
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LX

SECTIO E

2005

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Zieleni, Akademia Rolnicza w Lublinie
Akademicka 15, 20-950 Lublin, Poland

Halina Lipińska

*Ocena rozwoju Festulolium brauni, Lolium perenne
i Festuca pratensis w siewie czystym i ich mieszankach*

Evaluation of *Festulolium brauni*, *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* development
in pure sowing and their mixtures

ABSTRACT. Growth and development as well as yielding of *Festulolium brauni* with *Festuca pratensis* and *Lolium perenne* were compared in pot experiments. The species were sown in pure sowing and in mixtures of *Festulolium brauni* with *Festuca pratensis* and *Festulolium brauni* with *Lolium perenne*. The experiments were carried out on quartz sand substrate. Constant substrate humidity was maintained in all experimental objects. Hoagland's 2 medium was applied every 7 days. Growth and development of the tested species was evaluated on a base of emergence (%), seedling height (cm), tillering intensity (number of shoots per plant), above ground part weight as well as root length and weight. Studies revealed that among the tested grass species, *Festulolium brauni* showed the highest plant emergence. The species was also characterized with higher tillering intensity as well as highest root length and weight. However, *Festulolium brauni* seedling height was lower than that of *L. perenne*. Dry matter yields of the tested grasses was at similar levels. When evaluating the parameters of the tested grasses in mixtures, the highest competitive ability of *Festulolium brauni* is worth underlining.

KEY WORDS: *Festulolium brauni*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis*, initial growth and development, pure sowing, mixture

Gatunki z rodzajów *Lolium* (życica) i *Festuca* (kostrzewa) należą do grupy ważnych traw pastewnych. Ich udział w runi gwarantuje wysoką jakość pozyskiwanej paszy. Jednak stosunkowo niska trwałość kostrzewy łąkowej na gle-

bach organicznych oraz duża podatność życicy trwałej na niskie temperatury i suszę obniża wartość rolniczą obu gatunków [Jurek 1994; Kochanowska-Bukowska i Łyszczarz 1997]. Wymienione gatunki są ze sobą blisko spokrewnione i łatwo się krzyżują [Łyszczarz i in. 2001]. Efektem tych krzyżówek są mieszańce międzygatunkowe *Festulolium brauni*, występujące także w warunkach naturalnych [Jokś i in. 1998]. W pracach hodowlanych połączono wysoką jakość życicy oraz większą odporność na suszę kostrzewy i wykorzystano do pozyskania nowych wartościowych odmian w obrębie kompleksu *Lolium-Festuca*, które mogą stać się konkurencyjne w stosunku do uprawianych dotychczas odmian życicy i kostrzewy łąkowej [Sulinowski i in. 1976; Jokś i in. 1998; Zwierzkowski i Naganowska 1994]. Według Fojtiki i in. [1990] czy Kaltofena i in. [1990] krzyżówki gatunków kostrzewy z gatunkami życicy wykazują przewagę pod względem dynamiki wzrostu i rozwoju, plonowania, a często i trwałości nad gatunkami rodzicielskimi. W Polsce do praktyki rolniczej trafiły już odmiany hodowlane *Festulolium brauni brauni* Felopa i Sulino oraz na okres przejściowy Rakopan i Agula [Lista Odmian COBORU, 2004].

Celem przeprowadzonych badań było porównanie początkowego wzrostu i rozwoju *Festulolium brauni*, *Lolium perenne* i *Festuca pratensis* wysianych w siewie czystym i ich mieszankach.

METODYKA

Badania przeprowadzono w latach 2002–2003 w Katedrze Łąkarstwa i Kształtowania Zieleni Akademii Rolniczej w Lublinie. W doświadczeniu wazonowym w hali wegetacyjnej oceniano początkowy wzrost i rozwój *Festulolium brauni* (odm. Felopa), *Festuca pratensis* (odm. Skra) i *Lolium perenne* (odm. Solen) – gatunki wysiano w siewie czystym oraz w mieszankach *Festulolium brauni* z *Festuca pratensis* i *Festulolium brauni* z *Lolium perenne*.

