

MARIOŁA STANIAK**JÓZEFA HARASIM**

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa — Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Wstępne badania nad przydatnością *Festulolium braunii* (Richt.) A. Camus do uprawy w mieszankach z di- i tetraploidalnymi odmianami koniczyny czerwonej

Preliminary studies on suitability of *Festulolium braunii* (Richt.) A. Camus for mixtures with di- and tetraploid varieties of red clover

Celem badań było porównanie przydatności *Festulolium* odmiana Sulino do uprawy w mieszankach z wybranymi odmianami koniczyny czerwonej: diploidalnymi — Nike i Parada oraz tetraploidalnymi Bona i Jubilatka. Doświadczenie polowe założono w roku 2005 w Grabowie (woj. Mazowieckie). Udział nasion komponentów w mieszankach był następujący: koniczyna 40% + trawa 60%, koniczyna 60% + trawa 40% oraz koniczyna 80% + trawa 20%, w stosunku do masy nasion wysiewanych w czystym siewie w ilości: diploidalne odmiany koniczyny czerwonej 12 kg, tetraploidalne odmiany koniczyny 15 kg, *Festulolium* — 40 kg/ha. Wstępne wyniki badań (obejmujące rok siewu i pierwszy rok użytkowania) wykazały, że udział komponentów w mieszance oraz dobór odmian koniczyny czerwonej istotnie wpływały na uzyskane plony suchej masy. Mieszanki z 80% udziałem koniczyny czerwonej wykazały się wyższym średnio o 31% poziomem plonowania i o 32% wyższym plonem białka, niż mieszanki z 40% udziałem koniczyny przy wysiewie. Mieszanka *Festulolium* z koniczyną odm. Jubilatka charakteryzowała się istotnie wyższym plonem suchej masy oraz białka niż mieszanka *Festulolium* z koniczyną odm. Nike.

Słowa kluczowe: *Festulolium*, koniczyna czerwona, mieszanki, odmiana, plon suchej masy, plon białka

The aim of the study was to compare the suitability of *Festulolium* var. Sulino cultivation in mixtures with four varieties of red clover — Nike (diploid), Parada (diploid), Bona (tetraploid) and Jubilatka (tetraploid). The field experiments were established in the year 2005 in Grabow (Mazowieckie Voivodeship). The mixture were analyzed for yield and quality features of dry matter. The following mixtures were compared: red clover 40% + grass 60%, red clover 60% + grass 40% and red clover 80% + grass 20%. For the different plants this corresponded to: diploid varieties of red clover — 12 kg, tetraploid varieties of red clover 15 kg and *Festulolium* — 40 kg per ha. The results obtained in the sowing year and in the first year of utilization indicated that yields of dry matter significantly depended on the proportions of components in the mixtures and on the variety of red

clover. The yield of dry matter and total protein was higher by 31% and 32%, respectively, in the mixture containing 80% of red clover than in that containing 40% of this plant. The mixture of *Festulolium* with red clover var. Jubilatka compared to that with red clover var. Nike, produced a significantly higher yield both of dry matter and total protein.

Key words: *Festulolium*, red clover, mixtures, variety, yield of dry matter, yield of total protein

