

JOLANTA JANKOWSKA

Instituł Agronomii
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

WPLYW NAWOŻENIA AZOTOWEGO I FLUROKSYPYRU (STARANE 250 EC) NA UDZIAŁ TRAW I MNISZKA POSPOLITEGO W RUNI ŁĄKOWEJ

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION AND FLUROXYPYR
(STARANE 250 EC) HERBICIDE ON THE SHARE OF GRASS
AND COMMON DANDELION IN MEADOW SWARD

Streszczenie. Celem przeprowadzonego trzyletniego eksperymentu była ocena działania herbicydu Starane 250 EC i zróżnicowanego poziomu nawożenia azotowego na udział traw i ilość mniszków w runi łąkowej. Doświadczenie założono na łące trwałej w kwietniu 2007 roku w Żelkowie w układzie losowanych bloków w trzech powtórzeniach. W badaniach zastosowano dwa czynniki: zróżnicowane nawożenie azotowe (34-procentowa saletra amonowa) w ilości A_1 – bez nawozu azotowego, A_2 – $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, A_3 – $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ i A_4 – $270 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ oraz zróżnicowane stężenie herbicydu Starane 250 EC: B_1 – kontrola, B_2 – $0,6 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, B_3 – $1,2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, B_4 – $1,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukeya przy poziomie istotności $p \leq 0,05$. W prowadzonych badaniach wykazano wpływ azotu i herbicydu Starane 250 EC na udział traw w runi łąkowej, przy czym większy wpływ w tym zakresie wykazał zastosowany herbicyd. Najkorzystniejszy skład florystyczny runi łąkowej zaobserwowano po zastosowaniu $1,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ herbicydu Starane 250 EC i $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ azotu.

Słowa kluczowe: herbicydy, mniszek pospolity, nawożenie azotowe, run łąkowa, trawy

Wstęp

Łąki trwałe są podstawą do zapewnienia bogatej w składniki pokarmowe paszy odpowiedniej w żywieniu przeżuwaczy. Skład florystyczny runi jest bardzo ważnym elementem determinującym ilość i jakość paszy (DUCKA i BARSZCZEWSKI 2012). Trawy

z rodziny Poaceae i rośliny bobowate z rodziny Fabaceae powinny stanowić dominującą i najcenniejszą grupę roślin łąk. Dobrą paszę możemy jednak uzyskać tylko z użytków właściwie pielęgnowanych. Niewłaściwe użytkowanie czy też brak zabiegów pielęgnacyjnych powodują pogorszenie jakości paszy. Prowadzi to również do niekorzystnych zmian składu botanicznego runi. Wypierane są wtedy z runi wartościowe gatunki traw, a w ich miejsce pojawiają się niepożądane gatunki, zwłaszcza chwasty (ZASTAWNY 2002, JANKOWSKI i CIEPIELA 2005, BADOWSKI i SADOWSKI 2007). Zdaniem wielu autorów następuje wówczas inwazyjny rozwój chwastów (WOLSKI 2001, BADOWSKI i ROLA 2003). Do uciążliwych chwastów dwuliściennych zachwaszczających łąki w szybkim tempie należy m.in. mniszek pospolity (BADOWSKI i SADOWSKI 2007). Najodpowiedniejszą metodą w zwalczaniu dwuliściennych roślin w runi łąkowej jest stosowanie herbicydów (BADOWSKI i IN. 2007). Dużą skuteczność w zwalczaniu mniszka pospolitego wykazuje fluoksypir (Starane 250 EC). Wielkość i jakość plonów oraz skład botaniczny runi łąkowej można poprawić także przez nawożenie mineralne, głównie azotowe (CZAPLA 2000, JANKOWSKA-HUFLEJT 2000, DEMBEK 2001, STANIAK i KSIĘŻAK 2008, CIEPIELA i IN. 2009, GRZEBISZ 2009). Azot jest najbardziej plonotwórczym składnikiem pokarmowym dostarczany w nawozach (WINNICKA i BOBRECKA-JAMRO 1996, BOROWIECKI 2002, KASPERCZYK i IN. 2008), jednakże zastosowanie zbyt intensywnego nawożenia sprzyja często pogorszeniu składu chemicznego paszy i rozluźnieniu darni (KITCZAK i CZYŻ 2006, GRZEGORCZYK i IN. 2007, JANKOWSKA i IN. 2008).

