Paweł Kifer

Uniwersytet w Siedlcach, Siedlce, Polska
e-mail: pk71@stud.uws.edu.pl

OCENA PRZYDATNOŚCI PASZOWEJ TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH ZLOKALIZOWANYCH WE WSI KISIELEW NA MAZOWSZU

EVALUATION OF THE FODDER SUITABILITY OF PERMANENT GRASSLANDS LOCATED IN THE VILLAGE OF KISIELEW IN MAZOVIA

STRESZCZENIE

Artykuł ma charakter ekspertyzy i zajmuje się badaniem runi łąk, należących do gospodarstwa rolnego zlokalizowanego w miejscowości Kisielew, w gminie Platerów, w powiecie łosickim, w województwie mazowieckim. Celem pracy jest ocena jakości biomasy pozyskanej z badanych łąk, jej ewentualne braki, które mogą je wykluczyć z zastosowania do żywienia zwierząt gospodarskich. W ramach badań oceniono glebę pod kątem zawartości składników pokarmowych, skład florystyczny runi z wykorzystaniem analizy wagowo-botanicznej oraz skład chemiczny siana. W oparciu o wyniki badań okazało się, że skład florystyczny tych łąk jest niekorzystny, charakteryzujący się znacznym udziałem ziół i chwastów, na podobnym poziomie, co traw. Fakt ten eliminuje siano pochodzące z tych łąk z żywienia nim zwierząt gospodarskich. Autor wykazał, że wartość paszowa siana na badanych obiektach jest niska, a sama masa zielona nie nadaje się do spasania nią zwierząt gospodarskich.

SŁOWA KLUCZOWE: trwałe użytki zielone, ruń łąkowa, skład florystyczny, analiza wagowo-botaniczna, wartość paszowa siana

ABSTRACT

The article is an expert report and deals with the examination of meadow vegetation belonging to a farm located in the village of Kisielew, in the municipality of Platerów, in the Łosice district, in the Mazovia province. The aim of the study is to assess the quality of biomass obtained from the studied meadows and any deficiencies that may exclude them from use in feeding livestock. The study assessed the soil in terms of nutrient content,the floristic composition of the sward through weight and botanical analysis, and the chemical composition of hay. Based on the results of the study, it turned out that the floristic composition of these meadows is unfavourable, characterised by a significant proportion of herbs and weeds, at a similar level to that of grasses. This fact eliminates hay from these meadows from being used to feed livestock. The author showed that the feed value of hay on the studied sites is low, and the green mass itself is not suitable for grazing livestock.

KEYWORDS: permanent grassland, meadow sward, floristic composition, weight-botanical analysis, hay feed value

WSTĘP

Trwałe użytki zielone stanowią ważny element krajobrazu rolniczego. Obecny obraz ekosystemów łąkowych jest rezultatem działalności rąk ludzkich. Są to biocenozy, które charakteryzuje różnorodność pod względem gatunków i przystosowanie do warunków panujących na siedlisku. Obserwuje się także zróżnicowanie pod względem typologii zbiorowisk łąkowych i składu florystycznego. Te czynniki są

zmienne w zależności od: ukształtowania terenu, lokalizacji, typu ekosystemu czy też rodzaju użytkowania. Zbiorowiska trawiaste są przede wszystkim ważnym elementem w produkcji pasz dla zwierząt. Jednak coraz częściej, między innymi ze względów ekonomicznych, wykorzystuje się je do celów pozaprodukcyjnych, na przykład do oczyszczania ścieków i powietrza (Czyż *et al.*, 2005).

Ruń łąkowa, a w szczególności jej skład botaniczny, decyduje o jakości pasz objętościowych pozyskanych z trwałych użytków zielonych. Ważnym czynnikiem jest stabilność zbiorowisk, która ulega zachwianiu na nadmiernie lub niedostatecznie uwilgotnionych terenach. Intensywna degradacja następuje w przypadku zaniedbanych lub porzuconych użytków. Nieobojętna jest również kwestia braku albo nadmiernego stosowania nawożenia, co może prowadzić do niszczenia środowiska glebowego. Taka sytuacja skutkuje zastępowaniem wartościowych traw i roślin motylkowatych przez chwasty i rośliny łąkowe o gorszej jakości (Barczewski *et al.*, 2015). Łąkową ruń tworzą gatunki o podobnych wymaganiach, ale o różnych cechach morfologicznych i wartościach użytkowych. Możemy podzielić je na: zioła i chwasty, trawy, turzycowate, sitowate oraz bobowate.

