

PIOTR GOLIŃSKI

STANISŁAW KOZŁOWSKI

Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Poznaniu

## Rola mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w podsiewie pastwiska

### The role of cultivars mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture overdrilling

W latach 2000–2001, w doświadczeniu założonym na pastwisku w siedlisku gleb murszowych analizowano efektywność podsiewu, mierzoną udziałem gatunków podsianych w runi, plonem oraz jego jakością, w zależności od stosowanych odmian i mieszanek odmianowych *Lolium perenne*: Anna, Barylou, Anna + Maja, Barylou + Barlano + Barezane i *Trifolium repens*: Barbiana, Barbiana + Alice + Haifa. U podstaw stworzenia mieszanek odmian była specyfika ich właściwości biologicznych i chemicznych, które determinują plon i jakość paszy. Podsiew przeprowadzono siewnikiem Vredo wyposażonym w system talerzowy nacinający darni. Zastosowano dwa sposoby przygotowania darni do podsiewu: niskie koszenie (3 cm) oraz oprysk Reglone. Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych na poletkach o powierzchni 20 m<sup>2</sup>. Stosowano symulowane użytkowanie pastwiskowe, zbierając 4–5 odrostów. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podsiewie pastwisk uzasadnione jest stosowanie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens*. Mieszanka odmian Barylou + Barlano + Barezane zwiększa udział *Lolium perenne* w runi pastwiska i jego plon, zwłaszcza w roku podsiewu, oraz przyczynia się do poprawy wartości pokarmowej runi. Mieszanka odmian Anna + Maja nie gwarantuje istotnego wpływu na skład botaniczny runi podsianego pastwiska, lecz mimo to zwiększa jego plon. Efektem wprowadzenia w podsiewie mieszanki odmian *Trifolium repens* Barbiana + Alice + Haifa, zamiast odmiany Barbiana, jest zwiększenie udziału tego gatunku w runi pastwiska, co korzystnie wpływa na jej skład chemiczny. Stosowanie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* zwiększa skuteczność podsiewu pastwiska poprzez lepszą stabilność składu botanicznego runi. Uzyskany w ten sposób większy udział podsianych komponentów w runi korzystnie wpływa na produktywność pastwiska i jakość runi, głównie w odniesieniu do zawartości białka, ligninu i magnezu.

**Słowa kluczowe:** *Lolium perenne*, mieszanki odmian, podsiew pastwiska, *Trifolium repens*

In the years 2000–2001, in an experiment established on a pasture situated on a muck soil site, the authors analysed the effectiveness of overdrilling measured by the share of species overdrilled in the sward, yield and herbage quality in relation to the following applied cultivars and cultivar mixtures of *Lolium perenne*: Anna, Barylou, Anna + Maja, Barylou + Barlano + Barezane and *Trifolium repens*: Barbiana, Barbiana + Alice + Haifa. Cultivar mixtures were developed on the basis of specificity of their biological and chemical properties which determine yield and herbage quality. Overdrilling was carried out with the Vredo seeder equipped with a disk system cutting sod. Two methods of sod preparation for overdrilling were applied: low mowing (3 cm) and spraying with Reglone. The experiment was

established in a random block design on 20 m<sup>2</sup> plots on which pasture utilization was simulated by collecting 4–5 regrowths. The performed experiments allowed concluding that it is justifiable to apply cultivar mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens*. The mixture of Barylou + Barlano + Barezane cultivars increased both the proportion of *Lolium perenne* in the sward and its yield, especially in the year of overdrilling, and contributed to the improvement of sward fodder value. The mixture of Anna + Maja cultivars did not guarantee any significant influence on sward botanical composition of the overdrilled pasture, although it increased its yield. The replacement of the Barbian cultivar by a mixture of *Trifolium repens* cultivars Barbian + Alice + Haifa increased the share of this species in the sward of the overdrilled pasture, which had a positive influence on sward chemical composition. The application of cultivar mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* increased the effectiveness of pasture overdrilling by improved stability of sward botanical composition. The increased proportion of the overdrilled components in sward had a positive impact on pasture productivity and herbage quality, mainly with regard to protein, lignin and magnesium content.

