



przenoszenia wartościowych cech użytkowych z gatunków dzikich do uprawnych [Thomas, Humphreys 1991; Humphreys, Ghesquiere 1994]. Połączenie korzystnych cech *Lolium multiflorum* (4×) i *Festuca pratensis* (4×) udało się w międzyrodzajowym mieszańcu tetraploidalnym *Festulolium braunii* [Fojtik, Vacek 1983; Netzband 1990; Zwierzykowski i in. 1993]. W porównaniu z życią, festulolium wyróżnia się lepszą trwałością, dzięki czemu może być wysiewane na przemiennych użytkach zielonych, natomiast od kostrzewy łąkowej – lepszą energią odrastania, wyższym poziomem plonowania i lepszą jakością surowca paszowego [Jokś i in. 1998; Domański, Jokś 1999; Borowiecki 2002].

Czynnikiem, który w dużym stopniu wpływa na wielkość plonu, a także na skład chemiczny i wartość pokarmową traw jest częstotliwość koszenia [Krzywiecki 1979; Pawlak 1992]. Według Jelinowskiej i in. [1988] oraz Borowieckiego i in. [1993] zwiększenie liczby pokosów traw z trzech do pięciu w ciągu sezonu oraz zbiór I pokosu we wczesnych fazach rozwojowych powoduje obniżkę całorocznego plonu suchej masy, lecz jednocześnie zapewnia wyższą wartość żywieniową paszy. Termin koszenia pierwszego odrostu i liczba pokosów powinny być wynikiem kompromisu między wielkością a jakością plonu. Można przypuszczać, że najkorzystniejszy będzie zbiór festulolium co cztery tygodnie.

Celem badań była ocena wpływu częstotliwości koszenia na poziom plonowania i wartość paszową festulolium odmiany Felopa oraz na wybrane morfologiczne cechy roślin i zagęszczenie runi.

#### METODY

Doświadczenie przeprowadzono w latach 2000–2002 w Puławach, w 18 pojemnikach winidurowych o wymiarach 40×40×50 cm i pojemności 100 kg gleby, w trzech powtórzeniach. W doświadczeniu uwzględniono dwa czynniki: rodzaj gleby (gleba brunatna wytworzona z piasku gliniastego lekkiego i mada pyłowa średnia) oraz częstotliwość koszenia (zbiór roślin co 21, co 28 i co 35 dni). Przed rozpoczęciem badań gleby miały odczyn słabo kwaśny, zawartość fosforu była niską, potasu bardzo niską na glebie brunatnej i niską na madzie, a magnezu średnią na glebie brunatnej i bardzo wysoką na madzie (tab. 1). Przedplonem była mieszanka grochu ze zbożami jarymi. Nasiona festulolium odm. Felopa wysiano 30 sierpnia 2000 r. w ilości 1,28 g nasion na wazon. Zastosowano następujące dawki nawozów mineralnych w przeliczeniu na czysty składnik na wazon: przedsiwnie wysiano 0,5 g N, 2,1 g P oraz 1,7 g K. W pierwszym roku użytkowania zastosowano wiosną: 1,8 g P i 1,0 g N; po ścięciu I odrostu 1,8 g K oraz po 1,0 g N po kolejnych zbiorach z wyjątkiem ostat-

niego. W drugim roku użytkowania wysiano wiosną 1,8 g P, 1,8 g K (w dwóch dawkach wiosną i po II odroście) i po 1,0 g N wiosną oraz po kolejnych zbiorach, z wyjątkiem ostatniego.

Tabela 1. Charakterystyka gleby w doświadczeniu  
Table 1. Characteristics of soil in experiment

Gleba* Soil	pH w KCl	Próchnica Humus	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
		%		mg/kg gleby; mg/kg of soil		
M	5,9	2,7	0,087	9,2	5,9	20,2
G	5,9	1,2	0,064	8,7	2,5	3,3

\*M – Mada pyłowa średnia Silt medium alluvial soil

G – Gleba brunatna wytworzona z piasku gliniastego lekkiego Brown soil developed from light loamy sand