WSTĘP

Mieszanki koniczynowo-trawiaste znajdują się w grupie najbardziej produktywnych upraw pastewnych (Borowiecki 1997, 2000; Kryszak i Kruczyńska, 1998; Nowak i Sowiński, 2007). Dostarczają wartościowej zielonki, zwłaszcza białka o dobrej wartości biologicznej i wysokiej strawności, a zbiór kilku pokosów w ciągu roku i w miarę równomierny dopływ zielonki znacznie ułatwiają organizację żywienia zwierząt. Mieszanki korzystnie oddziałują na środowisko glebowe i są dobrym przedplonem dla roślin następczych. Potencjał produkcyjny mieszanek motylkowato-trawiastych zależy od plonowania komponentów. Według danych literaturowych, w dwugatunkowych mieszanekach koniczyny czerwonej z trawami, takimi jak kostrzewa łąkowa i tymotka, korzystne wyniki uzyskano wówczas, gdy udział nasion komponentów przy wysiewie wynosił 50% (Bawolski i Gawęł, 1985). Jeśli jednak komponentem do mieszanki z tą rośliną motylkową jest trawa silnie konkurencyjna, jej udział w mieszance powinien być ograniczony. Taką trawą jest *Festulolium braunii* — międzyrodzajowy mieszańiec powstały ze skrzyżowania kostrzewy łąkowej i zycicy wielokwiatowej (Zwierzykowski i in., 1993, 1998). Badania przeprowadzone przez Borowieckiego (1997) wykazały, iż z punktu widzenia zgodności tempa rozwoju roślin *Festulolium* jest dobrym komponentem do mieszanek z koniczyną czerwoną, natomiast jest mniej przydatnym ze względu na dużą konkurencyjność w stosunku do rośliny motylkowej. Nie jest jednak dostatecznie poznany najkorzystniejszy udział tego mieszańca w mieszankach z koniczyną czerwoną. Ze względu na wyższy poziom plonowania i lepszą trwałość tetraploidalne odmiany koniczyny czerwonej są bardziej polecane do mieszanek dwugatunkowych z trawami niż odmiany diploidalne (Ćwintal i Wilczek, 2004; Gawęł i Bawolski, 1995; McBratney, 1984). Z kolei badania Borowieckiego i Ścibior (1997) wskazują, że tetraploidalna odmiana koniczyny łąkowej Jubilatka i diploidalna odmiana Nike plonowały podobnie zarówno jako uprawy jednogatunkowe, jak i mieszanki z kostrzewą łąkową odmiany Westa. Biorąc po uwagę zróżnicowanie wyników, jak również większą konkurencyjność tetraploidalnych odmian koniczyny, celowe wydaje się porównanie plonowania i trwałości mieszanek *Festulolium* z różnymi odmianami koniczyny czerwonej.

Celem prowadzonych badań jest ocena przydatności *Festulolium* do uprawy w mieszankach z wybranymi di- i tetraploidalnymi odmianami koniczyny czerwonej oraz określenie najkorzystniejszego pod względem plonowania i jakości paszy udziału komponentów nasion przy wysiewie.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe założono wiosną 2005 roku w RZD IUNG Grabów (woj. Mazowieckie), na glebie płowej wytworzonej z gliny lekkiej, zaliczonej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Odczyn gleby był obojętny, zawartość P, K, Mg w przeliczeniu na 100 g gleby wynosiła: P_2O_5 — 18,7 mg (zawartość wysoka), K_2O — 12,4 mg (zawartość niska), Mg — 3 mg (zawartość bardzo niska). Przedplonem był jęczmień jary. Zastosowano metodę split-plot, w czterech powtórzeniach. Wielkość poletka do zbioru wynosiła 22 m². W schemacie doświadczenia uwzględniono dwa czynniki: udział komponentów w mieszance siewnej oraz odmiany koniczyny czerwonej. Udział nasion był następujący: 40% koniczyny + 60% trawy, 60% koniczyny + 40% trawy oraz 80% koniczyny + 20% trawy, w stosunku do masy nasion wysiewanych w czystym siewie: *Festulolium* — 40 kg, koniczyna czerwona — odmiany diploidalne 12 kg, odmiany tetraploidalne 15 kg. W badaniach wykorzystano cztery odmiany koniczyny czerwonej: Parada (2n), Nike (2n), Bona (4n) i Jubilatka (4n). Mieszanki wysiano 14 kwietnia w rzędy co 12 cm, bez rośliny ochronnej. Zastosowano następujące dawki nawożenia mineralnego na 1 ha: przedsiwnie 30 kg N, 26 kg P i 66 kg K i po pierwszym pokosie 30 kg N. W roku pełnego użytkowania — wiosną 30 kg N, 22 P, 33 K, po zbiorze I pokosu — 30 kg N, po zbiorze II pokosu — 30 kg N i 33 kg K.

