

Wpływ różnych metod renowacji łąk z wykorzystaniem *Festulolium* na skład botaniczny i plon runi

K. WOLSKI, A. BARTMAŃSKI, J. GAWĘCKI

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Akademia Rolnicza
we Wrocławiu*

Effect of different methods of meadows renovation using *Festulolium* on botanical composition and yield of sward

Abstract. In the performed studies, it was found that the hybrid *Festulolium* is well suited for direct sowing under the soil-climatic conditions of Lower Silesia. In the performed reclamation (recultivation) the kind and dose of the biologically active substance used and the norm for *Festulolium* sowing had a significant effect on meadow sward yielding. Application of full sowing norm resulted in significantly higher yielding and lower weed infestation of the sward, when compared to the effects of sowing at 50% of the norm.

Key words: sod seeding, *Festulolium*, meadow sward, herbicide, yield

1. Wstęp

Wśród użytków zielonych grądy spełniają najważniejszą rolę gospodarczą, dlatego były i są one uwzględniane w wielu badaniach (BARYŁA i KERN, 1987; GAJDA i MIKOŁAJCZAK, 1994). Niekorzystne oddziaływanie czynników przyrodniczych oraz ekonomicznych w ostatnich kilku latach spowodowało znaczną degradację runi łąkowej (GRABOWSKI, 1992).

Do skutecznych czynników poprawiających produktywność użytków zielonych należy podsiew (BARYŁA i wsp., 1995; BARYŁA i SAWICKI, 1995; MANNETJE i MINDERHOUD, 1986; MIKOŁAJCZAK, 1998; RADEJ i wsp. 1990; TILEY i FRAME, 1991). Technizacja, chemizacja oraz rozwój hodowli traw pozwalają na szerokie zastosowanie tej metody w procesie odnawiania runi łąkowej (WOLSKI, 2002). W wielu krajach preferowane są powierzchniowe sposoby renowacji użytków zielonych. Nie wpływają one ujemnie na środowisko, spełniają produkcyjną oraz ochronną funkcję w procesie rekultywacji (BARTMAŃSKI i MIKOŁAJCZAK, 1997; BARYŁA i wsp., 1995; DOBROMILSKI i ŁYDUCH, 1993).

Siew bezpośredni jest bezuprawowym, szybkim oraz bardzo ekonomicznym sposobem zagospodarowania użytków zielonych (BARYŁA i SAWICKI, 1996; CULLETON i MC GILLOWAY, 1995; GOLIŃSKI, 1998). Zabieg ten jest również interesujący ze względu na

mniejsze wymagania w zakresie sprzętu i na techniczną łatwość wykonania w porównaniu z metodami tradycyjnymi (BARYŁA i SAWICKI, 1995; MIKOŁAJCZAK, 1998). Wykorzystując odpowiednie siewniki, których różne elementy aktywne działają na darń, wprowadza się nasiona bezpośrednio w poziom darniowy. W krótkim czasie następuje poprawa składu gatunkowego i produktywności (BARYŁA i SAWICKI, 1996; KÄDING i WATZKE, 1991; WOLSKI, 1997).

Celem przeprowadzonych badań było określenie, która z zastosowanych metod renowacji z wykorzystaniem *Festulolium* skutecznie poprawia skład gatunkowy i plonowanie runi łąkowej.

2. Materiał i metody

Doświadczenie założono w I dekadzie września 1998 roku w RZD Pawłowice k. Wrocławia metodą bloków losowanych w czterech powtórzeniach. Badaniami objęto następujące kombinacje:

- A. Siew szczelinowy *Festulolium* 17,5 kg ha⁻¹ (obiekt kontrolny),
- B. Siew szczelinowy *Festulolium* 35 kg ha⁻¹,
- C. Glifosat 0,35 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 17,5 kg ha⁻¹,
- D. Glifosat 1,05 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 17,5 kg ha⁻¹,
- E. Glifosat 0,35 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 35 kg ha⁻¹,
- F. Glifosat 1,05 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 35 kg ha⁻¹,
- G. Fluroxypyr 0,30 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 17,5 kg ha⁻¹,
- H. Fluroxypyr 0,30 l/ha + siew szczelinowy *Festulolium* 35 kg ha⁻¹.