**Keywords:** cultivars mixtures, *Lolium perenne*, pasture overdrilling, *Trifolium repens*

## WSTĘP

Dobór odpowiednich gatunków i odmian hodowlanych do podsiewu pastwisk jest jednym z czynników decydujących o powodzeniu ich renowacji (Kozłowski, 1998). Jak dowodzą wyniki badań przeprowadzonych w wielu ośrodkach w kraju i na świecie, najlepsze rezultaty w podsiewie pastwisk zapewnia, spośród traw, stosowanie *Lolium perenne*, a z roślin motylkowatych — *Trifolium repens* (Goliński i Kozłowski, 2000, Janicka, 1996; Komárek i Kohoutek, 1998; Opitz von Boberfeld, 1998; Rutkowska i Janicka, 1990). W podsiewie pastwisk wykorzystuje się najczęściej nasiona pojedynczych odmian poszczególnych gatunków lub mieszankę życicy trwałej i koniczyny białej (Klęczek, 1998). Nowością jest niewątpliwie stosowanie do podsiewu mieszanek odmianowych *Lolium perenne* (Baryła i Drozd, 2001) i *Trifolium repens*. U podstaw ich tworzenia jest specyfika właściwości biologicznych i chemicznych odmian, które determinują plon i jakość paszy. Szczególnie cenne w mieszankach odmianowych jest zróżnicowanie ploidalne i fenologiczne odmian, co decyduje o równomierności podaży paszy w okresie wegetacji.

Celem badań było określenie skuteczności podsiewu pastwiska wybranymi odmianami i mieszankami odmianowymi *Lolium perenne* i *Trifolium repens*.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2000–2001 w Brodach na pastwisku zlokalizowanym na glebie murszowej (pH<sub>KCl</sub> — 6,5, N ogólny — 0,62%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 67,9 mg, K<sub>2</sub>O — 30,0 mg, MgO — 7,1 mg w 100 g gleby). Podsiew przeprowadzono siewnikiem darniowym Vredo wyposażonym w system talerzowy nacinający darń. Podstawowym czynnikiem doświadczalnym były odmiany i mieszanki odmian *Lolium perenne* i *Trifolium repens* zróżnicowane pod względem cech biologicznych, wykorzystywane do podsiewu:

- *Lolium perenne* — odmiana Anna 100% (2n, wczesna);
- *Lolium perenne* — mieszanka odmian Anna 50% + Maja (4n, średnio późna) 50%;

- *Lolium perenne* — odmiana Barylou 100% (2n, bardzo wczesna);
- *Lolium perenne* — mieszanka odmian Barylou 34% + Barlano (2n, wczesna, na gleby torfowe) 33% + Barezane (2n, późna) 33%;
- *Trifolium repens* — odmiana Barbian 100% (drobnolistna);
- *Trifolium repens* — mieszanka odmian Barbian 34% + Alice (wielkolistna) 33% + Haifa (typ Ladino) 33%.

Skuteczność podsiewu analizowano na tle dwóch sposobów przygotowania darni — niskiego skoszenia starej runi na wysokości 3 cm od powierzchni gleby oraz odwodnienia roślinnych elementów runi poprzez oprysk Reglone (jon dikwatu w dawce 600 g/ha). Wiosną 2000 roku wysiano, niezależnie od odmiany i mieszanki odmianowej, nasiona życicy trwałej w ilości 20 kg/ha, a nasiona koniczyny białej — 3 kg/ha.

Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych. Powierzchnia każdego poletka wyniosła 20 m<sup>2</sup>. Po wschodach prowadzono pielęgnację runi w oparciu o koszenie odchwaszczające. Pierwszą dawkę azotu w ilości 30 kg/ha podano dopiero po zbiorze pierwszego odrostu. W okresie wegetacji 2000 roku zastosowano 90 kg/ha N, a w 2001 roku — 150 kg/ha N. W każdym roku w nawozach wprowadzano także 80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 140 kg/ha K<sub>2</sub>O. W przypadku obiektów z koniczyną białą nawożenie azotem zmniejszono o połowę. Stosowano symulowane użytkowanie pastwiskowe, kosząc ruń w stadium dojrzałości pastwiskowej. W 2000 roku zebrano 4 odrosty, natomiast w 2001 roku uzyskano 5 odrostów. Warunki pogodowe sprzyjały wzrostowi i rozwojowi roślin wprowadzonych do runi na drodze podsiewu i zasadniczo nie odbiegały od średnich z wielolecia.