Systematyczne prowadzenie badań i klasyfikacji trwałych użytków zielonych pozwala nie tylko zrozumieć zachodzące zjawiska i ich dynamikę w przyrodzie, ale także wspomaga podejmowanie działań w zarządzaniu zasobami naturalnymi i ochronie ich bioróżnorodności. W polskich badaniach na przestrzeni kilkudziesięciu lat były stosowane różne techniki oceny, od klasycznych metod fitosocjologicznych (np. metoda Brauna-Blanqueta) po nowoczesne narzędzia, wykorzystujące technologię teledetekcyjną (Skowron, 2024). We współczesnych badaniach związanych z trwałymi użytkami zielonymi (Musiał *et al.*, 2015; Pajewski, 2017) zauważalny jest rozwój zaawansowanych metod oceny i klasyfikacji zbiorowisk łąkowych z wykorzystaniem tradycyjnych i nowoczesnych technik analitycznych. Aktualne badania naukowców zagranicznych (Reinermann *et al.*, 2020; Milazzo *et al.*, 2023), zajmujących się zagadnieniem trwałych użytków zielonych, zawierają szczegółowe opisy nowoczesnych metod oceny trwałych użytków zielonych. Omówione w nich zostały metody satelitarne (Landsat, MODIS), metody oceny jakości gleby (SQIS), a także postępy dotyczące zdalnego wykrywania bioróżnorodności i funkcjonalnych cech roślinności trwałych użytków zielonych.

Cel

Celem pracy było określenie przydatności paszowej trwałych użytków zielonych, zlokalizowanych we wsi Kisielew, w gminie Platerów, w województwie mazowieckim. Ocena została przeprowadzona w oparciu o badanie składu chemicznego i składu florystycznego za pomocą analizy wagowo-botanicznej roślinnej biomasy. Praca zawiera również wyniki badania gleby badanych łąk pod względem zawartości składników pokarmowych.

Materiały i Metody

Badania zostały przeprowadzone w 2023 roku w okresie wiosenno-letnim, na trwałych użytkach zielonych użytkowanych ekstensywnie, należących do gospodarstwa rolnego autora. Biorąc pod uwagę znaczenie produkcyjne łąk dla gospodarstwa oraz równomierne rozmieszczenie w obrębie miejscowości w celu uzyskania miarodajnych wyników, wytypowano trzy obiekty: 1. Łąka o powierzchni 0,19 ha; 2. Łąka o powierzchni 0,79 ha; 3. Łąka o powierzchni 0,10 ha. Znajdują się one w województwie mazowieckim, w powiecie łosickim, w gminie Platerów, w miejscowości Kisielew. Obiekty badawcze położone są na glebach mineralnych III i IV klasy bonitacyjnej, jednak pod względem powierzchniowym zdecydowanie przeważają te drugie. Warunki glebowe zbliżone są do ogólnego stanu panującego w regionie Mazowsze, w którym wśród trwałych użytków zielonych również przeważają gleby IV klasy (Jadczyszyn, 2022). Wszystkie trzy łąki od ponad 15 lat nie były nawożone. Zwykle wykonywano na nich 1 lub 2 pokosy w ciągu jednego okresu wegetacyjnego (I pokos – czerwiec; II pokos – wrzesień), jednak zdarzały się również lata, w których dane łąki nie były koszone w ogóle.

Oceny dokonano w trzech etapach. Najpierw poddano ocenie gleby obiektów badawczych pod kątem zasobności w składniki pokarmowe. Do badania zasobności gleby w składniki pokarmowe na obiektach badawczych pobrano próbki zgodnie z wytycznymi normy PN-R-04031:1997. Z każdego obiektu pobrano 20 próbek pierwotnych, z których po wymieszaniu pobrano około 0,5 kg gleby, po jednej próbce dla każdego z obiektów. Oznaczone próbki przekazano do laboratorium Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Lublinie. Oznaczono następujące parametry: zawartość makroelementów (fosfor w formie przyswajalnej P_2O_5, magnez, potas w formie przyswajalnej K_2O) – metoda Mehlich 3 (Mehlich, 1984); odczyn gleby (pH) ekstrakcja w 1 M KCl; zawartość mikroelementów (bor, mangan, miedź, cynk, żelazo) – metoda Mehlich 3 oraz poziom próchniczny (%) – metoda Tiurina (Brogowski and Czerwiński, 2022). Następnie przeprowadzono badanie składu florystycznego runi łąkowej.