Badania przeprowadzono na łące trwałej łągu zgrądowiatego, położonej na madzie lekkiej oglejonej głębokiej, klasy bonitacyjnej III, kompleksu 2z. Gleba charakteryzowała się odczynem pH – 6,2, małą zasobnością fosforu (7,1 P₂O₅ mg w 100 g gleby), niską – potasu (3,8 K₂O mg w 100 g gleby) oraz wysoką – magnezu (10,7 Mg mg w 100 g gleby). Zbiorowisko roślinne przed rekultywacją określono jako *Poecetum pratensis* z dużym udziałem ziół i chwastów łąkowych – 30%, głównie *Taraxacum officinale* Web. i *Ranunculus repens* L. Przed rekultywacją (1998) zadarnienie powierzchni wynosiło 45%, natomiast plon roczny wynosił 47,1 dt ha⁻¹ s.m.

Przed siewem bezpośrednim na run łąkową zastosowano różne substancje biologicznie czynne – glifosat oraz fluroksypyr. Wszystkie substancje chemiczne zastosowano w I dekadzie sierpnia 1998 roku, w rozcieńczeniu 300 l ha⁻¹, na 4 tygodnie przed siewem bezpośrednim. Do siewu szczelinowego wykorzystano *Festulolium* – odm. Sulino, wysiewając 17,5 kg ha⁻¹ lub 35 kg ha⁻¹ nasion. Nawożenie mineralne stosowano corocznie w ilości 25 kg ha⁻¹ P jednorazowo wiosną, 50 kg ha⁻¹ K i 150 kg ha⁻¹ N w trzech równych dawkach wiosną, po I i II pokosie. Run łąkową w okresie wegetacyjnym koszone 3-krotnie.

W latach 1999-2001 określono udział *Festulolium* w składzie gatunkowym na podstawie analiz botaniczno-wagowych szczegółowych wg PAN oraz plonowanie runi łąkowej.

Opady i temperatura powietrza należą do głównych czynników klimatycznych kształtujących rozwój i plonowanie runi łąkowej. Przebieg pogody przedstawiono

w Tabeli 1. Najniższe opady odnotowano w pierwszym roku pełnego użytkowania (1999), natomiast najwyższe w trzecim roku (2001). W pierwszych dwóch latach użytkowania średnia temperatura powietrza była wyższa od średniej temperatury z wielolecia, a w 2001 roku nieznacznie niższa.

Tabela 1. Opady i temperatury powietrza dla RZD Pawłowice k. Wrocławia w latach 1999-2001
Table 1. Rainfall total and air temperatures for RZD Pawłowice by Wrocław in the 1999-2001

| Lata Years | Miesiące – Months | | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|-------|------|------|----------------|-------|
| | IV | V | VI | VII | VIII | IX | IV-IX | I-XII |
| Opady atmosferyczne – Atmospheric precipitation (mm) | | | | | | | Suma – Total | |
| 1999 | 45,9 | 21,6 | 53,7 | 91,7 | 12,7 | 34,5 | 260,1 | 439,4 |
| 2000 | 7,8 | 64,2 | 23,5 | 130,4 | 37,9 | 26,9 | 290,7 | 558,8 |
| 2001 | 31,2 | 25,7 | 68,0 | 158,8 | 69,4 | 96,8 | 449,9 | 625,4 |
| 1971–2000 | 31,9 | 49,9 | 64,9 | 75,4 | 63,5 | 44,7 | 330,3 | 524,5 |
| Temperatury powietrza – Air temperature (°C) | | | | | | | Średnia – Mean | |
| 1999 | 10,3 | 15,5 | 17,9 | 20,6 | 18,9 | 17,6 | 16,8 | 10,1 |
| 2000 | 11,9 | 16,6 | 18,6 | 16,9 | 19,4 | 13,6 | 16,2 | 10,6 |
| 2001 | 8,5 | 14,0 | 14,2 | 18,8 | 18,9 | 10,2 | 14,1 | 8,5 |
| 1971–2000 | 8,1 | 13,9 | 16,7 | 18,5 | 17,7 | 13,3 | 14,7 | 8,6 |

3. Wyniki

W badanym okresie średni udział *Festulolium* w runi łąkowej kształtował się na poziomie 26,8% (Tabela 2). Stosując normę wysiewu 17,5 kg ha⁻¹, średni udział mieszańca wynosił 24,0%, natomiast podsiewając nasiona w ilości 35 kg ha⁻¹ odnotowano wzrost jego udziału do 29,6%. Zastosowanie glifosatu w ilości 1,05 l ha⁻¹ zwiększyło udział *Festulolium* w runi łąkowej. *Festulolium* rozwijała się istotnie najlepiej na obiektach po oprysku glifosatem, gdzie wysiano tej trawy 35 kg ha⁻¹ – 60,0% i 17,5 kg ha⁻¹ – 52,4%. Obiekty po zastosowaniu niższej dawki glifosatu (0,35 l ha⁻¹), fluroxypiry i bez odchwaszczenia charakteryzowały się bardzo zbliżonym, istotnie najniższym udziałem *Festulolium* w runi łąkowej.