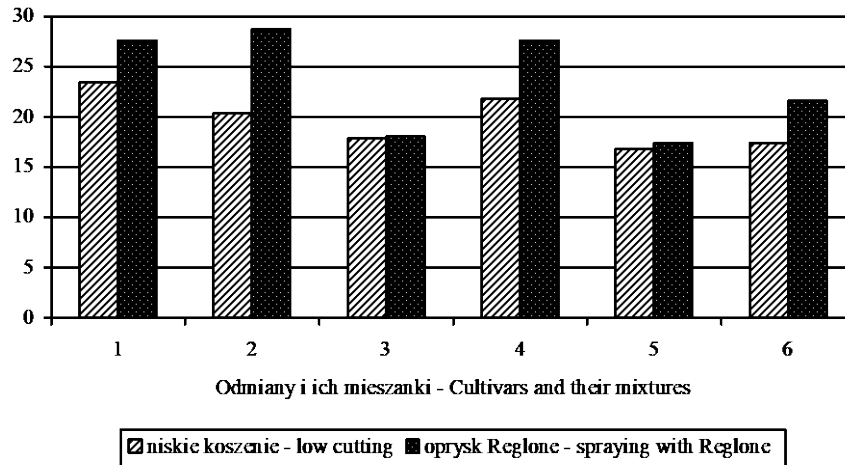
W badaniach określano udział podsianych komponentów w runi na podstawie analizy botaniczno-wagowej, oceniano wielkość plonu runi z powierzchni 10 m<sup>2</sup>, kosząc ją kosiarką listwową, oraz oznaczano zawartość w runi białka ogólnego, cukrów, celulozy, lignin, a ze składników mineralnych — wapnia i magnezu, powszechnie przyjętymi metodami analitycznymi. Uzyskany materiał wynikowy poddano ocenie statystycznej, wykorzystując analizę wariancji dla doświadczeń czynnikowych ortogonalnych. Istotność zróżnicowania wyników weryfikowano testem Fischera na poziomie ufności P = 0,95 (Elandt, 1964).

## WYNIKI I DYSKUSJA

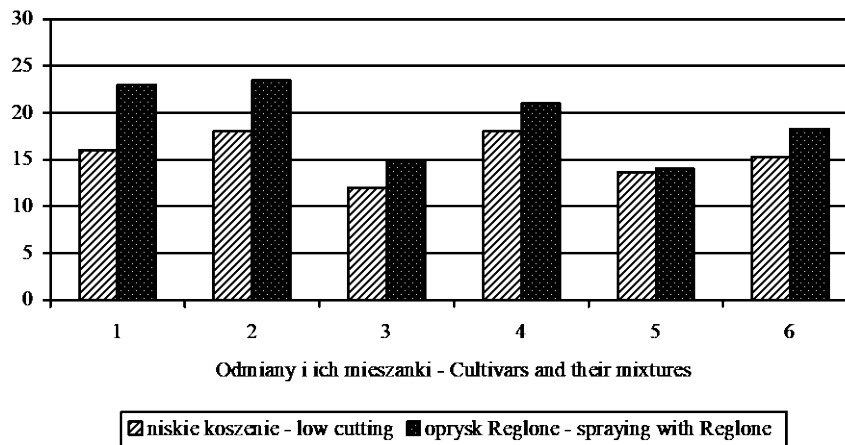
W runi pastwiska przed zabiegiem renowacji dominowały *Poa pratensis* — 21%, *Agropyron repens* 20%, *Poa trivialis* — 18%, *Festuca pratensis* — 10%. Gatunki roślin dwuliściennych o charakterze chwastów stanowiły 21%. Natomiast *Lolium perenne* i *Trifolium repens* występowały w śladowych ilościach. W darni pastwiska stwierdzono także obecność znacznego udziału pustych miejsc — około 10% pokrycia. W efekcie przeprowadzenia podsiewu skład botaniczny uległ poprawie. Powodzenie podsiewu było uzależnione od sposobu przygotowania darni przed wykonaniem zabiegu. Jak się okazało, oprysk starej runi preparatem Reglone sprzyjał udaniu się podsiewu bardziej niż niskie jej przykoszenie. Należy odnotować, że w warunkach chemicznego ograniczania konkurencyjności runi pierwotnej efekt stosowania mieszanek odmianowych mierzony

udziałem podsianych komponentów w runi był większy. W kombinacjach z życią trwałą jej udział w runi, w roku podsiewu, osiągnął poziom od 17,8% do 28,7%, natomiast z koniczyną białą — od 16,8% do 21,6% (rys. 1).

