



**„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich:  
Europa inwestująca w obszary wiejskie”**

**Raport z realizacji prac oraz omówienie wyników badań uzyskanych  
w ramach projektu „GęśPro - Innowacyjny system ekologicznej  
produkcji gęsiny o podwyższonych walorach dietetycznych”.**

**Opracowanie wykonano w ramach umowy nr 00061.DDD.6509.00139.2019.11 z dnia  
03.01.2022r. projektu „GęśPro - Innowacyjny system ekologicznej produkcji gęsiny o  
podwyższonych walorach dietetycznych” realizowany w ramach programu PROW 2014  
działanie „Współpraca”**

Celem projektu było opracowanie innowacyjnej technologii chowu ekologicznego gęsi w oparciu o pasze objętościowe z użytków zielonych poddanych renowacji z zachowaniem bioróżnorodności siedlisk.

Dla osiągnięcia założonego celu przeprowadzono badania służące opracowaniu optymalnej koncepcji renowacji trwałych użytków zielonych (TUZ) na podstawie panujących warunków glebowo-wodnych – optymalny sposób podsiewu oraz skład gatunkowy mieszanek do podsiewu. W tym celu wykonano łąkarskie prace terenowe i laboratoryjne na trwałych użytkach zielonych lidera Konsorcjum.

Badania łąkarskie uzupełniały doświadczenia na gęsiach służące opracowaniu koncepcji żywienia gęsi w warunkach produkcji ekologicznej dla optymalizacji wyników produkcyjnych, zdrowia i dobrostanu gęsi oraz uzyskania gęsiny o wysokich walorach odżywczych. Oceniano również możliwość wykorzystania kiszzonek z TUZ w żywieniu ekologicznym gęsi pod kątem ich wpływu na wyniki produkcyjne, zdrowie i jakość mięsa.

The objective of the project was to develop an innovative technology for organic geese farming based on forage from renovated grasslands, ensuring habitat biodiversity conservation. To achieve the set goal, research was conducted to develop an optimal concept for the renovation of permanent grasslands (PG) based on prevailing soil and water conditions, focusing on the optimal overseeding method and species composition of overseeding mixtures. This included conducting field and laboratory grassland studies on the permanent grasslands of the Consortium's leading entity.

The grassland research was complemented by experiments on geese aimed at developing a feeding concept under organic production conditions to optimize production performance, health, and welfare of the geese, as well as to produce goose meat with high nutritional value. Additionally, the potential use of silage from permanent grasslands in organic geese feeding was assessed, particularly regarding its impact on production results, health, and meat quality.

## **I. Badania Łąkarskie**



**Zespół realizacyjny ITP-PIB:**  
**prof. dr hab. inż. Jerzy Barszczewski**  
**dr inż. Tomasz Horaczek**  
**mgr inż. Katarzyna Karpińska**  
**mgr inż. Bogdan Łochowski**  
**mgr Aleksandra Naziębło**  
**mgr inż. Ewa Sitko**  
**mgr inż. Dorota Gryskiewicz-Zelega**

Falenty, listopad 2024 r.

## **Spis treści**

1. Wstęp i cel projektu
2. Założenia metodyczne oraz metodyka badań
3. Chemiczna charakterystyka gleb
4. Przygotowanie mieszanek do podsiewów łąki
5. Efekty podsiewów na tle warunków pluwiotermicznych
  - 4.1. Plony oraz skład gatunkowych w poszczególnych terminach zbioru
  - 4.2. Zawartości makroskładników w suchej masie zielonek
  - 4.3. Zawartości składników strawnych wraz z popiołem w suchej masie zielonek
  - 4.4. Ocena parametryczna sianokiszzonek
6. Podsumowanie

## Wstęp i cel badań

W ramach realizacji prac w projekcie w okresie wczesno-wiosennym 2023 oraz 2024r. dokonano wstępnego rozpoznania warunków glebowo-wodnych na terenie łąki w miejscach przeznaczonych do renowacji metodą podsiewu. W znacznej większości łąka znajduje się na średnio głębokiej i płytkiej glebie torfowo-murszowej oraz mułowo-torfowej o zróżnicowanym stopniu jej uwilgotnienia, od posusznej poprzez umiarkowaną wilgotną, do nadmiernie wilgotnej. Łąka nadmiernie uwilgotniona nie nadaje się do renowacji ze względu na jej znaczną grząskość uniemożliwiającą wykonanie podsiewu z wykorzystaniem agregatu oraz duże zachwaszczenie roślinnością bagienną. Na tej nadmiernie uwilgotnionej części łąki nie wyznaczano obiektu kontrolnego. Znaczne powierzchnie łąki posusznej zdominowane pokrzywą zwyczajną lub stokłosą bezostną nie nadających się do podsiewu, ze względu na ich konkurencję w dostępie do światła i wody młodych siewek. Na niewielkim areale łąki na kilku wypiętrzonych terenach występuje gleba mineralno-organiczna przechodząca w utwór mineralny z dominującym udziałem stokłosy bezostnej. Na częściach łąki o umiarkowanych warunkach wilgotnościowych w kolejnych latach wytypowano nowe powierzchnie pod obiekty do jej renowacji metodą podsiewu z wykorzystaniem agregatu pasowo-gryzującego ASP-1, jednocześnie wyznaczając stały obiekt kontrolny (bez ingerencji w skład botaniczny).

