

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie

MAREK ĆWINTAL, DOROTA KOŚCIELECKA

*Plonowanie i jakość koniczyny perskiej w zależności
od pochodzenia odmiany*

Yielding and Quality of Persian Clover in Relation to the Origin of the Cultivar

Koniczyna perska (*Trifolium resupinatum* L.) jest jednorocznym gatunkiem pastewnym z grupy roślin motylkowych drobnonasiennych. Charakteryzuje się szybkim tempem odrastania i możliwością zbioru 3-4 pokosów w okresie wegetacji (1, 4, 5, 6). W kraju reprezentowana jest przez jedną odmianę Ira, wyhodowaną w ZDHAR Bartążek, a wpisaną do rejestru odmian oryginalnych w r. 1986. Jest to odmiana zimująca, którą w uprawie na nasiona wysiewa się w III dekadzie sierpnia, a na paszę można wysiewać również wiosną (2). Z siewu wiosennego późno zakwita, ponieważ posiada cechy roślin dnia długiego (3). Większość materiału siewnego jest jednak sprowadzana z zagranicy, między innymi z Portugalii. Odmiany obcego pochodzenia są mało poznane pod względem plonowania i jakości w warunkach klimatycznych Polski. Dlatego też podjęliśmy niniejsze badania, których celem było porównanie elementów struktury plonu, plonowania i jakości koniczyny perskiej Portugalskiej z krajową odmianą Ira w warunkach 4-kośnego zbioru.

METODYKA BADAŃ

W latach 1996-1998 przeprowadzono doświadczenie polowe, metodą bloków losowanych, w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 2 m² do zbioru. W badaniach uwzględniono: dwie odmiany koniczyny perskiej (Ira, Portugalska) oraz cztery pokosy w roku. Eksperyment prowadzono w Gospodarstwie Doświadczalnym w Felinie k. Lublina na glebie kompleksu pszennego

dobrego (klasa IIIa). W 100 g gleby stwierdzono następujące ilości składników przyswajalnych: 13,2-15,6 mg P_2O_5 ; 14,6-16,8 mg K_2O ; 6,0-6,2 mg Mg. Zawartość próchnicy wynosiła 1,68-1,84%, a pH w KCl 6,1-6,4.

Corocznie wiosną przed siewem stosowano nawożenie mineralne w ilości 20 kg N, 80 kg P_2O_5 i 120 kg K_2O w przeliczeniu na 1 ha. Nasiona koniczyny wysiewano każdego roku w trzeciej dekadzie kwietnia, w ilości odpowiadającej 20 kg $\cdot$ ha⁻¹, w rzędy co 12,5 cm, bez rośliny ochronnej. Przedplonem był jęczmień jary. Po wschodach określano obsadę roślin na 1 m². Podczas wegetacji kolejnych odrostów prowadzono pomiary biometryczne i obserwacje fenologiczne roślin. Koniczynę koszone w fazie początku kwitnienia, poza pierwszym odrostem odmiany Ira, która osiągnęła tylko fazę rozety liściowej. W czasie zbioru kolejnych odrostów określano liczbę roślin i pędów na 1 m² oraz plon zielonej masy. Ponadto pobierano próbki roślin o masie 1 kg, w których określano procentowy udział liści i łodyg oraz wykorzystywano je do analiz chemicznych. W roślinach z każdego pokosu oznaczano zawartość: suchej masy (met. suszarkową), białka ogólnego (met. Kiejdahla), białka właściwego (met. Bernsteina) i włókna (met. hydrolizy kwasowo-alkalicznej). Dane pogodowe pochodzą ze Stacji Meteorologicznej w Felinie. Wyniki badań opracowano statystycznie, wykorzystując analizę wariancji i NIR 0,05 według Tukeya.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Zagęszczenie roślin koniczyny perskiej po wschodach i w poszczególnych odrostach przedstawiono w tabeli 1. Z danych tych wynika, że po wschodach obie odmiany charakteryzowała zbliżona liczba roślin na 1 m², natomiast średnia z