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu zróżnicowanego poziomu nawożenia azotem i różnych dawek fluoksypiry (Starane 250 EC) na udział traw i mniszka pospolitego w runi łąkowej.

Material i metody

Badania przeprowadzono w latach 2007-2009 na łące trwałej usytuowanej w Żelkowie (52°08'N i 22°11'E), około 3 km od Siedlec, w gminie Skórzec w województwie mazowieckim. Doświadczenie prowadzono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach. Na 48 obiektach badawczych, każdy o powierzchni 9 m², zastosowano zróżnicowane nawożenie azotem i fluoksypiry (Starane 250 EC) w różnych stężeniach. Nawożenie azotem w formie saletry amonowej (34,5% N) stosowano pod każdy odrost w ilości: A₁ – bez nawożenia azotowego, A₂ – 90 kg·ha⁻¹, A₃ – 180 kg·ha⁻¹ i A₄ – 270 kg·ha⁻¹. Starane 250 EC zastosowano w dawkach: B₁ – obiekt kontrolny, B₂ – 0,6 l·ha⁻¹, B₃ – 1,2 l·ha⁻¹ i B₄ – 1,8 l·ha⁻¹. Ponadto na wszystkich poletkach zastosowano fosfor w formie superfosfatu potrójnego 45-procentowego w ilości 30 kg·ha⁻¹ oraz potas w postaci soli potasowej 57-procentowej w ilości 40 kg·ha⁻¹. W każdym roku badań z poletek doświadczalnych zbierano trzy pokosy. Azot i potas stosowano w trzech równych częściach, pod każdy pokos, a fosfor jednorazowo wiosną. Po każdym pokosie ze wszystkich poletek pobierano próbki zielonej masy dla dokonania analizy botaniczno-wagowej. Ze względu na bardzo duże zachwaszczenie łąki mniszkiem pospolitym obliczono jego ilość w pierwszym odroście za pomocą ramki Webera.

Warunki klimatyczne obszaru prowadzenia badań były typowe dla IX – wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski (RADOMSKI 1987). Okolice Siedlec wchodziły w skład mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. W tym rejonie opady roczne

kształtują się na poziomie 450-550 mm, czyli nieco poniżej średniej krajowej, wynoszącej 600 mm, przy czym należą one do obfitych, ale rzadko występujących. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5°C, a w okresie letnim średnia dobową temperatura wynosi 15°C. Dane meteorologiczne z badanego okresu zostały uzyskane ze Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Siedlcach. W celu określenia przestrzennej i czasowej zmienności elementów meteorologicznych oraz ich wpływu na przebieg wegetacji roślin został obliczony współczynnik hydrotermiczny Sielianiowa (BAC i IN. 1993).

W 2009 roku wystąpiły najkorzystniejsze warunki opadowo-termiczne (tab. 1). W roku tym w okresie wegetacyjnym nie zaobserwowano posuch, co miało miejsce w dwóch pierwszych latach prowadzenia eksperymentu, w kwietniu, w sierpniu i w październiku 2007 roku oraz w sierpniu i wrześniu 2008 roku.

Tabela 1. Współczynnik hydrotermiczny Sielianiowa (K) w poszczególnych miesiącach okresu wegetacyjnego w latach użytkowania

Table 1. Selyaninov's hydrothermal coefficient (K) in individual months of vegetation period in study years

Rok Year	Miesiące – Months						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2007	0,85	1,30	1,10	1,22	0,52	1,72	0,67
2008	0,82	1,34	1,08	1,23	0,54	0,69	1,72
2009	1,03	2,24	1,03	1,26	1,36	1,01	1,73

Wartości: $\leq 0,5$ – silna posucha, 0,51-0,69 – posucha, 0,70-0,99 – słaba posucha, ≥ 1 – brak posuchy.
Values: ≤ 0.5 – severe drought, 0.51-0.69 – drought, 0.70-0.99 – poor drought, ≥ 1 – no drought.