W kolejnym kroku wykonano analizę wagowo-botaniczną roślinnej biomasy zebranej z pierwszego pokosu metodą Steblera Schrötera. Na każdym z obiektów badawczych pobrano około 20 prób pierwotnych, z których utworzono reprezentatywną próbę ogólną o wadze 1 kg, po jednej dla każdego obiektu. Każdą z prób podzielono na trawy, rośliny bobowate oraz zioła i chwasty, a następnie zważono każdą z poszczególnych jednostek. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono średnią wartość procentową dla każdej z grup.

Próba do analizy chemicznej dla każdego obiektu badawczego została pobrana w następujący sposób: po wykonanym pierwszym pokosie i wyschnięciu masy zielonej na polu, zebrano niewielką ilość suchej masy z 20 różnych miejsc danego obiektu. Z próbek pierwotnych utworzono próbę ogólną o masie 1 kg. Następnie pobraną suchą masę dokładnie wymieszano, z każdego obiektu oddzielnie. Z wymieszanych prób pobrano niewielką ilość (około 30 g) suchej masy i zmielono w młynku. Zmieloną próbkę materiału roślinnego poddano analizie chemicznej pod kątem strawności suchej i organicznej masy oraz zawartości białka ogólnego, włókna surowego, popiołu, NDF (neutralne włókno detergentowe), ADF (włókno kwaśno-detergentowe), ADL (ligniny kwaśno-detergentowe) oraz cukrów rozpuszczalnych. Powyższe analizy wykonano metodą spektroskopii w bliskiej podczerwieni (NIRS) przy użyciu spektrometru NIRFLEX N-500 z kalibracją INGOT dla paszy suchej. Na podstawie wartości uzyskanych z analizy chemicznej obliczono parametr RFV (względna wartość pokarmowa siana), określający potencjalną strawność i wartość energetyczną paszy objętościowej. Posłużono się wzorem (Wróbel *et al.*, 2022):

$$RFV=(DDM\cdot DMI):1,29$$

Gdzie:
DMI – pobranie suchej masy (%): DMI=120:NDF
DDM – strawność suchej masy (%): DDM=88,9-(0,779·ADF)

Wyniki analizuje się według 5-stopniowej skali, opracowanej przez Linna i Martina (1989):

I klasa: RFV >150 (jakość najwyższa, idealna dla krów wysokowydajnych)
II klasa: RFV 125–149 (bardzo dobra pasza, wysoka wartość odżywcza)
III klasa: RFV 103–124 (Dobra jakość, akceptowalna dla większości stad mlecznych)
IV klasa: RFV 87–102 (średnia, może wymagać uzupełnienia koncentratami)
V klasa: RFV 75–86 (niska wartość odżywcza, głównie wypełniacz)

Analizy statystycznej wyników dokonano, wykorzystując współczynnik zmienności (Wawrzynek, 2007). Należy on do miar rozproszenia i pozwala zbadać zróżnicowanie wartości zmiennej. Wartość współczynnika wyliczana jest na podstawie wzoru:

$$V=(S:\bar{x})\cdot 100\%$$

Gdzie:
V – współczynnik zmienności

S – odchylenie standardowe
$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna wartości zmiennej

Wartość współczynnika jest wyrażona w procentach. Określenia poziomu zmienności dokonano według podanych zakresów:
<25% – mała zmienność
25%–45% – umiarkowana zmienność
45%–100% – silna zmienność
>100% – bardzo silna zmienność

Wykonanie poprawnego testu istotności różnic pomiędzy obiektami nie było możliwe ze względu na brak replikacji pomiarowych.