Celem podjętych działań była poprawa stanu runi łąkowej z zachowaniem jej bioróżnorodności, metodą podsiewu bezpośredniego mieszankami traw z koniczyną szwedzką oraz ziołami, na potrzeby żywieniowe gęsi oraz ocena uzyskanych efektów jej renowacji i żywienia.

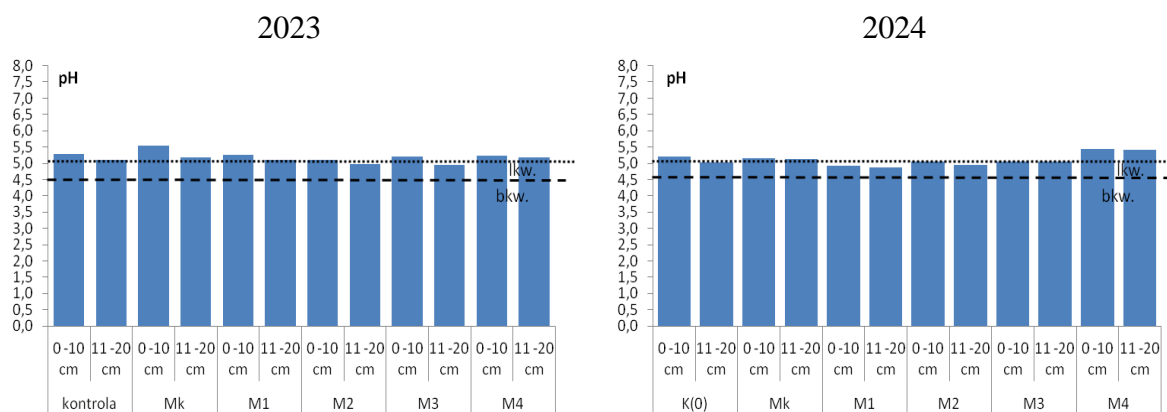
### Założenia metodyczne oraz metody badań

Koncepcja badań w ramach realizowanego projektu była realizowana na podstawie przyjętego założenia że renowacja łąki metodą podsiewu bezpośredniego poprawi skład gatunkowy runi łąkowej oraz jej wartość użytkową. W tym celu na podstawie postępujących zmian składu gatunkowego runi, jej składu chemicznego i efektów żywienia gęsi zebraną zielonką oceniano różnice jej wartości żywieniowej. W koncepcji badań założono 6 zróżnicowanych obiektów : obiekt kontrolny **K(0) – bez ingerencji w skład runi łąkowej** (a następnie 5 po podsiewach mieszankami traw z różnym udziałem koniczyny szwedzkiej, w tym dwa z dodatkiem ziół); **Mk – mieszanka traw z 10% udziałem koniczyny; M1 – mieszanka traw z 35% udziałem koniczyny; M2 - mieszanka traw z 35% udziałem koniczyny + zioła; M3 – mieszanka traw z 15% udziałem koniczyny; M4 - mieszanka traw z 15% udziałem koniczyny + zioła.** Podsiewy realizowano agregatem pasowo-gryzującym ASP-1 sposobem krzyżowym. Przed przystąpieniem do podsiewów pobrano próby glebowe celem oceny odczynu ( $pH_{KCL}$ ), zawartości azotu azotanowego oznaczanego w wyciągu 1%  $K_2SO_4$  oraz

zasobności i jego odpowiednie zakresy w glebie fosforu, potasu oraz magnezu określanych w 0,5 M HCl (Sapek A, Sapek B 1997). Współczynniki pluwiotermiczne Selianinowa ( $k$ ) obliczono na podstawie danych w zakresie opadów temperatur ze stacji w Szczecinie wg wzoru:  $k^+ (Px10)/ \Sigma t$  [Skowera i Puła 2004]. Skład botaniczny runi określano w kolejnych zbiorach metodą Klappa (1968) Zawartości makroskładników w suchej masie materiału roślinnego po jej mineralizacji na mokro określano metodą absorbcyjnej spektrometri atomowej magnez, metodą emisyjną (potas) oraz metodą kolorymetryczną (fosfor). Liczby graniczne dla zawartości makroskładników w suchej masie roślinnej przyjęto za (Barszczewski i Wesołowski 2015) W próbach zielonki (po wysuszeniu i zmieleniu) oznaczano zawartości białka ogólnego, cukrów rozpuszczalnych, popiołu surowego, włoka surowego i jego frakcji (ADF, NDF i ADL) metodą NIRS (PN- EN ISO 12099 2013) na aparacie NIRFlex N-500. Parametry strawne sianokiszzonek określano analogicznie jak zielonki zaś pozostałe metodą enzymatyczną.