Na podstawie analizy chemicznej gleby wykonanej w Okręgowej Stacji Chemicznej w Wesołej stwierdzono, że gleba charakteryzowała się bardzo dużą zawartością potasu (190,9 mg·kg⁻¹) oraz średnią zawartością fosforu (82,3 mg·kg⁻¹) (tab. 2). Poza tym gleba ta była mało zasobna w mangan, miedź oraz cynk.

Tabela 2. Skład chemiczny gleby stanowiącej podłoże pod doświadczenie

Table 2. Chemical composition of soil used as a subsoil in experiment

$\frac{N_{og}}{N_{tot}}$ (g·kg ⁻¹)	K (mg·kg ⁻¹)	P (mg·kg ⁻¹)	Mg (mg·kg ⁻¹)	Ca (mg·l ⁻¹)	Mn (mg·kg ⁻¹)	Cu (mg·kg ⁻¹)	Zn (mg·kg ⁻¹)
0,56	190,9	82,3	57	220	76	1,5	5,5

Wyniki i dyskusja

W składzie botanicznym runi obiektu kontrolnego w pierwszym roku badań mniszek pospolity stanowił 84%, trawy – 7% oraz 9% to były inne chwasty (JANKOWSKA 2013). W latach badań (2007-2009) średni udział traw wynosił odpowiednio 60%, 68% i 80%.

Z kolei JANKOWSKA-HUFLEJT i IN. (2009) w runi łąk pochodzącej z gospodarstw ekologicznych stwierdzili średni udział traw 70%, roślin z grupy ziół i chwastów – 15%, motylkowatych – 4% i turzycowatych – średnio 8%.

Udział traw w runi łąkowej (tab. 3) był zróżnicowany w poszczególnych latach badań i zależał od zastosowanej dawki azotu oraz stężenia herbicydu Starane 250 EC. W pierwszym roku badań (2007) na poletku kontrolnym (A_1B_1) trawy stanowiły tylko 7% runi łąkowej. Zastosowanie nawożenia azotowego w dawce $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ i dawki herbicydu Starane 250 EC w ilości $1,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ (A_3B_4) w tym samym roku przyczyniło się najbardziej do wzrostu udziału traw w runi. W kolejnych latach badań udział traw w runi zwiększał się i osiągnął największą wartość – 95% – na poletku o kombinacji A_3B_4 . Na uwagę zasługuje fakt, że udział traw w runi zwiększał się także na obiekcie kontrolnym, osiągając 55% w 2009 roku. Spowodowane to było przede wszystkim zwiększeniem częstotliwości użytkowania: do 2007 roku badany obiekt był użytkowany tylko dwukrotnie, a w czasie prowadzenia badań – trzykrotnie.

Wyniki badań JANKOWSKIEJ i IN. (2008) wykazują średnio 56-procentowy udział traw na obiektach nawożonych nawozami jednoskładnikowymi, a na obiektach nawożonych polifoską udział ten wyniósł 68,6% w pierwszym roku badań. W badaniach

Tabela 3. Udział traw w runi pierwszego pokosu w poszczególnych latach badań w zależności od dawki azotu i stężenia herbicydu Starane 250 EC (%)

Table 3. Share of grasses of first cut sward in individual years of investigations in dependence on the nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC concentration (%)

Dawka azotu (A) Nitrogen dose (A)	Stężenie herbicydu (B) Herbicide concentration (B)	Lata – Years		
		2007	2008	2009
1	2	3	4	5
A ₁	B ₁	7	31	55
	B ₂	54	65	80
	B ₃	75	78	88
	B ₄	85	87	93
	\bar{x}	55	65	79
A ₂	B ₁	19	57	70
	B ₂	73	60	65
	B ₃	77	75	90
	B ₄	87	88	92
	\bar{x}	64	70	79

Tabela 3 – cd. / Table 3 – cont.