Doświadczenia założono w układzie kompletnej randomizacji, w trzech powtórzeniach. Wazony (pojemność 5 l, górna średnica 17 cm, wysokość 30 cm – co odpowiadało zasięgowi głównej masy korzeniowej traw) napełniono piaskiem kwarcowym. Do każdej odmierzonej wagowo porcji piasku (3000 g) dodano w trakcie mieszania 100 ml rozcieńczonej pożywki Hoaglanda 2. Nasiona traw wysiano w siewie czystym po 30 sztuk/wazon oraz mieszanym po 15 nasion testowanych gatunków. We wszystkich obiektach doświadczalnych utrzymywano stałą określoną wilgotność podłoża, odpowiadającą 60% ppw poprzez codzienne uzupełnianie ubytku wody przez dolewanie jej do określonej masy każdego wazonu. Co siedem dni stosowano pożywkę Hoaglanda 2 – w pierwszych czterech tygodniach po 100 ml, a w następnych po 150 ml.

Wzrost i rozwój testowanych gatunków oceniano na podstawie: wschodów (%), wysokości siewek (cm), intensywności krzewienia (liczba pędów/roślinę) masy części nadziemnej oraz długości i masy korzeni.

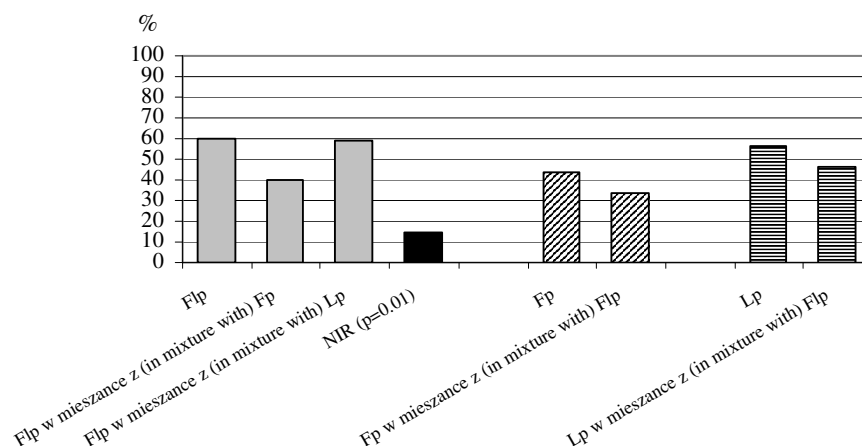
Ocenę wschodów *Festulolium brauni*, *Lolium perenne* i *Festuca pratensis* przeprowadzono po 14 dniach. Pomiary wysokości roślin oraz ocenę intensywności krzewienia wykonywano co 7 dni w okresie do pierwszego zbioru masy nadziemnej. W doświadczeniu trawy ścinano dwukrotnie (co 6 tygodni), a następnie suszono dla określenia powietrznie suchej masy. Podczas ostatniego zbioru części nadziemnych wykonywano pomiary długości systemu korzeniowego poszczególnych gatunków oraz określano jego masę. W celu porównania suchej masy (zarówno części nadziemnych jak i korzeni) gatunków w siewie czystym i w mieszance z *Festulolium brauni* do obliczeń wzięto 50% roślin pochodzących z siewów czystych.

Wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Do weryfikacji istotności różnic pomiędzy ocenianymi średnimi zastosowano przedziały ufności Tukeya ($p \leq 0,05$).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Długość okresu kiełkowania, a w konsekwencji i wschodów, jest cechą charakterystyczną roślin łąkowych. Poszczególne gatunki wykazują różne tempo wzrostu korzenia zarodkowego czy zmniejszania masy ziarniaków w trakcie kiełkowania, powoduje to odmienne ich terminy wschodów [Falkowski i in. 1994]. Liczbę skielkowanych nasion warunkuje również skład gatunkowy mieszanki [Harkot i Jargiełło 1980; Ralski i Makowiecki 1962].

Na podstawie otrzymanych wyników badań stwierdzono słabe wschody wszystkich testowanych gatunków traw. Porównując wschody poszczególnych gatunków w siewie czystym i w mieszance, stwierdzono istotne różnice tylko w przypadku *Festulolium brauni* (ryc. 1). *Festuca pratensis* wysiana razem z *Festulolium brauni* obniżała jej wschody o około 35%. Natomiast liczba roślin tej trawy w siewie czystym i w mieszance z *Lolium perenne* była podobna. Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że również wschody *F. pratensis* i *L. perenne* były wyższe, gdy nasiona wysiano w monokulturze. Jednak ze statystycznego punktu widzenia różnice te nie były istotne. Spośród omawianych gatunków najlepsze wschody stwierdzono u *Festulolium brauni* w siewie czystym i w mieszance tego gatunku z *L. perenne*. Najślabiej wschodziły rośliny *F. pratensis* zarówno w siewie jedno, jak i dwugatunkowym.