### Chemiczna charakterystyka gleby

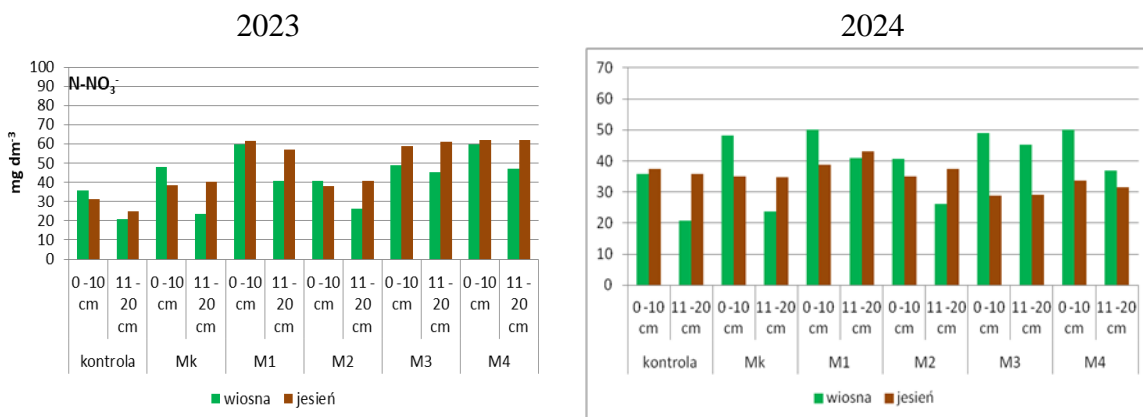
Z wyznaczonych powierzchni łąki do jej renowacji w obu okresach wczesno wiosennych pobierano próby gleby z następujących warstw 0-10 cm oraz 11-20 cm, celem określenia jej odczynu oraz jesienią zawartości w glebie ruchliwej formy azotu  $N-NO_3^-$  oznaczonych w wyciągu 1%  $K_2SO_4$ . Zasobności w niej potasu, fosforu oraz magnezu określonych w 0,5 M HCl (Sapek A, Sapek B 1997).



lkw. – lekko kwaśne; bkw. – bardzo kwaśne

Rys.1 Odczyn gleby ( $pH_{KCL}$ ) na badanych obiektach w warstwach 0 – 10 i 11 – 20cm, w okresie wiosny i jesieni 2023 i 2024 r.

Odczyn gleby (Rys. 1) we wszystkich punktach obu warstw w porównywanych latach kształtował się na poziomie około 5 pH (tj. nieznacznie poniżej lub powyżej tej wartości). Takie wartości odczynu organicznych utworów torfowo- murszowych nie wskazują konieczności ich wapnowania.

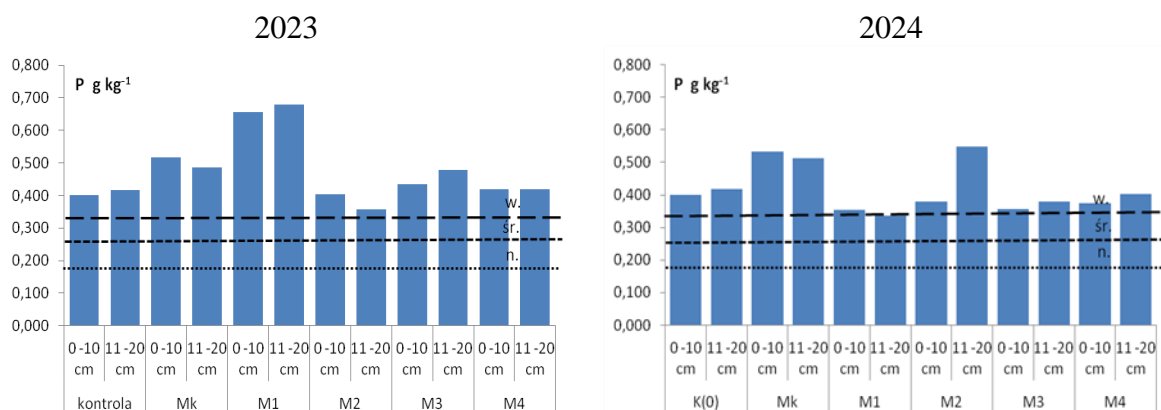


Rys 2. Zawartość N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> w warstwie 0 – 10 i 11 – 20cm na badanych obiektach w okresie wiosny i jesieni 2023 i 2024 roku.