1	2	3	4	5
A ₃	B ₁	20	46	55
	B ₂	80	78	88
	B ₃	85	86	93
	B ₄	90	90	95
	\bar{x}	69	75	83
A ₄	B ₁	16	48	65
	B ₂	54	57	80
	B ₃	57	67	82
	B ₄	82	82	85
	\bar{x}	52	63	78
\bar{x}	B ₁	15	45	61
	B ₂	65	65	78
	B ₃	73	76	88
	B ₄	86	87	91
	\bar{x}	60	68	80

własnych na obiektach nawożonych dawką azotu w ilości 90 kg·ha⁻¹ w pierwszym roku badań uzyskano nieco większy udział traw w runi – średnio 64%. Różnice w wynikach były spowodowane większą (o 30 kg) dawką azotu. Z kolei w tym samym roku 2007 na obiektach nawożonych azotem w ilości 180 kg·ha⁻¹ średni udział traw w runi był nieco większy i wyniósł 69%. Przy tej samej dawce azotu inna badaczka, JANKOWSKA-HUFLEJT (2000), uzyskiwała 62% udziału traw w runi łąkowej. Zwraca uwagę fakt, że we wszystkich latach prowadzonych badań nastąpiło zwiększenie się średniego udziału traw w runi obiektów wraz ze wzrostem nawożenia azotem do 180 kg·ha⁻¹ i stosowania Starane, po czym przy 270 kg·ha⁻¹ udział ten się zmniejszył.

GRZEGORCZYK i IN. (2007) wykazali w badaniach wpływ wrastających dawek nawożenia azotem od 0 do 120 kg·ha⁻¹ na redukowanie udziału roślin motylkowatych i wzrost udziału traw w runi. DUCKA i BARSZCZEWSKI (2012) zwiększanie udziału traw w runi uzyskali przy dawkach azotu w wysokości od 60 do 240 kg·ha⁻¹, a przy dawce 360 kg·ha⁻¹ nastąpił spadek tego udziału.

Średnio w latach badań udział traw w runi bardziej się zwiększał w wyniku zastosowania wrastających stężeń herbicydu Starane 250 EC niż w wyniku wrastających dawek azotu (tab. 4). Wykazano, że największy udział traw – 88% – wystąpił na obiekcie z dawką herbicydu Starane 250 EC w ilości 1,8 l·ha⁻¹. Z kolei w odniesieniu do dawki azotu stwierdzono, iż największy udział traw (75%) był na obiekcie, na którym zastosowano 180 kg tego pierwiastka na 1 ha. Biorąc pod uwagę współdziałanie obu czynników badawczych, stwierdzono, iż największy udział traw, wynoszący 92%,

Tabela 4. Średni udział traw w runi pierwszego pokosu w zależności od dawki azotu i stężenia herbicydu Starane 250 EC (%)

Table 4. Average share of grasses of first cut sward in dependence on the nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC concentration (%)

Dawka azotu (A) Nitrogen dose (A)	Stężenia herbicydu (B) – Herbicide concentrations (B)				
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	\bar{x}
A ₁	31	66	80	88	66
A ₂	49	66	81	89	71
A ₃	40	82	88	92	75
A ₄	43	64	70	85	65
\bar{x}	41	69	80	88	

wystąpił na obiekcie nawożonym 180 kg azotu na 1 ha przy jednoczesnym użyciu większego stężenia herbicydu Starane 250 EC – B₄. Dynamiczne zmiany w składzie botanicznym runi łąkowej nawożonej zarówno nawozami mineralnymi, jak i naturalnymi zaobserwowali m.in. BARSZCZEWSKI i IN. (2011). W okresie trwania ich badań nastąpiło zwiększenie udziału traw w runi kosztem ziół i chwastów.

