

PLON NASION DIPLOIDALNEJ KONICZYNY CZERWONEJ (ŁĄKOWEJ)  
Z PIERWSZEGO I DRUGIEGO POKOSU W ZALEŻNOŚCI  
OD DOKARMIANIA MIKROELEMENTAMI

M. Ćwintal, M. Wilczek

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

**S t r e s z c z e n i e.** Doświadczenie polowe z diploidalną koniczyną czerwoną (odmiana Dajana) przeprowadzono w latach 1999-2001, w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin k. Lublina. Eksperyment realizowano metodą split-plot, w czterech powtórzeniach.

Czynnikami pierwszego rzędu były pokosy (pierwszy i drugi), natomiast drugiego – mikroelementy (0; B-0,3; Mo-0,01; B-0,3 + Mo-0,01; B-0,45; Mo-0,015; B-0,45 + Mo-0,015 kg·ha<sup>-1</sup>), stosowane w formie oprysku na rośliny, gdy liście zakryły międzyrzędzia.

Plony nasion koniczyny czerwonej były w największym stopniu kształtowane przez pokosy, pogodę oraz dokarmianie mikroelementami. Istotnie wyższe plony uzyskano z drugiego pokosu oraz z obiektów dokarmianych mikroelementami. Pokosy, lata i nawożenie mikroelementami różnicowały istotnie takie elementy struktury plonu jak: liczba główek na 1 m<sup>2</sup>, liczba nasion w główce, procent nasion osadzonych i masa 1000 nasion.

**S ł o w a k l u c z o w e:** koniczyna czerwona, plon nasion, mikroelementy, pokosy

WSTĘP

Koniczyna czerwona – łąkowa (*Trifolium pratense* L.) uprawiana na nasiona wymaga nawożenia mikroelementami, głównie borem i molibdenem [5,11]. Bor stymuluje wzrost i podział komórek oraz kielkowanie pyłku kwiatowego, natomiast molibden bierze udział w asymilacji azotu i metabolizmie fosforu [5]. Ponadto bor występuje często w niedoborze na glebach o wyższym pH i wymaga uzupełnienia. Poza dogłębowym stosowaniem mikroelementów wskazane jest dolistne dokarmianie nimi roślin w różnym okresie wegetacji. Taka forma ich wnoszenia uważana jest za efektywną i uzasadnioną ekonomicznie [11].

Nasiona koniczyny otrzymuje się głównie z drugiego odrostu. W ostatnich latach wyhodowano kilka nowych odmian, które nie były badane pod względem przydatności pierwszego lub drugiego pokosu na nasiona. Tego typu eksperymenty zasługują na uwagę, ponieważ nie były realizowane w ostatnich 30 latach.

Uwzględniając powyższe założenia podjęto badania, których celem było określenie wpływu dolistnego dokarmiania borem i molibdenem nasiennej koniczyny czerwonej na elementy struktury plonu i plony nasion z pierwszego i drugiego odrostu.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe z diploidalną koniczyną czerwoną (odmiana Dajana) przeprowadzono w latach 1999-2001, na polu Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie, metodą split-plot, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 26 m<sup>2</sup> każde. Gleby na których zlokalizowano eksperyment należały do kompleksu pszennego dobrego (klasa IIIa), o zawartości próchnicy 1,74%, i pH<sub>KCl</sub> 6,5. W 1 kg gleby stwierdzono następujące ilości składników przyswajalnych: 63,6 mg P, 136,1 mg K, 61 mg Mg, 1,1 mg B i 0,02 mg Mo.

Na wszystkie poletka zastosowano jednakowe nawożenie w ilości 34,9 kg P·ha<sup>-1</sup> i 66,4 kg K·ha<sup>-1</sup>, wiosną każdego roku. Siew nasion koniczyny wykonano 26 kwietnia 1999 r. w ilości 6 kg·ha<sup>-1</sup>, w rzędy co 20 cm na głębokość około 1 cm, poletkowym siewnikiem samobieżnym. Nasiona przed wysiewem zaprawiono nitraginą.