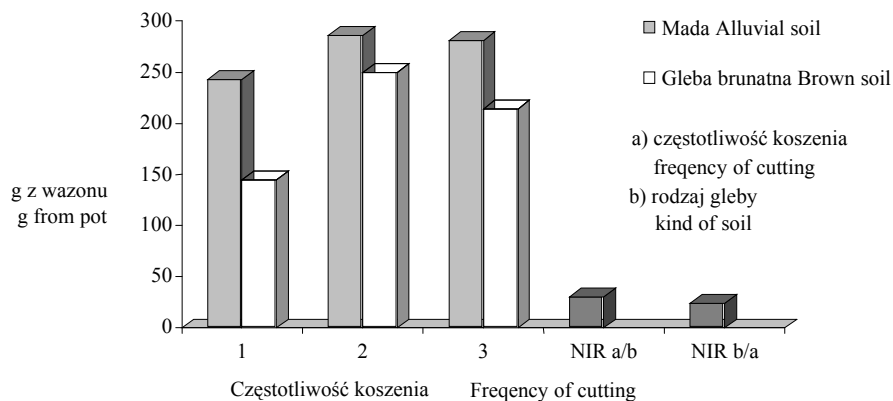
Pojemniki stały na wolnym powietrzu, w okresie zimowym były okrywane styropianem i folią. W okresie silnego niedoboru wody rośliny podlewano. Łącznie zastosowano po 12 litrów wody na każdy pojemnik (75 mm) w pierwszym i po 15 litrów (125 mm) w drugim roku użytkowania. Pierwszy zbiór w latach użytkowania przeprowadzano w jednym terminie dla wszystkich częstotliwości koszenia, gdy rośliny osiągały fazę strzelania w źdźbło (7 V 2001 i 6 V 2002), a kolejne zbiory zgodnie ze schematem doświadczenia. Termin zbioru odrostu wiosennego wyznaczono na podstawie wcześniejszych badań nad wpływem terminu zbioru pierwszego pokosu na plonowanie i wartość pokarmową festulolium [Staniak 2003]. W pierwszym roku użytkowania zebrano osiem odrostów zielonej masy przy zbiorze z częstotliwością co 21 dni, sześć odrostów – co 28 dni i pięć odrostów – co 35 dni. W drugim roku zebrano po cztery odrosty przy zbiorze co 21 i 28 dni oraz trzy odrosty przy zbiorze co 35 dni. Rośliny ścinano na wysokości około 6 cm. Badaniami objęto: plon suchej masy, procentowy udział liści w plonie, wysokość roślin, liczbę pędów z wazonu, długość i średnią szerokość liścia (drugiego od góry w pełni rozwiniętego) oraz skład chemiczny roślin (suchą masę oznaczono metodą wagową w 105°C, N – metodą spektrofotometrii przepływowej, a włókno surowe metodą konwencjonalną. Białko przeliczano z zawartości N ogólnego). Wyniki badań opracowano statystycznie dla układu kompletnie zrandomizowanego, oceniając istotność różnic testem Tukeya przy  $\alpha=0,05$ .

Opady we wrześniu 2000 roku były zbliżone do średniej z wielolecia dla tego miesiąca (55 mm), dlatego rośliny dobrze wschodziły. Warunki pogodowe zimy

2000/2001 nie spowodowały uszkodzeń mrozowych roślin. W maju 2001 roku, po okresie korzystnych warunków wilgotnościowych wystąpił duży niedobór wilgoci w glebie, spowodowany małymi opadami (14 mm) i wysoką temperaturą powietrza. Wpłynęło to bardzo niekorzystnie na plonowanie roślin w II i III pokosie. W lipcu obfite opady deszczu (206 mm) uzupełniły niedobór wody w glebie i umożliwiły dalszy wzrost i rozwój roślin. Zima 2001/2002 również nie była surowa i rośliny dobrze przezimowały. W drugim roku użytkowania wiosną (kwiecień, maj) wystąpił silny niedobór opadów (odpowiednio 15 i 26 mm), przy wysokich temperaturach powietrza. Rośliny bardzo słabo rosły, a na glebie lekkiej częściowo pozasychały. W wazonach intensywnie użytkowanych (zbiór co 21 dni) obserwowano znaczne wypady roślin, w związku z tym zbiory zakończono w lipcu.

#### WYNIKI

Częstotliwość koszenia oraz rodzaj gleby istotnie wpływały na plonowanie festulolium. W plonach łącznych za dwa lata użytkowania największą wydajność trawy na glebie ciężkiej uzyskano przy częstotliwości zbioru co 28 dni lub co 35 dni, a istotnie niższy poziom plonowania uzyskano przy najbardziej intensywnym użytkowaniu (zbiór co 21 dni). Na glebie lekkiej największą wydajnością wykazała się trawa zbierana co 28 dni, a najmniejszą co 21 dni, przy czym plon był aż o 42% niższy (ryc. 1). Festulolium odznaczało się większą wydajnością na madzie pyłowej średniej, a istotnie niższą na glebie brunatnej wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego.



