

WPLYW ZRÓZNICOWANEGO NAWOŻENIA AZOTEM I HERBICYDU STARANE 250 EC NA ZAWARTOŚĆ NDF I ADF W SIANIE ŁĄKOWYM

JOLANTA JANKOWSKA

*Pracownia Agrometeorologii i Podstaw Melioracji, Instytut Agronomii
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

melioracja@uph.edu.pl

Synopsis. Badania przeprowadzono w latach 2007–2009 na łące trwałej w Żelkowie w okolicy Siedlec (52°08' N i 22°11' E). Doświadczenie polowe zostało założone w układzie losowanych bloków w trzech powtórzeniach. Powierzchnia poletka doświadczalnego wynosiła 9 m². Ruń użytkowano trzy-kośnie oraz zastosowano nawożenie azotem (34% saletra amonowa) w ilości A₁– 0 kg·ha⁻¹, A₂– 90 kg·ha⁻¹, A₃– 180 kg·ha⁻¹ i A₄– 270 kg·ha⁻¹. Drugim czynnikiem badawczym był herbicyd Starane 250 EC, zastosowany w czterech dawkach: B₁– kontrola, B₂– 0,6 l·ha⁻¹, B₃– 1,2 l·ha⁻¹, B₄– 1,8 l·ha⁻¹. W badaniach określono zawartość frakcji włókna NDF i ADF w sianie łąkowym. Wyniki badań poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukey'a przy poziomie istotności p≤0,05. Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia azotem i zastosowanego herbicydu Starane 250 EC na zawartość frakcji włókna neutralno-detergentowego (NDF) i kwaśno-detergentowego (ADF) w sianie łąkowym. Badania wykazały, że wyższe nawożenie azotem przy zastosowaniu niższej dawki herbicydu Starane 250 EC spowodowało zmniejszenie zawartości ADF w wyniku czego nastąpiła poprawa wartości paszowej siana łąkowego. Z kolei wzrastające dawki herbicydu Starane 250 EC wpływały na wzrost badanych frakcji włókna.

Słowa kluczowe – *key words*: Starane – *Starane*, frakcje włókna – *fraction of fibers*, nawożenie azotem – *nitrogen fertilization*, wartość paszowa – *fodder value*

WSTĘP

Siano uzyskane z trwałych użytków zielonych ma podstawowe znaczenie w żywieniu przetrzymawczy [Grzelak i Bocian 2009]. Wielu badaczy [Badowski i Sadowski 2007, Benedycki i in. 2001, Nazaruk i in. 2009] zwraca uwagę na właściwy dobór gatunków, odmian i procentowy udział poszczególnych grup roślin w runi. Dobrą i smakowitą paszę dla zwierząt gospodarskich możemy uzyskać tylko z użytków właściwie pielęgnowanych, kiedy ruń zawiera rośliny motylkowe (zwykle koniczyny) oraz niewielką ilość roślin zaliczanych do ziół. Taka sytuacja występuje zwykle na krótkotrwałych lub nowo założonych łąkach lub pastwiskach [Moraczewski i Jankowska-Huflejt 2007, Nowak i in. 2008]. Z kolei na trwałych użytkach zielonych często występują wieloletnie gatunki ruderalne wykształcające głęboko zalegający system korzeniowy. Powoduje to wypieranie z runi traw szlachetnych. Skuteczną metodą w zwalczaniu tych dwuliściennych roślin jest stosowanie odpowiednich herbicydów wpływających na skład botaniczny runi łąkowej. Ponadto, jak wykazały dotychczasowe badania [Grzegorzczak i in. 2007, Sosnowski 2011, Staniak 2004] istotny wpływ na wartość paszową siana łąkowego ma stosowa-

ne nawożenie zwłaszcza azotem. Brakuje jednak opracowań odnoszących się do wartości pokarmowej siana uzyskanego z łąki trwałej nawożonej azotem i na której stosowano herbicydy.

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanego nawożenia azotem i fluoskypyru (Starane 250 EC) na zawartość NDF i ADF w sianie łąkowym.