Czynnikami pierwszego rzędu były pokosy przeznaczone na nasiona (pierwszy i drugi), natomiast drugiego rzędu mikroelementy w następujących dawkach: 0; B-0,3; Mo-0,01; B-0,3+Mo-0,01; B-0,45; Mo-0,015; B-0,45+Mo-0,015 kg·ha<sup>-1</sup>. Mikroelementy stosowano w formie oprysku na rośliny z pokosu przeznaczonego na nasiona wówczas, gdy liście zakryły międzyrzędzia (przed pąkowaniem). Bor stosowano w formie borvitu a molibden w postaci molibdenianu sodu w 300 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup> wody.

Uprawiana w czystym siewie koniczyna była silnie zachwaszczona w roku siewu, głównie przez komosę białą (*Chenopodium album*), dlatego też w fazie 2-3 listków zastosowano odchwaszczanie herbicydem Basagran 600 SL (2 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>). Oprysk ten był mało skuteczny, dlatego w polowie czerwca przeprowadzono przykaszanie odchwaszczające. Zbiór koniczyny na paszę nastąpił 14 września w początku kwitnienia roślin. W następnych dwóch latach koniczynę zbierano na nasiona z pierwszego i drugiego pokosu. Ze względu na większe zachwaszczenie pierwszego pokosu chwastami jednoliściennymi zastosowano 30 kwietnia 2001 roku herbicyd Targa Super 5 EC w ilości 3 dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>+ 400 dm<sup>3</sup> wody. W przypadku

zbioru nasion z drugiego pokosu, pierwszy koszone na paszę w fazie pąkowania, na przelomie maja i czerwca.

Podczas wegetacji roślin z poszczególnych pokosów prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. Tuż przed zbiorem na każdym poletku określono następujące elementy struktury plonu: liczbę główek na 1 m<sup>2</sup>, liczbę strąków i nasion w główce (na podstawie 50 główek) oraz masę 1000 nasion. W 80-90% dojrzałości główek przeprowadzono desykcję roślin preparatem Reglone Turbo, a następnie po około 10 dniach zebrano koniczynę samobieżnym kombajnem poletkowym. Po oczyszczeniu nasion określono ich rzeczywiste plony przy 13% wilgotności, natomiast plony potencjalne wyliczono w oparciu o elementy struktury plonu. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując analizę wariancji i NIR<sub>0,05</sub> według testu Tukey'a. Dane pogodowe wyliczono na podstawie materiałów ze Stacji Meteorologicznej Katedry Agrometeorologii AR w Lublinie.

### WYNIKI I Dyskusja

Ze względu na duże zachwaszczenie koniczyny w roku siewu zastosowano przykaszanie odchwaszczające a tylko jeden pokos zebrano na paszę. Wydajność suchej masy koniczyny z tego odrostu była stosunkowo niska i wynosiła średnio 2,8 t·ha<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Pod wpływem mikroelementów zarysowała się tendencja wzrostowa plonów. Najwyższe osiągnięto przy dawce 0,45 kg B·ha<sup>-1</sup> + 0,015 kg Mo·ha<sup>-1</sup>. W latach

**T a b e l a 1.** Plon suchej masy koniczyny czerwonej (t·ha<sup>-1</sup>) w roku siewu (1999) oraz z pierwszego pokosu w latach pełnego użytkowania (2000, 2001)

**T a b l e 1.** Dry matter yield of red clover (t·ha<sup>-1</sup>) in sowing year (1999) and from the first cut in years of full utilization (2000 and 2001)

Nawożenie mikroelementami (t·ha <sup>-1</sup> )	Rok			Σ
	1999	2000	2001	
0	2,6	6,3	3,0	11,9
0,3 B	2,6	6,4	2,9	11,9
0,01 Mo	2,7	6,7	3,2	12,6
0,3 B+0,1 Mo	2,9	6,9	3,1	12,9
0,45 B	2,9	6,5	3,0	12,4
0,015 Mo	3,0	7,3	3,2	13,5
0,45 B+0,015 Mo	3,1	7,6	3,3	14,0
Średnia	2,8	6,8	3,1	-
NIR <sub>0,05</sub> pomiędzy: latami; nawożeniem mikroelementami		0,41		1,13