Zawartości azotu azotanowego (Rys. 2) na poszczególnych obiektach w obu terminach 2023

r. kształtowały się na poziomie od około 20 do 60 mg· dm<sup>-3</sup> (tj. 20 do 60 kg· ha<sup>-1</sup> w 10 cm warstwie gleby), tym samym wskazując na zróżnicowany poziom postępującej mineralizacji. Wskazywało to na znaczny wzrost uwalniania tej formy azotu na obiekcie M1 , M3 oraz M4, jak również wyraźną przewagę jego zawartości w górnej warstwie gleby

Zawartości tej formy azotu na tym samym obiekcie kontrolnym w 2024r. uległy nieznacznym zmianom. Wyraźnie niższe zawartości azotu azotanowego (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ) stwierdzono na poszczególnych pięciu obiektach zlokalizowanych w innych punktach łąki, od około 20 do 50 mg· dm<sup>-3</sup> ( co stanowi 20 do 50 kg· ha<sup>-1</sup> w 10 cm warstwie gleby). Wiosenne oraz jesienne zawartości tej formy azotu w sezonie 2023 wykazywały niewielkie zróżnicowanie, wyraźnie wyższe jego zawartości wiosenne stwierdzono na niektórych obiektach w 2024 r..

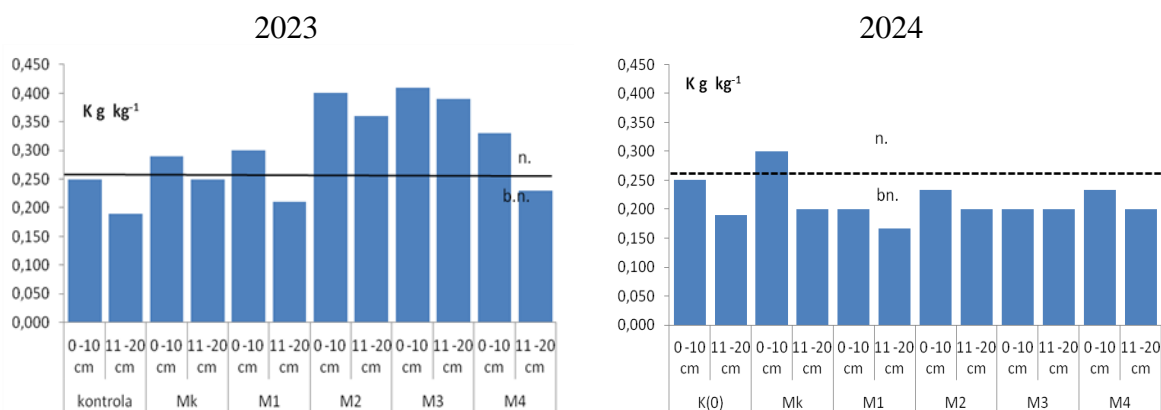


w. – wysoka; śr. – średnia; n –niska,

Rys. 3 Zasobności gleby torfowo-murszowej w przyswajalne formy fosforu (oznaczone w 0,5 M HCl).

Zasobności fosforu (Rys.3) na większości obiektów 2023r. w obu warstwach gleby wykazywały głównie wysoki jego poziom, lub na granicy średni/wysoki, najniższą jej wartość na poziomie średnim stwierdzono w warstwie 11-20 cm na obiekcie M2. W 2024r. zasobność fosforu w glebie na obiekcie kontrolnym nie uległa zmianie. Na obiektach nowo wytypowanych

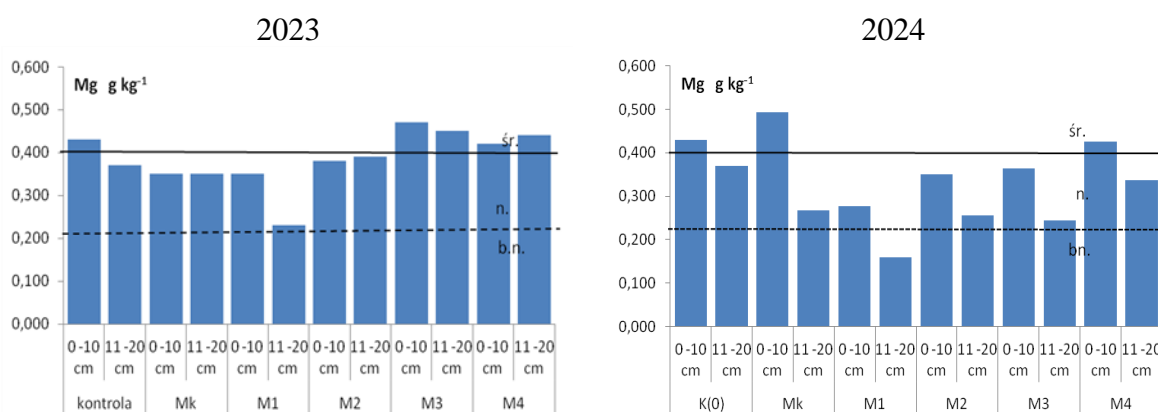
w większości kształtowała się ona w przedziale średniej, a w czterech przypadkach w wysokiej jego zasobności.



n. – niska, b. n.- bardzo niska

Rys.4 Zasobności gleby torfowo-murszowej w przyswajalne formy potasu (oznaczone w 0,5 M HCl).