MATERIAŁ I METODY

Trzyletnie doświadczenie polowe prowadzono w latach 2007–2009 w MCHiRZ (Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt) w Żelkowie pod Siedlcami. Miejscowość ta znajduje się w województwie mazowieckim, w gminie Skórzec i jest oddalona około 3 km od Siedlec. Współrzędne geograficzne Żelkowa wynoszą: 52°08' N i 22°11' E. Doświadczenie założono na łące trwałej metodą losowanych bloków w 3 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 9 m². W prowadzonym doświadczeniu zastosowano dwa czynniki badawcze. Pierwszym czynnikiem doświadczalnym było zróżnicowane nawożenie azotem (34% saletra amonowa) w ilości A₁ – 0 kg·ha⁻¹, A₂ – 90 kg·ha⁻¹, A₃ – 180 kg·ha⁻¹ i A₄ – 270 kg·ha⁻¹. Drugim czynnikiem badawczym był herbicyd Starane 250 EC, stosowany w czterech dawkach (B₁ – kontrola, B₂ – 0,6 l·ha⁻¹, B₃ – 1,2 l·ha⁻¹ dawka i B₄ – 1,8 l·ha⁻¹). W każdym roku badań z obiektów doświadczalnych zbierano po trzy pokosy. Po każdym pokosie z każdego poletka pobierano próbkę zielonej masy w celu dokonania analizy botaniczno-wagowej oraz określenia współczynnika podsuszenia. Wyszuszonego materiału roślinnego został zmieszany i poddany analizie chemicznej, która pozwoliła określić zawartość frakcji włókna NDF i ADF metodą Van Soest'a [1991]. Uzyskane wyniki badań poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji dla doświadczeń dwuczynnikowych [Trętowski i Wójcik 1988]. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukey'a przy poziomie p ≤ 0,05.

Warunki klimatyczne obszaru prowadzenia badań były typowe dla IX – wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski [Radomski 1977]. Okolice Siedlec wchodzi w skład mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. W rejonie tym 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 dobowa 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]. Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że w 2009 roku wystąpiły

Tabela 1. Wartość współczynnika Sielianiowa (K) w poszczególnych miesiącach okresu wegetacyjnego i latach użytkowania

Table 1. Value of hydrometrical index of Sielianiow (K) in individual months of vegetation period and study years

| Lata Years | Miesiąc – Month | | | | | | |
|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | 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 |

K < 0,5 silna posucha – severe drought; 0,51 – 0,69 posucha – drought; 0,70 – 0,99 słaba posucha – poor drought; K > 1 brak posuchy – no drought

najkorzystniejsze warunki opadowo-termiczne. W roku tym w żadnym miesiącu okresu wegetacyjnego nie zaobserwowano posuch. W dwóch pierwszych latach prowadzenia eksperymentu zaobserwowano słabe posuchy w kwietniu i posuchy w sierpniu i październiku w 2007 roku oraz także posuchy w sierpniu i wrześniu w 2008 roku.

Na podstawie analizy chemicznej gleby wykonanej w Okręgowej Stacji Chemicznej w We-sołej stwierdzono, że gleba charakteryzowała się bardzo wysoką zawartością potasu ($190,9 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby) oraz średnią zasobnością fosforu ($82,3 \text{ mg P}\cdot\text{kg}^{-1}$ gleby) (tab. 2). Poza tym gleba ta była mało zasobna w takie mikroelementy jak 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

| Zawartość w glebie – Content in soil | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------|----|-------------------------------|--------------------------------|-----|-----|
| N-ogólny – N-total | K | P | Mg | Ca | Mn | Cu | Zn |
| $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ | $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ | | | $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ | $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ | | |
| 0,56 | 190,9 | 82,3 | 57 | 220 | 76 | 1,5 | 5,5 |

WYNIKI I DYSKUSJA

Jedną z podstawowych cech roślin łąkowych wskazujących na ich przydatność rolniczą jest między innymi ich wartość pokarmowa [Brzóska 2005]. Pasze z łąk trwałych przeznaczone są dla przeżuwaczy, zdolnych do trawienia celulozy wchodzącej zarówno w skład neutralno-detergentowej (NDF) jak i kwaśno-detergentowej (ADF) frakcji włókna. W przeprowadzonym doświadczeniu zawartość neutralno-detergentowej frakcji włókna (NDF) w sianie łąkowym była zróżnicowana (tab. 3) i wahała się od 38,3 do 55,4%.