Rycina 1. Wschody siewek (%) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w siewie czystym i w mieszankach Flp+Fp; Flp+Lp

Figure 1. Emergence (%) of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) in the pure sowing and in the mixtures Flp+Fp; Flp+Lp

Badania wykazały, że w okresie prowadzonych pomiarów wysokość siewek wszystkich testowanych gatunków była zróżnicowana. Siewki *Festulolium brauni* w pierwszym tygodniu badań we wszystkich obiektach odznaczały się podobnym wzrostem (tab. 1).

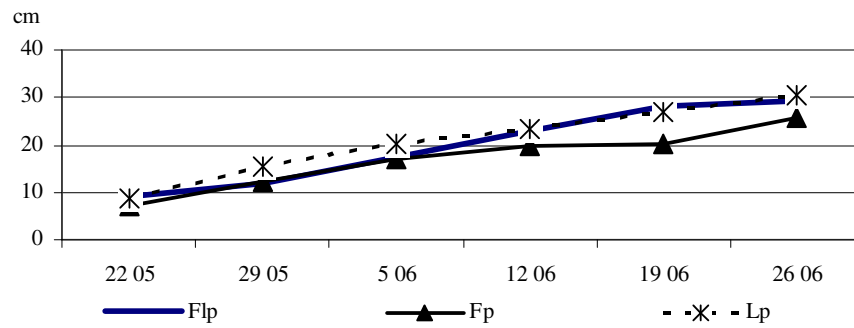
W porównaniu z obiektami z siewem czystym zaobserwowano minimalnie wyższe siewki w mieszance z *F. pratensis* i *L. perenne*. Różnice te pogłębiły się w kolejnych tygodniach prowadzonych obserwacji i utrzymywały się aż do piątego tygodnia badań. Jednak istotnie wyższe siewki *Festulolium brauni* odnotowano tylko przy drugim pomiarze w mieszance z *F. pratensis*. Wyższe rośliny *Festulolium brauni* w siewie czystym zaobserwowano w ostatnich dwóch tygodniach przed zbiorem roślin. Różnice te jednak nie były istotne ze statystycznego punktu widzenia (tab. 1). W przypadku *F. pratensis* wyższe rośliny w siewach czystych obserwowano do pierwszego zbioru roślin. Jednak istotne różnice zanotowano tylko w pierwszym i w trzecim tygodniu badań (tab. 1). Natomiast w przypadku *L. perenne* stan taki utrzymał się w całym okresie prowadzonych pomiarów. Istotne różnice we wzroście siewek zanotowano już od drugiego tygodnia badań, wyjątek stanowiły dane z czwartego i piątego pomiaru (tab. 1).

Tabela. 1. Wysokość siewek *Festulolium brauni* (*Flp*), *Festuca pratensis* (*Fp*) i *Lolium perenne* (*Lp*) w siewie czystym i w mieszankach *Flp+Fp*; *Flp+Lp* (średnie z dwóch lat)
 Table 1. Seedling height of *Festulolium brauni* (*Flp*), *Festuca pratensis* (*Fp*) i *Lolium perenne* (*Lp*) in the pure sowing and in the mixtures *Flp+Fp*; *Flp+Lp* (mean values for two years)

Gatunki Species	Obiekt Object	Terminy pomiarów Measurement dates					
		22-05	29-05	5-06	12-06	19-06	25-06
<i>Festulolium brauni</i>	w siewie czystym in pure sowing	8,9	12,0	17,3	23,2	28,2	29,2
	w mieszance z <i>F. pratensis</i> in mixture with <i>Fp</i>	9,0	16,2	21,8	24,2	26,8	26,3
	w mieszance z <i>L. perenne</i> in mixture with <i>Lp</i>	9,4	15,9	22,1	23,3	28,0	26,9
	NIR _(0,01)	2,6	4,7	6,2	ni.	ni.	ni.
<i>Festuca pratensis</i>	w siewie czystym in pure sowing	7,2	12,4	17,1	19,8	20,3	25,8
	w mieszance z <i>Festulolium</i> <i>brauni</i> in mixture with <i>Festulolium</i> <i>brauni</i>	5,3	9,4	10,2	14,5	21,2	23,5
	NIR _(0,01)	1,5	ni.	5,1	ni.	ni.	ni.
<i>Lolium perenne</i>	w siewie czystym	8,8	15,6	20,3	23,2	26,9	30,5
	w mieszance z <i>Festulolium</i> <i>brauni</i> in mixture with <i>Festulolium</i> <i>brauni</i>	7,2	11,0	16,4	19,7	23,3	23,2
	NIR _(0,01)	ni.	3,3	3,9	ni.	3,6	3,0