Według JODELKI i IN. (2005) zbiorowiska nieużytkowane charakteryzuje duży udział roślin dwuliściennych, a mały wartościowych traw pastewnych. Zdaniem GRZEGORCZYKA i IN. (2007) wzrastające dawki nawożenia azotem redukują także udział roślin motylkowatych w runi. Jednym z gatunków z grupy „ziół i chwastów”, którego udział zmienia się pod wpływem m.in. stosowanego nawożenia, jest *Taraxacum officinale*. Udział tego gatunku w runi obiektu kontrolnego w pierwszym roku badań (2007) był bardzo duży i wynosił 157 szt. na 1 m². Jednakże liczba roślin mniszka pospolitego na obiektach badawczych była zróżnicowana (tab. 5) i zależała zarówno od zastosowanej dawki azotu, jak i stężenia herbicydu Starane 250 EC. W miarę zwiększania dawki azotu średnia liczba roślin mniszka występujących na 1 m² ulegała zmniejszeniu z 41 szt. (na obiekcie kontrolnym) do 25 szt. na obiekcie z największą – 270 kg·ha⁻¹ – dawką azotu. Mogło to być związane ze zwiększeniem dynamiki odrostu runi łąkowej, która stanowiła konkurencję dla niższych roślin dwuliściennych, w tym także mniszka pospolitego. Mimo że wyniki w pierwszym roku badań (2007) wskazują na tendencję spadkową liczby roślin mniszka w miarę zwiększania dawek azotu (ale tylko do 180 kg·ha⁻¹), to różnice w ich ilości na 1 m² nie były statystycznie istotne między obiektami. Jednocześnie tylko w tym roku po zastosowaniu dawki azotu 270 kg·ha⁻¹ nastąpił wzrost liczby roślin mniszka do 137 szt. na 1 m². Wpływ zwiększonych dawek azotu na udział chwastów dwuliściennych wykazali DUCKA i BARSZCZEWSKI (2012). W ich badaniach udział roślin dwuliściennych zwiększał się na obiektach najintensywniej nawożonych. Podobną zależność, dotyczącą wpływu większych dawek azotu na pogorszenie składu botanicznego runi, wykazali ŻARSKI i IN. (1997). Z kolei u SOSNOWSKIEGO i JANKOWSKIEGO (2010) nastąpił nieznaczny wzrost zachwaszczenia (średnio o 1,4% rocznie) na obiektach nawożonych użyźniaczem glebowym.

Jankowska J., 2013. Wpływ nawożenia azotowego i fluoksypyru (Starane 250 EC) na udział traw i mniszka pospolitego w runi łąkowej. Nauka Przyr. Technol. 7, 4, #61.

Tabela 5. Liczba roślin mniszka pospolitego na 1 m² runi pierwszego pokosu w poszczególnych latach badań w zależności od dawki azotu i stężenia herbicydu Starane 250 EC

Table 5. Number of common dandelion plants per 1 m² of first cut sward in individual years of investigations in dependence on the nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC concentration

Dawka azotu (A) Nitrogen dose (A)	Stężenie herbicydu (B) Herbicide concentration (B)	Lata – Years			\bar{x}
		2007	2008	2009	
A ₁	B ₁	157	192	18	41
	B ₂	32	32	1	
	B ₃	16	25	0	
	B ₄	7	10	0	
	\bar{x}	53	65	5	
A ₂	B ₁	129	145	17	34
	B ₂	35	42	1	
	B ₃	9	13	0	
	B ₄	5	9	0	
	\bar{x}	44	52	5	
A ₃	B ₁	125	132	11	28
	B ₂	18	32	0	
	B ₃	5	8	0	
	B ₄	3	3	0	
	\bar{x}	38	44	3	
A ₄	B ₁	137	97	7	25
	B ₂	19	16	0	
	B ₃	10	6	0	
	B ₄	1	1	0	
	\bar{x}	42	30	2	
\bar{x}	B ₁	137	142	13	32
	B ₂	26	30	1	
	B ₃	10	13	0	
	B ₄	4	6	0	
	\bar{x}	44	48	3	

NIR_{0.05}: dawka azotu (A) – różnica nieistotna, stężenie herbicydu (B) – 14, interakcje: A × lata – 39, B × lata – 19, lata × A × B – 46.