Zasobności potasu (Rys.4) w górnej warstwie tej gleby (0-10 cm) na wszystkich obiektach w 2023r. mieściły się w przedziale bardzo niskim lub niskim. Wyraźne zmniejszenie jego zasobności na większości obiektów do poziom bardzo niskiego stwierdzono w warstwie gleby 11-20 cm. Poziom jego zasobności na tym samym obiekcie kontrolnym w 2024 r. uległ nieznacznemu obniżeniu. Zasobności potasu na obiektach nowo założonych w obu warstwach gleby z wyjątkiem Mk 0-10cm mieściły się w przedziale bardzo niskim. Bardzo niska zasobność tych gleb torfowo-murszowych lub mułowo-torfowych ograniczająca poziom ich plonowania wskazuje na konieczność wyraźnie wyższego nim nawożenia. W tym przypadku konieczne było nawożenie na poziomie  $100 \text{ kg K ha}^{-1}$ , w dwóch dawkach na poziomie  $50 \text{ kg}$ .



śr. – średnia; n. – niska, b. n.- bardzo niska

Rys.5 Zasobności gleby torfowo-murszowej w przyswajalne formy magnezu (oznaczone w 0,5 M HCl).

Glebowe zasobności magnezu (Rys.5) na wszystkich obiektach w 2023r., w górnej jej warstwie (0-10 cm) wykazywały niski lub średni jego poziom. Tak jak w poprzedniej również w warstwie 11-20 cm kształtowały się one podobnie na większości z nich a znaczny jej spadek



stwierdzono na M1. Zasobności magnezu na obiekcie kontrolnym K(0) w 2024 r. nie uległy zmianie. Na nowo założonych obiektach w 2024 r. zasobności magnezu w obu warstwach gleby mieściły się głównie w jego niskim przedziale, wyraźnie niższy jego poziom stwierdzono w warstwie 11-20 cm.

### Przygotowanie mieszanek do podsiewów łąki

Do podsiewu zakupiono ekologiczną mieszankę traw bez udziału roślin bobowatych, z tej grupy przydatną w tych warunkach glebowych była koniczyna białoróżowa (szwedzka), którą dodawano do poniżej wskazanej mieszanki na poszczególnych obiektach a na M2 oraz M4, dodatkowo również odpowiednio ułożoną mieszankę ziół.

Mieszanka traw o następującym składzie:	Uzupełniająca mieszanka ziół o składzie:
• 30% Życica trwała odm. Explosion	-25% Mniszek lekarski
• 15% Kostrzewa trzcinowa odm. Lipalma	-25% Babka lancetowata
• 15% Kostrzewa łąkowa odm. Lihorold	- 16% Brodawnik jesienny
• 10% Festulorium odm. Fedoro	- 16% Marchew zwyczajna
• 10% Tymotka łąkowa odm. Aturo	- 9% Krwawnik pospolity
• 10% Kostrzewa czerwona odm. Rafael	- 9% Krwiściąg lekarski
• 5% Wiechlina łąkowa	
• 5% Wyczyniec łąkowy	

Ze względu na duże zniszczenie darni (w około 75- 80 %) w przyjętym sposobie podsiewu przyjęto wysoko normę wysiewu mieszanki traw w ilości około 32 kg· ha<sup>-1</sup>. Odpowiednio zmniejszając jej ilość wraz dodatkiem nasion koniczyny szwedzkiej o 10,15 lub 35% jej normy wysiewu w czystym siewie (tj.: 1; 1,5 lub 3,5 kg oraz ziół w ilości 2 kg na obiektach M2 i M4. Zgodnie z przyjętą zasadą analogicznie do wagowego zwiększania udziału koniczyny szwedzkiej oraz ziół w mieszankach odpowiednio zmniejszono dwukrotnie udział traw (za każdy 1 kilogram ich udziału zmniejszono o 2 kg mieszanki traw). W ślad za tym przyjęto przybliżone normy wysiewu na poszczególnych obiektach odpowiednio je obliczając dla:

Mk około-31 kg· ha<sup>-1</sup> - [32 kg traw + 1 kg koniczyny (10%) - 2 kg = 31];

na M3 ok.- 31,0 kg· ha<sup>-1</sup> - [ 32,0 kg + 1,5kg koniczyny -3,0 kg = 31];

na M4 ok.29,0 kg· ha<sup>-1</sup> . - [32,0+ 1,5 kg koniczyny (15%) +2,0 kg ziół -7 kg = 28,5];