2000 i 2001 pierwszy pokos koniczyny czerwonej zebrano na paszę w przypadku, gdy drugi przeznaczono na nasiona. Wysoką wydajność suchej masy stwierdzono w 2000 roku. Przewyższała ona istotnie plony otrzymane w 1999 i 2001 roku. Na zdecydowanie niższe plony z pierwszego pokosu, w 2001 roku w porównaniu z 2000, wpłynęły niższe opady i temperatura powietrza (Tabela 2). Ponadto w drugim roku pełnego użytkowania liczba pędów koniczyny była przereźdzona [2,7-9].

Uprawiając koniczynę na nasiona w 3-letnim cyklu osiągnięto dodatkowo wysoki sumaryczny plon suchej masy ( $11,9-14,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) [9,11]. Plon ten był istotnie zróżnicowany przez nawożenie mikroelementami. Najwyższy otrzymano stosując dawkę  $0,45 \text{ B} + 0,015 \text{ Mo kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  oraz przy dokarmianiu tylko molibdenem ( $0,015 \text{ Mo kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

Ruszenie wegetacji roślin zanotowano pomiędzy 28 a 31 marca, natomiast początek kwitnienia od 31 maja do 6 czerwca wówczas, gdy nasiona zbierano z pierwszego pokosu (Tabela 2). W roku 2000 pierwszy podokres wegetacji wynosił 64 dni, natomiast w 2001 67. W tym okresie zanotowano opady od 90,7 (2001) do 119,7 mm (2000). Średnia temperatura dobową wahała się od 10,2 (2001) do 11,8 °C (2000). Zanotowano również wysokie usłonecznienie 8,1-8,7 h·24 h. Z zamieszczonej charakterystyki wynika, że lepsze warunki pogodowe były w 2000 roku. Kwitnienie roślin z pierwszego pokosu trwało od 31 (2001) do 35 dni (2000). Były wówczas stosunkowo niskie opady (65,7-66,1 mm) oraz niska temperatura (15,1-16,5 °C) przy wysokim usłonecznieniu (9,1-9,4 h·24 h). Dojrzewanie koniczyny z pierwszego pokosu przebiegało w nieodpowiednich warunkach pogodowych w obydwu latach. W 2000 roku, przy temperaturze 17,8 °C, zanotowano wysokie (150 mm) i częste (24 dni) opady, natomiast w roku 2001 wysoką temperaturę (21,1 °C), bardzo duże opady (301,6 mm w ciągu 26 dni) i niskie usłonecznienie. Rozkład warunków pogodowych podczas dojrzewania roślin w latach 2000 i 2001 był nieodpowiedni i spowodował wyleganie oraz przerastanie pędów nasiennych przez młode zielone pędy i chwasty. Okres ten przedłużył się do 53 i 55 dni. W sumie okres wegetacji koniczyny nasiennej z pierwszego pokosu był długi i wynosił od 151 (2001) do 154 dni (2000).

Korzystniejsze warunki pogodowe panowały podczas wegetacji drugiego pokosu. I podokres wynosił w obydwu latach 43 dni i przebiegał od 29 maja do 12 lipca. Średnia temperatura była wyższa w 2000 roku (15,7 °C), niż w 2001 (14,6 °C). Częstość i suma opadów oraz usłonecznienie były na zbliżonym poziomie w obydwu latach. Kwitnienie koniczyny wynosiło 27 dni w roku 2001 i 34 – w 2000. Zanotowano duże zróżnicowanie średnich temperatur w tym podokresie. Wahały

Tabela 2. Charakterystyka warunków meteorologicznych w trzech podokresach wegetacji I i 2 pokosu koniczyny czerwonej  
 Table 2. Characteristics of meteorological conditions in three subperiods of vegetation of the first and the second red clover cuts