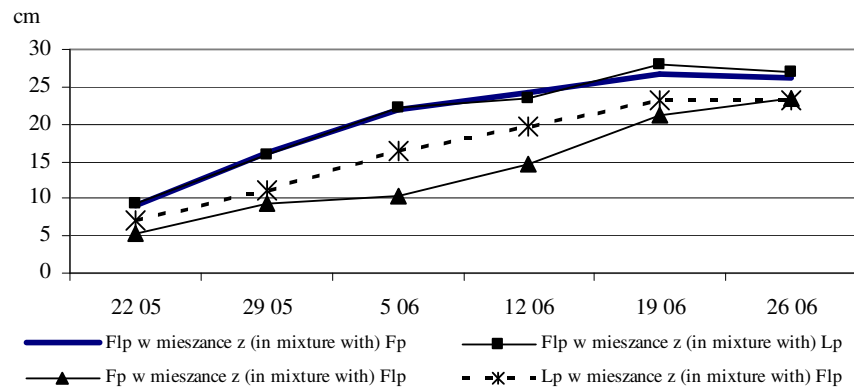
Porównując wysokość siewek badanych traw w obiektach jednogatunkowych, najwyższe rośliny stwierdzono w przypadku *L. perenne* (ryc. 2). Stan taki notowano prawie w całym okresie pomiarowym. Wyjątek stanowiły rośliny tego gatunku na początku badań, kiedy były nieznacznie niższe od *Festulolium brauni*. W całym okresie prowadzonych doświadczeń najniższe siewki wykształciła *F. pratensis*. Zależności te pomiędzy gatunkami inaczej układały się w obiektach dwugatunkowych. W okresie do pierwszego zbioru roślin najwyższe rośliny osiągała *Festulolium brauni*, najniższe *F. pratensis* (ryc. 3).

W warunkach prowadzenia badań liczba pędów nadziemnych/roślinę *Festulolium brauni* była zróżnicowana w zależności od gatunku i współkomponentu w mieszance. W całym okresie pomiarowym *Festulolium brauni* krzewiła się najslabiej, gdy rośliny rozwijały się bez sąsiedztwa innych gatunków (tab. 2). Istotne ze statystycznego punktu widzenia różnice stwierdzono pomiędzy sie-



Rycina 2. Wysokość siewek (cm) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w zasiewach jednogatunkowych

Figure 2. Seedling height (cm) of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) and *Lolium perenne* (Lp) in one-species sowings



Rycina 3. Wysokość siewek (cm) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w zasiewach dwugatunkowych

Figure 3. Seedling height (cm) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) and *Lolium perenne* (Lp) in two-species sowings

wem czystym i mieszanką z *L. perenne*, kiedy w okresie do pierwszego zbioru rośliny *Festulolium brauni* wykształciły najwięcej pędów nadziemnych. W przypadku krzewienia się *Festuca pratensis* w całym okresie badań więcej nowych pędów notowano w siewie czystym. Istotne różnice pomiędzy obiektami jednogatunkowymi a mieszanką z *Festulolium brauni* zaznaczyły się dopiero w trzecim i czwartym tygodniu wykonywanych pomiarów. Tuż przed zbiorem roślin różnice te uległy zmniejszeniu (tab. 2). W obiektach z *Lolium perenne* w

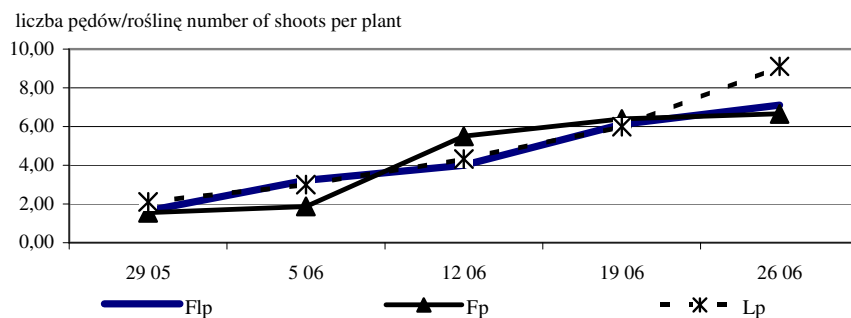
całym okresie obserwacji intensywniejsze krzewienie notowano w zasiewach jednogatunkowych. Aczkolwiek ze statystycznego punktu widzenia różnice te nie były istotne (tab. 2).