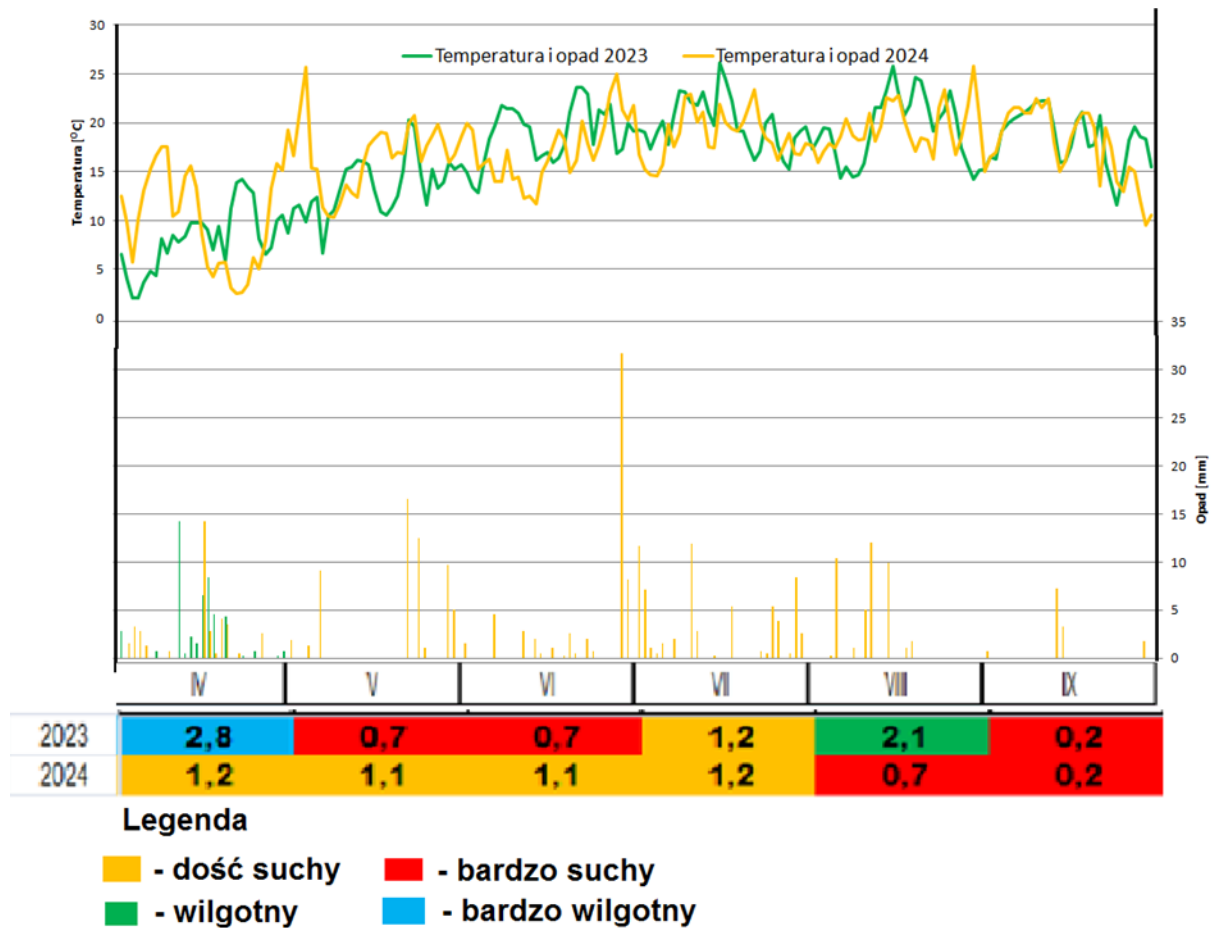
na M1 ok.-29,0 kg· ha<sup>-1</sup> - [32,0+3,5 kg koniczyny (35%) - 7 kg = 28,5]; na

M2 ok.27,0 kg· ha<sup>-1</sup> - [32,0+ 3,5 kg koniczyny (35%) + 2,0 kg ziół - 5,5 kg = 26,5].

### Efekty podsiewów na tle warunków pluwiotermicznych

Podsiewy łąki wykonano sposobem krzyżowym (fot.3), z wykorzystaniem agregatu pasowo-gryzującego ASP-1 (fot.1 , 2), pozwalającym na pozostawienie niewielkiej części występujących rodzimych gatunków, celem zachowania bioróżnorodności gatunkowej runi łąkowej.