Wyszczególnienie	Rok	Podokres wegetacji 1 pokosu			Podokres wegetacji 2 pokosu			Σ / X̄
		I	II	III	I	II	III	
Data wystąpienia	2000	28.03-	31.05-	05.07-	-	31.05-	13.07-	16.08-
	2001	30.05	04.07	28.08	-	12.07	15.08	25.09
Długość podokresu w dniach	2000	64	35	55	154	43	34	41
	2001	67	31	53	151	43	27	46
Średnia dobowi temperatura powietrza w podokresie (°C)	2000	11,8	15,1	17,8	14,9	15,7	18,1	14,6
	2001	10,2	16,5	21,1	16,0	14,6	22,2	16,8
Suma opadów w podokresie (mm)	2000	119,7	65,7	150,0	335,4	92,3	119,4	71,4
	2001	90,7	66,1	301,6	458,4	93,4	278,0	119,4
Liczba dni z opadami	2000	17	15	24	56	22	15	12
	2001	18	15	26	59	20	13	16
Średnie usłonecznienie w podokresie (h·24 h)	2000	8,7	9,1	6,1	8,0	8,3	5,7	6,5
	2001	8,1	9,4	4,8	7,4	8,4	5,1	4,2

I – od ruszenia wegetacji do początku kwitnienia roślin  
 II – od koszenia roślin z pierwszego pokosu do początku kwitnienia roślin z drugiego odrostu  
 III – dojrzewanie roślin

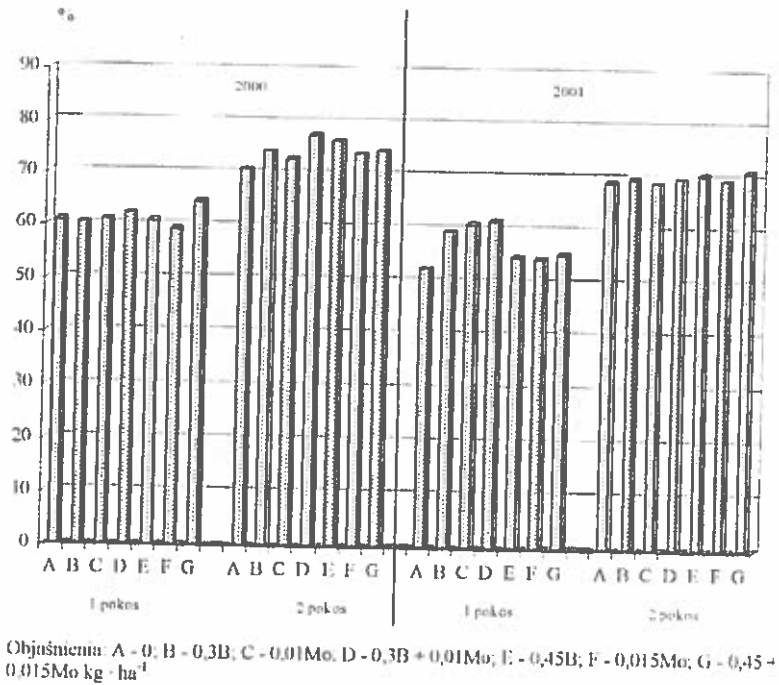
się one od 18,1 (2000) do 22,2°C (2001). Jeszcze większe zróżnicowanie dotyczyło sumy opadów. Wynosiła ona od 119,4 (2000) do 278,0 mm (2001). Usłonecznienie ukształtowało się na średnim poziomie (5,1-5,7 h·24 h). Dojrzwianie roślin z drugiego pokosu wynosiło od 41 (2000) do 46 dni (2001). Temperatura była korzystniejsza w roku 2001 (16,8°C) w porównaniu z 2000 (14,6°C). Podczas III podokresu wegetacji zanotowano znaczne zróżnicowanie opadów bo od 71,4 (2000) do 119,4 mm (2001). Częściej występowały deszcze w 2001 roku, co wiąże się z najniższym usłonecznieniem (4,2 h·24 h). Okres wegetacji roślin z drugiego pokosu był zbliżony w obydwu latach (116 i 118 dni) i znacznie krótszy niż z pierwszego pokosu.