Tabela 2. Intensywność krzewienia (liczba pędów/roślinę *Festulolium brauni* (*Fp*), *Festuca pratensis* (*Fp*) i *Lolium perenne* (*Lp*) w siewie czystym i mieszankach *Fp*+*Fp*; *Fp*+*Lp* (średnie z dwóch lat)

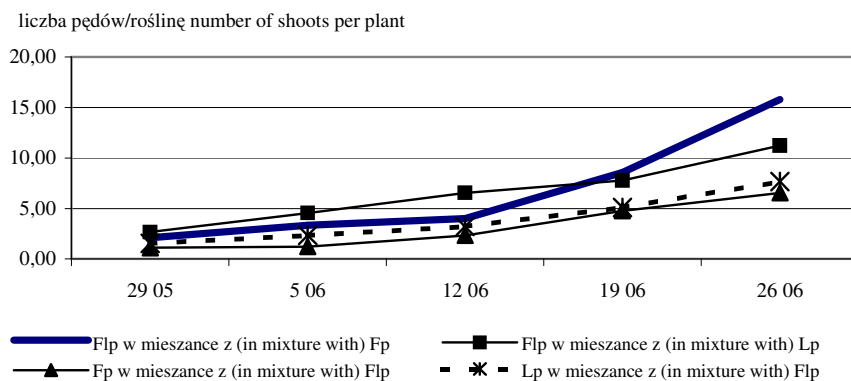
Table 2. Tillering intensity (number of shoots per plant) of *Festulolium brauni* (*Fp*), *Festuca pratensis* (*Fp*) i *Lolium perenne* (*Lp*) in the pure sowing and in the mixtures *Fp*+*Fp*; *Fp*+*Lp* (mean values for two years)

Gatunek Species	Obiekt Object	Termin pomiaru Measurement dates				
		29-05	5-06	12-06	19-06	25-06
<i>Festulolium brauni</i>	w siewie czystym in pure sowing	1,7	3,2	4,0	6,1	7,1
	w mieszance z <i>F. pratensis</i> in mixture with <i>Fp</i>	2,1	3,3	4,0	8,5	13,1
	w mieszance z <i>L. perenne</i> in mixture with <i>Lp</i>	2,7	4,5	6,5	7,8	11,2
	NIR _(0.01)	ni.	ni.	2,2	1,7	2,9
<i>Festuca pratensis</i>	w siewie czystym in pure sowing	1,5	1,9	5,5	6,4	6,7
	w mieszance z <i>Festulolium brauni</i> in mixture with <i>Festulolium brauni</i>	1,1	1,2	2,3	4,8	6,5
	NIR _(0.01)	ni.	ni.	1,7	1,6	ni.
<i>Lolium perenne</i>	w siewie czystym in pure sowing	2,1	3,0	4,3	6,0	9,1
	w mieszance z <i>Festulolium brauni</i> in mixture with <i>Festulolium brauni</i>	1,5	2,3	3,2	5,1	7,7
	NIR _(0.01)	ni.	ni.	ni.	ni.	ni.

Porównując intensywność krzewienia poszczególnych gatunków traw, należy stwierdzić, że w siewie czystym najintensywniej krzewiła się *L. perenne* z pewnymi wahaniami na korzyść *Festulolium brauni*. Najmniej pędów wykształcała *F. pratensis* (ryc. 4). W siewach dwugatunkowych zdecydowanie *Festulolium brauni* odznaczała się najwyższą liczbą pędów/roślinę. Najślabiej krzewiła się *F. pratensis*, mimo odnotowania tuż przed zbiorem roślin nieznacznie większej liczby pędów nadziemnych w porównaniu z *L. perenne* (ryc. 5).



