

## OCENA EFEKTÓW HODOWLI KOSTRZEWY ŁĄKOWEJ I ŻYCICY TRWAŁEJ

**Piotr Julian DOMAŃSKI**

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, Pracownia Roślin Motylkowatych i Traw

*Słowa kluczowe: odmiany uprawne, plenność, właściwości rolniczo-użytkowe, współdziałanie odmianowo-środowiskowe*

### Streszczenie

W zwiększaniu produkcji pasz na trwałych użytkach zielonych niebagatelną rolę mogą spełnić plenne, wyspecjalizowane odmiany traw. W związku z napływem do Polski wielu odmian pochodzenia zagranicznego ważne jest zbadanie współdziałania odmianowo-środowiskowego. W pracy zaprezentowano wyniki analizy wariancji plonowania odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) i życicy trwałej (*Lolium perenne* L.), dokonanej na podstawie badań z lat 1999–2001 przeprowadzonych w kilkunastu stacjach doświadczalnych oceny odmian. W analizie wyników z kolejnych sześciu pokosów, na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$ , odrzucono hipotezę o braku różnic między efektami środowisk oraz hipotezę o braku interakcji odmianowo-środowiskowej. Wyodrębniono odmiany plonujące istotnie lepiej od przyjętych wzorców i nieliczne odmiany nie wykazujące istotnej interakcji ze środowiskiem. Najbardziej interesującymi odmianami kostrzewy łąkowej okazały się Preval i Pradel (istotnie lepsze efekty główne w pierwszym, trzecim i czwartym odroście) – Preval – brak istotnej interakcji ze środowiskiem w trzecim, piątym i szóstym odroście, Premil – brak istotnej interakcji w czwartym i szóstym odroście, a Darimo – silne współdziałanie ze środowiskiem i duża intensywność plonowania w pierwszym odroście. Wśród odmian życicy trwałej na uwagę zasługują (Pandora – duża plenność i brak istotnej interakcji ze środowiskiem w pierwszym odroście), Rastro – brak istotnej interakcji w drugim odroście, Herbie, Gladio i Recolta (plonujące istotnie lepiej od wzorca i nie przejawiające istotnej interakcji w czwartym odroście) oraz Baristra i Tivoli (brak istotnej interakcji ze środowiskiem w piątym odroście). Najlepiej plonujące w pierwszym odroście odmiany kostrzewy łąkowej: Preval, Pradel i Darimo oraz życicy trwałej: Danmalos, Baristra i Pandora zawierały mniej białka ogólnego i jednocześnie mniej włókna surowego w plonie suchej masy. Utrwaloną, stosunkowo małą zawartość włókna we wszystkich odrostach cechowała się odmiana Darimo. Charakterystyczną właściwością odmiany życicy trwałej Argona była duża zawartość białka ogólnego, a mała włókna surowego w suchej masie we wszystkich odrostach. Odmiany Mara i Rastro miały niekorzystną właściwość, tj. dużą zawar-

---

Adres do korespondencji: dr hab. P. J. Domański, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej, 63-000 Środa Wlkp.; tel. +48 (61) 28-523-41, e-mail: sekretariat@coboru.pl

tość włókna i małą białka. Najplenniejsze, wczesne odmiany Baristra i Danmalos wykazywały dużą energię odrastania wiosną.

## WSTĘP

W hodowli traw na trwałe użytki kośne i pastwiska głównym celem jest uzyskanie odmian plennych, dobrej jakości [PAWLAK, 1987; PROŃCZUK, PROŃCZUK, 1988; REHEUL, GHESQUIÈRE, 1994]. Oczekiwania praktyki w zakresie bardzo intensywnego zagospodarowania wieloletnich łąk i pastwisk najczęściej przekraczają możliwości hodowli. Wynika to przede wszystkim z wyjątkowej bioróżnorodności i użytkowych właściwości poszczególnych gatunków i odmian, jak również zmienności środowiskowej. Odmiany uprawne, zarejestrowane w Polsce w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX w. były odmianami populacyjnymi, dobrze adaptującymi się do zmiennych warunków siedliskowych. Ich relatywnie mała interakcja z miejscowościami i latami zmniejszała ryzyko uprawy, związane z wyraźnym zmniejszeniem plonów w razie wystąpienia niekorzystnych zmian środowiskowych [MARTYNIAK, 1977]. Plon, jako efekt uprawy odmiany, stanowi wypadkową działania czynników – genetycznego i środowiskowego i pozostaje jedną z najważniejszych właściwości w ocenie efektów hodowli. Zwiększenie plenności odmian traw na drodze hodowli to trudny cel do realizacji. Plenność, jako cecha poligeniczna, to efekt wpływu różnych właściwości morfologicznych i fizjologicznych określonej populacji roślin. Wyniki badań wskazują, że nowo wyhodowane odmiany przewyższają ekotypy traw pod względem plenności o 10–15% [DOMAŃSKI, 1994; LUTYŃSKA, 1987; PROŃCZUK, 1987; REHEUL, GHESQUIÈRE, 1994]. Tylko w przypadku nielicznych odmian uzyskano istotnie większe odchylenia plonu suchej masy od średniego plonu badanych odmian. Interesujące jest, jakie możliwości plonowania mają odmiany traw w poszczególnych odrostach, czyli ocena rozkładu plonowania w sezonie wegetacji [DOMAŃSKI, 1984; MARTYNIAK, 1977]. Równomierność plonowania ma istotne znaczenie w przyrodniczych warunkach Polski, zwłaszcza że powierzchnia użytków trwałych zlokalizowanych w dobrych warunkach środowiskowych nie jest duża [KOZŁOWSKA i in., 2000]. Mniej więcej na 40% tej powierzchni można zastosować odmiany uprawne traw.

Celem badań było stwierdzenie, czy w wyniku wieloletnich prac hodowlanych, dotyczących kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) i życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) – dwóch bardzo ważnych dla trwałych użytków zielonych gatunków traw [MARTYNIAK, 1997] – uzyskano znaczące efekty.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W pracy wykorzystano wyniki odmianowych doświadczeń urzędowych COBORU, które założono w dwóch latach kalendarzowych – 1999 i 2000. Obiektami

badań było 10 odmian kostrzewy łąkowej oraz 14 pastewnych odmian życicy trwałej. Oceniono plenność, jakość plonu i inne właściwości użytkowe, wpływające na wartość gospodarczą odmian.

Doświadczenia rozmieszczono na obszarze Polski w taki sposób, by stanowiły próbę pobraną z możliwie różnych warunków środowiskowych [MACHNIK, 1973; PILARCZYK, 1977], czyli z każdej rocznej subpopulacji (rys. 1). Zakładano je na glebach mineralnych, w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach, zachowując podstawowe zasady badań [DOMAŃSKI, URBANIAK, CZELADZKA, 1998; ROGALSKI, MEJZA, 1996]. Biorąc pod uwagę wpływ terminu zbioru pierwszego pokosu oraz czas odrastania runi po kolejnych koszeniach na roczne plony suchej masy [EDELSTEN, CORRALL, 1979], zgodnie z metodyką COBORU przyjęto zbiór pięciu lub sześciu pokosów w ciągu roku. Model sześciokrotnego zbioru pokosów w roku jest przybliżeniem intensywnego pastwiska, które można jak najwcześniej użytkować wiosną. Sygnałem do rozpoczynania wypasu wiosną jest wysokość runi



Rys. 1. Rozmieszczenie doświadczeń odmianowych z kostrzewą łąkową (*Festuca pratensis* Huds.) i życicą trwałą (*Lolium perenne* L.) w użytkowaniu wielokośnym – lata siewu 1999 i 2000

Fig. 1. Distribution of experiments in the multiple cut with *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium perenne* L. in the sow years 1999 and 2000

15 cm. Zachowując odpowiednie okresy odrastania roślinności pastwiskowej, możliwe jest pozyskiwanie sześciu odrostów w okresie wegetacji. Zgłoszenia nowo wyhodowanych odmian traw do badań COBORU praktycznie dotyczą tylko intensywnego, sześciokrotnego zbioru. Pierwszy odrost koszono, gdy rośliny odmiany najszybciej rosnącej w obrębie danego gatunku trawy uzyskały wysokość 15 cm, drugi, trzeci i czwarty co 21–28 dni, a następne – co 35–39 dni.

