6,33	3,28	10,01
Opady IV—VII	193				318		217				123			229				
Dawka wody mm	75				75		85				108			90				

Liczby pogrubione oznaczają istotny wzrost lub obniżenie plonów.

Tabela 2

Skład chemiczny koniczyny czerwonej
(średnie za lata 1973-1977)

Obiekt	N-ogólny N-białkowy N-NO ₃ CaO K ₂ O P ₂ O ₅						Karoten mg/1000 g s.m.
	% suchej masy						
I pokos							
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	2,55	2,09	0,015	1,78	2,62	0,39	252,22
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	2,67	2,17	0,016	1,81	2,81	0,39	302,57
Bez deszczowania	2,57	2,10	0,015	1,79	2,67	0,39	268,80
Deszczowane	2,64	2,15	0,015	1,80	2,75	0,39	286,17
Średnie	2,61	2,13	0,015	1,79	2,71	0,39	277,44
II pokos							
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	3,15	2,60	0,040	1,84	2,48	0,58	323,12
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	3,28	2,75	0,040	1,85	2,64	0,61	387,56
Bez deszczowania	3,21	2,65	0,040	1,85	2,53	0,69	351,95
Deszczowane	3,21	2,70	0,040	1,84	2,59	0,60	358,73
Średnie	3,21	2,67	0,040	1,84	2,56	0,62	355,34
Średnie z dwóch pokosów							
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	2,85	2,34	0,027	1,81	2,55	0,48	287,67
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	2,98	2,46	0,027	1,83	2,73	0,50	345,05
Bez deszczowania	2,89	2,38	0,027	1,82	2,60	0,49	310,37
Deszczowane	2,93	2,43	0,026	1,81	2,67	0,49	322,35
Średnie	2,91	2,40	0,027	1,82	2,64	0,49	316,36

zawartość azotu ogólnego, białkowego i potasu w sianie oraz karotenu w zielonej masie (tab. 2).

Współdziałanie nawożenia z deszczowaniem zaobserwowano tylko w dwóch latach (1974 i 1976). W 1976 roku pod wpływem deszczowania i podwojonego nawożenia fosforowo-potasowego wzrost plonu siana wyniósł 5,02 t/ha. Współdziałanie obydwóch czynników spowodowało również korzystne zwiększenie zawartości potasu i karotenu w koniczynie.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Przedstawione w pracy wyniki doświadczeń potwierdziły badania innych autorów [1, 2, 5, 6] odnośnie korzystnego reagowania koniczyny czerwonej na deszczowanie. Osiągnięte w omawianym doświadczeniu zwyżki plonów okazały się jednak niższe od otrzymywanych w warunkach gleb słabszych [2, 5, 7]. Z powodu korzystnej reakcji koniczyny czerwonej na deszczowanie, zwłaszcza w drugim pokosie, powinna ona wchodzić w skład zmianowań na pola deszczowane. W omawianym doświadczeniu plony siana i białka koniczyny można by jeszcze zwiększyć

Tabela 3

Zawartość białka ogólnego i właściwego w koniczynie czerwonej
(średnie z lat 1973-1977)

Obiekt	Plon suchej masy w t/ha	Białko ogólne	Białko właściwe	Plon białka ogóln.	Plon białka wł.
		% suchej masy		t/ha	
I pokos					
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	5,96	15,93	13,06	0,95	0,79
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	5,71	16,69	13,57	0,95	0,77
Bez deszczowania	5,87	16,09	13,15	0,94	0,77
Deszczowane	5,80	16,53	13,47	0,96	0,78
II pokos					
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	3,17	19,68	16,25	0,62	0,55
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	3,03	20,47	17,16	0,62	0,52
Bez deszczowania	2,83	20,06	16,56	0,57	0,47
Deszczowane	3,38	20,09	16,84	0,68	0,57
Suma pokosów I + II					
Nawożenie P ₆₀ K ₁₄₀	9,13	17,80	14,65	1,57	1,34
Nawożenie P ₁₂₀ K ₂₈₀	8,74	18,58	15,36	1,57	1,29
Bez deszczowania	8,70	18,07	14,85	1,51	1,24
Deszczowane	9,18	18,31	15,15	1,64	1,35

przez wprowadzenie innej niż rzepak rośliny następczej w płodozmianie i przedłużenia okresu wegetacji do sierpnia, a nawet września.

Przedstawione w pracy wyniki badań nad zawartością białka i innych składników chemicznych są na ogół zgodne z badaniami innych autorów [1, 2, 4, 5].

WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonych 5-letnich badań na bardzo ciężkiej mady żuławskiej z deszczowaniem koniczyny czerwonej przy dwóch poziomach nawożenia można wysunąć następujące wnioski:

1. Plonowanie koniczyny czerwonej było zależne od poziomu nawożenia rośliny ochronnej (pszenicy jarej). Przy podwojonym nawożeniu roślina ta silniej ocieniała glebę, utrudniając rozwój wsiewki, przez co plony siana we właściwym roku użytkowania były niższe od plonów na obiektach nawożonych pojedynczą dawką nawozów. Zwiększone nawożenie mineralne powodowało wzrost zawartości azotu ogólnego, białkowego i potasu oraz karotenu w roślinie.

2. Deszczowanie koniczyny czerwonej spowodowało przyrost plonu siana średnio o 1,45 t/ha. W roku suchym zwyżka ta wyniosła 4,43 t/ha.

Pod jego wpływem zwiększyła się w sianie procentowa zawartość azotu ogólnego, białkowego i potasu, a w zielonej masie karotenu.

3. Z uwagi na korzystną reakcję koniczyny czerwonej na deszczowanie i otrzymywane bardzo wysokie plony siana i białka roślina ta powinna wchodzić do zmianowań na pola nawadniane.

LITERATURA

1. Drupka S., Gruszka J., Szczygieł: Wyniki deszczowania niektórych roślin uprawnych i pastwisk na madach w ZD Leszkowice. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1973.
2. Grabarczyk S.: Wpływ deszczowania i nawożenia na plony suchej masy i białka niektórych roślin w Grochowiskach Szlacheckich (praca w druku).
3. Grabarczyk S., Rytelewski J., Gugąła M., Kasińska D., Rybak A.: Wstępne wyniki deszczowania roślin w warunkach Żuław. Zesz. Nauk AR-T w Olsztynie, z. 5, 1976 r.
4. Grabarczyk S., Rzekanowski Cz.: Wstępne wyniki badań nad deszczowaniem roślin w rejonie Pałuk. Zesz. nauk. AR-T w Bydgoszczy, z. 21, 1975.
5. Rojek S.: Badania nad deszczowaniem roślin pastewnych i łąki przy różnych poziomach nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 140, 1973.
6. Trybała M.: Dobowe zużycie wody a plonowanie roślin okopowych pastewnych i zbożowych w warunkach nawodnień. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 181, 1976.
7. Witek T.: Gleby Żuław Wiślanych. Pam. puł. z. 18, 1965.

Ю. Рытелевски, С. Грабарчик, Д. Касиньска, Ч. Хуменцки

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ И ДОЖДЕВАНИЯ НА УРОЖАИ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕВЕРА КРАСНОГО, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО НА МАРШЕВОЙ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ПОЧВЕ

Резюме

На очень тяжелой маршевой аллювиальной почве проводились двухфакторные опыты с фосфорно-калийным удобрением и дождеванием клевера красного.

Пятилетние опыты (1973—1977 гг.) показали, что урожаи клевера красного были обусловлены уровнем удобрения покровной культуры (яровой пшеницы). При двойной дозе удобрения эта культура более сильно затеняла почву, затрудняя тем самым развитие подсеянной культуры, в связи с чем урожай клевера красного в году его использования был ниже урожая на объектах с единичной дозой удобрения. Повышение минерального удобрения с 200 до 400 кг ИЦК¹ на гектар вызывало повышение содержания общего и протеинного азота, калия и каротина в растениях.

Дождевание клевера красного приводило к прибавкам урожая семян составляющим в среднем 1,45 т с гектара. В засушливом году эта прибавка соста-

вляла 4,43 т с гектара. Под влиянием дождевания повышалось содержание в сене общего и протеинного азота и калия, а в зеленой массе — каротина.

В связи с положительным реагированием клевера на дождевание очень высокими урожаями сена и белка, указанная культура должна входить в состав севооборотов на орошаемых дождеванием площадях.

J. Rytelowski, S. Grabarczyk, D. Kasińska, C. Humięcki

EFFECTS OF FERTILIZATION AND SPRINKLING ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF RED CLOVER GROWN ON HEAVY CLAY SOILS

Summary

In 1973-1977 two-factorial field experiments were conducted to study the effect of P — K fertilization and overhead irrigation on yield and chemical composition of red clover grown on a very heavy clay soil.

The yield of red clover depended on the fertilization level of cover plant (summer wheat). The double rate of fertilizers resulted in such abundant growth of the cover plant that it overshadowed the clover. As a result of that the clover yield in the first year of harvest was much lower under the double fertilizer rate than under the single rate. Increasing rate of mineral fertilizers from 200 to 400 kg PK/ha resulted in an increase in the total nitrogen, protein N, potassium and carotene content in clover.

Sprinkling of red clover increased clover hay yield by 1,45 t/ha. In dry years the increase was 4,43 t/hay per ha. Total and protein N, potassium and carotene content increased under the sprinkling effect.

In view of a positive reaction of red clover to sprinkling expressed increased yields of hay and protein, this crop should be included in rotations on irrigated areas.