Wszystkie rozpatrywane elementy struktury plonu (liczba główek na 1 m<sup>2</sup>, liczba nasion w główce i masa 1000 nasion) były istotnie zróżnicowane przez pogodę, pokosy i dokarmianie mikroelementami (Tabela 3). W roku 2000 zanotowano istotnie wyższą liczbę główek na 1 m<sup>2</sup> i masę 1000 nasion, niż w 2001, natomiast liczba nasion w główce była istotnie wyższa w 2001 roku. Zmienność taką wywołały opisane wcześniej warunki pogodowe. Generalnie można stwierdzić, że wyższa temperatura i niższe opady podczas kwitnienia i dojrzwiania roślin wpływają pozytywnie na kształtowanie komponentów plonu.

Wysoką zmienność liczby główek na 1 m<sup>2</sup> i nasion w główce spowodowały pokosy. Znacznie niższą wartość rozpatrywanych elementów struktury plonu stwierdzono na roślinach z pierwszego pokosu. Czynnikiem ograniczającym okazała się niska średnia temperatura powietrza podczas kwitnienia oraz wysokie opady w okresie dojrzwiania koniczyny. W takich warunkach utrudnione było zapylenie i zapłodnienie kwiatów oraz znaczne przedłużenie okresu wegetacji. [2,8,10]. Oddzielne stosowanie boru i molibdenu w niższej dawce nie spowodowało istotnej zmienności liczby główek na 1 m<sup>2</sup> w porównaniu z obiektem kontrolnym, natomiast zwiększone dawki samego boru i molibdenu wywołały istotny wzrost liczby kwiatostanów. Łączne stosowanie B i Mo, zarówno w dawce niższej jak i wyższej, przyczyniło się do istotnej zwyżki główek na 1 m<sup>2</sup>, liczby nasion w główce i masy 1000 nasion w porównaniu z kontrolą. Należy dodać, że pozostałe kombinacje z pojedynczym nawożeniem borem i molibdenem nie powodowały uzasadnionej statystycznie zmienności masy 1000 nasion. Na wysokim poziomie ukształtowała się liczba główek na 1 m<sup>2</sup>, średnia – masa 1000 nasion, a na niskim liczba nasion w główce z pierwszego pokosu, w porównaniu z literaturą [3,10,11]. Najlepsze wyniki otrzymano nawożąc łącznie borem i molibdenem rośliny z drugiego pokosu, co potwierdziła interakcja.

T a b e l a 3. Struktura plonu nasion koniczyzny czerwonej w zależności od badanych czynników  
 T a b l e 3. Seed yield structure of red clover depending on the research factors

Badane czynniki	Obiekty	Liczba		Masa 1000 nasion (g)	Plon nasion (kg · ha <sup>-1</sup> )		Stosunek plonu zebranego do potencjalnego (%)
		główek na 1m <sup>2</sup>	nasion w główce		zebrany	potencjalny	
A. Lata	2000	689	52	1,89	327	677	48,3
	2001	610	62	1,76	224	666	33,6
	NIR <sub>0,05</sub>	53,4	5,1	0,11	24,3	r.n.	3,8
B. Nawożenie mikroelementami (kg · ha <sup>-1</sup> )	0	566	52	1,73	244	509	47,9
	0,3 B	607	56	1,83	254	622	40,8
	0,01Mo	598	57	1,79	251	610	41,1
	0,3B+0,01 Mo	675	59	1,90	276	757	36,4
	0,45 B	687	58	1,83	303	729	41,6
	0,015 Mo	687	56	1,81	287	696	41,2
	0,45 B + 0,015Mo	725	60	1,86	314	809	38,8
	NIR <sub>0,05</sub>	61,2	7,0	0,16	31,0	76,2	4,2
C. Pokosy	1	604	40	1,83	133	442	30,1
	2	695	73	1,81	418	918	45,5
	NIR <sub>0,05</sub>	54,3	4,9	r.n.	28,6	62,8	4,0
	Interakcja B x C	92,1	11,0	-	55,2	112,7	-



Rys. 1. Procent osadzenia nasion w główce  
Fig. 1. Percentage of seed setting in head