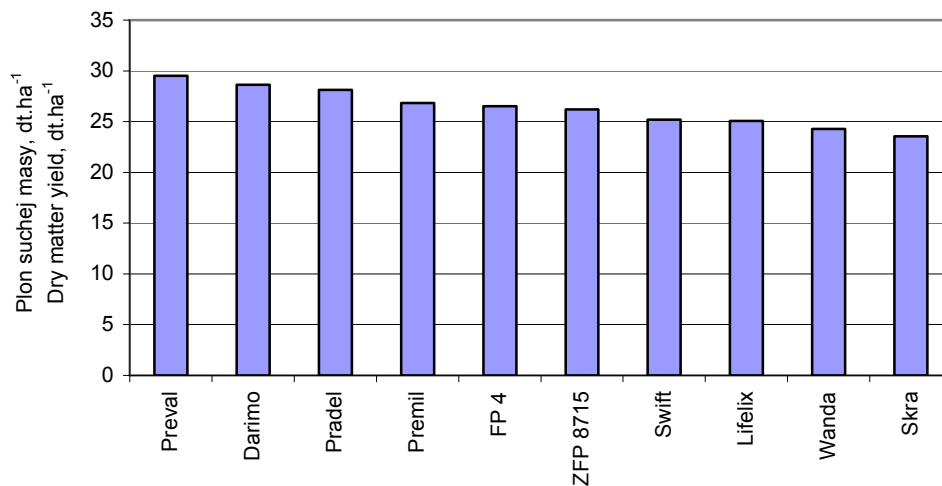
Plony suchej masy odmian obu gatunków analizowano statystycznie w odrostach, w pierwszym roku pełnego użytkowania serii doświadczeń założonych w 2000 r. i jednocześnie drugim roku pełnego użytkowania serii doświadczeń założonych w 1999 r. Analizy wariancji serii doświadczeń wykonano w Słupi Wielkiej za pomocą specjalistycznych programów COBORU [PILARCZYK, 1984]. Wykonano też obliczenia pomocne do objaśnienia interakcji odmian ze środowiskiem, wykorzystując w tym celu metody analizy serii doświadczeń [CALIŃSKI, CZAJKA, KACZMAREK, 1988]. Testowano hipotezy o braku różnic między efektami głównymi odmian, efektami głównymi środowisk oraz efektami interakcyjnymi w poszczególnych odrostach. Aby ocenić zachowanie się odmian, testowano odpowiednie hipotezy szczegółowe [CALIŃSKI, CZAJKA, KACZMAREK, 1988; CALIŃSKI, ŚWIETLIĆKA-GRALA, GRALA, 1975]. Testowano odmiany i ich interakcję z miejscowościami. W celu określenia zależności liniowej efektów interakcyjnych badanych odmian od efektów środowiska dla każdej odmiany obliczono współczynniki: regresji liniowej i determinacji, a także podano wartość testu  $F$  dla regresji. Istotne współczynniki regresji określają trend środowiskowy odmian (intensywny lub ekstensywny), natomiast współczynniki determinacji świadczą o dopasowaniu modelu i wskazują, jaką część interakcji można objaśnić regresją liniową.

Wyniki ważniejszych obserwacji polowych (energia odrastania roślin wiosną i po koszeniu, zagęszczenie runi), pochodzą z lat użytkowania 2000 i 2001. Ocenę efektów hodowli wzbogacono wynikami badań jakości plonu. Najbardziej ogólnie można ocenić jakość plonu zielonej lub suchej masy na podstawie wyników zawartości białka ogólnego i włókna surowego [ANTONIEWICZ, 1992; BRZÓSKA, 1987; OSTROWSKI, 1991]. Analizy zawartości tych związków w próbkach suszu poszczególnych odmian wykonano w Laboratorium Chemiczno-Technologicznym w Słupi Wielkiej. Materiał roślinny pochodził z pokosów zbieranych w latach 2000, 2001 i 2002.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W ciągu ostatnich 10 lat zarejestrowano w Polsce kilkadziesiąt wartościowych odmian kostrzewy łąkowej i życicy trwałej. Znacznie zwiększyły się możliwości wyboru odmian do sporządzania mieszanek. Do końca lat 80. XX w. w badano prawie wyłącznie odmiany polskie [RUTKOWSKA, BUKOWIECKI, KAMIŃSKI, 1994]. Wyniki doświadczeń COBORU ujawniły duże możliwości plonotwórcze i różnice

tempa wzrostu i rozwoju zagranicznych odmian w warunkach Polski (rys. 2). W pierwszym odroście zarysowały się wyraźne różnice plonów suchej masy odmian kostrzewy łąkowej. Uwagę zwracają małe, ujemne wartości efektów głównych odmian Skra i Wanda. Stwierdzono wysokie, istotne wartości efektów głównych odmian Preval, Darimo, Pradel, plonujących o 19–25% lepiej od odmiany wzorcowej (tab. 1). Stanowi to przełom w zwiększaniu plenności kostrzewy łąkowej na drodze hodowli. Aż do lat 90. XX w. nie odnotowano w Europie większego postępu w tym względzie [DOMAŃSKI, 1997; HAYWARD, 1997; VAN VIJK, REHEUL, 1991]. Badane w Polsce w latach 70. i 80. ubiegłego wieku odmiany nie różniły się istotnie plennością, niezależnie od częstotliwości koszenia [SZCZYGIELSKI, 1991]. Na początku XXI w. zarejestrowano i wprowadzono do uprawy intensywne odmiany kostrzewy łąkowej – Limosa i Stella [DOMAŃSKI, 2003].



Rys. 2. Plon pierwszego pokosu odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) użytkowanej kośnie w 2001 r.

Fig. 2. Yield of first cut of *Festuca pratensis* Huds. cultivars mown in year 2001

Na podstawie wyników analizy wariancji plonów pierwszego odrostu w roku zbioru 2001 (wyniki z dwóch serii założonych w 1999 i 2000 r.) stwierdzono istotną interakcję odmian ze środowiskiem (miejscowościami). Na warunki środowiska najsilniej zareagowała odmiana Darimo, dla której wartość współczynnika regresji istotnie różniła się od zera. Jego dodatnia wartość świadczy, że Darimo jest odmianą intensywną, a więc relatywnie lepszą w tych środowiskach, w których średnie plony badanych odmian były większe [CALIŃSKI, CZAJKA, KACZMAREK, 1988]. Współdziałanie odmiany Darimo ze środowiskiem w dużym stopniu można objaśnić regresją liniową jej efektów interakcyjnych względem średniej z doświadczenia (rys. 3). Mały rozrzut punktów wokół osi odchylenia środowiskowego świad-

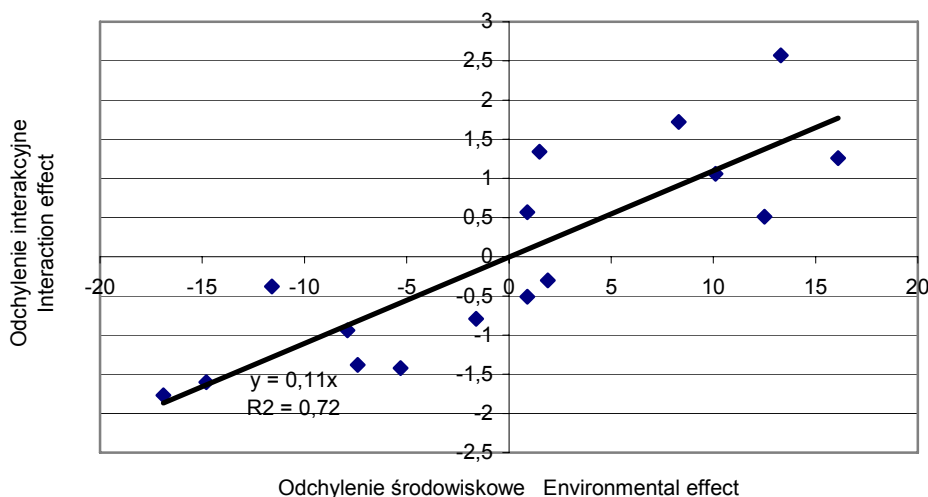
**Tabela 1.** Wyniki analizy statystycznej pierwszego pokosu odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) użytkowanej kośnie w 2001 r.