Zastosowanie odchwaszczenia selektywnego w badanych latach zmniejszyło istotnie udział chwastów w składzie gatunkowym – średnio z 35% do 15%. Istotnie najniższe zachwaszczenie runi łąkowej stwierdzono na obiektach po siewie szczelinowym (35 kg ha⁻¹) zarówno bez odchwaszczenia – 5,5%, jak i po zastosowaniu glifosatu (1,05 l ha⁻¹) – 8,8%. Istotnie najwyższe zachwaszczenie odnotowano po oprysku glifosatem (0,35 l ha⁻¹) i podsiewie niższą normą wysiewu *Festulolium* – 33,7% (Tabela 3).

Udział mieszańca w składzie gatunkowym zwiększył plonowanie runi łąkowej w latach badań z 47,1 dt ha⁻¹ s.m. do 81,9 dt ha⁻¹ s.m. Stosując siew szczelinowy z wykorzystaniem normy wysiewu – 17,5 kg ha⁻¹ uzyskano wzrost plonowania łąki wiechlinowej w latach badań o 34,8 dt ha⁻¹, natomiast podsiewając 35 kg ha⁻¹ nasion ruń łąkowa plonowała na poziomie 90,9 dt ha⁻¹ s.m.

Tabela 2. Udział *Festulolium* w składzie gatunkowym runi łąkowej w latach 1999-2001 (%)
 Table 2. Share of *Festulolium* in the species composition of meadow turf in the years 1999-2001 (%)

| Kombinacja – Treatment | 1999 | 2000 | 2001 | Średnia Mean |
|---------------------------------------|------|------|------|--------------|
| A | 14,4 | 11,3 | 9,1 | 11,6 |
| B | 9,2 | 22,9 | 16,3 | 16,1 |
| C | 14,0 | 22,0 | 8,0 | 14,7 |
| D | 53,1 | 61,3 | 42,8 | 52,4 |
| E | 24,4 | 45,2 | 22,6 | 30,7 |
| F | 70,0 | 60,9 | 51,2 | 60,0 |
| G | 22,3 | 16,8 | 12,6 | 17,2 |
| H | 15,3 | 13,9 | 5,8 | 11,7 |
| Średnia – Mean | 27,6 | 31,8 | 21,0 | 26,8 |
| NIR $\alpha=0,05$ – LSD $\alpha=0,05$ | rn | | | 14,4 |

Tabela 3. Udział chwastów w składzie gatunkowym runi łąkowej w latach 1999-2001 (%)
 Table 3. Share of weeds in the species composition of meadow turf in the years 1999-2001 (%)

| Kombinacja – Treatment | 1999 | 2000 | 2001 | Średnia Mean |
|---------------------------------------|------|------|------|--------------|
| A | 17,2 | 8,2 | 5,7 | 10,3 |
| B | 5,7 | 5,7 | 5,1 | 5,5 |
| C | 27,7 | 16,3 | 18,7 | 20,9 |
| D | 28,6 | 28,4 | 44,3 | 33,7 |
| E | 15,2 | 5,4 | 5,9 | 8,8 |
| F | 15,3 | 17,8 | 19,7 | 17,6 |
| G | 16,1 | 9,6 | 12,4 | 12,7 |
| H | 15,0 | 8,0 | 8,9 | 10,7 |
| Średnia – Mean | 17,6 | 12,4 | 15,1 | 15,0 |
| NIR $\alpha=0,05$ – LSD $\alpha=0,05$ | rn | | | 12,6 |

Tabela 4. Plon roczny w latach 1999-2001 (dt ha⁻¹ s.m.)

