

Katedra Łąkarstwa Akademii Rolniczej w Lublinie

RYSZARD BARYŁA

*Skuteczność wybranych herbicydów i ich mieszanek
w odnawianiu runi za pomocą siewu bezpośredniego*

Estimation of the Efficiency of Selected Herbicides and Their Mixtures
in the Undergrowth Reclamation Using Direct Sowing

Renowacja zbiorowisk trawiastych łąk i pastwisk metodą podsiewu jest bardzo ważnym zabiegiem, zarówno z punktu poprawy wartości biologicznej pozyskiwanej paszy, jak i ochrony środowiska przyrodniczego. Ten ostatni problem jest szczególnie aktualny w siedliskach pobagiennych, a zwłaszcza w warunkach gleb torfowo-murszowych oraz mineralno-murszowych. Powodzenie tego zabiegu uzależnione jest od wielu czynników, głównie od warunków wilgotnościowych, doboru gatunków traw i roślin motylkowatych do podsiewu oraz technologii podsiewu (1, 4, 5, 7). Ważnym zagadnieniem decydującym w znacznym stopniu o udaniu się podsiewów jest także skład zbiorowisk trawiastych objętych tym zabiegiem (1). Wpływa on pośrednio i bezpośrednio na rozwój roślin wprowadzonych do starej darni w ramach podsiewu (7). Dużym zagrożeniem dla rozwoju młodych siewek po wykonaniu podsiewu jest konkurencyjność roślin starej darni. Szczególne niebezpieczeństwo stwarzają rośliny dwuliścienne z grupy ziół i chwastów. W warunkach dużego udziału tej grupy roślin w zbiorowiskach trawiastych objętych zabiegiem podsiewu zachodzi konieczność ich zniszczenia lub ograniczenia udziału poprzez zabiegi mechaniczne lub chemiczne (2, 3, 4, 6, 8-12). Środki chemiczne o działaniu defoliującym charakteryzuje na ogół krótkotrwałe działanie. Do zwalczania chwastów bardziej odpowiednie są herbicydy selektywne lub totalne, które osłabiają lub niszczą całkowicie starą darni (orka chemiczna).

Celem badań było porównanie efektu działania różnych herbicydów do zwalczania roślin dwuliściennych i defoliacji runi w warunkach stosowania podsiewu łąki typu wiechliny łąkowej.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenie z wpływem różnych herbicydów założono w drugiej dekadzie maja 1995 r. na łące typu wiechliny łąkowej z dużym udziałem roślin dwuliściennych z grupy ziół i chwastów. W przeprowadzonych badaniach uwzględniono następujące czynniki:

I. Rodzaj i dawki herbicydów: 1. Kontrola (podsiew starej darni bez herbicydów), 2. Reglone (6 l/h), 3. Starane 250 (1,5 l/ha) + Reglone (6 l/ha), 4. Starane 250 (1,0 l/ha) + Aminopielik D (4 l/ha), 5. Roundup (0,75 l/ha) + Starane 250 (1,5 l/ha), 6. Roundup 0,75 l/ha + Aminopielik D (4 l/ha), 7. Roundup (1,5 l/ha) + Aminopielik D (4 l/ha), 8. Roundup (3 l/ha).

II. Norma wysiewu nasion: A. 50% normy siewu (18 kg), B. 100% normy siewu (36 kg).

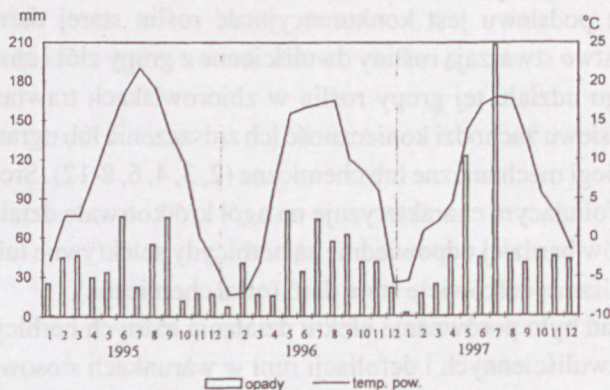
Do podsiewu zastosowano mieszanke o następującym składzie gatunkowym: tymotka łąkowa odm. Skra 20%, kupkówka pospolita odm. Amera 10%, życica trwała odm. Arka 20%, koniczyna łąkowa odm. Raba 50%.