**Table 1.** Statistical analysis of the first cut of *Festuca pratensis* Huds. varieties mown in year 2001

Odmiana Variety	Efekt główny <i>Eg</i> Main effect <i>Me</i>	Statystyka <i>F</i> dla interakcji <i>O x M</i> <i>F</i> statistics for the interaction <i>O x M</i>	Współczynnik regresji Regression coefficient	Współczynnik determinacji Determination coefficient %	Wynik testowania <i>Eg</i> w porównaniu z wzorcem Result of testing <i>Me</i> compared with standard
Preval	3,11**	5,76**	0,08	16,6	27,91**
Darimo	2,25**	2,31**	0,11**	72,1	35,98**
Pradel	1,73**	3,79**	0,03	2,3	22,85**
Premil	0,45	2,43**	-0,02	1,3	15,91**
FP 4	0,13	3,17**	0,03	4,4	n.i.
ZFP 8715	-0,20	3,90**	0,03	3,0	n.i.
Swift	-1,19	3,28**	-0,07	21,9	n.i.
Lifelix	-1,32**	2,58**	0,01	0,4	n.i.
Wanda	-2,12**	6,16**	-0,10	24,7	n.i.
Skra	-2,84**	8,95**	-0,10	14,1	-

Objaśnienia: *O* – odmiana, *M* – miejscowość, \*\* – istotne, gdy  $\alpha = 0,01$ , n.i. – nieistotne.

Explanations: *O* – variety, *M* – site, \*\* – significant at  $\alpha = 0.01$ , n.i. – not significant.



Rys. 3. Zależność regresyjna między efektem interakcji kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* L.) odmiany Darimo a efektem środowiska w pierwszym pokosie

Fig. 3. Regression of the interaction effect of *Festuca pratensis* L. variety Darimo on the environmental effect in first cut

czy o jej małej wrażliwości na zmianę warunków środowiska. Stosunkowo niska wartość statystyki  $F$  dla interakcji i obliczona wartość współczynnika determinacji wskazuje, że współdziałanie odmiany Darimo ze środowiskiem można wyjaśnić w około 70% regresją liniową efektów interakcyjnych względem średniej z doświadczeń. W drugim odroście odmiana Darimo plonowała istotnie słabiej w porównaniu ze średnią wszystkich badanych odmian. Stosunkowo najslabiej plonowała odmiana Lifelix (wynik testowania w porównaniu z wzorcem był istotny). Wszystkie badane odmiany wykazywały istotne współdziałanie ze środowiskiem. W trzecim i czwartym odroście najwyższymi, istotnymi wartościami efektów głównych cechowały się odmiany Pradel i Preval (tab. 2). Odmiana Preval jako jedyna nie wykazywała interakcji z miejscowościami w trzecim i piątym odroście. Brak współdziałania ze środowiskiem stwierdzono również w przypadku odmiany Premil w czwartym odroście. W szóstym odroście wartości statystyki  $F$  dla interakcji  $O \times M$  były istotne tylko w przypadku dwóch odmian (Premil i FP 4).

**Tabela 2.** Analiza wyników plonowania odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) w użytkowaniu wielokośnym (rok zbioru 2001)

**Table 2.** Analysis of yielding results of *Festuca pratensis* Huds. varieties in multiple-cutting utilization (harvest year 2001)

Pokos Cut	Odmiana Variety	Plon suchej masy D.M. yield dt·ha <sup>-1</sup>	Efekt główny <i>Eg</i> Main effect <i>Me</i>	Statystyka $F$ dla interakcji $O \times M$ $F$ statistics for interaction $O \times M$	Wynik testowania $Eg$ w porównaniu z wzorcem Result of testing $Me$ compared with model
1	2	3	4	5	6
II	<b>Skra<sup>1)</sup></b> <b>PL</b>	<b>20,4</b>	<b>0,74</b>	<b>7,95**</b>	–
	Preval CH	18,7	–1,04	3,39**	n.i.
	Darimo NL	18,3	–1,44**	4,43**	n.i.
	Pradel CH	20,8	1,08	4,1**	n.i.
	Premil CH	19,4	–0,32	2,52**	n.i.
	FP 4 CH	21,5	1,79	9,14**	n.i.
	ZFP 8715 NL	19,0	–0,71	3,62**	n.i.
	Swift DK	20,3	0,64	4,61**	n.i.
	Lifelix DE	18,7	–1,03	8,26**	11,58**
	Wanda PL	20,0	0,29	6,07**	n.i.
III	<b>Skra<sup>1)</sup></b> <b>PL</b>	<b>20,4</b>	<b>–1,29</b>	<b>7,11**</b>	–
	Preval CH	23,1	1,47**	2,02	30,04**
	Darimo NL	21,2	–0,43	3,88**	n.i.
	Pradel CH	23,4	1,76**	9,90**	14,48**
	Premil CH	21,8	0,12	4,65**	n.i.

cd. tab. 2

1	2	3	4	5	6	
	FP 4	CH	21,7	0,08	4,79**	n.i.
	ZFP 8715	NL	21,7	-0,16	4,71**	n.i.
	Swift	DK	21,7	0,10	5,14**	n.i.
	Lifelix	DE	20,7	-0,93	5,71**	n.i.
	Wanda	PL	20,9	-0,72	10,16**	n.i.
IV	<b>Skra<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>22,5</b>	<b>-1,97</b>	<b>6,99**</b>	-
	Preval	CH	25,8	1,32*	2,85**	17,45**
	Darimo	NL	24,7	0,23	2,26*	11,49*
	Pradel	CH	26,3	1,84**	2,74**	25,41**
	Premil	CH	25,0	0,49	2,02	12,99*
	FP 4	CH	25,2	0,66	7,21**	n.i.
	ZFP 8715	NL	23,4	-1,06*	2,48*	n.i.
	Swift	DK	24,6	0,07	2,76**	10,86*
	Lifelix	DE	23,7	-0,79	2,28*	n.i.
	Wanda	PL	23,7	-0,79	2,98**	n.i.
V	<b>Skra<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>22,8</b>	<b>-1,20</b>	<b>8,45**</b>	-
	Preval	CH	24,8	0,79	1,85	n.i.
	Darimo	NL	23,7	-0,37	5,32**	n.i.
	Pradel	CH	25,5	1,41	6,50**	n.i.
	Premil	CH	25,2	1,18	6,66**	n.i.
	FP 4	CH	24,7	0,69	2,57*	n.i.
	ZFP 8715	NL	22,9	-1,16	7,02**	n.i.
	Swift	DK	23,9	-0,16	3,02**	n.i.
	Lifelix	DE	23,6	-0,42	2,42*	n.i.
	Wanda	PL	23,3	-0,76	5,90**	n.i.
VI	<b>Skra<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>10,9</b>	<b>-0,53</b>	<b>2,04</b>	-
	Preval	CH	12,3	0,89**	1,33	11,56**
	Darimo	NL	10,7	-0,70	1,07	n.i.
	Pradel	CH	12,4	1,02	2,83**	n.i.
	Premil	CH	11,5	0,07	1,31	n.i.
	FP 4	CH	12,0	0,62	2,40**	n.i.
	ZFP 8715	NL	11,4	-0,05	2,22	n.i.
	Swift	DK	11,2	-0,24	0,61	n.i.
	Lifelix	DE	11,2	-0,21	1,78	n.i.
	Wanda	PL	10,6	-0,87**	1,28	n.i.

Objaśnienia: PL – Polska, CH – Szwajcaria, NL – Holandia, DK – Dania, DE – Niemcy, pozostałe jak pod tabelą 1.

Explanations: PL – Poland, CH – Switzerland, NL – Holland, DK – Denmark, DE – Germany, the others as in Tab. 1.

<sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa. <sup>1)</sup> Standard variety.