Tabela 3. Zawartość NDF (%) w runi łąkowej w zależności od dawki azotu i dawki herbicydu Starane 250 EC

Table 3. NDF content (%) of meadow sward in depend on the of nitrogen dose and Starane 250 EC herbicide dose

| Dawka azotu Nitrogen dose (A) | Dawka herbicydu Herbicide dose (B) | Lata – Years | | |
|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------|------|------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| A ₁ | B ₁ | 40,0 | 38,3 | 50,0 |
| | B ₂ | 48,4 | 48,6 | 51,8 |
| | B ₃ | 49,9 | 54,3 | 54,3 |
| | B ₄ | 52,1 | 55,0 | 54,1 |
| Średnio – Mean | | 47,6 | 49,1 | 52,5 |
| A ₂ | B ₁ | 40,7 | 42,9 | 50,3 |
| | B ₂ | 48,2 | 51,7 | 49,7 |
| | B ₃ | 50,4 | 52,7 | 52,8 |
| | B ₄ | 51,6 | 55,4 | 53,8 |
| Średnio – Mean | | 47,7 | 50,7 | 51,6 |

Tabela 3. cd.
Table 3. cont.

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------|------|
| A ₃ | B ₁ | 44,0 | 48,1 | 51,3 |
| | B ₂ | 50,1 | 52,2 | 53,8 |
| | B ₃ | 51,0 | 52,2 | 52,4 |
| | B ₄ | 50,8 | 54,2 | 52,7 |
| Średnio – Mean | | 49,0 | 51,7 | 52,5 |
| A ₄ | B ₁ | 39,6 | 48,2 | 50,8 |
| | B ₂ | 50,3 | 52,7 | 52,4 |
| | B ₃ | 49,4 | 52,3 | 48,5 |
| | B ₄ | 50,7 | 52,7 | 51,7 |
| Średnio – Mean | | 47,5 | 51,5 | 50,9 |
| | B ₁ | 41,1 | 44,4 | 50,6 |
| | B ₂ | 49,3 | 51,3 | 51,9 |
| | B ₃ | 50,2 | 52,9 | 52,0 |
| | B ₄ | 51,3 | 54,3 | 53,1 |
| Średnio – Mean | | 48,0 | 50,7 | 51,9 |
| NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : lata – years (L) – 2,8; dawka azotu – nitrogen dose (A) – r. n.; dawka herbicydu – herbicide dose (B) – 2,1; AxL – 3,5; BxL – 2,4 | | | | |

A₁ – 0 kg N·ha⁻¹, A₂ – 90 kg N·ha⁻¹, A₃ – 180 kg N·ha⁻¹, A₄ – 270 kg N·ha⁻¹
B₁ – kontrola – control, B₂ – 0,6 l·ha⁻¹, B₃ – 1,2 l·ha⁻¹, B₄ – 1,8 l·ha⁻¹ Starane 250 EC

W swoich badaniach [Grzelak 2010] uzyskał zbliżony wynik dotyczący średniej zawartości NDF w suszu łąkowym wynoszący 47,0% w stosunku do badań własnych – 46,8%. Z kolei [Jankowska-Huflejt i Wróbel 2008] w sianie z użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych uzyskały wyższe zawartości tej cechy osiągające średni poziom 59,4%. Sosnowski [2012] w badaniach uzyskał dosyć duże zróżnicowanie w zawartości tej cechy w zależności od gatunku trawy. Najwięcej tej frakcji włókna znajdowało się w biomasie kupkówki pospolitej (53%), a najmniej (48%) w suchej masie życicy trwałej. Według danych opracowanych przez Instytut Zootechniki w Krakowie średnia zawartość NDF w suszu traw wynosi 52,5% [Tabele ..., 2010]. Według Borowieckiego [2002] udział tych frakcji włókna w trawach uprawianych w siewie czystym na gruntach ornych nie podlega dużemu zróżnicowaniu.

W wyniku zastosowania zróżnicowanych dawek azotu i herbicydu Starane 250 EC już w pierwszym roku badań nastąpiły zmiany w składzie florystycznym runi łąkowej. W obiekcie kontrolnym mniszek pospolity stanowił wtedy 84%, a trawy tylko 7%, natomiast w wyniku zastosowania dawki azotu w ilości 180 kg·ha⁻¹ i normatywnej dawki herbicydu w runi tego obiektu trawy stanowiły 90%, a mniszek pospolity został zredukowany do 6%. Również w kolejnych dwóch latach w tym obiekcie zaobserwowano największy udział procentowy traw (90 i 95%) przy udziale mniszka pospolitego (5 i 0%).