WYNIKI

Tabela 1 przedstawia wyniki badań gleby pod kątem zawartości wybranych składników mineralnych w glebie na obiektach badawczych. Największą zawartość fosforu w formie przyswajalnej P_2O_5 zanotowano na obiekcie nr 3. Wartość na wszystkich obiektach wahała się od 3,5 do 4,4 mg·100g^{-1} gleby i podobnie jak w przypadku potasu w formie przyswajalnej K_2O (największa wartość na obiekcie nr 2- 6,8 mg·100g^{-1} gleby) uzyskała umiarkowany poziom zmienności. Najmniejsze wahania zawartości uzyskał magnez – od 9,4 mg·100g^{-1} na obiekcie 3 do 10,1 mg·100g^{-1} na obiekcie 2. Wszystkie obiekty uzyskały podobne wartości (bardzo mały poziom zmienności) w badaniu odczynu pH. Zanotowano wartości od 6 pH do 6,4 pH, a więc na wszystkich obiektach gleba ma odczyn lekko kwaśny. Biorąc pod uwagę zawartość mikroelementów w badanych glebach, odnotowano bardzo małe lub małe poziomy zmienności. Największą zawartość boru uzyskał obiekt nr 2 (2,4 mg·kg^{-1} gleby), na którym odnotowano również największą zawartość manganu (328 mg·kg^{-1} gleby), miedzi (5,6 mg·kg^{-1} gleby), cynku (9,6 mg·kg^{-1} gleby) i żelaza (3800 mg·kg^{-1} gleby). Największy procentowy udział próchnicy zanotowano na obiekcie nr 2 (3,23%), a najmniejszy na obiekcie nr 3 (3,08%). Analiza statystyczna wykazała mały poziom zmienności zawartości badanego parametru w glebie pobranej z obiektów badawczych. Współczynnik zmienności wynoszący ponad 10% zanotowano w przypadku zawartości K_2O (16,9%) i P_2O_5 (11,5%). Zawartość żelaza w badanej glebie uzyskała najmniejszy współczynnik zmienności (1,4%).

Tabela 1. Wartości wybranych składników mineralnych zawartych w glebie na obiektach badawczych.

Składnik	Jednostka	Obiekt nr 1	Obiekt nr 2	Obiekt nr 3	$\bar{x}$	V (%)	Poziom zmienności
P_2O_5	mg·100g^{-1} gleby	3,9	3,5	4,4	3,9	11,5	mała
Mg	mg·100g^{-1} gleby	9,8	10,1	9,4	9,8	3,6	mała
K_2O	mg·100g^{-1} gleby	5,5	6,8	4,9	5,7	16,9	mała
Kwasowość	pH	6,2	6	6,4	6,2	3,2	mała
B	mg·kg^{-1} gleby	2,1	2,4	2,3	2,3	6,7	mała
Mn	mg·kg^{-1} gleby	314	328	319	320,3	2,2	mała
Cu	mg·kg^{-1} gleby	5,1	5,6	5	5,2	6,1	mała
Zn	mg·kg^{-1} gleby	9,1	9,6	8,7	9,1	4,9	mała
Fe	mg·kg^{-1} gleby	3766	3800	3695	3753,7	1,4	mała
Próchnica	%	3,15	3,23	3,08	3,2	2,4	mała

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna wartości zmiennej, V – współczynnik zmienności
Źródło: badania własne.

Wykonana analiza wagowo-botaniczna siana pozyskanego oddzielnie z każdego obiektu badawczego w pierwszym pokosie przedstawia różnice w składzie gatunkowym łąk. Średni udział roślin badanych łąk wyniósł dla traw 48%, dla bobowatych 8% oraz dla ziół i chwastów 44% (tab. 2).

Tabela 2. Wyniki analizy wagowo-botanicznej runi badanych łąk.

Obiekt	Trawy	Bobowate	Zioła i chwasty
1	47%	6%	47%
2	51%	10%	49%
3	50%	9%	41%
$\bar{x}$	48%	8%	44%

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna wartości zmiennej
Źródło: badania własne.

Pasza ze wszystkich obiektów badawczych charakteryzowała się strawnością suchej masy na poziomie od 57,4% (obiekt nr 3) do 61,1% (obiekt nr 2). Natomiast strawność organicznej masy wahała się od 58,3% (obiekt nr 3) do 61,6% (obiekt nr 2).