Wstępne wyniki badań dotyczą 2 lat wegetacji. W roku siewu wykonano koszenie pielęgnacyjne oraz zebrano 2 pokosy zielonki, natomiast w roku pełnego użytkowania zebrano 3 pokosy masy roślinnej. W czasie zbiorów z każdego poletka pobierano 2 próby zielonki po 0,5 kg, z których jedna służyła do określenia składu botanicznego, a druga do oznaczania zawartości powietrznie suchej masy oraz analiz chemicznych. W badaniach określono plon zielonej i suchej masy oraz skład botaniczny runi. Białko przeliczano z zawartości N ogólnego. Wyniki opracowano statystycznie. Istotność różnic porównywano testem Tukeya na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Przebieg wegetacji na tle warunków meteorologicznych

Ważnym czynnikiem determinującym plonowanie i udział komponentów w mieszance był układ warunków pogodowych. Wschody były dość szybkie i wyrównane, ale silne przygruntowe przymrozki pod koniec kwietnia spowodowały niewielkie uszkodzenie siewek koniczyny, której udział we wschodach był znacznie niższy niż udział nasion w mieszankach rzeczywiście wysianych (tab. 2). Przy 40% udziale nasion koniczyny przy wysiewie, po wschodach zanotowano tylko 25% wysianych roślin, przy 60% — 33% i 80% — 53% roślin. Zarówno w roku siewu, jak i w roku pełnego użytkowania, pomimo sumy opadów zbliżonej do średniej z wielolecia, rozkład opadów nie był korzystny dla wzrostu i rozwoju mieszanek. W roku siewu, od połowy czerwca, rośliny zaczęły odczuwać braki wody w glebie (tab. 1). Szczególnie wrażliwa okazała się odmiana *Festulolium* Sulino, u której znaczna część liści, a czasem nawet całe rośliny uległa zaschnięciu. Przy zbiorze pierwszego odrostu określono jedynie plon.

Tabela 1

Warunki meteorologiczne w okresach wegetacji mieszanek
Meteorological conditions in the periods of mixtures vegetation

Wyszczególnienie; Specification	Miesiące — Months						Suma — Sum (IV-IX)
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	Opady — Rainfalls						
2005	10,2	84,0	46,3	132,8	36,8	43,6	353,7
2006	30,1	53,4	38,2	10,0	219,5	13,8	365,0
Średnia z wielolecia Many-year average	39,0	57,0	71,0	84,0	75,0	50,0	376,0
	Temperatura — Temperature						średnia dobową daily mean (IV-IX)
2005	8,6	13,5	16,1	20,0	17,5	14,8	15,1
2006	9,0	13,6	17,4	22,4	17,9	15,5	16,0
Średnia z wielolecia; Many-year average	7,7	13,4	16,7	18,3	17,3	13,2	14,4

Lipcowe opady deszczu poprawiły ujemny bilans wody w glebie i pozwoliły roślinom na regenerację. Udział koniczyny czerwonej w plonie mieszanek II odrostu był zbliżony do udziału w czasie wschodów roślin, z wyjątkiem mieszanek o najwyższym udziale koniczyny w mieszance siewnej, gdzie udział ten zmniejszył się z 42% do 27% (tab. 2).

Tabela 2

Udział koniczyny czerwonej we wschodach oraz analiza botaniczna mieszanek (%)
Proportions of red clover in the emergence and botanical analysis of mixtures