**W roku podsiewu — In year of overdrilling**



**W pierwszym roku po podsiewie — In first year after overdrilling**



**Rys. 1. Udział *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiska (%) w zależności od podsianych odmian lub ich mieszanek (*Lolium perenne*: 1 — Anna, 2 — Anna + Maja, 3 — Barylou + Barlano + Barezane; *Trifolium repens*: 5 — Barbain, 6 — Barbain + Alice + Haifa)**

**Fig. 1. Share of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* in pasture sward (%) depending on overdrilled cultivars and their mixtures (*Lolium perenne*: 1 — Anna, 2 — Anna + Maja, 3 — Barylou + Barlano + Barezane; *Trifolium repens*: 5 — Barbain, 6 — Barbain + Alice + Haifa)**

Czynnikami różnicującym efektywność podsiewu w tym względzie były niewątpliwie odmiany hodowlane poszczególnych gatunków. Odnotowano korzystny wpływ podsiewu pastwiska mieszankami odmian *Lolium perenne* i *Trifolium repens* na ich udział w runi. Największy wzrost obecności życicy trwałej w składzie botanicznym stwierdzono w wyniku zastosowania mieszanki Barylou + Barlano + Barezane zamiast podsiewu wyłącznie odmianą Barylou, średnio o 4,0–9,6%. W przypadku pozostałych mieszanek efekt zwiększenia udziału w runi gatunków podsiewanych był mniejszy lub niezauważalny. Podobne zależności odnotowano w pierwszym roku po podsiewie (rys. 1). Zastosowanie mieszanki odmian Barylou + Barlano + Barezane zamiast wyłącznie Barylou zaowocowało większym udziałem *Lolium perenne* w składzie botanicznym o 6,0%, niezależnie od rodzaju zabiegu poprzedzającego podsiew. Większy udział w runi, z tytułu wprowadzenia mieszanki odmian, stwierdzono także w przypadku koniczyny białej o 1,7–4,3%, natomiast w odniesieniu do mieszanki Anna + Maja życicy trwałej nie odnotowano poprawy składu botanicznego w porównaniu do podsiewu wyłącznie odmianą Anna. W innych badaniach potwierdzono jednak korzystny wpływ mieszanki odmian Anna + Arka + Maja + Solen na stabilność udziału *Lolium perenne* w runi łąkowej (Baryła i Drozd, 2001).

Stosowanie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w podsiewie pastwiska wywierało wpływ także na plon runi. W roku wykonania zabiegu korzystny efekt mieszanek zaznaczył się wyłącznie w kombinacjach z życicą trwałą (tab. 1).

Tabela 1

**Wpływ mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* na plon runi pastwiska w roku podsiewu (dt/ha s.m.)**  
**Effect of cultivars mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* on yield of pasture sward in year of overdrilling (dt/ha DM)**

| Odmiana lub mieszanka odmian<br>Cultivar or cultivars mixture | Niskie koszenie<br>Low cutting | Oprysk Reglone<br>Spraying with Reglone |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Lolium perenne</i>                                         |                                |                                         |
| Anna                                                          | 63,15                          | 65,16                                   |
| Anna + Maja                                                   | 69,02                          | 69,14                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 4,198                          | 3,412                                   |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |
| Barylou                                                       | 59,14                          | 67,16                                   |
| Barylou + Barlano + Barezane                                  | 67,14                          | 69,15                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 3,941                          | ns                                      |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |
| <i>Trifolium repens</i>                                       |                                |                                         |
| Barbian                                                       | 55,11                          | 69,14                                   |
| Barbian + Alice + Haifa                                       | 60,34                          | 63,15                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 3,790                          | ns                                      |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |

Zwiększenie liczby odmian stosowanych w podsiewie przyczyniło się do wzrostu produktywności runi, średnio o 7,7–7,9%, w porównaniu do wysiewu pojedynczych odmian. Efekt ten był konsekwencją większego udziału życicy trwałej w plonie lub większej plenności tetraploidalnej odmiany Maja. W kolejnym okresie wegetacji wpływ

mieszanek odmianowych *Lolium perenne* na plon runi był zdecydowanie mniejszy (tab. 2). Także powierzchnie podsiane koniczyną białą nie różniły się wyraźnie plonowaniem w zależności od stosowania odmiany Barbian lub jej mieszanki z Alice i Haifa. Stwierdzone zróżnicowanie osiągnęło poziom, średnio, 4,3%.