Największą zawartość białka ogólnego zanotowano w biomasie zebranych traw z obiektu nr 2 (10,9%). Biomasa z obiektów nr 1 i 3 odznaczała się zawartością białka ogółem odpowiednio: 9,41 i 9,89%. Więcej włókna surowego stwierdzono w paszy z obiektów 2 i 3 (24,4% i 24,5%) niż w paszy z obiektu nr 1 (22,1%). Zawartość popiołu na obiektach badawczych wahała się od 7,81% (obiekt nr 3) do 8,40% (obiekt nr 1). Największą zawartość włókna neutralno-detergentowego (NDF) uzyskała próbka biomasy z obiektu nr 1 (56,1%). Minimalnie więcej (NDF) odnotowano w sianie z obiektu nr 2 (55,9%). Biomasa z obiektu nr 3 uzyskała wartość tego parametru na poziomie 55,2%. Największą procentową zawartość kwaśnego włókna detergentowego (ADF) odnotowano w próbie z obiektu nr 1 (33,4%). Pozostałe dwie próby z obiektów nr 2 i 3 uzyskały wartości odpowiednio 32,1% i 32,5%. Największa zawartość ligniny detergentowo-kwaśnej (ADL) wystąpiła w paszy z obiektu nr 1 (5,12%), najmniejsza w biomasie z obiektu nr 2 (3,99%). Największą zawartość cukrów rozpuszczalnych zanotowano w paszy pochodzącej z obiektu nr 1 (10,4%), a najmniejszą w paszy z obiektu nr 3 (9,8%). Obliczony wskaźnik RFV (tabela 4) osiągnął wartości od 104 do 107 (średnia 106). Poziom zmienności zawartości poszczególnych parametrów w masie zielonej z obiektów badawczych był mały. Współczynnik zmienności wynoszący ponad 10% zanotowano jedynie w przypadku zawartości ADL (12,5%). Wartości NDF w próbkach z obiektów badawczych uzyskały najmniejszy współczynnik zmienności (0,9%).

Tabela 3. Wyniki analizy chemicznej próbek zmielonej masy zielonej z obiektów badawczych.

Obiekt	Strawność [%]		Zawartość [%]						
	Suchej masy	Organicznej masy	Białko ogólne	Włókno surowe	Popiół	NDF	ADF	ADL	Cukry rozpuszczalne
1		60,7	9,41	22,1	8,40	56,1	33,4	5,12	10,4
2	61,1	61,6	10,9	24,4	8,09	55,2	32,1	3,99	10,2
3	57,4	58,3	9,89	24,5	7,81	55,9	32,5	4,49	9,80
$\bar{x}$	59,3	60,2	10,1	23,7	8,1	55,7	32,7	4,5	10,1
V (%)	3,1	2,8	7,6	5,7	3,6	0,9	2,0	12,5	3,0
Poziom zmienności	mała	mała	mała	mała	mała	mała	mała	mała	mała

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna wartości zmiennej, V – współczynnik zmienności
Źródło: badania własne.

Tabela 4. Wartości wskaźnika RFV w suchej masie z poszczególnych obiektów badawczych.

Obiekt	Wskaźnik RFV
1	104
2	107
3	106
$\bar{x}$	106

$\bar{x}$ – średnia arytmetyczna wartości zmiennej, V – współczynnik zmienności
Źródło: badania własne

DYSKUSJA I WNIOSKI

Na wszystkich obiektach badawczych zanotowano niską zasobność potasu w formie przyswajalnej K_2O i fosforu w formie przyswajalnej P_2O_5. Zgodnie z opracowaniem wspomnianym przez Lipińskiego (2013), takie wartości mieszczą się w najniższych klasach zasobności, a taki stan wskazuje na potrzebę nawożenia fosforem i potasem. Obiekty badawcze nie wymagają nawożenia magnezem, ponieważ ich zasobność w ten pierwiastek jest wysoka, zgodnie z opracowaniem wspominanym przez Jadczyszyn *et al.* (2024).

Na wszystkich obiektach badawczych występuje odczyn pH odpowiedni dla użytków zielonych, dobry dla większości upraw, bez potrzeby wapnowania (Pietrzak, 2012).

Gleby obiektów badawczych posiadają wysoką zasobność mikroelementów: boru, manganu, cynku i żelaza oraz średnią zasobność miedzi, zgodnie z zakresami wspominanymi przez Lipińskiego (2013).

Wszystkie obiekty badawcze charakteryzują się wysoką zasobnością próchnicy (Andrzejewski, 1993).