LSD_{0.05}: nitrogen dose (A) – not significant difference, herbicide concentration (B) – 14, interactions: A × years – 39, B × years – 19, years × A × B – 46.

Uzyskane wyniki badań dowiodły, że zdecydowanie większy wpływ na redukcję liczby roślin mniszka pospolitego z runi miało zastosowanie stężenia herbicydu Starane 250 EC niż dawka azotu, choć istotny wpływ miało także współdziałanie obu tych czynników. Z badań własnych wynika, że w miarę zwiększania stężenia preparatu następowała systematyczna eliminacja mniszka pospolitego z runi łąkowej. Największą jego redukcję stwierdzono w pierwszym (2007) i drugim (2008) roku badań na obiekcie kontrolnym. Zaobserwowano tam odpowiednio 137 i 142 szt. mniszka na 1 m², a na obiekcie z najsilniejszym stężeniem herbicydu (1,8 l·ha⁻¹) liczba ta zmniejszyła się odpowiednio do 4 i 6 szt. na 1 m². W tych dwóch latach badań różnice w liczbie roślin mniszka pospolitego na jednostce powierzchni były istotne między większością obiektów. Jedyne różnice między obiektem z dawką normatywną oraz zwiększoną o 1,5 razy nie były statystycznie istotne. Podobną tendencję można zauważyć w średniej ilości mniszka pospolitego z wszystkich lat badań łącznie.

Na uwagę zasługuje fakt prawie całkowitego wyeliminowania mniszka z runi w trzecim (2009) roku badań. Przyczyną tego było nie tylko zastosowanie preparatu Starane 250 EC i nawożenia azotem, lecz także wzrost intensywności użytkowania łąki z dwukośnej na trzykośną. Wszystkie te czynniki łącznie wpłynęły na ograniczenie konkurencyjności mniszka pospolitego w runi i jego eliminację.

Zwiększanie dawki azotu (do 270 kg·ha⁻¹) oraz stężenia herbicydu spowodowało ograniczenie występowania mniszka pospolitego do 1 szt. na 1 m², podczas gdy na obiekcie bez nawożenia azotem i bez stosowania herbicydu liczba ta wynosiła średnio 123 szt. na 1 m² (tab. 6).

Tabela 6. Średnia liczba roślin mniszka pospolitego na 1 m² runi pierwszego pokosu w zależności od dawki azotu i stężenia herbicydu Starane 250 EC

Table 6. Average number of common dandelion plants per 1 m² of first cut sward in dependence on the nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC concentration

Dawka azotu (A) Nitrogen dose (A)	Stężenia herbicydu (B) – Herbicide concentrations (B)				
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	\bar{x}
A ₁	123	22	14	6	41
A ₂	97	26	7	5	34
A ₃	89	17	4	3	28
A ₄	80	12	5	1	25
\bar{x}	97	19	8	3	

NIR_{0,05}: interakcja B × A – 41.

LSD_{0,05}: interaction B × A – 41.

Wnioski

1. Udział traw w runi łąkowej zwiększał się wraz ze wzrostem stężenia herbicydu Starane 250 EC oraz dawki azotu, przy czym większy wpływ miał użyty herbicyd.

Jankowska J., 2013. Wpływ nawożenia azotowego i fluoksypru (Starane 250 EC) na udział traw i mniszka pospolitego w runi łąkowej. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #61.

2. Liczba roślin mniszka pospolitego w runi uległa wyraźnemu ograniczeniu w miarę zwiększania stężenia herbicydu Starane 250 EC.