Procent osadzonych nasion był najwyższy w koniczynie z drugiego pokosu w 2000 r. (Rys. 1). Największe – 77,4% osadzenie nasion stwierdzono na nawożeniu borem i molibdenem w dawce 0,3 B + 0,01 Mo kg·ha<sup>-1</sup>. Najmniejszy wpływ dokarmiania mikroelementami na omawianą cechę dotyczył roślin z drugiego pokosu w 2001 r. (69,0-71,2%). Najniższy procent osadzania nasion zanotowano na roślinach z pierwszego pokosu w 2001 roku. Nawożenie mikroelementami w niższych dawkach (oddzielnie B i Mo oraz łącznie) zwiększyło procent osadzonych nasion w stosunku do kontroli (52,2) odpowiednio do: 59,4; 67,4 i 61,4. Zagadnieniem trudnym do wyjaśnienia jest fakt, że zwiększone o 50% dokarmianie mikroelementami spowodowało zdecydowanie mniejszą zwyżkę.

Zarejestrowany procent osadzenia nasion w główce w stosunku do strąków był dla roślin z drugiego pokosu podobny do podawanego w piśmiennictwie [2,8,11]. W odniesieniu do pierwszego odrostu przeznaczanego na nasiona nie znaleziono informacji dotyczącej omawianej cechy.

Zebrane plony nasion były istotnie większe w roku 2000 (327 kg·ha<sup>-1</sup>) w porównaniu z 2001 (224 kg·ha<sup>-1</sup>). Z kolei plony potencjalne nie różniły się istotnie,



natomiast stosunek plonu zebranego do potencjalnego był istotnie mniejszy (33,6%) w roku 2001. Taka sytuacja została spowodowana nieodpowiednią pogodą (wysokie opady) podczas dojrzewania koniczyny oraz dużymi stratami przy zbiorze wyległych i przerośniętych roślin. Nawożenie mikroelementami również wywołało zmienność plonów w stosunku do wariantu kontrolnego. Istotną zwyżkę zebranych plonów zanotowano na dokarmianiu łącznym B i Mo w dawce niższej i wyższej oraz oddzielnym ich stosowaniu w dawce wyższej. Należy podkreślić, że mniejsze dawki stosowanego oddzielnie boru i molibdenu nie wpłynęły istotnie na zwiększenie plonów w stosunku do obiektu zerowego. Inaczej przedstawia się to zagadnienie w odniesieniu do plonu potencjalnego. W tym przypadku dokarmianie B i Mo spowodowało istotną zwyżkę plonów, niezależnie od wysokości dawki. Natomiast nawożenie łączne mikroelementami w dawce wyższej, przyczyniło się do istotnego wzrostu plonów potencjalnych w stosunku do wszystkich wariantów nawożenia, z wyjątkiem łącznego stosowania boru i molibdenu w niższej dawce. Wraz ze wzrostem plonu potencjalnego na ogół malal procentowy udział plonu zebranego. Do podobnych wniosków doszli inni autorzy [4,6,11]. Duże różnice między plonem potencjalnym a zebrany przemawiają za doskonaleniem metod zbioru koniczyny na nasiona. Taka opinia wyrażona jest w niektórych pracach [1,4,11]. Plony zebrane nasion z drugiego pokosu przekraczały ponad 3-krotnie wydajności z pierwszego odrostu, natomiast potencjalne ponad 2-krotnie.

## WNIOSKI

1. Plon nasion koniczyny czerwonej wahał się od 133 do 418 kg·ha<sup>-1</sup> i był w największym stopniu kształtowany przez pokosy oraz warunki pogodowe podczas kwitnienia i dojrzewania roślin. Istotnie wyższy plon uzyskano z drugiego pokosu, którego vegetacja przebiegała w korzystniejszych warunkach pogodowych.

2. Mikroelementy stosowane łącznie w dawkach 0,3 B + 0,01 Mo i 0,45 B + 0,015 Mo oraz oddzielnie 0,45 B i 0,015 Mo kg·ha<sup>-1</sup> zwiększyły istotnie zebrany plon nasion w stosunku do kontroli.

3. Dokarmianie mikroelementami wpłynęło istotnie na zwiększenie takich elementów struktury plonu jak: liczba główek na 1 m<sup>2</sup>, liczba nasion w główce, procent osadzenia nasion i masa 1000 nasion oraz plon potencjalny.