W roku 2023 ze względu na nadmierne opady podsiewy opracowanymi mieszankami wykonano wiosną w trzeciej dekadzie kwietnia. Po wykonanych podsiewach mimo poprzednio wilgotnego okresu napotkano niekorzystne warunki pluwiotermiczne w kolejnych trzech miesiącach (Rys.6). Suchy okres w maju i czerwcu na poziomie współczynnika hydrotermicznego Sielianinova  $k = 0,7$  a dość suchy w lipcu ( $k = 1,2$ ). Wyraźny jego wzrost do poziomu wilgotnego dopiero w sierpniu ( $k = 2,1$ ) nieznacznie poprawił warunki pod tym względem ponieważ we wrześniu stwierdzono spadek wartości do poziomu skrajnie suchego ( $k = 0,2$ ). Tak niekorzystne warunki pluwiotermiczne (tj. stosunek opadów do średniodobowych temperatur) spowodowały utrudnione wschody wszystkich wsianych gatunków, jednocześnie opóźniając wykonanie pokosu pielęgnacyjnego. Opóźniony zbór pielęgnacyjny (ze względu na znaczne ryzyko zniszczenia siewek wsianych gatunków), spowodował nadmierną dominację takich uporczywych chwastów jak : ostrożeń błotny, ostrożeń łąkowy, przytulia bagienna oraz przetacznik długolistny. Duży udział tych gatunków w runi wynikał ze znacznego ich występowania w pozostałej nie zniszczonej darni oraz z ich banku glebowego, wilgotnych nasion (gotowych do wschodów po naruszeniu górnej warstwy gleby). Warunki wilgotnościowe w 2024 r. pozwoliły na rozpoczęcie podsiewów z tygodniowym wyprzedzeniem w stosunku do roku poprzedniego. Przebieg temperatur powietrza w pierwszym okresie sezonu wegetacyjnego 2024 r. wykazywał wyraźnie niższy ich poziom przy podobnie niewielkich opadach, co stworzyło korzystniejsze warunki pluwiotermiczne. Te nieznacznie korzystniejsze warunki pluwiotermiczne w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego 2024 (na poziomie  $k = 1,1$  lub  $1,2$ ), wyraźnie poprawiły efekty wykonanych podsiewów. W dalszym okresie sezonu wegetacyjnego tj. w sierpniu oraz wrześniu stwierdzono suche lub skrajnie niekorzystne warunki na poziomie  $k = 0,7$  do  $0,2$ .



**Rys.6** Przebieg temperatur powietrza i opadów oraz przedstawienie zmienności warunków pluwiotermicznych wyrażonych współczynnikami k-Seljaninowa (wg. Skowera, Puła 2004), w trakcie sezonów wegetacyjnych 2023 i 2024 r w miejscowości Stradzewo



**Fot. 1** Agregat przygotowany do siewu, po wykonanej próbie kręconej



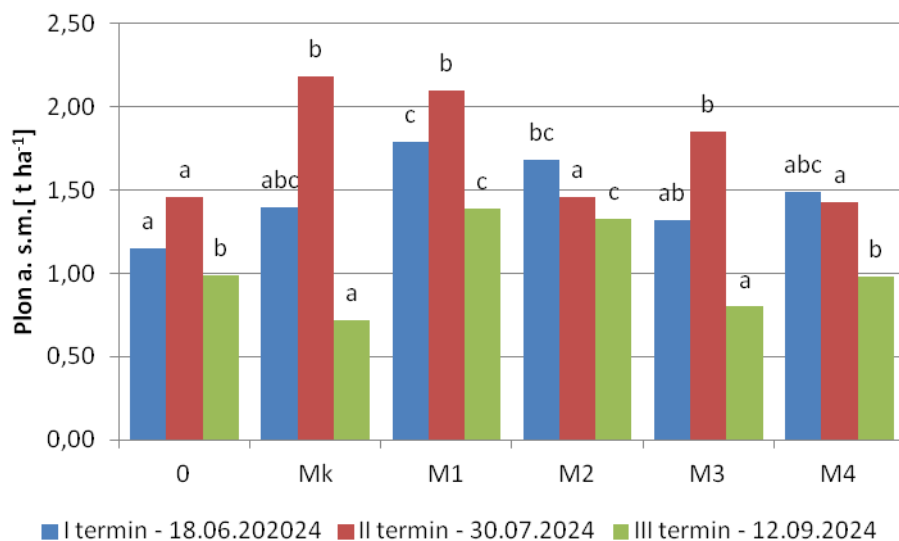
Fot.2 Siew pasowy



Fot.3 Łąka po wykonanym podsiewie krzyżowym



Fot.4 Początek wschodów oraz regeneracja starej darni



Rys. 6 Plony suchej masy określone metodą próbných ukosów w poszczególnych terminach ich zbiorów ( $t \cdot ha^{-1}$ ).

Plony suchej w I terminie zbioru na obiekcie K(0) kształtowały się na poziomie  $1,2 t \cdot ha^{-1}$ . Na większości obiektów stwierdzono wyraźną tendencję wzrostu plonów w stosunku do poprzedniego a istotny jego wzrost na M1. W II terminie zbiorów na większości obiektów notowano wyższe ich plony jak w I. Poziomy plonów na obiektach K(0), M2 oraz M4 kształtowały na poziomie nieznacznie powyżej  $1,4 t \cdot ha^{-1}$  nie wykazując wyraźnych różnic. Istotnie wyższe plony w stosunku do poprzednich obiektów stwierdzono na M3, M1 oraz Mk. Najniższe plony na wszystkich obiektach stwierdzono w III terminie ich zbiorów. W tym terminie najniższe plony na poziomie  $0,75 t \cdot ha^{-1}$  stwierdzono na obiekcie Mk oraz nieco wyższe na M3. Istotny wzrost plonów w stosunku do poprzednich stwierdzono na obiektach K(0) oraz M4 oraz dalszy na M1 i M2

Tabela. 1 Przebieg zmian składu gatunkowego runi łąkowej na poszczególnych obiektach w kolejnych terminach zbiorów po wykonanym podsiewie (wg. metody Klappa) oraz ocena jej wartości użytkowej (wg. Novaka)