Na wartość NDF w sianie istotny wpływ miało współdziałanie dawki nawożenia azotem z latami badań. W prowadzonym doświadczeniu wykazano, że najniższą wartość NDF posiadała pasza zbierana w pierwszym roku badań (2007) wynoszącą od 47,5 do 49%, a istotnie wyższą generalnie w trzecim roku badań (50,9–52,5%). Niezależnie od zastosowanych czynników badawczych (dawka azotu i herbicydu) wykazano, że średnio w latach badań wartość NDF paszy

w miarę upływu lat systematycznie zwiększała się z 48,0% w roku 2007 do 51,9% w trzecim roku badań. Istotne różnice wartości NDF w paszy były istotne tylko między pierwszym rokiem, a pozostałymi latami.

Zdaniem Jankowskiej [2012] wpływ na zawartość NDF w sianie łąkowym mają także zastosowane herbicydy. Spowodowały one zwiększenie zawartości neutralno-detergentowej frakcji włókna (NDF) o 7,2% na obiektach na których zastosowano oprysk herbicydem Mniszek 540 SL w stosunku do obiektu kontrolnego.

W badaniach tych wykazano, że na wartość NDF w paszy istotny wpływ miało współdziałanie dawki zastosowanego nawożenia azotem i herbicydu Starane 250 EC (tab. 4). Niższe wartości NDF posiadała pasza zbierana na obiektach nawożonych niższymi dawkami azotu przy braku herbicydu Starane 250 EC (42,7%), a istotnie wyższe przy dawkach azotu (0–180 kg·ha⁻¹) i najwyższej dawce herbicydu Starane 250 EC (52,5 – 53,8%).

Tabela 4. Zawartość NDF (%) w runi łąkowej w zależności od dawki azotu i dawki herbicydu Starane 250 EC (średnio 2007–2009)

Table 4. NDF content (%) of meadow sward in depend on the nitrogen dose and herbicide dose (mean of 2007–2009)

| Dawka azotu Nitrogen dose (A)* | Dawka herbicydu – Herbicide dose (B)* | | | | Średnio Mean |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | B ₄ | |
| A ₁ | 42,7 | 49,6 | 52,8 | 53,8 | 49,7 |
| A ₂ | 44,6 | 49,9 | 52,0 | 53,6 | 50,0 |
| A ₃ | 47,8 | 52,1 | 51,9 | 52,5 | 51,1 |
| A ₄ | 46,2 | 51,8 | 50,1 | 51,7 | 50,0 |
| Średnio – Mean | 45,3 | 50,8 | 51,7 | 52,9 | – |
| NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : AxB – 2,2 | | | | | |

* – Oznaczenia jak w tab. 3 – Explanations as in table 3

Uwzględniając dawkę herbicydu Starane 250 EC w badaniach tych wykazano, że w miarę jej zwiększania, zwiększała się również zawartość NDF w paszy od 45,3 do 52,9% na obiekcie z najwyższym stężeniem użytego herbicydu. Między większością zastosowanych obiektów badawczych różnice w wartości NDF w paszy były statystycznie istotne.

Uwzględniając dawkę zastosowanego nawożenia azotem wykazano, że najniższą wartością NDF charakteryzowała się pasza z obiektu kontrolnego (49,7%), a najwyższą (51,1%) z obiektu, na którym zastosowano dawkę azotu w ilości 180 kg·ha⁻¹.

Według Linna i Martina [1989] strawność paszy poprawia się w miarę obniżania w niej zawartości kwaśno-detergentowej frakcji włókna (ADF). Świadczy to o większej przydatności siana łąkowego jako ewentualnego źródła paszy.

W prowadzonych badaniach stwierdzono, że na zawartość ADF w sianie istotnie wpływało współdziałanie dawki azotu i lat badań (tab. 5). Generalnie przy każdym poziomie nawożenia azotem najniższą zawartością ADF charakteryzowała się pasza zbierana w pierwszym (2007) roku, wynosząc od 32,0 do 33,1%. Wartości te różniły się istotnie od uzyskanych w trzecim (2009) roku i mieściły się w przedziale 33,1 – 34,4%.