Cechy jakościowe w charakterystyczny sposób różnicowały badane odmiany. Najplenniejsze z nich (Preval, Pradel, Darimo) zawierały w suchej masie w pierwszym odroście mniej białka, a jednocześnie więcej włókna w porównaniu z odmianą wzorcową Skra (tab. 3). W drugim odroście relacje między nimi były odwrotne. W trzecim i czwartym odroście najwięcej białka zawierała Skra, a najmniej Pradel. Jak wykazali KOZŁOWSKI i DOMAŃSKI [1991], badając odmiany zróżnicowane genetycznie, składniki wchodzące do kompleksu węglowodanowo-ligninowego stanowią o odrębności odmian. OSTROWSKI [1991] stwierdził ujemne skorelowanie ilości włókna z zawartością białka ogólnego w suchej masie, co również wynika z prezentowanych wyników badań. Zależności między mniejszą zawartością białka i większą włókna u odmian najlepiej plonujących w pierwszym odroście są prawdopodobnie efektem szybkości odkładania się celulozy i hemiceluloz w komórkach roślinnych źdźbeł i liści [FALKOWSKI, KUKUŁKA, KOZŁOWSKI, 1990]. Zawartość białka ogólnego w suchej masie jest bardziej zmienna niż zawartość włókna. Dotyczy to zwłaszcza pierwszego odrostu, w którym wartości współczynników zmienności wynosiły dla odmian od 19 do 27%. Wartości współczynników zmienności zawartości włókna surowego okazały się niemal o połowę niższe w każdym odroście. W trzecim i czwartym odroście wartości tych współczynników dla włókna wynosiły poniżej 8,5%, a dla zawartości białka – 14–20%. Zawartość włókna surowego w suchej masie jest zatem genetycznie silniej uwarunkowana. Utrwaloną, względnie małą zawartość włókna we wszystkich odrostach, miała odmiana Darimo. Na zawartość białka w roślinach silniej wpływają zmienne czynniki środowiska. Potwierdza się, że zwiększenie ilości białka w plonach traw może być trudnym problemem dla hodowli [PAWLAK, 1988; PROŃCZUK, 1992]. Rośliny odmian Preval, Pradel i Darimo wykazywały szczególnie dużą energię odrastania wiosną (tab. 4), były wyższe i bardziej dojrzałe podczas koszenia w tym samym terminie, co wskazuje na dynamicznie zachodzące w nich zmiany jakościowe i przyrosty plonu. Jak podaje KASZUBA [1983], plenniejsze rośliny są wyższe, mają lepiej rozwiniętą tkankę wzmacniającą, ich pędy mają większą masę, toteż zawierają więcej włókna w suchej masie. Na podstawie wyników własnych badań, a także RUTKOWSKIEJ, BUKOWIECKIEGO i KAMIŃSKIEGO [1994] można wnioskować, że niektóre odmiany reprezentują typ zdecydowanie genetywny.

W Polsce, w ciągu ostatnich 10 lat zgłoszono i zarejestrowano najwięcej odmian w życicy trwałej [Lista ..., 2003]. Dominują odmiany pochodzenia zagranicznego, ukierunkowane na użytkowanie wielokośne (pastwiskowe). Plony nowych odmian tego gatunku są o 20% większe w porównaniu z odmianami uprawianymi w Europie Zachodniej 40 lat temu (HAYWARD, 1997; VAN VIJK, REHEUL, 1991). Za największy jednak sukces należy uznać wyhodowanie odmian znacznie różniących się terminem kłoszenia się roślin (różnica wynosi 25–30 dni) [BSA ..., 2003]. W 2003 r. w Polsce wpisano do rejestru trzy bardzo dobrze plonujące w całym okresie wegetacji odmiany: Pandora, Montando i Herbie. Ich plenność okazała się przynajmniej o 5% większa w porównaniu z odmianą wzorcową Argona. Jednak w poszczegól-

**Tabela 3.** Zawartość białka ogólnego i włókna surowego w kolejnych pokosach odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) w latach badań 2000–2002

**Table 3.** Protein and crude fibre content in consecutive cuts of *Festuca pratensis* Huds. varieties in the study period 2000–2002

Pokos Cut	Odmiana Variety		Białko ogólne		Włókno surowe	
			Crude protein		Crude fibre	
			średnia mean	wariancja variance	średnia mean	wariancja variance
			% s.m.	% D.M.		
1	2		3	4	5	6
I	<b>Skra<sup>1</sup></b>	<b>PL</b>	<b>18,4</b>	<b>15,60</b>	<b>22,0</b>	<b>9,31</b>
	Preval	CH	17,3	21,25	23,2	10,67
	Darimo	NL	17,9	22,13	23,2	7,83
	Pradel	CH	17,3	11,27	22,8	9,58
	Premil	CH	18,3	20,55	22,2	11,53
	FP 4	CH	18,1	17,07	22,7	11,70
	ZFP 8715	NL	18,3	21,81	22,8	7,45
	Swift	DK	18,0	18,58	22,5	11,52
	Lifelix	DE	18,6	18,10	22,6	9,57
	Wanda	PL	18,6	21,66	22,2	11,09
II	<b>Skra<sup>1</sup></b>	<b>PL</b>	<b>19,1</b>	<b>11,86</b>	<b>24,5</b>	<b>4,50</b>
	Preval	CH	20,0	10,32	23,9	3,71
	Darimo	NL	20,2	10,45	23,8	5,18
	Pradel	CH	20,1	11,54	23,6	3,79
	Premil	CH	19,6	13,32	24,2	4,05
	FP 4	CH	19,9	12,61	24,1	5,83
	ZFP 8715	NL	19,3	9,90	24,2	6,63
	Swift	DK	19,1	11,23	24,7	5,44
	Lifelix	DE	19,7	12,65	24,9	5,94
	Wanda	PL	19,7	11,53	24,5	5,95
III	<b>Skra<sup>1</sup></b>	<b>PL</b>	<b>19,0</b>	<b>14,68</b>	<b>23,5</b>	<b>3,53</b>
	Preval	CH	18,7	11,35	23,7	3,54
	Darimo	NL	18,9	12,86	23,1	2,93
	Pradel	CH	18,3	13,32	24,1	2,93
	Premil	CH	18,6	13,78	23,6	3,47
	FP 4	CH	18,9	13,08	23,7	3,66
	ZFP 8715	NL	18,6	14,32	23,6	2,50
	Swift	DK	18,6	12,72	23,6	3,52
	Lifelix	DE	18,9	13,76	23,7	2,87
	Wanda	PL	18,9	13,17	23,5	3,87

cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	
IV	<b>Skra<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>18,1</b>	<b>8,08</b>	<b>25,3</b>	<b>3,57</b>
	Preval	CH	17,4	8,10	25,8	4,37
	Darimo	NL	17,7	8,18	25,0	2,96
	Pradel	CH	16,9	7,82	26,1	3,96
	Premil	CH	17,5	8,85	25,6	3,88
	FP 4	CH	17,5	7,66	25,7	4,13
	ZFP 8715	NL	18,0	8,77	25,7	4,51
	Swift	DK	17,6	9,13	25,7	3,88
	Lifelix	DE	17,8	8,21	25,5	3,99
	Wanda	PL	17,9	6,16	25,5	3,33

Objaśnienia jak pod tabelą 2. Explanations as in Tab. 2.

<sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa. <sup>1)</sup> Standard variety.

**Tabela 4.** Wybrane właściwości użytkowe odmian kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) w użytkowaniu wielokośnym (lata 2000–2001)

**Table 4.** Some useful properties of *Festuca pratensis* Huds. varieties in multiple-cutting utilization (years 2000–2001)

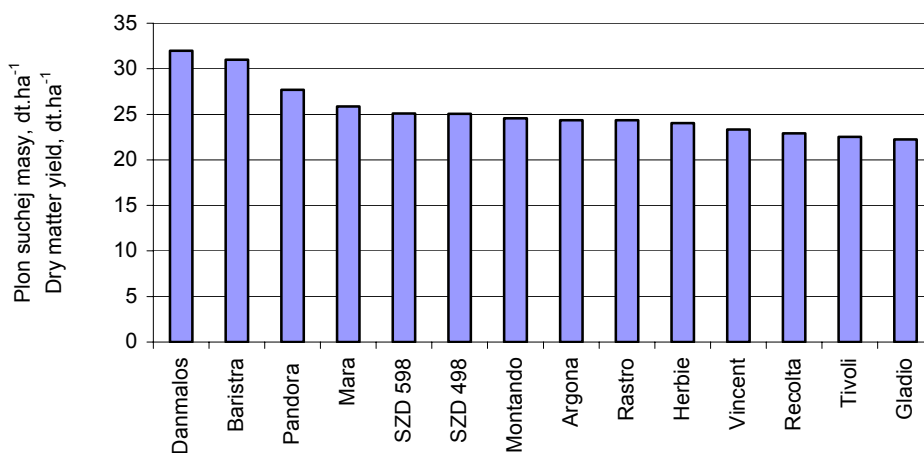
Odmiana Variety	Energia odrastania roślin Regrowth energy of plants				Zagęszczenie runi Density of sward		
	wiosną in spring	po I pokosie after the first cut	po II pokosie after the second cut	po III pokosie after the third cut	przed zimą before winter	wiosną in spring	
<b>Skra<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>7,7</b>	<b>7,6</b>	<b>7,9</b>	<b>7,7</b>	<b>8,4</b>	<b>8,2</b>
Preval <sup>2)</sup>	CH	1,1	0,0	0,3	0,4	0,3	0,3
Darimo <sup>2)</sup>	NL	1,0	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Pradel <sup>2)</sup>	CH	0,7	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2
Premil <sup>2)</sup>	CH	0,5	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2
FP 4 <sup>2)</sup>	CH	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
ZFP 8715 <sup>2)</sup>	NL	0,2	-0,1	-0,1	-0,3	0,2	0,1
Swift <sup>2)</sup>	DK	0,3	0,0	0,2	-0,1	-0,2	-0,2
Lifelix <sup>2)</sup>	DE	0,1	-0,2	0,0	0,1	0,1	0,0
Wanda <sup>2)</sup>	PL	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	-0,1