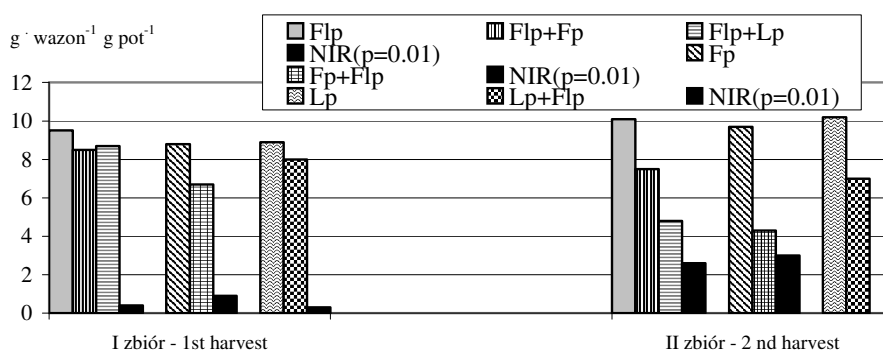
Rycina 4. Intensywność krzewienia (liczba pędów/roślinę) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w zasiewach jednogatunkowych
 Figure 4. Tillering intensity (number of shoots per plant) of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) in one-species sowings.



Rycina 5. Intensywność krzewienia (liczba pędów/roślinę) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w zasiewach dwugatunkowych
 Figure 5. Tillering intensity (number of shoots per plant) of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) in two-species sowings

W przeprowadzonych badaniach podczas pierwszego zbioru sucha masa wszystkich testowanych gatunków traw była istotnie wyższa w obiektach w siewie czystym niż w mieszance. Największe różnice pomiędzy badanymi obiektami odnotowano w przypadku *F. pratensis*. Porównując gatunki pod względem plonowania, należy stwierdzić, że najwyższe plony biomasy części nadziemnych w siewie czystym otrzymano z wazonów z *Festulolium brauni*. Plony *Lolium perenne* i *Festuca pratensis* kształtowały się na zbliżonym pozio-

mie (ryc. 6). Plony suchej masy otrzymane w drugim odroście były wyższe niż w zbiorze pierwszym i kształtowały się od 10,1 g/wazon u *Festulolium brauni*, 9,7 u *Festuca pratensis* i 10,2 g u *Lolium perenne*. Jednak różnice pomiędzy siewem czystym a mieszanką były znacznie większe. *Festulolium brauni* wysiana w mieszance z *F. pratensis* dała o około 25% niższy plon niż w siewie czystym, a w mieszance z *L. perenne* prawie o 50% niższe plony. Różnice te były istotne ze statystycznego punktu widzenia. W przypadku kolejnych badanych gatunków różnice w biomase części nadziemnych w obiektach z siewem czystym i z mieszanką z *Festulolium brauni* były również znaczne, ale istotne tylko w przypadku *F. pratensis* (ryc. 6).



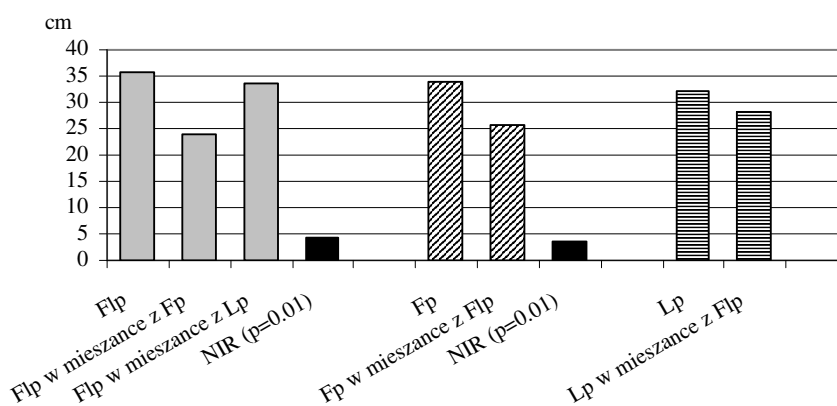
Rycina 6. Sucha masa części nadziemnych *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w siewie czystym i w mieszankach Flp+Fp; Flp+Lp

Figure 6. Dry matter of above-ground parts of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) and *Lolium perenne* (Lp) in the pure sowing and in the mixtures Flp+Fp; Flp+Lp

Od dawna zainteresowanie budzą badania dotyczące wykształcania się systemów korzeniowych roślin pastewnych. Wielość systemu korzeniowego roślin wpływa na wysokość i wierność plonów. Zróżnicowanie w produkcji masy korzeni pomiędzy gatunkami uwarunkowane jest genetycznie, ale nie bez znaczenia jest współzawodnictwo gatunków w mieszance [Falkowski i in. 1994].