Obiekty Objects	2005						2006							
	Wsch.	II pokos — II cut				I pokos — I cut			II pokos — II cut			III pokos — III cut		
	K	K	F	Ch	K	F	Ch	K	F	Ch	K	F	Ch	
40% K	Parada	11,8	13,9	85,1	1,1	13,3	86,7	0,0	78,5	21,0	0,5	46,3	51,2	2,4
	Nike	7,5	7,5	91,4	1,1	8,7	91,3	0,0	64,5	34,9	0,5	28,2	67,1	4,7
	Bona	8,4	7,6	90,1	2,3	13,0	86,8	0,3	80,4	17,9	1,7	41,0	54,8	4,2
	Jubilatka	11,8	9,6	89,2	1,2	22,0	78,0	0,0	82,6	15,5	1,9	40,4	52,4	7,2
	średnio mean	9,9	9,6	89,0	1,4	14,2	85,7	0,1	76,5	22,3	1,2	39,0	56,4	4,6
60% K	Parada	17,8	19,2	79,6	1,2	27,0	73,0	0,0	85,0	14,9	0,1	73,5	24,2	2,3
	Nike	23,1	19,016	79,8	1,2	21,3	78,7	0,0	85,7	11,3	3,0	52,2	45,0	2,8
	Bona	18,8	,8	81,4	1,8	13,8	86,2	0,0	77,3	21,7	1,0	46,5	48,0	5,4
	Jubilatka	19,7	20,0	78,4	1,5	33,8	66,2	0,0	92,1	7,8	0,1	57,8	37,6	4,6
	średnio mean	19,8	18,8	79,8	1,4	24,0	76,0	0,0	85,0	13,9	1,0	57,5	38,7	3,8
80% K	Parada	35,1	24,9	74,3	0,8	29,8	70,0	0,1	94,4	5,1	0,5	69,7	24,8	5,5
	Nike	46,1	21,3	78,0	0,6	38,0	62,0	0,0	90,1	9,5	0,4	67,1	29,5	3,4
	Bona	44,9	28,6	70,1	1,3	35,4	64,6	0,0	85,7	14,1	0,2	63,9	32,1	4,0
	Jubilatka	44,3	31,3	67,1	1,6	32,7	67,2	0,1	93,6	6,3	0,2	76,6	19,7	3,7
	średnio mean	42,6	26,5	72,4	1,1	34,0	66,0	0,05	91,0	8,8	0,3	69,3	26,5	4,2

Wsch. — Wschody; Emergence
Ch — Chwasty; Weeds

K — Koniczyna; Red clover
F — *Festulolium*

Analiza botaniczna nie wykazała wyraźnego zróżnicowania udziału koniczyny w plonie mieszanek w zależności od odmiany koniczyny. Warunki zimowania roślin były na ogół korzystne i wiosną 2006 roku nie stwierdzono większych ubytków w runi. Korzystny

układ warunków pogodowych wiosną wpłynął na intensywny przyrost biomasy, co uwidoczniło się w plonach I pokosu. Jednak od połowy czerwca i przez cały lipiec silny niedobór wilgoci wraz z dużym nasłonecznieniem znacznie pogorszył stan runi. Susza glebowa spowodowała zasychanie całych roślin, zwłaszcza trawy charakteryzującej się płytszym systemem korzeniowym. Analiza botaniczna drugiego pokosu wykazała znacznie zmniejszenie się udziału roślin *Festulolium* w mieszance, gdzie spadek ten wyniósł od 74 do nawet 87% w zależności od składu mieszanek. Efektem tych niekorzystnych warunków była niemal całkowita utrata II zbioru. Dopiero intensywne opady deszczu w sierpniu znacznie poprawiły warunki wilgotnościowe gleby i rośliny zaczęły się częściowo regenerować. Udział roślin *Festulolium* w III odroście wzrósł niemal 3-krotnie, a plony były znacznie lepsze. Stan roślin przed zimą określono jako zadawalający.

Plonowanie mieszanek

Analiza plonów suchej masy roślin wykazała istotny wpływ udziału nasion komponentów mieszanek na plony w roku pełnego użytkowania oraz plony łączne (tab. 3).