Istotnym elementem determinującym jakość runi łąkowej jest jej skład botaniczny. Decyduje on o ilości i jakości siana pozyskanego z danego użytku zielonego (Baryła, 1996). Niezależnie od sposobu użytkowania i pokosu, ruń powinna być zajęta przez trawy niskie i średnie od 20% do 30%, trawy wysokie od 40% do 60%, rośliny bobowate od 15% do 30%, a zioła i chwasty nie powinny przekraczać procentowego udziału runi na poziomie 10% (Jankowska-Huflejt, 2015). Uzyskany procentowy udział traw, roślin bobowatych oraz ziół i chwastów w runi obiektów badawczych ukazuje poważny problem. Udział traw na wszystkich obiektach oscyluje wokół 50%. Wartości te mieszczą się w przytoczonych granicach, jednak mniejszy udział traw w runi oznacza możliwy większy udział ziół i chwastów. Udział procentowy roślin bobowatych na wszystkich obiektach wynosił poniżej dolnej granicy optymalności, którą podaje Jankowska-Huflejt (2015). Tak mały udział roślin bobowatych w runi wpływa negatywnie na jakość paszy, ponieważ te gatunki w przypadku występowania w optymalnym procentowym udziale oddziałują pozytywnie na jakość masy zielonej: wiążą atmosferyczny azot, a dodatkowo zwiększona zostaje wartość użytkowa zielonki (Radkowski and Radkowska, 2014). Procentowy udział ziół i chwastów na obiektach badawczych wyraźnie przekracza górną granicę optymalnego udziału. Duże zachwaszczenie wpływa negatywnie na jakość pokarmową siana i powoduje występowanie dużego stężenia związków toksycznych, jeśli w runi występują gatunki toksyczne o wartości użytkowej LWU poniżej 0 (np. knieć błotna, LWU -1) (Dąbkowska, 2013).

Strawność suchej masy pozyskanej z obiektów badawczych osiągnęła dolną granicę optymalności dla tego parametru, którą opisują w swojej pracy Raffrenato *et al.* (2011). Natomiast Daniel *et al.* (2020) stwierdzili, że optymalna procentowa strawność organicznej masy wynosi powyżej 60%. Tylko w dwóch próbkach zanotowano wartości niewiele wyższe (obiekt 2 i 3 – odpowiednio 61,1 i 57,4).

Brzóska i Śliwiński (2011) ustalili optymalną zawartość białka w suchej masie w granicach 12-20%. Wszystkie 3 próbki uzyskały wartości niższe niż dolna granica optymalności. W próbach ze wszystkich obiektów badawczych zanotowano wartości wyższe niż optymalna zawartość włókna surowego (10%-

21%). Optymalną zawartość popiołu w suchej masie, opracowaną przez Nazaruk *et al.* (2009), która wynosi 7-9%, uzyskały próby ze wszystkich trzech obiektów. Próby ze wszystkich obiektów uzyskały większą zawartość procentową NDF i ADF niż wartości zalecane (Wróbel *et al.*, 2025), mieszczące się w przedziałach: 25%-40% dla NDF oraz 19%-21% suchej masy dla ADF. Zawartość frakcji ADL w biomasie ze wszystkich obiektów mieściła się w optymalnym zakresie zawartości tej frakcji w paszy (Lee, 2018). Podobnie było w przypadku zawartości cukrów rozpuszczalnych, których optymalna zawartość wynosi od 8% do 12% (Raffrenato *et al.*, 2011).

Większość badanych wskaźników zawartości i strawności suchej masy nie mieściła się w wartościach optymalnych albo osiągała wartości na granicy optymalności. Siano z badanych łąk posiadało wskaźniki zawartości i strawności suchej masy, niemieszczące się w wartościach optymalnych następujących komponentów: strawności suchej masy (oprócz obiektu nr 2), zawartości białka ogólnego, włókna surowego, NDF i ADF. Optymalne wartości siano z badanych łąk osiągało we wskaźnikach: strawności organicznej masy (oprócz obiektu nr 3), zawartości popiołu, ADL i cukrów rozpuszczalnych. Świadczy to o słabej jakości siana na badanych łąkach. Jest ono nieodpowiednie do karmienia nim zwierząt gospodarskich, tj. bydła, ponieważ, jak twierdzi Mertens (1997), nieoptymalna strawność suchej masy może powodować spadek mleczności krów oraz pogorszenie się ich kondycji. Ponadto, zbyt mała zawartość białka ogólnego w paszy powoduje wolniejszy wzrost bydła (Brzóska, 2007; 2008). Nieodpowiednie wartości zawartości pozostałych komponentów mogą prowadzić do małej wydajności paszy oraz pogorszenia zdrowotności zwierząt (np. powodować biegunkę) (Brzóska and Śliwiński 2011; Wróbel *et al*., 2025).