3. Najkorzystniejszy skład florystyczny, wyrażający się dużym udziałem traw, a małym mniszka pospolitego, runi wykazuje przy zastosowaniu $1,8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ herbicydu Starane 250 EC oraz $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ azotu.

Literatura

- BAC S., KOŹMIŃSKI CZ., ROJEK M., 1993. *Agrometeorologia*. PWN, Warszawa.
- BADOWSKI M., DOMARADZKI K., ROLA H., 2007. Chemiczne ograniczanie udziału gatunków dwuliściennych na zaniebanych użytkach zielonych. *Acta Bot. Warm. Masur.* 4: 499-508.
- BADOWSKI M., ROLA H., 2003. Ocena przydatności herbicydu Fernando 225 EC do zwalczania *Rumex crispus* i *Urtica dioica* na użytkach zielonych. *Post. Ochr. Rośl.* 43, 2: 521-523.
- BADOWSKI M., SADOWSKI J., 2007. Efektywność herbicydów na trwałych użytkach zielonych i ich pozostałości w roślinach. *Inż. Roln.* 91, 3: 5-9.
- BARSCZEWSKI J., WRÓBEL B., JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2011. Efekt gospodarczy podsiewu łąki trwałej koniczyną łąkową. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 35, 11, 3: 21-37.
- BOROWIECKI J., 2002. Wpływ nawożenia azotem na plon i wartość pokarmową *Festulolium braunii* odm. *Felopa*. *Pam. Puław.* 131: 39-48.
- CIEPIELA G.A., KOLCZAREK R., JANKOWSKA J., JANKOWSKI K., 2009. Efektywność nawożenia runi łąkowej azotem stosowanym w nawozie płynnym i stałym. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska* 64, Sect. E 2: 68-77.
- CZAPLA J., 2000. The effects of nitrogen and potassium fertilization on yield and quality of rescue-grass grown on arable land. Part 1. Yield and content of some nitrogen forms. *Nat. Sci.* 5: 83-94.
- DEMBEK R., 2001. Wpływ koniczyny białej i nawożenia azotem na plonowanie jej mieszanek z życią trwałą i zawartość azotu w runi. *Pam. Puław.* 125: 57-64.
- DUCKA M., BARSCZEWSKI J., 2012. Degradacja runi łąkowej w warunkach optymalnego uwilgotnienia i zróżnicowanego nawożenia. *Woda Środ. Obsz. Wiej.* 39, 12, 3: 39-51.
- GRZEBISZ W., 2009. Nawożenie roślin uprawnych. T. 2. Nawozy i systemy nawożenia. PWRiL, Warszawa.
- GRZEGORCZYK S., ALBERSKI J., OLSZEWSKA M., 2007. Wpływ zróżnicowanej częstotliwości koszenia i nawożenia azotem na zmiany składu botanicznego i wartość paszową runi łąkowej. *Fragm. Agron.* 95, 3: 144-150.
- JANKOWSKA J., 2013. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego i herbicydu Starane 250 EC na zawartość ADL i popiołu surowego w runi łąkowej. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin.* 304, Agric. Aliment. Pisc. Zootech. 26: 13-25.
- JANKOWSKA J., CIEPIELA G.A., KOLCZAREK R., JANKOWSKI K., 2008. Wpływ rodzaju nawozu mineralnego i dawki azotu na plonowanie i wartość pokarmową runi łąki trwałej. *Pam. Puław.* 147: 125-137.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2000. Porównanie wpływu nawożenia mineralnego i obornikiem na trwałość gatunków i zadarnienie łąki trwałej. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 209, Agric. 83: 27-32.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., 2008. Ocena przydatności pasz z użytków zielonych do produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 53, 3: 103-108.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., BARSCZEWSKI J., 2009. Ocena przydatności pasz z użytków zielonych na tle zasobności gleb i bilansu składników N, P, K w wybranych gospodarstwach ekologicznych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 53, 3: 95-102.