Doświadczenie zlokalizowano na glebie torfowo-murszowej (MtII), wytworzonej z torfu turzycowiskowego na torfie szuwarowym. Glebę tę charakteryzowała niska zasobność w składniki pokarmowe oraz kwaśny odczyn (pH 5,1).

W pierwszym roku badań (w roku zasiewu) wykonano dwukrotne przykoszanie pielęgnacyjne oraz zebrano tylko jeden odrost runi. Spowodowane to było długotrwałą suszą. W latach 1996-1997 zebrano plony z trzech odrostów, koszone ruń w optymalnych terminach dla łąk trzykośnych. Corocznie stosowano nawożenie w formie polifoski (6-20-30% NPK) w ilości N-18, P_2O_5 -60, K_2O -90 kg $\cdot$ ha⁻¹ po 1/2 dawki wiosną i po zbiorze pierwszego odrostu (w roku założenia doświadczenia po 1/2 dawki przed wysiewem nasion oraz po pierwszym przykoszeniu pielęgnacyjnym).

PRZEBIEG POGODY

Warunki pogodowe wiosną 1995 r. nie były korzystne dla wschodów wysianych gatunków. Kwiecień charakteryzowała stosunkowo mała ilość opadów, podobnie i maj oraz pierwszą i drugą dekadę czerwca (ryc. 1). Ponadto trzecia dekada maja cechowała się wysokimi temperaturami (maksymalnie do 30°C). Taki układ warunków pogodowych nie sprzyjał dobrym wschodom roślin i nie był korzystny dla dobrego wzrostu i rozwoju młodych siewek. Ponadto cały okres wegetacyjny 1995 r. cechowała mała ilość opadów (poniżej 300 mm). W okresie jesiennym odnotowano również niekorzystny układ warunków pogodowych dla dobrego przezimowania wysianych gatunków traw i roślin motylkowatych. Okres wegetacyjny zakończył się ok. 20 października. Pierwsza i druga



Ryc. 1. Sumy miesięczne opadów oraz rozkład temperatur w latach 1995-1997
The sums of monthly rainfalls and distribution of air temperatures in the years 1995-1997

dekada października cechowała się stosunkowo wysokimi temperaturami (średnie dekadowe ok. 12°C), natomiast w trzeciej dekadzie zanotowano spadek temperatur, które przy gruncie dochodziły do -6°C. Listopad był również chłodny, a temperatury dochodziły do -12°C w pierwszej dekadzie i do -15°C w trzeciej dekadzie w warunkach braku okrywy śnieżnej. W grudniu notowano dalsze spadki temperatur przy gruncie (do -22°C), również w warunkach braku okrywy śnieżnej. Tak duże spadki temperatur oraz brak okrywy śnieżnej mogły spowodować znaczne przemarznięcie większości wysianych gatunków roślin.

Przebieg warunków pogodowych w latach 1996-1997 był bardziej korzystny dla dobrego rozwoju i plonowania zbiorowisk trawiastych, zwłaszcza pod względem ilości opadów oraz ich rozkładu w okresie wegetacyjnym (tab. 1).

WYNIKI BADAŃ

PLONY SUCHEJ MASY

Sumaryczne średnie plony (niezależnie od ilości wysiewu nasion) za trzyletni okres badań wahały się w granicach 19,94 - 22,07 t z ha suchej masy i były w małym stopniu zróżnicowane w stosunku do obiektu kontrolnego (stara darni + podsiew bez herbicydów – tab. 1). Stwierdzono tylko istotne zróżnicowanie w plonach z obiektu 4, gdzie zastosowano mieszankę herbicydów Starane + Aminopielik (plon 19,94 t z ha) a plonem z obiektu drugiego po zastosowaniu Reglone i trzeciego po zastosowaniu Starane + Reglone (odpowiednio 22,07 i 21,84 t z ha – tab. 1). Z wymienionych obiektów (2 i 3) uzyskano również najwyższe plony w latach 1996 i 1997. Uwzględnione czynniki badawcze (norma wysiewu nasion oraz różne herbicydy) w małym stopniu różnicowały uzyskane plony. Większy wpływ na to zróżnicowanie miał skład gatunkowy runi na poszczególnych obiektach jako