W omawianych badaniach wszystkie testowane gatunki traw wykształcały dłuższe korzenie w obiektach, w których rozwijały się bez sąsiedztwa drugiego gatunku. Jednak istotne różnice odnotowano w przypadku *Festulolium brauni* i *F. pratensis*. Oceniając długość korzeni *Festulolium brauni* w mieszance z *F. pratensis* i *L. perenne*, zwraca uwagę większy ujemny wpływ *F. pratensis* na tę cechę (ryc. 7). Pod tym względem również *F. pratensis* wykazywała znaczną wrażliwość na rosnące razem rośliny *Festulolium brauni*. Z kolei *L. perenne*

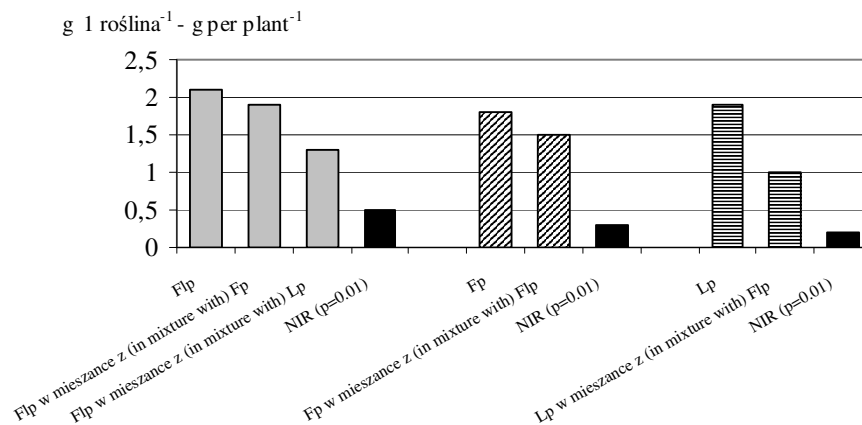
nieznacznie tylko miała krótsze korzenie w mieszance z towarzyszącym jej gatunkiem. Porównując długość korzeni testowanych gatunków traw w siewie czystym, należy stwierdzić, że najdłuższe korzenie charakteryzowały *Festulolium brauni*, a następnie *F. pratensis*, nieco krótsze korzenie wytwarzała *L. perenne*. W siewach mieszanych najdłuższe korzenie odnotowano u *L. perenne*, natomiast najkrótsze u *Festulolium brauni* w mieszance z *F. pratensis* (ryc. 7).



Rycina 7. Długość korzeni (cm) *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w siewie czystym i w mieszankach Flp+Fp; Flp+Lp
 Figure 7. Root length (cm) of *Festulolium brauni* (Flp), *Festuca pratensis* (Fp) and *Lolium perenne* (Lp) in the pure sowing and in the mixtures Flp+Fp; Flp+Lp

W przeprowadzonych badaniach masa korzeni (w przeliczeniu na jedną roślinę) badanych gatunków traw w siewie czystym wynosiła 2,1 g u *Festulolium brauni*, 1,9 u *L. perenne* i 1,8 g w przypadku *F. pratensis* (ryc. 8).

Wszystkie testowane gatunki charakteryzowała istotnie wyższa masa korzeni, gdy trawy rozwijały się w siewie czystym, a nie w siewie mieszanym. Przyczyną takiego stanu rzeczy mogą być współoddziaływania między gatunkami, kiedy konkurencja korzeniowa o wodę i składniki pokarmowe w początkowym okresie wzrostu i rozwoju jest ważniejsza od konkurencji pędów o światło [Donald 1958; Eagles 1972; Remison, Snaydon 1980; Snaydon, Howe 1986]. Korzenie *Festulolium brauni* wysianej w sąsiedztwie z *L. perenne* odznaczały się prawie o połowę niższą masą niż korzenie które rozwijały się bez sąsiedztwa innych gatunków. Natomiast ich sucha masa w mieszance z *F. pratensis* była tylko nieznacznie niższa niż w siewie czystym (ryc. 8).