Tabela 2

**Wpływ mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* na plon runi pastwiska w pierwszym roku po podsiewie (dt/ha s.m.)**  
**Effect of cultivars mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* on yield of pasture sward in first year after overdrilling (dt/ha DM)**

| Odmiana lub mieszanka odmian<br>Cultivar or cultivars mixture | Niskie koszenie<br>Low cutting | Oprysk Reglone<br>Spraying with Reglone |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Lolium perenne</i>                                         |                                |                                         |
| Anna                                                          | 74,34                          | 83,20                                   |
| Anna + Maja                                                   | 82,81                          | 79,72                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 7,688                          | ns                                      |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |
| Barylou                                                       | 79,02                          | 89,08                                   |
| Barylou + Barlano + Barezane                                  | 79,55                          | 89,02                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | ns                             | ns                                      |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |
| <i>Trifolium repens</i>                                       |                                |                                         |
| Barbian                                                       | 76,92                          | 77,73                                   |
| Barbian + Alice + Haifa                                       | 79,30                          | 82,00                                   |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | ns                             | 2,777                                   |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                                         |

Poprawa składu botanicznego runi pastwisk na drodze podsiewu związana jest bezpośrednio z jakością pozyskiwanej paszy (Goliński i Kozłowski, 2000; Komárek i Kohoutek, 1998). Jak wskazują wyniki badań zamieszczone w tabeli 3, stosowanie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* w podsiewie pastwiska zaowocowało zwiększeniem zawartości białka w runi, średnio w dwuletnim okresie użytkowania, o 3,3–3,9 g/kg s.m., w porównaniu do paszy zebranej z powierzchni podsianej pojedynczymi odmianami. Jeszcze większe zróżnicowanie na korzyść mieszanki odmianowej w koncentracji białka ogólnego, średnio 12,2 g/kg s.m., odnotowano w kombinacjach z *Trifolium repens*. W odniesieniu do cukrów stwierdzono zmniejszanie się ich stężenia w wariantach mieszkankowych, natomiast w przypadku celulozy nie odnotowano jednoznacznie ukierunkowanych zmian w składzie chemicznym runi. W wyniku stosowania mieszanek odmianowych życicy trwałej w podsiewie pastwiska uwidoczniło się zjawisko zmniejszenia zawartości lignin w runi o 9,3–12,0 g/kg s.m., natomiast w podsiewie koniczyną białą zależności tej nie stwierdzono. W ocenie jakości runi uwzględniono także składniki mineralne, wapń i magnez. Stosowanie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* w podsiewie pastwiska przyczyniło się do wzrostu zawartości magnezu w runi, od 0,14 do 1,20 g/kg s.m. oraz nie miało jednoznacznego wpływu na występowanie wapnia, w porównaniu do paszy uzyskanej z kombinacji podsianych pojedynczymi odmianami. Natomiast wprowadzenie mieszanki odmian *Trifolium repens* na drodze podsiewu wiązało się z korzystnym oddziaływaniem na jakość runi w aspekcie badanych składników

mineralnych. W porównaniu do runi podsianej odmianą Barbiana odnotowano bowiem zwiększenie zawartości wapnia i magnezu, odpowiednio, o 3,2% i 16,5%.

Tabela 3

**Wpływ mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* na skład chemiczny runi pastwiska; średnie z lat 2000–2001 (g/kg s.m.)**  
**Effect of cultivars mixtures of *Lolium perenne* and *Trifolium repens* on chemical composition of pasture sward; means of the years 2000–2001 (g/kg DM)**