Rycina 1. Łączne plony suchej masy festulolium za 2 lata użytkowania  
 Figure 1. Total yield of dry matter of festulolium for two years of utilization

Zwiększenie liczby pokosów (z pięciu do ośmiu w pierwszym roku pełnego użytkowania) powodowało istotną obniżkę łącznych plonów suchej masy z dwóch lat wegetacji festulolium. Podobną zależność wykazali inni autorzy [Krzywiecki 1979; Borowiecki i in. 1993]. Z kolei Czeladzka i Urbaniak [1997] stwierdziły, że zwiększona liczba zbiorów ma dodatni wpływ na wielkość plonów łącznych życicy trwałej. Zróżnicowanie wyników badań potwierdza złożoność procesu kształtowania się plonu suchej masy. Reakcja traw na częstotliwość koszenia jest zapewne cechą gatunkową i w dużym stopniu uzależnioną od warunków siedliskowych.

Częstotliwość koszenia festulolium wpływała na udział liści w suchej masie (tab. 2). Ze względu na dużą liczbę odrostów i liczbę obserwacji w tabeli 2 przedstawiono tylko średnie wartości dla badanych elementów struktury plonu. Zwiększenie liczby zbiorów powodowało wzrost udziału liści na obu glebach. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na udział liści roślin w plonie była faza rozwojowa roślin w czasie zbioru kolejnych odrostów (z wyjątkiem odrostu wiosennego). Koszenie trawy co 21 dni pozwalało na osiągnięcie przez rośliny fazy początku kłoszenia, zbiór co 28 dni – pełni kłoszenia, a zbiór co 35 dni – początku kwitnienia. Częstsze użytkowanie trawy przyczyniało się do zmniejszenia udziału pędów generatywnych w masie roślinnej z kolejnych zbiorów.

Tabela 2. Wybrane elementy struktury plonu festulolium (wartości średnie z pokosów)

Table 2. Selected elements of yield structure of festulolium (mean value from cuts)

Częstotliwość koszenia Frequency of cutting	Udział liści Percentage of leaves %		Wysokość roślin Height of plants cm		Długość liścia Length of leaf cm		Szerokość liścia Width of leaf cm		Liczba pędów z wazonu Number of shoot from pot	
	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B
2001										
21 dni day	73,2	78,4	30,6	28,2	21,2	20,2	0,63	0,58	241	214
28 dni day	67,5	71,0	36,0	32,6	25,0	23,4	0,65	0,60	303	290
35 dni day	65,1	72,1	39,6	35,6	24,3	22,5	0,65	0,61	253	234
2002										
21 dni day	71,8	71,4	33,7	22,1	20,8	16,2	0,60	0,61	221	65
28 dni day	71,4	72,9	34,5	31,8	26,0	24,3	0,62	0,58	228	260
35 dni day	68,4	60,4	36,6	34,2	27,6	24,9	0,65	0,65	195	164

Częstotliwość koszenia wpływała istotnie na wysokość roślin przed zbiorem kolejnego odrostu. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku użytkowania wydłużanie czasu odrostu roślin między zbiorami wpływało na zwiększanie wysokości roślin, przy czym istotnie wyższe były rośliny na madzie niż na glebie brunatnej. W obu latach użytkowania długość w pełni rozwiniętego liścia

była większa u roślin zbieranych co 35 i co 28 dni. Bez względu na częstotliwość koszenia dłuższe liście wytworzyła trawa na madzie. Średnia szerokość takiego liścia w większości przypadków nie zależała od częstotliwości koszenia i rodzaju gleby. Sposób użytkowania, a także warunki siedliskowe oddziaływały na liczbę pędów i zagęszczenie runi festulolium. Największą liczbę pędów stwierdzono wówczas, gdy rośliny ścinano co 28 dni, przy czym podobne wyniki uzyskano na obu rodzajach gleb. Bardziej intensywne użytkowanie tego mieszańca (zbiór co 21 dni) wpłynęło na znaczne przerzedzenie porostu, które szczególnie silnie ujawniło się w drugim roku użytkowania. To, że zwiększona liczba zbiorów wpływa ujemnie na odrastanie roślin wiosną następnego roku wykazali także Czeladzka, Urbaniak [1997]. Można zatem stwierdzić, iż festulolium jest gatunkiem wrażliwym na zbyt intensywne użytkowanie (co 21 dni), zwłaszcza w warunkach ograniczonej wilgotności.