Table 4. Yearly yield in the years 1999-2001 (dt ha⁻¹ DM)

| Kombinacja – Treatment | 1999 | 2000 | 2001 | Średnia Mean |
|------------------------|-------|------|------|--------------|
| A | 76,1 | 90,8 | 78,7 | 81,9 |
| B | 89,6 | 92,2 | 90,8 | 90,9 |
| C | 76,0 | 97,6 | 94,2 | 89,3 |
| D | 95,0 | 86,8 | 99,9 | 93,9 |
| E | 100,2 | 84,4 | 92,0 | 92,2 |
| F | 90,9 | 82,1 | 83,8 | 95,6 |
| G | 90,0 | 85,9 | 84,9 | 86,9 |
| H | 95,9 | 92,7 | 81,7 | 90,1 |
| Średnia – Mean | 89,2 | 89,1 | 88,2 | 88,8 |

Istotnie najwyższy wzrost plonowania stwierdzono w pierwszym roku pełnego użytkowania po zastosowaniu substancji biologicznie czynnych, nawet przy najniższych opadach w okresie wegetacyjnym. W 1999 roku najwyższy plon uzyskano po zastosowaniu glifosatu ($0,35 \text{ l ha}^{-1}$) i podsiewie $35,0 \text{ kg ha}^{-1}$.

Wprowadzenie glifosatu ($0,35 \text{ l ha}^{-1}$) przy najniższej normie podsiewu zwiększało istotnie plonowanie runi łąkowej – średnio o $7,4 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$, trzykrotne zwiększenie dawki – o $12,0 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$, a wprowadzenie normy wysiewu 35 kg ha^{-1} – o $13,7 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$

Efektywność zastosowania fluroxypiry była niższa. W porównaniu do plonowania obiektu kontrolnego w wieloleciu średni plon przy normie wysiewu $17,5 \text{ kg ha}^{-1}$ wzrósł o $5,0 \text{ dt ha}^{-1}$, a po wysiewie *Festulolium* 35 kg ha^{-1} o $8,2 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$ Efektywność siewu szczelinowego na 1 kg zastosowanych nasion *Festulolium* w przypadku normy $17,5 \text{ kg ha}^{-1}$ wynosiła – $2,0 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$, a przy wysiewie 35 kg ha^{-1} – $1,3 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że zastosowanie każdej z metod renowacji łąki wiechlinowej z wykorzystaniem *Festulolium* w latach 1999-2001 spowodowało istotne zmiany w składzie gatunkowym oraz plonowaniu łąki.

4. Wnioski

- Rodzaj i dawka zastosowanej substancji biologicznie czynnej przygotowującej runi łąkową do renowacji oraz norma wysiewu nasion *Festulolium* w istotny sposób kształtują skład gatunkowy oraz plonowanie łąk w kolejnych latach pełnego użytkowania.
- W badanym okresie zastosowanie pełnej normy wysiewu nasion spowodowało istotnie wyższe plonowanie i niższe zachwaszczenie runi łąkowej, w porównaniu do obniżonej o 50% normy wysiewu *Festulolium*.
- Zastosowanie glifosatu przed siewem szczelinowym *Festulolium*, zwiększyło plonowanie runi łąkowej w badanym okresie o 13%, natomiast fluroxypiry o 8%. Średni udział mieszańca w runi łąkowej, bez względu na zastosowaną normę wysiewu po oprysku glifosatem, był prawie 3-krotnie wyższy w stosunku do fluroxypiry.
- Bardzo skuteczną metodą renowacji ograniczającą zachwaszczenie, jednocześnie istotnie zwiększającą plonowanie runi łąkowej jest zastosowanie niższej dawki glifosatu i pełnej normy wysiewu *Festulolium*. Stosując glifosat w najwyższej dawce, uzyskano istotnie najwyższy udział mieszańca w składzie gatunkowym (średnio 56,2%) oraz najwyższe plonowanie runi łąkowej (średnio $94,8 \text{ dt ha}^{-1} \text{ s.m.}$).
- Wprowadzenie nasion *Festulolium* metodą siewu szczelinowego w największym stopniu ograniczało zachwaszczenie runi łąkowej w kolejnych latach pełnego użytkowania.

Literatura

BARTMAŃSKI A., MIKOŁAJCZAK Z., 1997. Ocena przydatności *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. i *Trifolium hybridum* L. do siewu bezpośredniego w warunkach Niżu Dolnośląskiego. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 453, 275-282.