Tab. 1. Liczba roślin na 1 m²
Number of plants per 1 m²

Rok	Odmiana	Po wschodach	Po pokosach				$\bar{X}$
			1	2	3	4	
1996	Portugalska	1063	893	581	333	305	635
	Ira	901	822	772	468	424	677
	x	982	857	676	400	364	656
1997	Portugalska	1101	733	654	632	408	706
	Ira	1050	904	783	749	480	793
	x	1076	819	719	690	444	749
1998	Portugalska	1109	849	802	707	591	812
	Ira	1065	971	948	908	834	945
	x	1087	910	875	807	712	878
$\bar{X}$	Portugalska	1091	825	679	557	435	718
	Ira	1005	899	834	708	579	805
x		1048	862	756	632	507	-
NIR 0,05 pomiędzy odmianami							65,1
latami							70,8
po wschodach i pokosach,			91,3				
we współdziałaniu, odmiany x pokosy,			142,6				

Tab. 2. Rozkład opadów i temperatury powietrza od kwietnia do października w latach 1996-1998
Rainfall and air temperature distribution from April to October in the years 1996-1998

Wyszczególnienie	Rok	Miesiąc							$\bar{X}$	Σ
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Średnia miesięczna temperatura powietrza (°C)	1996	7,3	15,5	16,5	16,4	17,7	9,6	8,4	13,1	
	1997	3,9	13,9	16,8	17,6	18,2	12,5	5,5	12,6	
	1998	9,5	13,8	17,5	17,5	15,9	12,3	6,4	13,3	
	1951-95	7,4	13,0	16,4	17,9	17,2	12,9	7,9	13,2	
Miesięczne sumy opadów (mm)	1996	15,4	115,5	28,0	80,2	90,3	83,3	57,0	469,7	
	1997	40,8	83,1	36,2	183,8	33,8	47,4	34,1	459,2	
	1998	63,9	49,6	61,5	84,0	100,8	59,7	62,6	482,1	
	1951-95	39,1	57,2	65,9	73,6	71,1	51,4	40,5	398,8	

Tab. 3. Liczba pędów na 1 m²
Number of shoots per 1 m²

Rok	Odmiana	Po pokosach				$\bar{X}$
		1	2	3	4	
1996	Portugalska	437	629	96	69	308
	Ira	0	292	387	235	228
	x	218	460	241	152	268
1997	Portugalska	499	488	528	441	489
	Ira	0	119	509	767	349
	x	249	304	519	604	419
1998	Portugalska	431	753	186	109	370
	Ira	0	106	267	456	207
	x	215	429	226	282	288
$\bar{X}$	Portugalska	456	623	270	206	389
	Ira	0	172	388	486	261
x		228	397	329	346	-
NIR _{0,05} pomiędzy odmianami						30,4
latami						33,8
pokosami		58,2				
we współdziałaniu odmiany x pokosy		97,2				

pokosów obsada roślin była istotnie wyższa u odmiany Ira. Podczas wegetacji notowano istotny ubytek roślin w kolejnych pokosach, niezależnie od odmiany. Należy podkreślić, że w odroście drugim, trzecim i czwartym więcej wypadało roślin koniczyny Portugalskiej niż Iry, co potwierdziła istotność współdziałania odmiany x pokosy. Stwierdzono istotne zróżnicowanie liczby roślin na 1 m² w latach badań. Zmienność tę należy wyjaśnić wpływem warunków pogodowych w okresie wegetacji. Koniczyna perska jest gatunkiem ciepłolubnym i najlepiej

kielkuje oraz wschodzi przy wysokiej temperaturze i wilgotności gleby (1, 4, 5, 6). Najmniejszą obsadę roślin zanotowano w roku 1996, kiedy to w kwietniu podczas siewu i wschodów wystąpiły najmniejsze opady atmosferyczne (tab. 2). Z kolei licznieszą obsadę roślin stwierdzono w roku 1998, charakteryzującym się w kwietniu wyższą temperaturą powietrza i większymi opadami atmosferycznymi od średnich wieloletnich odpowiednio o $2,1^{\circ}\text{C}$ i 24,8 mm.