Tab. 1. Średnie plony suchej masy t z ha
Mean yields of dry mass in t from 1 ha

Nr	Kombinacja	1995	1996	1997	Plon sumaryczny
1	kontrola (podsiew starej darni bez herbicydów)	2,30	10,06	8,59	20,95
2	Reglone 6l/ha	2,36	11,55	8,16	22,07
3	Starane 1,5 l/ha + Reglone 6 l/ha	3,06	9,53	9,25	21,84
4	Starane 1,0 l/ha + Aminopielik 4 l/ha	2,58	9,63	7,73	19,94
5	Roundup 0,75 + Starane 1,5 l/ha	2,94	9,05	8,30	20,29
6	Roundup 0,75 + Aminopielik	2,82	10,52	7,02	20,36
7	Roundup 1,5 + Aminopielik	2,73	10,64	7,69	21,06
8	Roundup 3 l	2,61	10,94	6,55	20,10
	Różnica graniczna P _{0,05}	-	0,92	0,47	1,64

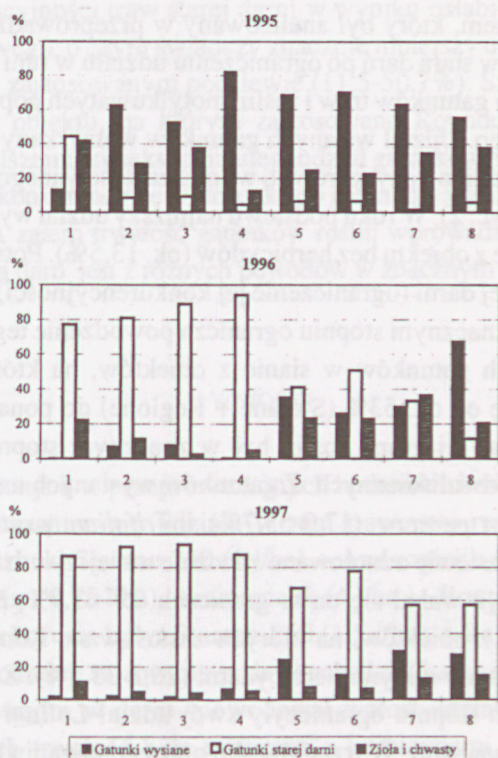
efekt zastosowanych zabiegów. Zwraca uwagę wysoki plon z obiektu kontrolnego (1), którego głównym składnikiem były gatunki starej darni, przystosowane do danych warunków siedliskowych.

SKŁAD GATUNKOWY

Jednym z powodów stosowania podsiewów jest poprawa składu gatunkowego zbiorowisk trawiastych terenów użytkowanych rolniczo. Zabieg ten stosowany jest na łąkach i pastwiskach w warunkach przerzedzenia runi, uproszczenia składu gatunkowego, często z dominacją jednego lub dwu gatunków roślin lub zdominowania zbiorowisk trawiastych przez rośliny dwuliścienne z grupy ziół i chwastów. Ważnym zabiegiem poprzedzającym wykonanie podsiewu jest osłabienie konkurencyjności starej darni oraz ograniczenie w runi roślin dwuliściennych w warunkach dużego ich udziału (9). Rośliny dwuliścienne występujące w zbiorowiskach trawiastych należą do różnych rodzin botanicznych i ograniczanie ich udziału zarówno poprzez zabiegi mechaniczne, jak i chemiczne jest często kłopotliwe. Są to najczęściej rośliny wieloletnie o silnie rozwiniętym systemie korzeniowym. Stosowane coraz częściej substancje chemiczne jako herbicydy działają selektywnie na określone gatunki lub grupy roślin, np. Asulox czy Starane. Praktycznie nie ma uniwersalnych herbicydów ograniczających występowanie roślin dwuliściennych w zbiorowiskach trawiastych. Stosowany często do renowacji zbiorowisk trawiastych Roundup jest herbicydem totalnym. Większe jego dawki (6-8 l/ha) niszczą całkowicie roślinność (tzw. orka chemiczna), natomiast niższe dawki (0,5-1,5 l/ha) działają defoliująco na gatunki trawiaste, natomiast nie oddziałują na rośliny dwuliścienne.