- BARYŁA R., GRZEGORCZYK S., SAWICKI J., 1995. Podsiew jako metoda renowacji zdegradowanych runi użytków zielonych. *Annales UMCS, Sectio E, L*, 13-24.
- BARYŁA R., KERN H., 1987. Plonowanie łąk łąkowych w zależności od zróżnicowanego nawożenia mineralnego. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 308, 169-176.
- BARYŁA R., SAWICKI J., 1995. Wpływ różnych technologii podsiewu łąk na plon i skład gatunkowy siana. *Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Łąkarstwa*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 92-99.
- BARYŁA R., SAWICKI J., 1996. Regeneracja zdegradowanej runi pastwiskowej poprzez siewy bezpośrednie. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 442, 31-39.
- CULLETON N., MC GILLOWAY D., 1995. Grassland renovation and reseeding. In: *Irish grasslands – their biology and management*. (Ed. Jeffrey D. W., Jones M. B., J. H. McAdam), Royal Irish Academy Dublin, 210-218.
- DOBROMILSKI M., ŁYDUCH L., 1993. Regeneracja runi użytków zielonych na glebach organicznych Pomorza Zachodniego. *Roczniki AR w Poznaniu, CCXLIII*, 285-293.
- GAJDA J., MIKOŁAJCZAK Z., 1994. Zasady użytkowania łąk i pastwisk oraz konserwacja pasz objętościowych w świetle współczesnych wyników doświadczeń krajowych i zagranicznych. *Ogólnopolska Konferencja Łąkarska*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 36-50.
- GOLIŃSKI P., 1998. Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych – ekonomika. *Łąkarstwo w Polsce*, 1, 65-78.
- GRABOWSKI K., 1992. Renowacja łąk trwałych różnymi sposobami. *Acta Academica Agricultura ART Olsztyn, Agricultura*, 53, 1-50.
- KÄDING H., WATZKE G., 1991. Technique of ploughing and reseeding on lowland bog soils. Report of the EGF- Symposium „Grassland renovation and weed control in Europe”, Graz, 141-142.
- MANNETJE L., MINDERHOUD J. W., 1986. Establishment and improvement of permanent grasslands. *Proceedings of the 11th General Meeting of the EGF, Troia*, 70-82.
- MIKOŁAJCZAK Z., 1998. Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych – agrotechnika. *Łąkarstwo w Polsce*, 1, 53-64.
- RADEJ I., BUKOVAJ M., MOLCAR M., 1990. Prisevy a obnovy luk a pastvin v Zapadoceskem kraji. *Rostlinna Vyroba*, 36, 5, 553-559.
- TILEY G. E. D., FRAME J., 1991. Improvement of upland permanent pastures and lowland swards by surface sowing methods. Report of the EGF-Symposium „Grassland renovation and weed control in Europe”, Graz, 89-94.
- WOLSKI K., 1997. Możliwości poprawy składu botanicznego i plonowania runi łąkowej metodą siewu bezpośredniego w warunkach klimatyczno-glebowych Dolnego Śląska. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, 316, *Rolnictwo* 70, 49-75.
- WOLSKI K., 2002. Wpływ uproszczonych metod renowacji runi łąkowej na jej produktywność. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu*, 441, *Rolnictwo* 91, 1-65.

Effect of different methods of meadows renovation using *Festulolium* on botanical composition and yield of sward

K. WOLSKI, A. BARTMAŃSKI, J. GAWĘCKI

*Department of Grassland and Landscape Development, Agricultural University
of Wrocław*

Summary

The report presents the variation of the share of *Festulolium* in the species composition and how a meadow turf yields in relation to various pratotechnical factors. In the conducted investigations, it was found that the kind and dose of a biological substance employed and the *Festulolium* seeds sowing norm significantly determine the species composition and plant yielding in the successive years of full utilization. The significantly higher yielding and lower weed infestation of the meadow turf were estimated after full seed norm had been used, compared with subseeding at a lower norm. The mean share of mixed species after the application of glifosat was almost 3 times higher compared to its share in treatments where fluroxypyr was used. After spraying with glifosat, it was found that the share of the mixer was significantly the highest in the species composition (56.2% d.m. on average), and yielding of the meadow turf (94.8 dt d.m. on average) the highest.

Recenzent – Reviewer: *Kazimierz Jankowski*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr hab. Karol Wolski prof. nadzw.

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

tel. (071) 320 16 51

e-mail: karol@ekonom.ar.wroc.pl