Objaśnienia: PL, CH, NL, DK, DE – jak pod tabelą 2. Explanations: PL, CH, NL, DK, DE – as in Tab. 2.

<sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa – wartości rzeczywiste (w skali 9-stopniowej). <sup>2)</sup> Odchylenie od wzorca.

<sup>1)</sup> Standard variety – real value (in 9 degree scale). <sup>2)</sup> Deviation from the standard.

nych odrostach różnice między badanymi odmianami tylko w nielicznych przypadkach były statystycznie istotne. W pierwszym odroście plony suchej masy odmian wyraźnie zależały od fazy rozwojowej roślin. Odmiany Baristra i Danmalos plonowały istotnie lepiej od średniej wszystkich badanych odmian oraz odmiany wzorcowej (rys. 4). Skrajna różnica plonów między wczesną odmianą Danmalos a późną Gladio sięgała ponad 40%. Również plony odmiany Pandora były istotnie większe od średniego plonu wszystkich odmian oraz odmiany wzorcowej (tab. 5). Jedynie w przypadku tej odmiany nie wykazano istotnej interakcji plonowania ze środowiskiem. Ujemne efekty główne dla odmian Vincent, Recolta, Tivoli i Gladio potwierdziły regułę słabszego plonowania w pierwszym, wiosennym odroście odmian późnych [PAWLAK, DRZYMAŁA, 1981]. W drugim odroście wszystkie odmiany, oprócz średniopóźnej Rastro, wykazywały reakcję na zróżnicowane warunki środowiska. Najsilniejsze współdziałanie ze środowiskiem przejawiała odmiana Tivoli, o czym świadczy wysoka istotna wartość statystyki  $F$  dla interakcji  $O \times M$  dla  $\alpha = 0,01$  (tab. 6). Z powodu nieistotnej wartości współczynnika regresji nie można było określić trendu intensywności tej odmiany. Odmiany wczesne w drugim odroście plonowały słabiej, a statystycznie udowodniono to w przypadku odmiany Danmalos. W trzecim odroście wystąpiło istotne współdziałanie plonowania wszystkich odmian ze środowiskiem, natomiast w czwartym takiej interakcji nie stwierdzono w przypadku trzech późnych odmian (Herbie, Recolta, Gladio). Wyniki testowania ich efektów głównych były statystycznie istotne w porównaniu z wzorcową odmianą Argona. W piątym odroście, przy nieistotnych efektach głównych, jedynie plony odmian Baristra i Tivoli nie wykazywały współdziałania ze środowiskiem. Wyniki



Rys. 4. Plon pierwszego pokosu odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) użytkowanej kośnie w 2001 r.

Fig. 4. Yield of the first cut of *Lolium perenne* L. mown in year 2001

**Tabela 5.** Wyniki analizy statystycznej pierwszego pokosu odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) użytkowanej kośnie w 2001 r.**Table 5.** Statistical analysis of the first cut of *Lolium perenne* L. varieties mown in 2001

Odmiana Variety	Efekt główny <i>Eg</i> Main effect <i>Me</i>	Statystyka <i>F</i> dla interakcji <i>O x M</i> <i>F</i> statistics for the interaction <i>O x M</i>	Współczynnik regresji Regression coefficient	Współczynnik determinacji Determination coefficient %	Wynik testowania <i>Eg</i> w porównaniu z wzorcem Result of testing <i>Me</i> compared with standard
Danmalos	6,64**	10,47**	0,194	29,1	52,03**
Baristra	5,62**	12,66**	0,173	19,1	30,27**
Pandora	2,34**	2,24	-0,075	19,9	14,72**
Mara	0,50	4,62**	-0,026	1,2	n.i.
SZD 598	-0,26	9,20**	0,111	10,8	n.i.
SZD 498	-0,29	6,27**	0,187	45,2	n.i.
Montando	-0,79	6,08**	-0,091	11,1	n.i.
Argona	-1,00	7,23**	-0,049	2,6	-
Rastro	-1,01	2,84*	-0,034	3,2	n.i.
Herbie	-1,31	3,67**	0,002	0,0	n.i.
Vincent	-2,03**	3,24**	-0,103	26,6	n.i.
Recolta	-2,45**	3,20**	-0,045	5,1	n.i.
Tivoli	-2,84**	5,54**	-0,144	30,4	n.i.
Gladio	-3,12**	7,51**	-0,101	10,9	n.i.

Objaśnienia jak pod tabelą 1. Explanations as ni Tab. 1.

**Tabela 6.** Analiza wyników plonowania odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) w użytkowaniu wielokośnym (rok zbioru 2001)**Table 6.** Analysis of yielding results of *Lolium perenne* L. varieties in multiple-cutting utilization (harvest year 2001)

Pokos Cut	Odmiana Variety	Plon suchej masy D.M. yield dt·ha <sup>-1</sup>	Efekt główny <i>Eg</i> Main effect <i>Me</i>	Statystyka <i>F</i> dla interakcji <i>O x M</i> <i>F</i> statistics for the interaction <i>O x M</i>	Wynik testowania <i>Eg</i> w porównaniu z wzorcem Result of testing <i>Me</i> compared with standard
1	2	3	4	5	6
II	<b>Argona<sup>1)</sup></b> <b>PL</b>	<b>19,6</b>	<b>0,31</b>	<b>4,69**</b>	-
	Danmalos DK	16,3	-2,91**	8,96**	24,68**
	Baristra NL	17,0	-2,28	16,27**	n.i.
	Pandora BE	19,0	-0,24	5,86**	n.i.
	Mara NL	18,4	-0,86	8,50**	n.i.
	SZD 598 PL	18,1	-1,15	6,64**	n.i.

cd. tab. 6

1	2		3	4	5	6
	SZD 498	PL	18,0	-1,26	7,10**	n.i.
	Montando	NL	20,8	1,52	14,06**	n.i.
	Rastro	NL	20,5	1,23**	1,68	n.i.
	Herbie	NL	20,3	1,06	7,37**	n.i.
	Vincent	NL	20,2	0,96	3,53**	n.i.
	Recolta	NL	19,8	0,52	3,80**	n.i.
	Tivoli	DK	21,7	2,42	20,92**	n.i.
	Gladjo	NL	19,9	0,68	3,50**	n.i.
III	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>18,8</b>	<b>-0,27</b>	<b>2,88**</b>	-
	Danmalos	DK	18,5	-0,57	8,75**	n.i.
	Baristra	NL	18,5	-0,57	6,66**	n.i.
	Pandora	BE	19,8	0,69	3,61**	n.i.
	Mara	NL	20,3	1,17	5,76**	n.i.
	SZD 598	PL	17,0	-2,11**	6,69**	n.i.
	SZD 498	PL	15,9	-3,19**	17,45**	n.i.
	Montando	NL	19,6	0,52	4,80**	n.i.
	Rastro	NL	19,9	0,79	3,57**	n.i.
	Herbie	NL	19,9	0,81	2,84**	n.i.
	Vincent	NL	20,2	1,10	3,63**	15,34**
	Recolta	NL	19,7	0,63	4,24**	n.i.
	Tivoli	DK	19,3	0,17	5,53	n.i.
	Gladjo	NL	19,9	0,83	4,1**	n.i.
IV	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>21,6</b>	<b>-1,07</b>	<b>4,48**</b>	-
	Danmalos	DK	21,6	-1,08	5,08**	n.i.
	Baristra	NL	22,2	-0,51	4,76**	n.i.
	Pandora	BE	23,2	0,63	2,91**	n.i.
	Mara	NL	23,8	1,11	4,77**	n.i.
	SZD 598	PL	20,5	-2,15**	3,41**	n.i.
	SZD 498	PL	20,4	-2,29**	7,17**	n.i.
	Montando	NL	23,4	0,76	5,36**	n.i.
	Rastro	NL	23,3	0,67	3,88**	n.i.
	Herbie	NL	23,7	0,99	1,95	12,43**
	Vincent	NL	23,1	0,42	2,95**	n.i.
	Recolta	NL	23,9	1,25**	2,19	23,0**
	Tivoli	DK	23,1	0,45	5,72**	n.i.
	Gladjo	NL	23,5	0,82	1,57	13,1**
V	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>23,0</b>	<b>-0,48</b>	<b>5,65**</b>	-
	Danmalos	DK	23,3	-0,10	2,56**	n.i.
	Baristra	NL	23,6	0,18	2,06	n.i.