Tabela 5. Zawartość ADF % w sianie łąkowym w zależności od dawki azotu i herbicydu Starane 250 EC

Table 5. ADF content (%) in dry matter of meadow sward in depend on the nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC

| Dawka azotu Nitrogen dose (A) | Dawka herbicydu Herbicide dose (B) | Lata – Years | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|------|------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 |
| A ₁ | B ₁ | 33,1 | 31,6 | 34,6 |
| | B ₂ | 33,2 | 32,3 | 33,5 |
| | B ₃ | 33,0 | 34,1 | 34,3 |
| | B ₄ | 33,2 | 34,1 | 34,6 |
| Średnio – Mean | | 33,1 | 33,0 | 34,3 |
| A ₂ | B ₁ | 32,6 | 31,9 | 33,5 |
| | B ₂ | 32,8 | 33,2 | 33,9 |
| | B ₃ | 32,7 | 32,8 | 34,6 |
| | B ₄ | 32,6 | 34,4 | 34,3 |
| Średnio – Mean | | 32,7 | 33,1 | 34,1 |
| A ₃ | B ₁ | 32,3 | 31,3 | 34,3 |
| | B ₂ | 32,0 | 32,6 | 34,8 |
| | B ₃ | 32,5 | 32,5 | 34,2 |
| | B ₄ | 32,2 | 33,3 | 34,2 |
| Średnio – Mean | | 32,3 | 32,4 | 34,4 |
| A ₄ | B ₁ | 31,1 | 32,2 | 33,4 |
| | B ₂ | 32,8 | 32,3 | 33,6 |
| | B ₃ | 32,3 | 32,5 | 32,3 |
| | B ₄ | 32,0 | 31,9 | 32,9 |
| Średnio – Mean | | 32,0 | 32,2 | 33,1 |
| | B ₁ | 32,3 | 31,8 | 34,0 |
| | B ₂ | 32,7 | 32,6 | 33,9 |
| | B ₃ | 32,6 | 33,0 | 33,9 |
| | B ₄ | 32,5 | 33,4 | 34,0 |
| Średnio – Mean | | 32,5 | 32,7 | 33,9 |
| NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : lata – years (L) – 1,3; dawka azotu – nitrogen dose (A) – 0,8; dawka herbicydu – herbicide dose (B) – 0,7; AxL – 1,3; BxL – 1,3 | | | | |

* – Oznaczenia jak w tab. 3 – Explanations as in table 3

Zawartość ADF w paszy zależała także od lat badań. Istotnie wyższą zawartością ADF charakteryzowała się pasza w trzecim roku (2009) badań wynosząc średnio 33,9%. Wartość ta różniła się istotnie od wartości charakteryzującej paszę zbieraną zarówno w pierwszym roku badań (32,5%), jak i drugim roku (32,7 %).

W swoich badaniach Jankowska-Huflejt i Wróbel [2008] uzyskały nieznacznie niższe średnie zawartości ADF (32,3–33,2%) w sianie pochodzącym z gospodarstw ekologicznych. Z kolei w badanym przez Grzelaka [2010] suszu łąkowym średnia zawartość tego czynnika badawcze-

go wynosiła 31%. Zbliżone zawartości kwaśno-detergentowej frakcji włókna uzyskał w swoich badaniach [Harasim 2006]. Wartości te są nieznacznie niższe średnio o 2% od uzyskanych w badaniach własnych.

Zawartość kwaśno-detergentowego włókna (ADF) w badanej paszy była zróżnicowana i zależała zarówno od zastosowanej dawki nawożenia azotem jak i użytej w doświadczeniu dawki herbicydu Starane 250 EC. Najwyższą zawartością ADF (33,5%) charakteryzowało się siano pochodzące z obiektu kontrolnego, a najniższą (32,4%) z obiektu, gdzie zastosowano najwyższą dawkę azotu tj. 270 kg·ha⁻¹ (tab. 6).