Ważnym elementem struktury plonu koniczyny perskiej są pędy generatywne. Ich liczba na 1 m^2 istotnie różniła się pomiędzy odmianami, pokosami i latami (tab. 3). Średnio w pokosie istotnie więcej pędów wykształciła koniczyna Portugalska w porównaniu z Ira. Istotnie mniej pędów stwierdzono w pierwszym pokosie, niezależnie od odmiany, niż w pozostałych, w których zagęszczenie było zbliżone. Analizując natomiast obsadę pędów porównywanych odmian w kolejnych odrostach, należy podkreślić duże jej zróżnicowanie, wykazane przez współdziałanie odmian i pokosów. W pierwszym odroście koniczyna Ira nie wykształciła w ogóle pędów generatywnych, podczas gdy Portugalska pędy takie wydała i osiągnęła fazę początku kwitnienia. Ira jest formą zimującą i przejawiającą cechy rośliny dnia długiego, co prawdopodobnie było powodem, że pozostała w fazie rozety liściowej (3). W drugim odroście koniczyna Portugalska wykształciła najwięcej pędów ($623\text{ szt} \cdot \text{m}^2$), a Ira istotnie mniej (172 szt.). W trzecim i czwartym pokosie sytuacja była odwrotna: istotnie więcej pędów generatywnych niż koniczyna Portugalska wytworzyła Ira. Zróżnicowanie obsady pędów na jednostce powierzchni wystąpiło także pomiędzy latami. Istotnie najwięcej wykształciła ich koniczyna w roku 1997, przy najwyższej temperaturze powietrza w lipcu, sierpniu i wrześniu (tab. 2).

Tab. 4. Plon zielonej i suchej masy ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)
The yield of green and dry matter ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)

Rok	Odmiana	Zielona masa	Sucha masa
1996	Portugalska	5,42	0,72
	Ira	5,02	0,67
	x	5,22	0,69
1997	Portugalska	7,07	1,00
	Ira	8,13	1,02
	x	7,60	1,01
1998	Portugalska	6,26	0,81
	Ira	6,71	0,87
	x	6,47	0,84
$\bar{X}$	Portugalska	6,25	0,84
	Ira	6,62	0,85
NIR _{0,05} pomiędzy: latami		0,67	0,086

Tab. 5. Procentowy udział wydajności poszczególnych pokosów w rocznym plonie suchej masy
Productivity percentage of particular cuts in the annual yield of dry matter

Rok	Odmiana	Pokos			
		1	2	3	4
1996	Portugalska	45,83	36,11	12,50	5,56
	Ira	31,34	29,85	26,87	11,94
	x	38,59	32,98	19,68	8,75
1997	Portugalska	40,00	29,00	16,00	15,00
	Ira	23,53	28,42	28,43	19,61
	x	31,76	28,72	22,21	17,31
1998	Portugalska	43,21	38,27	11,11	7,41
	Ira	25,29	39,08	20,69	14,94
	x	34,25	38,68	15,90	11,17
$\bar{X}$	Portugalska	43,01	34,46	13,20	9,32
	Ira	26,72	32,45	25,33	15,50

Tab. 6. Procentowy udział liści w plonie suchej masy
Percentage content of leaves in the yield of dry matter

Rok	Odmiana	Pokos			
		1	2	3	4
1996	Portugalska	73,3	60,0	60,3	83,3
	Ira	100,0	72,2	64,9	58,3
	x	86,6	66,1	62,6	70,8
1997	Portugalska	59,0	65,0	66,7	73,4
	Ira	100,0	71,1	68,2	64,8
	x	79,5	68,0	67,4	69,1
1998	Portugalska	76,0	61,5	67,6	77,0
	Ira	100,0	57,0	60,5	59,8
	x	88,0	59,2	64,0	68,4
$\bar{X}$	Portugalska	69,4	62,2	64,9	77,9
	Ira	100,0	66,8	64,5	61,0
x		84,7	64,5	64,7	69,4

Plony zielonej i suchej masy koniczyny perskiej przedstawiono w tabeli 4. Nie różniły się one pomiędzy odmianami, natomiast wykazywały taką zmienność w zależności od lat. Istotnie najwyższą plonowała koniczyna w roku 1997, charakteryzującym się najliczniejszą obsadą pędów na 1m². Porównywane odmiany odznaczały się innym udziałem wydajności poszczególnych pokosów w rocznym plonie (tab. 5). W przypadku koniczyny Portugalskiej najwyższy udział miał pierwszy i drugi pokos, a stosunkowo niski - trzeci i czwarty. Odmianę Ira charakteryzował bardziej równomierny rozkład plonu z poszczególnych odrostów. Jest to cecha pozytywna z punktu widzenia równomierności dopływu paszy w sezonie wegetacyjnym (4).