cd. tab. 6

1	2		3	4	5	6
V	Pandora	BE	24,0	0,60	4,05**	n.i.
	Mara	NL	23,4	-0,04	4,69**	n.i.
	SZD 598	PL	20,6	-2,83**	8,68**	n.i.
	SZD 498	PL	21,6	-1,90	18,10**	n.i.
	Montando	NL	24,4	0,90	3,05**	n.i.
	Rastro	NL	22,7	-0,77	3,61**	n.i.
	Herbie	NL	24,9	1,48	3,82**	n.i.
	Vincent	NL	23,9	0,45	3,63**	n.i.
	Recolta	NL	24,7	1,27	3,92**	n.i.
	Tivoli	DK	23,9	0,42	1,76	n.i.
	Gladio	NL	24,3	0,82	4,56**	n.i.
VI	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>12,6</b>	<b>-0,42</b>	<b>1,51</b>	-
	Danmalos	DK	13,2	0,19	2,61**	n.i.
	Baristra	NL	13,2	0,22	4,12**	n.i.
	Pandora	BE	13,7	0,75	3,92**	n.i.
	Mara	NL	12,0	-1,00	6,40**	n.i.
	SZD 598	PL	12,6	-0,35	9,18**	n.i.
	SZD 498	PL	12,3	-0,73	15,12**	n.i.
	Montando	NL	13,5	0,53	3,20**	n.i.
	Rastro	NL	12,7	-0,31	2,93**	n.i.
	Herbie	NL	13,5	0,48	2,31	14,6**
	Vincent	NL	12,6	-0,43	1,61	n.i.
	Recolta	NL	13,8	0,85	8,13**	n.i.
	Tivoli	DK	13,6	0,65	6,69**	n.i.
Gladio	NL	12,6	-0,43	4,56**	n.i.	

Objaśnienia: BE – Belgia, pozostałe jak pod tabelą 2. Explanations: BE – Belgium, the others as in Tab. 2.

<sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa. <sup>1)</sup> Standard variety.

testowania efektów głównych w porównaniu z wzorcem były nieistotne w przypadku wszystkich odmian. Brak interakcji  $O \times M$  w szóstym odroście stwierdzono tylko dla wzorca Argona i dwóch odmian późnych – Herbie i Vincent. Odmiana Herbie plonowała istotnie lepiej od wzorcowej odmiany Argona.

Podobnie jak w przypadku odmian kostrzewy łąkowej, zaobserwowano większą zmienność zawartości białka ogólnego (obliczone wartości współczynników zmienności w pierwszym odroście wynosiły od 25 do 30%) niż włókna surowego. Zmienność zawartości włókna surowego była nawet trzykrotnie mniejsza (9–11% zależnie od odmiany). W odroście wiosennym stosunkowo największą zmienność cech jakościowych wykazywała odmiana Mara, a najmniejszą – późne odmiany Recolta i Tivoli (tab. 7). Odmianę Tivoli cechowała największa zawartość białka

**Tabela 7.** Zawartość białka ogólnego i włókna surowego w kolejnych pokosach odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) w latach badań 2000–2002**Table 7.** Protein and crude fibre consecutive cuts of *Lolium perenne* L. varieties in the study period 2000–2002

Pokos Cut	Odmiana Variety		Białko ogólne Crude protein		Włókno surowe Crude fibre	
			średnia mean	wariancja variance	średnia mean	wariancja variance
			% s.m.		% D.M.	
1	2	3	4	5	6	
I	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>19,1</b>	<b>27,56</b>	<b>19,7</b>	<b>3,32</b>
	Danmalos	DK	17,6	27,13	20,1	4,03
	Baristra	NL	17,3	24,47	20,7	4,92
	Pandora	BE	18,1	28,86	20,6	3,23
	Mara	NL	18,7	32,26	20,7	5,27
	SZD 598	PL	18,7	24,08	19,8	3,09
	SZD 498	PL	18,8	23,63	19,8	3,87
	Montando	NL	18,4	23,79	20,0	3,95
	Rastro	NL	18,8	30,44	19,8	4,66
	Herbie	NL	19,0	23,41	20,3	4,44
	Vincent	NL	18,7	30,06	19,9	5,24
	Recolta	NL	18,9	22,62	20,2	3,66
	Tivoli	DK	19,3	23,22	19,5	3,82
	Gladjo	NL	19,1	24,20	19,9	4,04
II	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>18,8</b>	<b>19,04</b>	<b>22,8</b>	<b>5,80</b>
	Danmalos	DK	18,4	18,64	23,0	5,93
	Baristra	NL	18,8	23,08	23,2	6,47
	Pandora	BE	18,6	18,38	23,2	4,41
	Mara	NL	18,1	26,05	23,4	4,81
	SZD 598	PL	18,8	26,75	23,3	8,11
	SZD 498	PL	18,6	21,87	22,8	6,29
	Montando	NL	18,8	24,03	23,4	6,24
	Rastro	NL	17,8	25,89	23,2	4,62
	Herbie	NL	18,5	22,89	23,0	4,67
	Vincent	NL	18,5	20,41	22,7	7,90
	Recolta	NL	18,5	18,40	22,7	4,51
	Tivoli	DK	18,8	26,01	23,0	6,61
	Gladjo	NL	19,0	22,04	22,9	5,25
III	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>20,8</b>	<b>16,36</b>	<b>21,2</b>	<b>2,84</b>
	Danmalos	DK	20,4	19,03	21,5	2,76
	Baristra	NL	20,3	17,39	22,1	2,39
	Pandora	BE	20,1	17,48	22,6	2,87



cd. tab. 7

1	2	3	4	5	6	
III	Mara	NL	19,7	18,51	22,6	3,37
	SZD 598	PL	21,3	21,00	21,6	2,92
	SZD 498	PL	21,8	17,49	21,6	2,57
	Montando	NL	19,8	18,11	22,4	2,81
	Rastro	NL	20,1	17,94	22,2	2,78
	Herbie	NL	20,4	20,16	22,5	2,44
	Vincent	NL	20,2	18,19	22,5	2,59
	Recolta	NL	20,1	18,63	21,9	3,79
	Tivoli	DK	20,2	21,54	21,8	3,74
	Gladio	NL	20,3	19,19	21,9	2,41
IV	<b>Argona<sup>1)</sup></b>	<b>PL</b>	<b>20,5</b>	<b>10,95</b>	<b>22,9</b>	<b>4,92</b>
	Danmalos	DK	20,3	13,49	23,1	5,18
	Baristra	NL	19,8	12,70	23,5	6,64
	Pandora	BE	19,9	14,96	24,2	4,16
	Mara	NL	19,3	16,54	24,4	5,07
	SZD 598	PL	20,2	14,67	23,3	5,59
	SZD 498	PL	20,8	15,87	22,3	7,55
	Montando	NL	19,3	14,40	24,3	5,33
	Rastro	NL	19,5	13,28	23,9	6,41
	Herbie	NL	19,6	12,46	24,1	4,62
	Vincent	NL	19,8	16,86	24,0	6,01
	Recolta	NL	19,5	12,84	23,6	5,66
	Tivoli	DK	19,7	14,35	23,6	6,31
	Gladio	NL	19,8	16,60	23,6	6,02

Objaśnienia jak pod tabelą 1. <sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa.