Zastosowane w przeprowadzonych badaniach różne herbicydy oraz ich mieszanki potwierdziły różnorodność oddziaływania na ograniczenie udziału roślin dwuliściennych w zbiorowisku trawiastym po zastosowaniu podsiewu starej darni. Uwzględnione różne ilości wysiewu nasion (50 i 100% normy wysiewu) nie zróżnicowały w większym stopniu składu gatunkowego roślinności na poletkach poszczególnych obiektów doświadczalnych. Dlatego też skład gatunkowy (jak i plonowanie) przeanalizowano jako średnie wartości z tych samych obiektów.

W roku zastosowania herbicydów i podsiewu był bardzo zróżnicowany udział roślin dwuliściennych w zebranej paszy (próbkach roślinności). Wahał się on średnio od ok. 42% z obiektu bez herbicydów (obiekt 1) do 12,9% z obiektu, na którym zastosowano mieszankę herbicydów Starane + Aminopielik (obiekt 4 – ryc. 2). Był to właściwie najniższy udział (ok. 100% niższy) tej grupy roślin w porównaniu z innymi obiektami doświadczalnymi, na których zastosowano herbicydy. Największy udział roślin z grupy dwuliściennych po zastosowaniu herbicy-



Ryc. 2. Udział poszczególnych grup roślin w sianie w zależności od zastosowanych herbicydów i podsewu

The proportion of particular plant groups in hay in relation to the applied herbicides and under-sow

dów stwierdzono w próbach roślinności z obiektów, na których zastosowano Reglone i Reglone+ Starane oraz sam Roundup (3 l/ha) oraz Roundup w ilości 1,5 l/ha + Aminopielik (obiekt 7). Udział roślin dwuliściennych w sianie z wymienionego obiektu (nr 7) był znacznie wyższy w porównaniu z obiektem, na którym zastosowano mieszankę tych herbicydów + Roundup w dawce 0,75 l/ha (obiekt 6). Należy przypuszczać, że wyższa dawka Roundupu (1,5 l/ha) ograniczyła działanie Aminopieliku, a sama nie działała toksycznie na rośliny dwuliścienne. Z wykonanych analiz botaniczno-wagowych wynika, że poszczególne gatunki roślin dwuliściennych różnie reagowały na zastosowane w badaniach herbicydy. Najbardziej odporne na uwzględnione herbicydy okazały się: *Potentilla anserina*, *Polygonum hydropiper* oraz *Taraxacum officinale*.

Dość charakterystyczne było stopniowe zmniejszanie się udziału roślin dwuliściennych w runi w kolejnych latach użytkowania, niezależnie od obiektów badawczych. Związane to było niewątpliwie z systematycznym nawożeniem i wielokrotnym (3-krotnym) koszeniem w poszczególnych latach.