Tabela 3

**Plony suchej masy oraz białka mieszanek *Festulolium* z koniczyną czerwoną
Dry matter and total protein yields of *Festulolium*-red clover mixtures**

Czynniki Factors	Plony suchej masy (t·ha ⁻¹) Yield of dry matter (t·ha ⁻¹)			Plony białka (kg·ha ⁻¹) Yield of total protein (kg·ha ⁻¹)		
	2005	2006	suma – sum	2005	2006	suma – sum
Procentowy udział koniczyny czerwonej w mieszance z <i>Festulolium</i> Proporportion of red clover in mixtures						
40%	2,99	9,00 a*	12,0 a	450,2	1156,2	1606,4
60%	3,53	10,30 a, b	13,8 a, b	563,9	1403,0	1966,8
80%	4,21	11,46 b	15,7 b	709,8	1638,3	2348,0
Odmiany koniczyny czerwonej w mieszance z <i>Festulolium</i> Variety of red clover in mixtures						
Parada	3,74	10,24 a, b	13,97 a, b	592,2	1397,1	1989,3
Nike	3,45	9,69 a	13,07 a	551,8	1284,3	1836,1
Bona	3,42	10,40 a, b	13,83 a, b	538,0	1308,3	1846,3
Jubilatka	3,71	10,74 b	14,47 b	616,4	1606,9	2223,3

* Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie

* Values in columns followed by the same letters do not differ significantly

Większą wydajnością charakteryzowały się mieszanki z większym udziałem koniczyny czerwonej, gdzie zwyżka plonów wynosiła od 14 do 31%. Drugim czynnikiem wpływającym na plonowanie roślin była odmiana koniczyny czerwonej. Większą wydajnością charakteryzowały się mieszanki *Festulolium* z odmianą koniczyny Jubilatka (4n), przy czym istotną zwyżkę plonów suchej masy uzyskano w roku pełnego użytkowania oraz w plonach łącznych. Najmniejszą wydajnością wykazała się mieszanka z odmianą Nike (2n), zaś pozostałe mieszanki plonowały na zbliżonym, średnim poziomie.

Ruń mieszana, w miarę zwiększania udziału koniczyny czerwonej w mieszance siewnej, dawała większy plon białka ogólnego (tab. 4). Zarówno w latach wegetacji, jak

i w plonie łącznym mieszanka z 60% udziałem koniczyny dała plon białka większy o średnio 19%, a z 80% udziałem koniczyny o 33% w porównaniu do mieszanki z 40% udziałem koniczyny przy wysiewie. Również skład mieszanek wpływał na wielkość plonu białka. Średnio z 2 lat badań najwyższy plon białka uzyskano z mieszanek *Festulolium* z odmianą Jubilatka, zaś najniższy z mieszanek *Festulolium* z odmianą Nike.

DYSKUSJA

Według Gospodarczyka (1985) oraz Charlesa i Lehmana (1989) najlepszą wartość pokarmową mają mieszanki motylkowato-trawiaste, w których udział koniczyny w runi wynosi od 30 do 50%. Jest to trudne do osiągnięcia, ponieważ udział komponentów w okresie użytkowania mieszanki zmienia się pod wpływem m.in. warunków siedliskowych oraz konkurencji między roślinami. Jest również modyfikowana genetycznie. W prezentowanych badaniach udział koniczyny we wschodach był znacznie niższy niż udział nasion w mieszance siewnej. Według Borowieckiego (1997) *Festulolium* wykazuje silne zdolności konkurencyjne w stosunku do rośliny motylkowatej. W jego badaniach udział tej trawy w runi wynosił od 65 do 97% w zależności od roku użytkowania i udziału komponentów przy wysiewie. Podobne wyniki uzyskał Ostrowski (2000). Należy jednak zaznaczyć, że przyjęta przez Borowieckiego masa nasion *Festulolium* przy wysiewie była zbyt duża (60 kg w siewie czystym). W omawianych badaniach udział poszczególnych komponentów w plonie kolejnych odrostów modyfikowany był w dużej mierze przez warunki pogodowe, co również stwierdziła Ścibior (1999). Długotrwała susza w roku pełnego użytkowania zredukowała udział roślin *Festulolium* w plonie drugiego pokosu o około 80% w stosunku do pierwszego odrostu. Wskazuje to na wrażliwość roślin tego mieszańca na brak wilgoci, co wykazali także Borowiecki (2002), Staniak (2004) oraz Wilman (1998). Nie potwierdza to jednak wyników badań Joksia i wsp. (1998) oraz Thomasa i Humphreysa (1991), które mówią o tym, że mieszaniec ten był odporny na suszę podobnie jak kostrzewa łąkowa.