Rycina 8. Masa korzeni (g) *Festulolium brauni* (Fbp), *Festuca pratensis* (Fp) i *Lolium perenne* (Lp) w siewie czystym i w mieszkach Fbp+Fp; Fbp+Lp
 Figure 8. Root matter (g) of *Festulolium brauni* (Fbp), *Festuca pratensis* (Fp) and *Lolium perenne* (Lp) in the pure sowing and in the mixtures Fbp+Fp; Fbp+Lp

Z kolei masa korzeni *L. perenne* była aż o 48% niższa w mieszance z *Festulolium brauni*, niż gdy rośliny rozwijały się bez udziału innych gatunków. Znacznie mniejsze różnice notowano natomiast w przypadku *F. pratensis*. Masa korzeni tego gatunku w siewie mieszanym była tylko o 12% niższa niż w siewie czystym (ryc. 8).

WNIOSKI

1. Początkowy wzrost i rozwój badanych gatunków traw był zróżnicowany i w dużym stopniu zależał od współkomponentu w mieszance.
2. Spośród ocenianych gatunków traw najwyższą dynamiką wzrostu i rozwoju odznaczała się *Festulolium brauni*. Najstłabiej rozwijała się *Festuca pratensis*.
3. Biorąc pod uwagę zarówno wysokość pędów nadziemnych, długość korzeni czy liczbę pędów/roślinę *L. perenne* i *F. pratensis* w siewie czystym i w mieszkach z *Festulolium brauni*, należy podkreślić wysokie zdolności konkurencyjne ocenianego mieszańca.
4. Plony suchej masy części nadziemnej badanych traw w siewie czystym kształtowały się na zbliżonym poziomie. Stwierdzono jednak znaczne zróżnicowanie w plonach, gdy gatunki wysiano w mieszance. Na tej podstawie można przypuszczać, że gatunkiem najmniej wrażliwym na inne współkomponenty okazała się *Festulolium brauni*, a następnie *Lolium perenne*. Plony *Festuca pra-*

tensis w największym stopniu odbiegały od plonów otrzymanych w siewie czystym.

5. Spośród badanych gatunków najwyższą masę korzeni otrzymano w jednogatunkowych obiektach z *Festulolium brauni*, najniższą natomiast u obu gatunków w siewie mieszanym *Festulolium brauni* i *L. perenne*. W odniesieniu do obiektów jednogatunkowych *L. perenne* wykazała największą wrażliwość na udział współskładników w mieszance.

PIŚMIENNICTWO

- Falkowski M. 1982. Trawy polskie. PWN, Warszawa, 240–246.
- Harkot W., Jargiełło J. 1980. Badania nad kiełkowaniem nasion trzech odmian tymotki łąkowej (*Phleum pratense* L.) w mieszankach z trawami i koniczyną łąkową w warunkach laboratoryjnych. Biul. IHAR 140, 67–72.
- Jokś W., Nowak T., Jokś E., Zwierzykowski Z. 1998. Charakterystyka botaniczna i rolnicza polskich odmian *Festulolium brauni*. Materiały Krajowej Konferencji; Poznań, 26.11.1998, 6–11.
- Jurek M. 1994. Zmienność reakcji życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) na suszę. Genet. Pol. 35 A, 127–133.
- Kochanowska-Bukowska Z., Łyszczarz R. 1997. Ocena gospodarcza odmian i rodów *Festuca pratensis* Huds., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca rubra* L.. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451, 197–204
- Lista Odmian COBORU, 2004.
- Łyszczarz R. 2001. Ilościowe i jakościowe parametry oceny wybranych odmian kostrzewy łąkowej, życicy trwałej i *Festulolium brauni*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 474, 225–233.
- Ralski E., Makowiecki J. 1962. Studia nad allelopatią. Cz. I. Nasiona i siewki. Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu, 44, 83–105.
- Remison S. U., Snaydon R.W. 1980. A comparison of root competition and shoot competition between *Dactylis glomerata* and *Holcus lanatus*. Grass and Forage Sci. 35, 183–187.
- Snaydon R.W., Howe C.D. 1986. Root and shoot competition between established ryegrass and invading grass seedlings. J. Appl. Ecol. 23, 667–674.
- Sulinowski S., Zwierzykowski Z., Sękowska K., Sadowska H. 1976. Nowe mieszańce międzygatunkowe i międzyrodzajowe traw otrzymane w Zakładzie Genetyki Roślin PAN. Ogólnopolskie Seminarium „Problemy genetyki i hodowli traw” – Materiały ze zjazdów i konferencji. Zakład Genetyki Roślin PAN, Poznań, 90–91.
- Zwierzykowski Z., Naganowska B. 1994. Wykorzystanie mieszańców kompleksu *Lolium – Festuca* w hodowli. Genet. Pol. 35 A, 11–17.