Drugim problemem, który był analizowany w przeprowadzonych badaniach, było wprowadzenie w starą darni po ograniczeniu udziału w runi roślin dwuliściennych wartościowych gatunków traw i roślin motylkowatych poprzez zastosowanie siewu bezpośredniego. Udział wsianych gatunków w uzyskanych próbach roślinności był bardzo zróżnicowany, zarówno w roku zastosowanego podsiewu, jak i w latach następnych (ryc. 2). W roku podsiewu najniższy udział wysianych gatunków zanotowano w sianie z obiektu bez herbicydów (ok. 13,5%). Potwierdza to, że brak defoliacji roślin starej darni (ograniczenie jej konkurencyjności) przed zastosowanym podsiewem w znacznym stopniu ogranicza powodzenie tego zabiegu. Udział natomiast wysianych gatunków w sianie z obiektów, na których zastosowano herbicydy, wahał się od ok. 53% (Starane + Reglone) do ponad 82% (Starane + Aminopielik). Udział tej grupy roślin był w znacznym stopniu skorelowany z udziałem gatunków dwuliściennych. Z gatunków wysianych największy udział w plonie miały *Lolium perenne* (17,0-55,7%) i *Trifolium pratense* (9,8-23,0%). W drugim roku po zasiewie odnotowano znacznie mniejszy udział w plonie gatunków wysianych, gdyż wahał się on w granicach 0,7-67,7%. Największy udział miały one w sianie z obiektów, na których zastosowano Roundup sam (67,7% – obiekt 8) lub Roundup z innymi herbicydami (26,2-35,5%). Z wysianych gatunków w największym stopniu ograniczyły swój udział *Lolium perenne* (do 0,0-1,7%) i *Dactylis glomerata*. W trzecim roku po zastosowaniu herbicydów i podsiewie udział podsianych gatunków uległ dalszemu obniżeniu, głównie za sprawą ustąpienia *Trifolium pratense*. Natomiast wysiane trawy (*Dactylis glomerata*, *Phleum pratense* i *Lolium perenne*) zwiększyły swój udział, ale nie zrekompensowały ubytku *Trifolium pratense*.

Uzyskane wyniki wskazują na to, że zastosowane herbicydy oraz podsiew tylko w nieznacznym stopniu i krótkotrwale ograniczały w runi udział roślin starej darni. Bardzo charakterystyczny jest udział w runi traw pierwotnie występujących, a zwłaszcza *Poa pratensis* w poszczególnych latach w sianie z różnych obiektów. W pierwszym roku badań udział tej grupy roślin w sianie z obiektów, na których zastosowano herbicydy, nie przekraczał 10% (z obiektu bez herbicydów 44,4%). Należy przypuszczać, że konkurencyjne okazały się gatunki wysiane, a zwłaszcza wcześniej wchodzące w pełnię plonowania, jak *Lolium perenne* i *Trifolium pratense*. W drugim roku udział traw starej darni był kilkakrotnie wyższy w porównaniu z rokiem pierwszym, zwłaszcza z obiektów, na których nie stosowano Roundupu. Niekorzystne warunki pogodowe okresu jesienno-zimowego przełomu lat 1995-1996 (długotrwały okres niskich temperatur w warunkach braku okrywy śnieżnej) spowodowały osłabienie żywotności wysianych gatunków, zwłaszcza *Lolium perenne* i *Dactylis glomerata*. Gatunki te okazały się mało konkurencyjne dla *Poa pratensis*, która zdominowała runi. Roundup spowodował natomiast trwalsze ogra-

niczenie konkurencyjności traw starej darni w wyniku osłabienia żywotności ich systemu korzeniowego, o czym świadczy znacznie mniejszy udział tych gatunków w drugim roku po zastosowanym podsiewie (11,5-50,7%). Szczególnie niski był udział w sianie z obiektu, na którym zastosowano Roundup w dawce 3 l/ha. W trzecim roku dalszemu zwiększeniu uległ udział gatunków traw starej darni, które okazały się bardzo konkurencyjne w stosunku do gatunków wysianych i roślin z grupy ziół i chwastów. A zatem trwałość gatunków roślin wprowadzonych poprzez siew bezpośredni w starą darni jest z różnych powodów w znacznym stopniu ograniczona.

WNIOSKI

1. Z uwzględnionych w przeprowadzonych badaniach herbicydów największą skutecznością w ograniczaniu udziału w runi trawiastej roślin dwuliściennych wykazały się mieszanki Starane 250 (1 l/ha) + Aminopielik (4 l/ha), Starane 250 (1,5 l/ha) + Roundup (0,75 l/ha), Aminopielik (4 l/ha) + Roundup (0,75 l/ha).