Explanations as in Tab. 1. <sup>1)</sup> Standard variety.

ogólnego i najmniejsza zawartość włókna w suchej masie. Największą ilość włókna w poszczególnych pokosach miały odmiany średniowczesne – Mara i Pandora, a małą – polskie odmiany Argona i SZD 498. Z badań ŁYSZCZARZA, DEMBEK, SIKORY i ZIMMER-GAJEWSKIEJ [1997] wynika, że spośród zarejestrowanych polskich odmian życicy trwałej najmniejszy udział frakcji liści w strukturze plonu, a największy pędów zawierających dużo włókna stwierdzono w przypadku Argony w pierwszym odroście, zbieranym w pełni kłoszenia. We wczesnej fazie rozwojowej (wysokość roślin 15 cm) odmiana Argona zawierała mało włókna w suchej masie w porównaniu z innymi badanymi odmianami. Charakterystyczne było również to, że rośliny odmiany Argona, koszone w tej fazie rozwoju, zawierały relatywnie mniej włókna w następnych odrostach. Wczesne odmiany Danmalos, Baristra i Pandora miały dużą energię odrastania roślin wiosną (tab. 8). Na skutek dy-

**Tabela 8.** Wybrane właściwości użytkowe odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) w użytkowaniu wielokośnym (lata 2000–2001)

**Table 8.** Some useful properties of *Lolium perenne* L. varieties in multiple – cutting utilization (years 2000–2001)

Odmiana Variety	Energia odrastania roślin Regrowth energy of plants				Zagęszczenie runi Density of sward	
	wiosną in spring	po I pokosie after the first cut	po II pokosie after the second cut	po III pokosie after the third cut	przed zimą before winter	wiosną in spring
<b>Argona<sup>1)</sup></b> PL	<b>7,8</b>	<b>7,3</b>	<b>7,9</b>	<b>7,7</b>	<b>8,7</b>	<b>8,0</b>
Danmalos <sup>2)</sup> DK	0,7	-0,3	0,0	0,5	-0,2	0,1
Baristra <sup>2)</sup> NL	0,7	-0,3	0,1	0,3	-0,2	0,1
Pandora <sup>2)</sup> BE	0,7	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1
Mara <sup>2)</sup> NL	0,0	-0,3	0,0	0,1	0,0	-0,1
SZD 598 <sup>2)</sup> PL	0,3	0,3	0,0	0,4	-0,1	-0,2
SZD 498 <sup>2)</sup> PL	0,4	0,4	0,0	0,2	-0,2	-0,1
Montando <sup>2)</sup> NL	0,5	0,6	0,4	0,5	-0,1	0,0
Rastro <sup>2)</sup> NL	-0,4	-0,2	-0,1	0,1	0,0	-0,3
Herbie <sup>2)</sup> NL	-0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	-0,3
Vincent <sup>2)</sup> NL	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,1	-0,1
Recolta <sup>2)</sup> NL	-0,4	-0,3	0,1	0,0	0,0	-0,2
Tivoli <sup>2)</sup> DK	0,2	0,5	0,2	0,5	0,0	0,0
Gladio <sup>2)</sup> NL	-0,3	-0,4	-0,2	-0,2	0,1	-0,7

Objaśnienia: PL, DK, NL, BE – jak pod tabelami 2 i 6. Explanations: PL, DK, NL, BE – as in Tabs. 2 and 6.

<sup>1)</sup> Odmiana wzorcowa – wartości rzeczywiste (w skali 9-stopniowej). <sup>2)</sup> Odchylenia od wzorca.

<sup>1)</sup> Standard variety – real value (in 9 degree scale). <sup>2)</sup> Deviation from the standard.

namicznego przyrostu plonu rośliny tych odmian zawierały więcej włókna, a mniej białka ogólnego w plonie pierwszego pokosu. Najslabiej po zbiorze wszystkich pokosów odrastała odmiana Gladio, której zagęszczenie runi też było najslabsze.

## WNIOSKI

1. Nowo wyhodowane odmiany kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) i życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) mają zróżnicowane możliwości plonotwórcze w sezonie wegetacji. Przykładem intensywnej odmiany, silnie reagującej na warunki środowiska w pierwszym pokosie jest Darimo, natomiast odmiana Pandora nie wykazuje takiego współdziałania.

2. Interakcji plonowania ze środowiskiem nie wykazywała odmiana kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) Preval w trzecim, piątym i szóstym odroście, a w czwartym i szóstym odroście – odmiana Premil. Interakcji  $O \times M$  nie stwierdzono w przypadku średniopóźnych i późnych odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.): Rastro – w drugim odroście oraz Herbie, Recolta i Gladio – w czwartym i szóstym odroście, a także wczesnej odmiany Baristra w piątym.

3. Zawartość białka ogólnego i włókna surowego w suchej masie jest cechą charakterystyczną odmian – najplenniejsze odmiany kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) oraz wczesne odmiany życicy trwałej (*Lolium perenne* L.), zbierane gdy wysokość roślin wynosi 15 cm, zawierają więcej włókna surowego, a mniej białka ogólnego. Wcześniej kłoszące się odmiany życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) – Danmalos i Baristra, koszone we wczesnej fazie rozwojowej, zawierają mniej białka, a stosunkowo dużo włókna, co wyraźnie zależy od większego tempa odrastania roślin wiosną. Najplenniejsze odmiany kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.): Preval, Pradel, Darimo, o największej dynamice odrastania roślin wiosną, zawierały stosunkowo mało białka ogólnego, a dużo włókna.

4. Stwierdzono większą zmienność sezonową zawartości białka ogólnego, a mniejszą włókna surowego. Zawartość włókna surowego w suchej masie odmian badanych gatunków była genetycznie silniej uwarunkowana niż zawartość białka ogólnego. Utrwaloną w kolejnych odrostach małą zawartością włókna surowego odznaczały się odmiany Darimo i Argona; dużą zawartością włókna, a małą zawartością białka w drugim i dalszych odrostach cechowały się odmiany Mara i Rastro.

## LITERATURA

- ANTONIEWICZ A., 1992. Metody oceny jakości i wartości pokarmowej pasz dla przeżuwaczy. Biul. Inf. IZ 3–6 s. 154–166.
- BSA (Beschreibende Sortenliste), 2003. Hannover: Bundessortenamt ss. 92.
- BRZÓSKA F., 1987. Szacowanie wartości energetycznej i białka strawnego traw na podstawie składu chemicznego i strawności suchej masy in vitro. Rozpr. Habil. Kraków: IZ ss. 151.
- CALIŃSKI T., CZAJKA S., KACZMAREK Z., 1988. Analiza jednorocznej serii ortogonalnej doświadczeń odmianowych ze szczególnym uwzględnieniem interakcji odmianowo-środowiskowej. Biul. Oceny Odm. z. 19 s. 67–84.
- CALIŃSKI T., ŚWIETLIKA-GRALA J., GRALA B., 1975. Analiza doświadczeń z roślinami wieloletnimi i wielopokosowymi. Biul. Oceny Odm. z. 1(6) s. 117–138.
- DOMAŃSKI P., 1984. Zmienność plonowania odmian traw pastewnych w okresie wegetacji i w kolejnych latach użytkowania na terenie Polski. Wiad. Odmianozn. z. 1 (12) ss. 37.
- DOMAŃSKI P., 1994. Ocena postępu w hodowli odmian ważniejszych gatunków traw. W: Hodowla i nasiennictwo roślin na potrzeby użytków zielonych. Mater. konf. nauk.-techn. SITWM, MRiGŻ, IMUZ. Olsztyn, 8–9 IX 1994. s. 49–70.
- DOMAŃSKI P., 1997. Osiągnięcia krajowej hodowli wieloletnich roślin pastewnych straconym czynnikiem intensyfikacji produkcji pasz. Biul. Oceny Odm. z. 29 s. 47–58.
- DOMAŃSKI P.J., 2003. Analiza zmienności plonowania wybranych gatunków i odmian traw. Biul. IHAR 225 s. 9–19.