Tabela 6. Zawartość ADF (%) w suchej masie runi łąkowej w zależności od dawki azotu i herbicydu Starane 250 EC (średnio 2007–2009)

Table 6. ADF content (%) in dry matter of meadow sward in depend on the of nitrogen dose and herbicide Starane 250 EC (mean of 2007–2009)

| Dawka azotu Nitrogen dose (A)* | Dawka herbicydu – Herbicide dose (B)* | | | | Średnio Mean |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | B ₁ | B ₂ | B ₃ | B ₄ | |
| A ₁ | 33,1 | 33,0 | 33,8 | 34,0 | 33,5 |
| A ₂ | 32,7 | 33,3 | 33,4 | 33,8 | 33,3 |
| A ₃ | 32,6 | 33,1 | 33,1 | 33,2 | 33,0 |
| A ₄ | 32,2 | 32,9 | 32,4 | 32,3 | 32,4 |
| Średnio – Mean | 32,7 | 33,1 | 33,2 | 33,3 | – |
| NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : AxB – 1,7 | | | | | |

* – Oznaczenia jak w tab. 3 – Explanations as in table 3

Różnice w zawartości ADF w sianie pochodzącym z obiektów o zróżnicowanym poziomie nawożenia azotem były statystycznie istotne tylko między obiektem z najwyższą dawką azotu, a obiektem kontrolnym, bądź tym, na którym zastosowano dawkę azotu wynoszącą 90 kg·ha⁻¹ (33,3%).

Analizując wpływ dawki herbicydu Starane 250 EC wykazano, że zawartość ADF wzrosła wraz ze zwiększaniem dawki użytego preparatu. I tak najniższą wartość ADF posiadała pasza na obiekcie kontrolnym (32,7%), a najwyższą (33,3%) przy najwyższej dawce herbicydu (1,8 l·ha⁻¹). Istotna różnica w zawartości ADF w paszy była tylko między tymi wartościami. W badaniach tych na zawartość ADF istotnie wpływało współdziałanie dawki azotu z dawką herbicydu. Niższe wartości ADF posiadała pasza nawożona najwyższą dawką azotu (270 kg·ha⁻¹), niezależnie od zastosowanej dawki herbicydu Starane 250 EC wynosząc od 32,2 do 32,9%. Z kolei najwyższe wartości ADF stwierdzono w paszy na obiekcie kontrolnym (bez nawożenia azotem) niezależnie od użytej dawki herbicydu.

WNIOSKI

1. W miarę zwiększania dawki azotu następowało zmniejszenie zawartości frakcji włókna ADF w sianie łąkowym.

2. Wzrastające dawki zastosowanego herbicydu Starane 250 EC powodowały wzrost zawartości badanych frakcji włókna (ADF i NDF).
3. Na poprawę wartości paszowej siana poprzez zmniejszenie zawartości badanych frakcji włókna wpływało wyższe nawożenie azotem po zastosowaniu niższej dawki herbicydu Starane 250 EC.
4. W kolejnych latach badań generalnie występował wzrost zawartości analizowanych frakcji włókna (ADF i NDF), co było związane m.in. z eliminacją chwastów z runi łąkowej w wyniku zastosowania oprysku herbicydem Starane 250 EC jak i ze zmianą intensywności użytkowania badanej łąki z dwu na trzy-kośną.