4. Uprawiając koniczynę czerwoną w 3-letnim cyklu można dodatkowo uzyskać od 12 do 14 t·ha<sup>-1</sup> suchej masy na paszę w przypadku, gdy nasiona zbiera się z drugiego odrostu.

## PIŚMIENICTWO

1. Bruździak M., Gospodarczyk F.: Plonowanie koniczyny czerwonej uprawianej na nasiona w trzech rejonach Dolnego Śląska. Zesz. Nauk., AR Wrocław, LV, 207, 113-119, 1991.
2. Jabłoński B.: Biologia kwitnienia i zapylania koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.). Pszczel. Zesz. Nauk., XVII, 18, 201-228, 1974.
3. Ma W.Q.: Study on boron nutrition of red clover. J. Hebei Agric. Univ., 16, 4, 30-33, 1993.
4. Perepravo N.I., Khudokormov V.V.: Sowing rates for red clover grown for seeds. Zemledelje, 5, 39-40, 1994.
5. Ruzzkowska M., Wojcieszka-Wyskupajtyś U.: 1996. Mikroelementy – fizjologiczne i ekologiczne aspekty ich niedoborów i nadmiarów. Zesz. Probl. Nauk Roln., 434, 1-11, 1996.
6. Smith R.S.: Red clover (*Trifolium pratense* L.). Technical Raport Department of Primary Industries, South Australia, 219, 97-106, 1994.
7. Stanisławska-Głubiak E.: Potrzeby nawożenia molibdenem koniczyny czerwonej uprawianej na glebach górskich. IUNG Pulawy, R (260), 1-51, 1989.
8. Wilczek M.: Agroekologiczne aspekty rejonizacji plantacji nasiennych koniczyny czerwonej (*Trifolium pratense* L.) na terenie Lubelszczyzny. Cz. I. Rejony produkcji a struktura plonów nasion. Cz. II. Plony nasion. Biul. IHAR, 154, 93-109, 1984.
9. Wilczek M., Ćwintal M.: Uprawa koniczyny czerwonej (łąkowej) na nasiona w trzyletnim użytkowaniu. Pam. Puł., 130, 771-777, 2002.
10. Wilczek M., Ćwintal M.: Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na plony nasion tetraploidalnej koniczyny czerwonej. Mat. Konf. Nauk. "Nauki rolnicze w warunkach integracji europejskiej", 26-27. 09, AR-T Olsztyn, Produkcja roślinna, II/IV, 136-139, 1995.
11. Wilczek M., Wilczek P.: Wpływ terminu zbioru pierwszego pokosu oraz nawożenia makro- i mikroelementami na plon nasion tetraploidalnej koniczyny czerwonej (łąkowej). Biul. IHAR, 223/224, 237-248, 2002.

## SEED YIELD OF DIPLOID RED CLOVER FROM THE FIRST AND THE SECOND CUT IN RELATION TO MICROELEMENT NUTRITION

M. Ćwintal, M. Wilczek

Department of Crop Production, University of Agriculture  
Akademicka 15 str., 20-950 Lublin, Poland

**S u m m a r y.** Experiment with diploid red clover (Dajana cv.) was carried out in 1999-2001 in the Felin Experimental farm. The experiment was founded by split-plot method in four replications.

The first order factor were cuts (the first and the second), the second order factor were microelements (0; B-0,3; Mo-0,01; B-0,3+Mo-0,01; B-0,45; Mo-0,015; B-0,45+Mo-0,015 kg·ha<sup>-1</sup>) applied by plant sprinkling when leaves covered the spacings.

Red clover seed yield was shaped most by cuts, weather and microelement nutrition. Significantly higher yields were obtained from the second cut and from the objects supplemented with microelements. Cuts, years and microelement fertilization significantly differentiated such yield structure elements as a number of heads per 1 m<sup>2</sup>, a number of seeds per one head, percentage of seeds set and a 1000-seeds weight.

**K e y w o r d s :** red clover, seed yield, microelements, cuts