2. Najmniej efektywne były: Starane 250 (1,5 l/ha) + Reglone oraz Roundup sam (3 l/ha) lub Roundup stosowany w dawkach (1,5 l/ha) z innymi herbicydami.

3. Siew bezpośredni w darni spowodował wzrost udziału w runi gatunków wysianych, których trwałość była związana z herbicydami uwzględnionymi w przeprowadzonych badaniach. Największą trwałość wysianych gatunków stwierdzono na obiektach, na których zastosowano Roundup lub Roundup w mieszance z innymi herbicydami.

4. W warunkach występowania w runi łąkowej znacznego udziału roślin dwuliściennych (powyżej 20-25%) do ich ograniczenia z jednoczesnym uzupełnieniem składu gatunkowego starej darni przez podsiew najbardziej przydatna jest mieszanka herbicydów Starane 250 lub Aminopielik + Roundup w dawce 0,75 l/ha.

5. Uwzględnione w przeprowadzonych badaniach herbicydy łącznie z zastosowanym podsiewem tylko w nieznacznym stopniu różnicowały istotnie uzyskane plony suchej masy, natomiast nie miała na to wpływu ilość wysiewu nasion w stosowanej technologii w ramach siewu bezpośredniego.

PIŚMIENNICTWO

1. B a r y ł a R., S a w i c k i J.: Porównanie różnych metod regeneracji zdegradowanego zbiorowiska łąkowego. Łąkarstwo w Polsce, 1, 1998.
2. B o z z o F., P a r e n t e G.: Evaluation of Agronomic Treatments of Low Ecological impact. Report of the EGF - Symposium Grassland Renovation and Weed Control in Europe, Graz 1991.

3. Faulkner J. S.: The Effects of Paraquat and Glyphosate Residues in Sprayed Herbage on the Development of Seedlings a Normal and Paraquat-Tolerant Variety of *L. perenne*. Grass. and Forage Science, 35, 1980.
4. Grabowski K.: Regeneracja łąk trwałych różnymi sposobami. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agric., 53, Supp. B, 1992.
5. Kopeć S., Misztal A.: Metody renowacji runi użytków zielonych przez podsiew. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 336, 1988.
6. Kowalczyk J.: Zwalczanie chwastów na użytkach zielonych. Wiad. Mel. i Łąk., 2, 1985.
7. Kozłowski S.: Czynniki warunkujące podsiew – roślina. Łąkarstwo w Polsce, 1, 1998.
8. Ostrowski R.: Chemiczne zwalczanie chwastów na użytkach zielonych. Nowe Rolnictwo, 9, 1963.
9. Schechtner G.: Austrian Experiences on the Prevention and Solution of Problems with Grassland Sward. Report of the EGF – Symposium Grassland Renovation and Weed Control in Europe, Graz 1991.
10. Skopiec B.: Teoretyczne podstawy odnowień użytków zielonych. Wiad. Mel. i Łąk., nr -8-9, 1985.
11. Skopiec B., Kowalczyk J.: Stosowanie herbicydów na użytkach zielonych. Wiad. Mel. i Łąk., nr 5-6, 1986.
12. Tiley G. E., Frame D. J.: 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 1991.

SUMMARY

The paper presents the results of studies on the effect of different herbicides (Regolne, Starane 250, Aminopielik D and Roundup) and their mixtures on the reduction of grass undergrowth, type of meadow bluegrass of dicotyledonous plants (so-called meadow weeds) and poorer competitiveness of the old sod in the conditions of using under-sow. On the basis of the results achieved from the studies of 1995-1997 it was found out that the best effects in reducing the proportion of dicotyledonous plants in undergrowth were obtained by the mixtures of Starane 250 + Aminopielik D and Starane 250 or Aminopielik D with Roundup in the dose of 0.75 l/ha. The highest proportion of species introduced into the undergrowth of the old sod using direct sowing was observed on the objects where Roundup or Roundup in a mixture with other herbicides were used (Starane 250 or Aminopielik).