Udział komponentów w mieszance siewnej istotnie wpływał na plonowanie. Bardziej wydajne były mieszanki z większym udziałem koniczyny czerwonej przy wysiewie, co wykazali także Sowiński i wsp. (1997) oraz Lesak i Sierakowa (cyt. za Sowiński i in., 1999). Na podstawie wstępnych badań można stwierdzić, że ze względu na dużą konkurencyjność roślin *Festulolium* zmniejszenie udziału nasion tej trawy w mieszance siewnej do ok. 20% jest szczególnie wskazane, co jest zgodne z zaleceniami Borowieckiego (2000).

Największą wydajnością wykazała się mieszanka *Festulolium* z odmianą Jubilatka (4n), natomiast istotnie niżej plonowała mieszanka *Festulolium* z odmianą Nike (2n). Niższe plonowanie mieszanek *Festulolium* z koniczyną Nike w porównaniu do mieszanek z odmianą Ulka (4n) wykazał Borowiecki (1997), natomiast Gawęł i Bawolski (1995) stwierdzili, iż mieszanki kostrzewy łąkowej z tetraploidalną koniczyną łąkową (niezależnie od odmiany) dawały na ogół większe plony niż mieszanki z koniczyną diploidalną, przy czym w korzystnych warunkach siedliskowych najlepszym komponentem była odmiana Jubilatka. Zróżnicowanie w plonie białka pomiędzy badanymi

mieszkankami zależne było od udziału oraz odmiany koniczyny w mieszance. Mieszanka najbogatsza w nasiona koniczyny (80% udziału) uzyskała w plonach łącznych o 742 kg/ha większy plon białka niż najuboższa (40% udziału). Podobną zależność wykazali Sowiński i wsp. (1999), gdzie przy 70% udziale nasion koniczyny w mieszance z różnymi gatunkami traw (życica wielokwiatowa, westerwoldzka, mieszańcowa, trwała, kostrzewa łąkowa) uzyskano o średnio 371 kg/ha więcej białka niż z mieszanek o odwrotnej proporcji wysiewu.

PODSUMOWANIE

1. Przebieg warunków pogodowych miał duży wpływ na obsadę roślin po wschodach, skład botaniczny runi oraz wysokość i rozkład plonu w okresie wegetacji.
2. Zróżnicowanie ilości wysiewu komponentów mieszanek w dużym stopniu decydowało o wysokości plonów suchej masy oraz białka ogólnego. Zwiększenie ilości wysiewu koniczyny czerwonej z 40 do 80% zapewniło wzrost plonu suchej masy o 31%, a białka o 32%.
3. Dobór odmiany koniczyny czerwonej do mieszanek z *Festulolium* miał istotny wpływ na plonowanie roślin. Najlepszą odmianą do mieszanek okazała się Jubilatka (4n), która w porównaniu do odmiany Nike (2n) pozwalała uzyskać wyższy o średnio 5% plon suchej masy i o 17% plon białka.
4. W niekorzystnych warunkach siedliskowych *Festulolium* odmiana Sulino okazała się trawą wrażliwą na niedobór wilgoci, ale o znacznych zdolnościach regeneracyjnych.