- JANKOWSKI K., CIEPIELA G.A., 2005. Zmiany w składzie botanicznym runi łąki odłogowanej pod wpływem stosowania nawozów mineralnych i organicznych. Łąk. Pol. 8: 255-261.
- JODELKA J., JANKOWSKI K., NOWAK M., 2005. Wykorzystanie różnych form nawozów azotowych do odnawiania zdegradowanego zbiorowiska łąkowego. Fragm. Agron. 85, 1: 429-435.
- KASPERCZYK M., SZEWCZYK W., KACPRZYK P., 2008. Dynamika składu botanicznego runi łąkowej w zależności od rodzaju nawożenia. Łąk. Pol. 11: 87-93.
- KITCZAK T., CZYŻ H., 2006. Plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus z *Trifolium repens* L. w zależności od udziału komponentów i poziomu nawożenia azotem. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska 61, Sect. E 333-339.
- RADOMSKI Cz., 1987. Agrometeorologia. PWN, Warszawa.
- SOSNOWSKI J., JANKOWSKI K., 2010. Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową. Łąk. Pol. 13: 157-166.
- STANIAK M., KSIĘŻAK J., 2008. Skład chemiczny mieszanek *Festulolium braunii* z *Trifolium pratense* w zależności od nawożenia azotem i udziału komponentów. Woda Środ. Obsz. Wiej. 24, 8, 2b: 163-173.
- WINNICKA J., BOBRECKA-JAMRO D., 1996. Wpływ różnych dawek azotu na plon i skład florystyczny runi łąkowej przy wieloletnim użytkowaniu kośnym łąki górskiej. Zesz. Nauk. AR Krak. 312, Roln. 3: 115-119.
- WOLSKI K., 2001. Wpływ różnych sposobów renowacji na plonowanie i wartość pokarmową runi łąkowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 479: 287-295.
- ZASTAWNY J., 2002. Jak odnowić zaniedbane użytki zielone. Agrochemia 4: 22-25.
- ŻARSKI J., DUDEK S., ROLBIECKI S., 1997. Efekty deszczowania i intensywnego nawożenia azotowego kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej. Zesz. Nauk. AT-R Bydgosz. 207, Roln. 41: 51-57.

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION AND FLUROXYPRY (STARANE 250 EC) HERBICIDE ON THE SHARE OF GRASS AND COMMON DANDELION IN MEADOW SWARD

Summary. The aim of the three-year experiment was to evaluate the action of Starane 250 EC herbicide and different levels of nitrogen fertilization on the share of grass and amount in the meadow sward of common dandelion. The field experiment was established on a permanent meadow in April 2007 in Żelków in the system of randomized subblocks with three replications. In the experiment two research factors were used. The first factor was varied fertilization (34% ammonium nitrate) applied in an amount of: $A_1 - 0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, $A_2 - 90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, $A_3 - 180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ and $A_4 - 270 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Another research factor was Starane 250 EC herbicide, applied at four doses: $B_1 - \text{control}$, $B_2 - 0.6 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, $B_3 - 1.2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, $B_4 - 1.8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. The results were evaluated statistically by using analysis of variance for two-factor experiments. Mean differentiation was verified by Tukey's test at significance level of $p \leq 0.05$. In this study the impact of increasing doses of nitrogen and herbicide Starane 250 EC concentration on participation of grasses in the sward was established, while a greater impact of the used herbicide was observed. The favourable floristic composition of sward was observed after application of $1.8 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ herbicide Starane 250 EC and $180 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ nitrogen.

Key words: herbicides, comon dandelion, nitrogen fertilization, meadow sward, grasses

Jankowska J., 2013. Wpływ nawożenia azotowego i fluorksypery (Starane 250 EC) na udział traw i mniszka pospolitego w runi łąkowej. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #61.

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Jolanta Jankowska, Instytut Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland, e-mail: melioracja@uph.edu.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

15.10.2013

Do cytowania – For citation:

*Jankowska J., 2013. Wpływ nawożenia azotowego i fluorksypery (Starane 250 EC) na udział traw i mniszka pospolitego w runi łąkowej. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #61.*