Średni wskaźnik RFV dla suchej masy z obiektów badawczych wyniósł 106 i zmieścił się w dolnej granicy klasy III (dobra jakość), tak samo jak wskaźniki RFV dla poszczególnych obiektów. Taka masa zielona jest wartościowa dla bydła mlecznego i opasowego, jednak ze względu na wartość znajdującą się w strefie granicznej z klasą średnią, należy zaplanować renowację łąki (Wróbel *et al.*, 2022).

Podsumowanie

Podsumowując, badane trwałe użytki zielone mają potencjał produkcyjny z uwagi na warunki glebowe (wysoka zawartość próchnicy, magnezu i wszystkich mikroelementów oprócz miedzi – średnia zasobność). Jednak problemy dotyczące składu botanicznego runi, w której wysoki udział mają zioła i chwasty, zbyt niską zawartość białka ogólnego, zbyt wysoką zawartość włókna surowego, NDF i ADF a także średni wskaźnik RFV powodują, że siano z badanych łąk ma niską wartość pokarmową i jest nieodpowiednie jako główna pasza dla bydła mlecznego i opasowego. Może powodować spadek mleczności, wolniejszy przyrost masy, pogorszenie kondycji i problemy zdrowotne zwierząt. Po wykonaniu odpowiednio zaplanowanej renowacji obiektów, możliwe będzie pozyskiwanie z nich dobrej jakości masy zielonej.

Literatura

Andrzejewski, M. (1993) ‘Znaczenie próchnicy dla żyzności gleb’, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 411, pp. 11-21.

Barczewski, J., Jankowska-Huflejt, H. and Mendra, M. (2015) *Renowacja trwałych użytków zielonych*. Falenty: Wydawnictwo ITP.

Baryła, R. (1996) ‘Renowacja trwałych łąk i pastwisk w siedliskach grądowych ze szczególnym uwzględnieniem podsiewu’, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 442, pp. 23-30.

Brogowski, Z. and Czerwiński, Z. (2022) Materiały do ćwiczeń z gleboznawstwa, Warszawa: Wydawnictwo SGGW.

Brzóska, F. (2007) ‘Jakość pasz objętościowych i ich wykorzystanie w żywieniu zwierząt’ w: *Produkcja pasz objętościowych dla przeżuwaczy. Konf. Nauk. 8-9 maja 2007*, pp. 63-70. Puławy: IUNG.

Brzóska, F. (2008) 'Pasze objętościowe z użytków zielonych i ich wykorzystanie w żywieniu zwierząt', *Wieś Jutra*, 3(116), pp. 28-33.

Brzóska, F. and Śliwiński, B. (2011) 'Jakość pasz objętościowych w żywieniu przeżuwaczy i metody jej oceny. Cz. II. Metody analizy i oceny wartości pokarmowej pasz objętościowych', *Wiadomości Zootechniczne*, 49(4), pp. 57-68.

Czyż, H., Trzaskos, M. and Kitczak, T. (2005) 'Zbiorowiska trawiaste w warunkach skrajnie suchych', *Łąkarstwo w Polsce*, 8, pp. 35-44.

Daniel, J., van Laar, H., Dijkstra, J. and Sauvant, D. (2020) 'Evaluation of predicted ration nutritional values by NRC (2001) and INRA (2018) feed evaluation systems, and implications for the prediction of milk response', *Journal of Dairy Science*, 103(12). doi: https://doi.org/10.3168/jds.2020-18286.

Dąbkowska, T. (2013) 'Charakterystyka wybranych gatunków ziół i chwastów użytków zielonych' w: Tyburski, J., Grzegorczyk, S. (red.) *Trwałe użytki zielone w gospodarstwach ekologicznych*, pp. 85-114. Olsztyn: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

Instrukcja pobierania próbek glebowych na podstawie PN-R-04031:1997.

Jadczyszyn, J. (2022) *Ocena rolnictwa na obszarach problemowych w Polsce*. Puławy: Wydawnictwo IUNG-PIB,.

Jadczyszyn, J., Kasprzyk, I. and Ortyl, B. (2024) 'Trends and drivers of land abandonment in Poland under Common Agricultural Policy', *Land Use Policy*, 147, 107353. doi: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107353.