LITERATURA

- Bawolski S., Gawęł E. 1985. Porównanie plonowania kilku odmian koniczyny czerwonej i białej oraz ich mieszanek z trawami. Pam. Puł. 85: 129 — 140.
- Borowiecki J. 1997. Przydatność *Festulolium* do uprawy w mieszankach z koniczyną czerwoną. Pam. Puł. 111: 21 — 33.
- Borowiecki J. 2000. Mieszanki roślin motylkowatych z trawami w polowej produkcji pasz. Post. Nauk Rol., 1: 83 — 94.
- Borowiecki J. 2002. Plonowanie *Festulolium* odm. Felopa w siewie jednogatunkowym i w mieszankach z kupkówką. Pam. Puł. 131: 49 — 58.
- Borowiecki J., Ścibior H. 1997. Red clover-meadow fescue mixtures in extensive fodder production. Proc. of the 20th Meeting of EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses-Section. Plant Breeding and Acclimatization Institute, Radzików, 1997: 71 — 74.
- Charles J. P., Lehmann J. 1989. Intérêt des mélanges de graminées et de légumineuses pour la production en Suisse. Fourrages 119: 311 — 320.
- Ćwintal M., Wilczek M. 2004. Plonowanie di- i tetraploidnej koniczyny czerwonej na tle zróżnicowanego nawożenia mineralnego, Annales UMCS, Sec. E, 59 (2): 607 — 612.
- Gawęł E., Bawolski S. 1995. Gęstość siewu komponentów mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. I. Mieszanki di- i tetraploidnych odmian koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową. Pam. Puł. 106: 63 — 79.
- Gospodarczyk F. 1985. Plonowanie mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w zależności od różnych warunków środowiska. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rozpr. 50.
- Jokś W., Nowak T., Jokś E., Zwierzykowski Z. 1998. Charakterystyka botaniczna i rolnicza polskich odmian *Festulolium*. Mat. Konf. Nauk.: *Festulolium* – osiągnięcia i perspektywy. Poznań, 26 listopada, 1998: 6 — 11.

- Kryszak J., Kruczyńska H. 1998. Plonowanie i wartość pokarmowa mieszanek koniczynowo-trawiastych uprawianych na gruntach ornych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 462: 165 — 171.
- McBratney J. M. 1984. Productivity of red clover grown alone and with companion grasses; further studies, Grass and Forage Sci. 39: 167 — 175.
- Nowak W., Sowiński J. 2007. Wpływ podziału dawki azotu i doboru komponentów traw do mieszanek z koniczyną czerwoną na plonowanie i skład chemiczny, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 516: 121 — 127.
- Ostrowski R. 2000. *Festulolium* — międzyrodzajowy mieszaniec traw pastewnych. Biul. Inf. IŻ, R. XXXVIII, 1: 55 — 62.
- Sowiński J., Gospodarczyk F., Nowak W., Szyszkowska A., Krzywiecki S. 1997. Plonowanie mieszanek tetraploidalnych odmian koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) z trawami. Biul. Oc. Odm., 29: 155 — 160.
- Sowiński J., Jasiczek G., Kaszyca S. 1999. Plonowanie tetraploidalnej koniczyny łąkowej z trawami w zależności od nawożenia azotowego i składu mieszanki. Biul. IHAR 210: 131 — 144.
- Staniak M. 2004. Plonowanie i wartość pokarmowa *Festulolium braunii* odmiany Felopa w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu I. Plon i wybrane elementy jego struktury. Pam. Puł. 137: 117 — 131.
- Ścibior H. 1999. Plonowanie dwu- i trójgatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w warunkach ograniczonego nawożenia azotem. Pam. Puł. 117: 83 — 98.
- Thomas H., Humphreys M. 1991. Progress and potential of interspecific hybrids of *Lolium* and *Festuca*. J. Agricult. Sci. Cambridge 117: 1 — 8.
- Wilman D., Gao Y., Leitch M. H. 1998. Some differences between eight grasses within the *Lolium* — *Festuca* complex when grown in conditions of severe water shortage. Grass For. Sci. 53: 57 — 65.
- Zwierzykowski Z., Tayyar R., Brunell M., Łukaszewski A. J. 1998. Genome recombination in intergeneric hybrids between tetraploid *Festuca pratensis* and *Lolium multiflorum*. J. Hered. 89 (4): 324 — 328.
- Zwierzykowski Z., Jokś W., Naganowska B. 1993. Mieszańce amfitetraploidalne *Festuca pratensis* Huds. + *Lolium multiflorum* Lam. (= + *Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus). Biul. IHAR 188: 61 — 9.