Tab. 7. Zawartość składników organicznych w koniczynie perskiej
Content of organic elements in persian clover

Rok	Pokos	Sucha masa (%)			w % s. m.								
					białko ogólne			białko właściwe			włókno		
		Port.	Ira	$\bar{X}$	Port.	Ira	$\bar{X}$	Port	Ira	$\bar{X}$	Port	Ira	$\bar{X}$
1996	1	13,4	12,0	12,7	15,7	19,1	17,4	13,5	13,1	13,3	21,0	18,8	19,9
	2	13,4	13,8	13,6	17,3	18,0	17,6	13,0	13,7	13,3	23,7	22,4	23,0
	3	13,2	14,5	13,8	19,4	19,6	19,5	17,2	17,6	17,4	18,3	20,6	19,4
	4	13,6	14,4	14,0	18,7	19,0	18,8	16,8	17,3	17,0	19,1	21,2	20,1
	x	13,4	13,7	13,5	17,8	18,9	18,3	15,1	15,4	15,2	20,5	20,7	20,6
1997	1	14,1	11,0	12,5	18,6	22,0	20,3	10,9	15,1	13,0	21,3	18,2	19,7
	2	14,5	12,9	13,7	23,0	18,6	20,8	15,4	11,7	13,5	19,1	23,8	21,4
	3	14,7	13,4	14,0	23,9	22,3	23,1	15,2	13,3	14,2	19,1	23,6	21,3
	4	14,4	13,8	14,1	22,9	22,3	22,6	15,6	14,6	15,1	21,2	22,0	21,6
	x	14,4	12,8	13,6	22,1	21,3	21,7	14,3	13,7	14,0	20,2	21,9	21,0
1998	1	12,9	11,4	12,1	17,8	20,8	19,3	14,7	13,7	14,2	21,8	20,9	21,3
	2	13,4	13,7	13,5	19,4	18,7	19,0	15,2	14,2	14,7	21,2	22,6	21,9
	3	12,9	13,8	13,3	17,3	18,3	17,8	13,7	13,7	13,7	20,4	22,8	21,6
	4	13,2	14,1	13,6	15,4	18,3	16,8	13,2	15,8	14,5	20,7	18,3	19,5
	x	13,1	13,2	13,1	17,5	19,0	18,2	14,2	14,3	14,3	21,0	21,1	21,1
$\bar{X}$	1	13,4	11,4	12,4	17,3	20,6	19,0	13,0	13,9	13,5	21,3	19,3	20,3
	2	13,7	13,4	13,6	19,9	18,4	19,1	14,5	13,2	13,8	21,3	22,2	22,1
	3	13,6	13,9	13,7	20,2	20,0	20,1	15,3	14,8	15,1	19,2	22,3	20,7
	4	13,6	14,1	13,9	19,0	19,8	19,4	15,2	15,9	15,5	20,3	20,5	20,4
x		13,6	13,2	-	19,1	19,7	-	14,5	14,4	-	20,5	21,2	-
NIR _{0,05} pomiędzy, latami				-				1,47				1,16	-
pokosami				1,17				-				1,23	1,76

Plon suchej masy koniczyny perskiej cechował się wysokim procentowym udziałem liści (tab. 6). Porównywane odmiany różniły się pod tym względem głównie w pierwszym i czwartym odroście. Pokos pierwszy odmiany Ira stanowiły w 100% liście, natomiast w czwartym odroście ich udział był mniejszy niż u koniczyny Portugalskiej. Wysoki udział liści w suchej masie plonu wynika z faktu, iż tylko część roślin miała wykształcone pędy generatywne podczas zbioru. Wiele roślin pozostawało w rozecie liściowej, o czym świadczy porównanie wyników z tabel 1 i 3. Obecność takich roślin w poroście może być wynikiem samoregulacji zagęszczenia ładu, szczególnie przy zbyt dużej ilości wysiewu nasion. Zjawisko to znane jest wśród innych gatunków roślin motylkowych drobnonasiennych (9).