Jankowska-Huflejt, H. (2015) *Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach w gospodarstwach ekologicznych*. Falenty: Wydawnictwo ITP.

Lee, M. (2018) 'A global comparison of the nutritive values of forage plants grown in contrasting environments', *Journal of plant research*, 131(4), pp. 641-654. doi: https://doi.org/10.1007/s10265-018-1024-y

Linn, J. and Martin, N. (1989) *Forage quality tests and interpretation* (Revised 1989). Retrieved from the University Digital Conservancy. Minesota: University of Minnesota. Agricultural Extension Service. doi: https://hdl.handle.net/11299/207442.

Lipiński, W. (2013) 'Zasobność gleb Polski w Mikroelementy", *Studia i raporty IUNG-PIB*, 34(8), pp. 121-131. doi: 10.26114/sir.iung.2013.34.09.

Mehlich, A. (1984) 'Mehlich 3 soil test extractant: A modification of Mehlich 2 extractant', *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 15(12), pp. 1409-1416. doi: https://doi.org/10.1080/00103628409367568.

Mertens, D.R. (1997) 'Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cow', *Journal of Dairy Science*, 80(7), pp. 1463-1481. doi: https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76075-2.

Milazzo, F., Francksen, R. M., Zavattaro, L., Pittarello, M., Abdalla, M., Hejduk, S., Ravetto Enri, S., Newell-Price, P., Schils, R. L. M., Smith, P. and Vanwalleghem, T. (2023) 'An Overview of Permanent Grassland Grazing Manegement Practices and the Impacts on Principal Soil Quality Indicators', *Agronomy*, 13(5), 1366. doi: https://doi.org/10.3390/agronomy13051366.

Musiał, K., Szewczyk, W. and Grygierzec, B. (2015) 'Wpływ zaprzestania użytkowania na skład gatunkowy łąk i pastwisk wybranych mezoregionów Karpat Zachodnich', *Fragm. Agron.*, 32(4), pp. 53-62.

Nazaruk, M. and Jankowska-Huflejt, H. and Wróbel, B. (2009) 'Ocena wartości pokarmowej pasz z trwałych użytków zielonych w badanych gospodarstwach ekologicznych', *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 9(1/25), pp. 61-76.

Pajewski, T. (2017) 'Struktura użytków rolnych jako rolniczy element bioróżnorodności', *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 19(2). doi: 10.5604/01.3001.0010.1186.

Pietrzak, S. (2012) 'Odczyn i zasobność gleb łąkowych w Polsce', *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 12, pp. 105-117.

Radkowski, A., Radkowska, I. (2014) 'Wartość pokarmowa kiszonek sporządzanych z runi łąkowej o zróżnicowanym udziale koniczyny łąkowej oraz wpływ ich skarmiania na przyrosty masy ciała buhajów i jałówek rasy Limousine', *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 41(2), pp. 129-137.

Raffrenato, E. and Van Amburgh, M.E. (2011) 'Improved methodology for analyses of acid detergent fiber and acid detergent lignin, *Journal of Dairy Science*, 94(7), pp. 3613-3617. doi: https://doi.org/10.3168/jds.2010-3701.

Reinermann, S. and Asam, S. and Kuenzer, C. (2020) 'Remote sensing of grassland production and management – A review', *Remote Sensing*, 12(12), pp. 1949. doi: https://doi.org/10.3390/rs12121949.

Skowron, G. (2024) 'Metody badawcze stosowane w ocenie i klasyfikacji zbiorowisk roślinnych łąk w polskich pracach badawczych', *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 302, pp. 21-36. doi: https://doi.org/10.37317/biul-2024-0010.

Wróbel, B., Paszkiewicz-Jasinska, A., Zielewicz, W. and Spychalski, B. (2022) 'Wpływ terminu koszenia łąk na plon oraz względną wartość pokarmową runi łąkowej', *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*, 1, pp. 15-21.

Wróbel, B., Zielewicz, W., and Paszkiewicz-Jasińska, A. (2025) 'Improving forage quality from permanent grasslands to enhance ruminant productivity', *Agriculture*, 15(13). doi: https://doi.org/10.3390/agriculture15131438.

Praca wpłynęła do redakcji: 28.12.2024 r.
Zrecenzowano: 31.12.2025 r.
Przyjęto do druku: 01.03.2026 r.