Tabela 3. Zawartość białka ogólnego i włókna surowego w suchej masie  
Table 3. Content of total protein and crude fibre in dry matter

Częstotliwość koszenia Frequency of cutting	Średnia zawartość białka ogólnego Mean content of total protein %		Średnia zawartość włókna surowego Mean content of crude fibre %	
	2001	2002	2001	2002
	21 dni day	20,7	26,3	24,1
28 dni day	16,6	23,2	26,2	23,9
35 dni day	14,4	18,7	27,1	26,7

Częstotliwość koszenia wpływała na zawartość białka ogólnego i włókna surowego w festulolium (tab. 3). W pierwszym roku użytkowania najwięcej białka zgromadziły rośliny najczęściej koszone (co 21 dni). Zawartość tego składnika była wysoka przez cały okres użytkowania. Wysokiej zawartości białka towarzyszyła niska zawartość włókna. Z kolei najmniej białka, a najwięcej włókna zgromadziły rośliny koszone co 35 dni. Korzystniejsza zawartość badanych składników pokarmowych cechowała trawy na wszystkich obiektach w drugim roku użytkowania. Rodzaj gleby nie różnicował istotnie zawartości białka ogólnego i włókna surowego w suchej masie roślin. Pasza uzyskiwana w warunkach większej częstotliwości koszenia (co 21 dni) była lepsza jakościowo, bowiem zawierała więcej białka ogólnego, a mniej włókna surowego. Podobne wyniki dla różnych gatunków traw pastewnych uzyskali Krzywiecki [1979], Pawlak [1992], Borowiecki i in. [1993]. Jednak biorąc pod uwagę poziom optymalny z punktu widzenia potrzeb zwierząt przeżuwających, wynoszący 14–16% białka ogólnego w suchej masie i 26% włókna surowego [Normy żywienia bydła,

owiec i kóz. Opracowane przez INRA 1988. Praca zbiorowa, Omnitech Press [Warszawa], pasza uzyskana w warunkach badanych częstotliwości koszenia odpowiadała normom. Wczesne koszenie wiosennego odrostu (faza strzelania w źdźbło) przyczyniło się do uzyskania wysokiej zawartości białka ogólnego i niskiej zawartości włókna surowego całorocznego plonu, niezależnie od częstotliwości koszenia. Świadczy to o dużej roli wczesnego terminu zbioru pierwszego odrostu [Borowiecki, Staniak 2001].

#### WNIOSKI

1. Festulolium zasiane na madzie pyłowej średniej dało najwyższe plony suchej masy przy częstotliwości zbioru od 28 do 35 dni, natomiast zasiane na glebie brunatnej wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego – w warunkach zbioru co 28 dni.

2. Najlepszą wartość pokarmową paszy z festulolium (największa zawartość białka ogólnego, a najmniejsza włókna surowego) w ciągu dwóch lat użytkowania trawy uzyskano wykonując zbiór pierwszego odrostu w fazie strzelania w źdźbło, a następnych pokosów w odstępach co 21 dni.

3. Zwiększenie częstotliwości koszenia z pięciu do ośmiu rocznie wpływa na mniejszą wysokość roślin i długość w pełni rozwiniętego liścia, natomiast nie wpływa na jego szerokość.

4. Częste koszenie (zbiór co 21 dni) prowadzi do osłabienia trwałości festulolium w drugim roku użytkowania, zwłaszcza w warunkach niedoboru wody.

#### PIŚMIENNICTWO

- Borowiecki J., Jelinowska A., Magnuszewski T., Pojedyniec M. 1993. Reakcja odmian kostrzewy trzcinowej na nawożenie azotem i częstotliwość koszenia. Biuletyn IHAR 188, 131–137.
- Borowiecki J., Staniak M. 2001. Wpływ terminu koszenia pierwszego pokosu na poziom plonowania i zawartość białka *Festulolium* odmiany Felopa. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 474, 235–239.
- Borowiecki J. 2002. Wpływ nawożenia azotem na plon i wartość pokarmową *Festulolium braunii* odm. Felopa. Pam. Puł. 131, 39–48.
- Czeladzka M., Urbaniak K. 1997. Trwałość odmian życicy trwałej przy różnej częstotliwości koszenia. Wiad. Odmianozn. COBORU 68, 3–21.
- Domański P., Jokś W. 1999. Odmiany *Festulolium* – efekty postępu biologicznego. Wyd. ATR Bydgoszcz, Zesz. Nauk., Rol. 220, 44, 87–94.
- Fojtik A., Vacek V. 1983. Evaluation of intergeneric hybrids *Lolium multiflorum* Lam. + *Festuca* sp. div. and their parental generations 1. Yield characteristics. Sbornik Vedeckych Praci 8, 107–117.