| Odmiana lub mieszanka odmian<br>Cultivar or cultivars mixture | Białko ogólne<br>Crude protein | Cukry<br>Sugars | Celuloza<br>Cellulose | Ligniny<br>Lignins | Ca ogólny<br>Ca total | Mg ogólny<br>Mg total |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Lolium perenne</i>                                         |                                |                 |                       |                    |                       |                       |
| Anna                                                          | 180,9                          | 34,5            | 221,5                 | 29,1               | 16,84                 | 3,88                  |
| Anna + Maja                                                   | 184,8                          | 30,6            | 213,5                 | 17,1               | 15,03                 | 4,02                  |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 0,840                          | ns              | 4,091                 | 3,695              | ns                    | ns                    |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                 |                       |                    |                       |                       |
| Barylou                                                       | 186,7                          | 40,5            | 213,5                 | 27,7               | 12,63                 | 2,75                  |
| Barylou + Barlano + Barezane                                  | 190,0                          | 29,2            | 213,7                 | 18,4               | 14,20                 | 3,95                  |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 1,384                          | 4,893           | ns                    | 2,780              | ns                    | 0,351                 |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                 |                       |                    |                       |                       |
| <i>Trifolium repens</i>                                       |                                |                 |                       |                    |                       |                       |
| Barbian                                                       | 196,9                          | 38,1            | 200,2                 | 20,7               | 14,77                 | 2,85                  |
| Barbian + Alice + Haifa                                       | 209,1                          | 36,8            | 195,1                 | 20,7               | 15,25                 | 3,32                  |
| NIR <sub>0,05</sub>                                           | 2,356                          | ns              | 2,483                 | ns                 | ns                    | 0,210                 |
| LSD <sub>0,05</sub>                                           |                                |                 |                       |                    |                       |                       |

## WNIOSKI

1. W podsiewie pastwisk *Lolium perenne* i *Trifolium repens* uzasadnione jest stosowanie mieszanek odmianowych tych gatunków. Ze względu na zróżnicowanie właściwości morfologicznych, biologicznych i chemicznych odmian wprowadzanie do darni na drodze podsiewu większej liczby odmian gwarantuje lepsze dostosowanie się komponentów do panujących na obiekcie warunków siedliskowych.
2. Mieszanka odmian Barylou + Barlano + Barezane zwiększa udział *Lolium perenne* w runi pastwiska i jego plon, zwłaszcza w roku podsiewu, oraz przyczynia się do poprawy wartości pokarmowej runi. Mieszanka odmian Anna + Maja nie gwarantuje istotnego wpływu na skład botaniczny runi podsianego pastwiska, lecz mimo to zwiększa jego plon, co wynika z większej produktywności tetraploidalnej odmiany Maja.
3. Efektem wprowadzenia mieszanki odmian *Trifolium repens* Barbiana + Alice + Haifa, zamiast odmiany Barbiana, jest zwiększenie udziału tego gatunku w runi podsianego pastwiska, co korzystnie wpływa na skład chemiczny runi.
4. Stosowanie zróżnicowanych fenologicznie mieszanek odmianowych *Lolium perenne* i *Trifolium repens* zwiększa skuteczność podsiewu pastwiska poprzez lepszą stabilność składu botanicznego runi. Uzyskany w ten sposób większy udział podsianych komponentów w runi korzystnie wpływa na produktywność pastwiska i skład chemiczny runi, głównie w odniesieniu do zawartości białka, ligninu i magnezu.

## LITERATURA

- Baryła R., Drozd M. 2001. Plonowanie mieszanek łąkowych z udziałem różnych odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) oraz trwałość tego gatunku w siedlisku pobagiennym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 479: 15 — 22.
- Goliński P., Kozłowski S. 2000. Role of grassland overdrilling in the increase of feed economical efficiency and protection of meadow soil. Grass. Sci. in Eur. 5: 191 — 193.
- Janicka M. 1996. Niektóre cechy biologiczne rajgrasu wyniosłego i życicy trwałej w aspekcie ich wykorzystania do podsiewu łąk gładowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 442: 169 — 181.
- Kłęczek C. 1998. Mieszkanki traw z koniczyną białą w renowacji pastwisk w warunkach siedliskowych południowej Polski. Łąkarstwo w Polsce, 1: 153 — 158.
- Komárek P., Kohoutek A. 1998. The influence of non-tilling slot seeding of legumes and grasses into grassland on the improvement of nutritional quality of feed. Grass. Sci. in Eur. 3: 765 — 768.
- Kozłowski S. 1998. Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych — roślina. Łąkarstwo w Polsce, 1: 31 — 44.
- Opitz von Boberfeld W. 1998. Zu den Möglichkeiten und Grenzen von Nachsaaten auf Grünland — in Deutschland gemachte Erfahrungen. Łąkarstwo w Polsce, 1: 79 — 92.
- Rutkowska B., Janicka M. 1990. Usefulness of chosen grass species for reseeding of grassland on the basis of their development in the seeding year. Proc. of the 13<sup>th</sup> Gen. Meet. EGF, Banská Bystrica, 1: 362 — 366.