Analiza zawartości składników organicznych (sucha masa, białko ogólne, białko właściwe, włókno) w badanych odmianach nie wykazała istotnego zróżnicowania (tab. 7). Zmienność taką zanotowano tylko pomiędzy pokosami i latami. W przeprowadzonych badaniach udział suchej masy w zielonce koniczyny perskiej wahał się od 11,0 do 14,7%. Istotnie najmniejszym udziałem tego składnika w porównaniu z pozostałymi charakteryzował się pierwszy pokos. W przypadku białka ogólnego nie stwierdzono istotnego zróżnicowania pomiędzy pokosami, jedynie w zależności od lat. Najwięcej zawierały go rośliny w roku 1997, o najkorzystniejszych warunkach termicznych w miesiącach letnich. Udział białka właściwego był istotnie mniejszy w pierwszym i drugim odroście w porównaniu z trzecim i czwartym. Włókna zaś najwięcej stwierdzono w roślinach z drugiego odrostu, przy czym różnica ta była istotna tylko w odniesieniu do roślin z pierwszego pokosu. Należy podkreślić, że koniczyna perska odznaczała się niższą zawartością suchej masy w zielonce niż koniczyna czerwona (4n) i lucerna mieszańcowa. Natomiast zawartość białka ogólnego i właściwego była wyższa w suchej masie koniczyny perskiej. Ponadto wystąpiła mniejsza zmienność omawianych składników w poszczególnych pokosach (7, 8).

WNIOSKI

1. Odmiana Ira wykazywała się istotnie większą niż Portugalska liczbą roślin na 1m² w II, III i IV pokosie, a pędów w III i IV.

2. Porównywane odmiany nie różniły się istotnie pod względem plonu zielonej i suchej masy, natomiast charakteryzowała je inna wydajność poszczególnych pokosów w rocznym plonie. Równomierniejszym rozkładem plonu suchej masy odznaczała się Ira.

3. Koniczyna perska użytkowana 4-kośnie cechowała się podobną zawartością białka ogólnego w poszczególnych pokosach. Różne pochodzenie odmian nie miało istotnego wpływu na zawartość suchej masy, białka ogólnego i właściwego oraz włókna w roślinach.

PIŚMIENNICTWO

1. Bieniaszewski T., Fordoński G., Seredyn Z.: Wpływ nawożenia azotem i terminu zbioru na plonowanie koniczyny perskiej i jej mieszanek z życią westerwoldzką. *Frag. Agron.* 1(37), 32-41, Puławy 1993.
2. Kaszuba J.: Koniczyna perska Ira. Instrukcja wdrożeniowa IHAR, 1987.
3. Kaszuba J.: The Response of Some Persian Clover (*Trifolium resupinatum* L.) Cultivars to Daylengths. *Plant Breeding and Seed Science*, vol. 40, nr 3-4, 29-35, 1996.
4. Koter Z., Borowiecki J.: Agrotechnika koniczyny perskiej i jej wartość pokarmowa. IUNG, Puławy 1984.
5. Starzycki S.: Koniczyny. PWRiL, Warszawa 1981.
6. Szklarz J., Wójcik S.: Wpływ gęstości wysiewu oraz zabiegu przykaszania na plon i jakość zielonej masy koniczyny perskiej w warunkach gleby lessowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, z. 238, 613-619, 1983.
7. Wilczek M., Ćwintal M., Greguła A.: Wpływ nawożenia na zawartość podstawowych składników organicznych i mineralnych w lucernie mieszańcowej użytkowanej 3- i 4-kośnie. Cz.I. Składniki organiczne. *Biul. IHAR*, 197, 187-194, 1996.
8. Wilczek M., Ćwintal M., Wilczek P.: Plonowanie i jakość tetraploidalnej koniczyny łąkowej (czerwonej) w zależności od niektórych czynników agrotechnicznych. Część II. Plonowanie. *Biuletyn IHAR*, 210, 109-118, 1999.
9. Wilczek M., Ćwintal M., Andruszczyszyn K.: Plonowanie i jakość tetraploidalnej koniczyny łąkowej (czerwonej) w zależności od niektórych czynników agrotechnicznych. Część III. Jakość. *Biuletyn IHAR*, 210, 119-129, 1999.

SUMMARY

In the years 1996-1998 at the Experimental Station at Felin near Lublin, field experiments were conducted on Persian clover using the method of random blocks. The yielding and quality of two cultivars (Portugalska, Ira) (in 4-cuttings utilization) were compared. The studies found out smaller plant density in II, III and IV cuttings, and smaller density of shoots in III and IV cuttings in the case of Portugalska cv. as compared to Ira cv. Both cultivars gave yields at similar levels, but they differed with the percentage yield of cuttings in the annual yield of dry weight. A more advantageous distribution was found with Ira cv. The compared cultivars were characterized by similar content of dry weight, total and true protein and fibre, as well as by small changeability of these elements in the cuttings.