PIŚMIENNICTWO

- Bac S., Koźmiński C., Rojek M. 1993. Agrometeorologia. PWN, Warszawa: 32–33.
- Badowski M., Sadowski J. 2007. Efektywność herbicydów na trwałych użytkach zielonych i ich pozostałości w roślinach. Inż. Rol. 3: 5–9.
- Benedycki S., Grzegorzczak S., Grabowski K., Puczyński J. 2001. Zawartość składników pokarmowych w runi mieszanek pastwiskowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 479: 31–36.
- Borowiecki J. 2002. Produkcyjność roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami. Pam. Puł. 130: 57–63.
- Brzóska F. 2005. Wartość pokarmowa pasz z łąk i pastwisk. Mat. konf. „Walory paszowe i krajobrazowe zbiorowisk trawiastych”. AR Lublin, 5–7 czerwca 2005: 11–13.
- Grzegorzczak S., Alberski J., Olszewska M. 2007. Wpływ zróżnicowanej częstości koszenia i nawożenia azotem na zmiany składu botanicznego, plonowanie i wartość paszową runi łąkowej. Fragm. Agron. 24(3): 144–150.
- Grzelak M. 2010. Produkcja i wartość paszowa suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych: Nauka Przyr. Technol. (4)1, #10.
- Grzelak M., Bocian T. 2009. Wartość pokarmowa zielonki i siana z łąk ekologicznych. J. Res. Appl. Agric. Eng. 54(3): 86–90.
- Harasim J. 2006. Produkcyjność zbiorowisk trawiastych użytkowanych kośnie i pastwiskowo na trwałych i przemiennych użytkach zielonych. Ann. UMCS, Sect. E, 61: 165–173.
- Jankowska J. 2012. Wpływ chemicznego i mechanicznego zwalczania *Taraxacum officinale* na zawartość NDF i ADF w runi łąkowej. Folia Pomeranae Univer. Techn. Stetin. 296, Agricultura 23: 27–34.
- 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.
- Linn J.G., Martin N. P. 1989. Forage quality test and interpretation. Minnesota Extension Service, University of Minnesota: 1–5.
- Moraczewski R., Jankowska-Huflejt H. 2007. Niektóre problemy w wykorzystaniu trwałych użytków zielonych (TUZ) w produkcji zwierzęcej w gospodarstwach ekologicznych. Wiad. Mel. Łąk. 2: 88–89.
- Nazaruk M., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B. 2009. Ocena wartości pokarmowej pasz z trwałych użytków zielonych w badanych gospodarstwach ekologicznych. Woda Środ. Obsz. Wiej. 9: 61–76.
- Nowak W., Sowiński J., Liszka-Podkowa A., Jama A. 2008. Wartość pokarmowa krótkotrwałych mieszanek motylkowo-trawiastych. Łąk. Pol./Grassl. Sci. Pol. 11: 139–146.
- Radomski C. 1977. Agrometeorologia. PWN Warszawa: 374–383.
- Sosnowski J. 2011. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na skład florystyczny i plonowanie *Festulolium Braunii* (K. Richt.) A. Camus w mieszankach z *Medicago sativa* sp. *media* i *Trifolium pratense*. Fragm. Agron. 28(2): 88–97.
- Sosnowski J. 2012. Wartość RFV mieszanek *Festulolium* z roślinami motylkowatymi zasilanych użyźnieniem glebowym. Łąk. Pol./Grassl. Sci. Pol. 15: 167–177.
- Staniak M. 2004. Plonowanie i wartość pokarmowa *Festulolium braunii* odmiana Felopa w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu. II. Skład chemiczny i wartość pokarmowa. Pam. Puł. 137: 133–147.

- Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz. 2010. Wyd. IŻ-PIB Kraków.
- Trętowski J., Wójcik A.R. 1988. *Metodyka doświadczeń rolniczych*. Wyd. WSRP Siedlce: 79–94.
- Van Soest P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.* 46: 839–838.

J. JANKOWSKA

IMPACT OF DIFFERENT NITROGEN FERTILIZATION AND STARANE 250 EC ON THE NDF AND ADF CONTENT IN THE HAY MEADOW

Summary

The study was conducted in the years 2007–2009 on permanent grassland in Żelków near Siedlce (52°08' N, 22°11' E). The field experiment was established in randomized block arrangement with three replications. Surface plot was 9 m². The sward three cut was used. Nitrogen fertilization (34% ammonium nitrate) in the amount of A₁ – 0 kg·ha⁻¹, A₂ – 90 kg·ha⁻¹, A₃ – 180 kg·ha⁻¹ and A₄ – 270 kg·ha⁻¹ was applied. Another tested factor was the Starane 250 EC herbicide, applied at four dose (B₁ – control, B₂ – 0,6 l·ha⁻¹, B₃ – 1,2 l·ha⁻¹, B₄ – 1,8 l·ha⁻¹). The study determined the content of fiber fractions NDF and ADF in the hay meadow. The results were evaluated statistically using the analysis of variance for two factors experiments. Differentiation medium was verified by Tukey test at the significance level $p \leq 0.05$. The study aim was to determine the effect of nitrogen fertilization and used herbicide on two kinds of fiber fraction neutral-detergent fiber (NDF) and acid-detergent (ADF) in the hay meadow. The studies have shown that high nitrogen fertilization by using a lower doses of herbicide Starane 250 EC resulted in a decrease of studed fiber fraction what resulted an improvement of feed value of meadow hay.