- DOMAŃSKI P., URBANIAK K., CZELADZKA M., 1998. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian roślin uprawnych; Trawy pastewne. Wyd. 1. Słupia Wielka: COBORU ss. 38.
- EDELSTEN P.R., CORRALL A.J., 1979. Regression models to predict herbage production and digestibility in non-regular sequence of cuts. J. Agric. Soc. Camb. vol. 92 s. 178–189.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Poznań: Wydaw. AR ss. 111.
- HAYWARD M.D., 1997. To make two blades of grass grow where one grew before. Proc. 20th Meeting of Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section. Radzików: IHAR s. 3–7.
- KASZUBA J., 1983. Ocena wartości kombinacyjnej i dziedziczalności cech klonów kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Cz. 1. Szacowanie ogólnej i swoistej wartości kombinacyjnej. Hod. Rośl. Nasien. z. 6 s. 422–462.
- KOZŁOWSKA T., DĄBROWSKA-ZIELIŃSKA K., OSTROWSKI J., CIOLKOSZ A., STANKIEWICZ K., BOCHENEK Z., 2000. Szacowanie plonów z użytków zielonych w skali regionalnej z zastosowaniem teledetekcji satelitarnej. Bibl. Wiad. IMUZ 95 ss. 111.
- KOZŁOWSKI S., DOMAŃSKI P., 1991. Charakterystyczne cechy jakościowe odmian kostrzewy łąkowej. Biul. Oceny Odm. z. 23 s. 181–197.
- Lista odmian roślin rolniczych, 2003. Słupia Wielka: Wydaw. COBORU ss. 220.
- LUTYŃSKA R., 1987. Prace badawczo-hodowlane nad gatunkami traw, koniczyną i lucerną. Biul. IHAR 162 s. 5–14.
- ŁYSZCZARZ R., DEMBEK R., SIKORA J., ZIMMER-GRAJEWSKA M., 1997. Zróżnicowanie cech użytkowych odmian *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 451 s. 213–219.
- MACHNIK R., 1973. Przyrodnicza reprezentatywność Stacji Doświadczalnych Oceny Odmian. Biul. Oceny Odm. z. 4 s. 23–86.
- MARTYNIAK J., 1977. Zależność plonowania odmian niektórych gatunków traw od nawożenia azotowego. Biul. Oceny Odm. z. 8 s. 9–58.
- MARTYNIAK J., 1997. Rola gatunków i odmian traw w procesie deintensyfikacji produkcji pasz. Biul. Oceny Odm. z. 30 s. 39–45.
- OSTROWSKI R., 1991. Zależności między zawartością surowych składników pokarmowych a koncentracją energii netto w sianie z traw. Rocz. Nauk Zoot. Monogr. Rozpr. 29 s. 251–262.
- PAWŁAK T., 1987. Metody oceny i porównywania wartości gatunków i odmian traw pastewnych. Biul. IHAR 162 s. 41–51.
- PAWŁAK T., 1988. Zmiany zawartości białka, potasu i fosforu w plonach traw przy różnych terminach sprzętu pierwszego pokosu. Wiad. IMUZ t. 15 z. 4 s. 43–66.
- PAWŁAK T., DRZYMAŁA B., 1981. Ocena przydatności w łąkarstwie krajowych odmian o zróżnicowanym terminie dojrzewania. Biul. Oceny Odm. z. 1–2 (13–14) s. 269–273.
- PILARCZYK W., 1977. Optymalizacja wielkości serii doświadczeń w czasie i przestrzeni. Siódme Colloquium Metodologiczne z Agrobiometrii s. 272–282.
- PILARCZYK W., 1984. Analiza jednorocznej, ortogonalnej serii doświadczeń ze szczególnym badaniem interakcji odmian ze środowiskiem. Instrukcja dla użytkownika. Słupia Wielka: COBORU ss. 18.
- PROŃCZUK S., 1987. Postęp biologiczny w hodowli traw oraz perspektywiczne kierunki rozwoju nasiennictwa. W: Hodowla i nasiennictwo roślin na potrzeby użytków zielonych. Mater. konf. nauk.-tech. SITWM, MRiGŻ, IMUZ. Olsztyn, 8–9 IX 1994. s. 23–44.
- PROŃCZUK S., 1992. Zawartość białka i włókna w ważniejszych gatunkach traw w okresie kłoszenia, a ich wartości biologiczne. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 238 s. 317–326.
- PROŃCZUK S., PROŃCZUK M., 1988. Stan i kierunki w hodowli i ocenie odmian traw w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 366 s. 11–25.
- REHEUL D., GHESQUIÈRE A., 1994. Progress in forage grass breeding. Acta Horticult. nr 355 s. 135–141.

- ROGALSKI M., MEJZA S., 1996. Eksperyment polowy jako element rozwiązywania zagadnień badawczych w zakresie prądotekniki. *Fragm. Agronom.* 13 nr 3(51) s. 118–128.
- RUTKOWSKA B., BUKOWIECKI F.K., KAMIŃSKI J., 1994. Wykorzystanie odmian traw i motylkowatych w łąkarstwie. W: *Hodowla i nasiennictwo roślin na potrzeby użytków zielonych*. Mater. konf. nauk.-techn. SITWM, MRiGŻ, IMUZ. Olsztyn, 8–9 IX 1994. s. 36–48.
- SZCZYGIELSKI T., 1991. Wstępna ocena trwałości i zdolności plonowania wybranych gatunków i odmian traw w zasiewach polowych, zależnie od intensywności użytkowania. *Biul. Oceny Odm.* z. 29 s. 47–58.
- VAN VIJK A. J. P., REHEUL D., 1991. Achievements in fodder crop breeding in maritime Europe. In: *Fodder crops breeding; Achievements, novel strategies and biotechnology*. Wageningen. Proc. 16th meeting of the Eucarpia Fodder Crops Section. s. 13–18.

Piotr Julian DOMAŃSKI

**EVALUATION OF THE EFFECTS IN BREEDING *FESTUCA PRATENSIS* HUDS.  
AND *LOLIUM PERENNE* L.**

*Key words: grass varieties, yielding, variety-environment interaction, traits of agriculture*

S u m m a r y

Fertile, specialised grass species play an important role in increasing forage production from permanent grasslands. In view of the fact that numerous foreign grass species and cultivars have been introduced into Polish market recently, it is important to investigate their species – environment interactions and compatibility. The study presents results of analysis of the yielding variance in *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium perenne* L. cultivars in several habitats (in Experimental Stations of Cultivar Assessment) in the years 1999–2001. For the six consecutive cuts, applying the level of significance of  $\alpha = 0.01$ , both the hypothesis of the lack of differences between environmental impacts and the hypothesis of the absence of species-environment interactions were rejected. Performed studies allowed to identify cultivars yielding significantly higher in comparison with the accepted standards as well as a few cultivars, which failed to show any significant environmental interactions. Based on the studies, it was possible to identify the most interesting cultivars of *Festuca pratensis* (Preval and Pradel – significantly better effects mainly in the first, third and fourth cuts; Preval – no significant interaction with environment in the third, fifth and sixth cuts; Premil – no significant interaction in the fourth and sixth cuts; Darimo – a strong interaction with habitats and strong intensity in the first cut figs. 2, 3) and of *Lolium perenne* (Pandora – a considerable fertility and absence of significant interaction with habitats in the first cut; Rastro – no significant interaction in the second cut; Herbie, Gladio and Recolta – yields significantly higher in comparison with the standard and no significant interaction in the fourth regrowth; Baristra and Tivoli – failed to show a significant interaction with the environment in the fifth cut). The best yielding cultivars in the first cut were: in *Festuca pratensis* – Preval, Pradel and Darimo and in *Lolium perenne* – Danmalos, Baristra and Pandora. In addition, they were characterised by a lower content of crude protein and crude fibre. A lower and consistent concentration of crude fibre in all cuts was observed in the Darimo cultivar. The Argona cultivar of *Lolium perenne* was characterised by a high content of crude protein and low concentration of crude fibre in dry matter of all cuts. Mara and Rastro cultivars showed unfavourable properties

of a high content of fibre and low content of protein. The most fertile, early cultivars of Baristra and Danmalos were characterised by considerable regrowth vigour in spring.

---

Recenzenci:

*prof. dr hab. Roman Łyszczarz*

*prof. dr hab. Mieczysław Wilczek*

Praca wpłynęła do Redakcji 20.02.2004 r.