Gatunek	K(0)			Mk			M1			M2			M3			M4		
	18.06	27.07	12.08	18.06	27.07	12.08	18.06	27.07	12.08	18.06	27.07	12.08	18.06	27.07	12.08	18.06	27.07	12.08
<b>Festulorium</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>3</b>	<b>5</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Życica trwała</b>	-	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Kostrzewa łąkowa</b>	<b>5</b>	-	-	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Kostrzewa trzcinowa</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tymotka łąkowa</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Wiechlina łąkowa</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Kostrzewa czerwona</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Wyczyńiec łąkowy</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Wiechlina zwyczajna	5	4	4	1	2	1	2	2	3	1	1	1	2	-	-	1	1	1
Kłósówka wełnista	10	7	9	4	6	8	1	5	8	5	5	7	7	10	8	8	6	6
Kupkówka pospolita	5	2	2	3	4	4	1	1	1	4	1	2	1	1	2	1	1	1
Mietlica biaława	2	3	2	4	5	4	-	2	4	3	3	2	2	2	3	3	3	2
Mietlica zwyczajna	4	3	4	1	2	2	1	1	1	-	-	-	1	1	2	-	-	-
Stokłosa bezostna	3	3	4	1	3	3	3	6	2	3	4	3	3	4	6	2	3	5
Wiechlina błotna	5	2	5	1	1	1	1	2	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Śmiałek darniowy	2	4	4	3	3	2	-	-	-	5	5	4	2	3	2	2	2	3
Życica wielokwiatowa	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perz	3	4	5	10	10	9	8	10	6	9	10	18	4	6	5	3	4	6
Rajgras francuski	-	-	-	3	4	3	1	2	2	4	3	4	2	3	2	3	2	2
Mozga trzcinowata	3	3	4	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	-	1	4	3	3
Trzcina	1	2	1	1	1	1	2	7	2	4	1	1	1	1	-	-	-	-
<b>Trawy łącznie</b>	<b>60</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>52</b>	<b>69</b>	<b>68</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>47</b>
<b>Koniczyna szwedzka</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Wyka ptasia	3	2	2	1	1	1	-	-	-	1	2	2	2	1	1	1	1	1
<b>Motylkowe łącznie</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
<b>Babka lancetowata</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	1	1	1	1	3	4
<b>Brodawnik jesienny</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	1	1	1

<b>Krwawnik pospolity</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
<b>Krwiściąg lekarski</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Marchew zwyczajna</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Mniszek lekarski</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Szałwia łąkowa</b>	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-
Babka zwyczajna	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	-	1	-	-
Barszcz zwyczajny	2	2	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	3	2	1	1	2	2
Bluszczyk kurdybanek	4	4	3	1	1	2	3	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1	1
Czyściec błotny	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-
Gwiazdnica drobnokwiatowa	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Gwiazdnica zwyczajna	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	4	3	3	2	1
Jaskier rozłogowy	5	5	4	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	5	-	2	3	3
Jasnota różowa	-	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	-	3	2	2
Komosa biała	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
Ostrożeń błotny	1	1	2	-	1	-	1	1	1	-	-	-	4	3	3	1	2	3
Ostrożeń kędzieżawy	-	-	-	-	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1
Ostrożeń łąkowy	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostrożeń polny	-	-	-	5	2	2	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Ostrożeń warzywny	1	-	-	1	1	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1
Pięciornik gęsi	1	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1	2	3	2	2	3	1
Podagrycznik pospolity	3	2	2	2	-	-	3	1	1	-	-	-	2	1	1	3	-	1
Pokrzywa zwyczajna	1	2	3	15	4	3	5	3	1	15	-	6	3	3	3	2	4	3
Powój polny	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Przetacznik ożankowy	-	2	1	-	2	-	1	1	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-
Przytulia czepna	2	3	4	-	-	-	2	1	1	1	-	-	-	3	2	1	-	-
Przytulia zwyczajna	-	-	-	1	1	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Rdest plamisty	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	-
Rogownica pospolita	2	1	1	-	-	-	2	1	1	2	1	-	1	-	2	2	1	1
Rzodkiewnik zwyczajny	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	3	-
Skrzyp błotny	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-



Szczaw kędzierzawy	1	2	2	2	2	3	3	1	2	-	-	-	1	-	1	3	1	1
Szczaw zwyczajny	-	1	1	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	-	1	3	3	2
Szczaw tępolistny	-	-	-	1	1	1	-	-	1	1	1	1	2	-	-	2	1	-
Tasznik	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	1	1	2	-	-
Trybula leśna	1	5	-	1	1	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Żywokost lekarski	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Turzyca	3	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	1	2	1	1
<b>Ziola i chwasty razem</b>	<b>37</b>	<b>46</b>	<b>41</b>	<b>46</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>26</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>53</b>	<b>44</b>
<b>Razem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Liczba wartości użytkowej</b>	<b>53,19</b>	<b>46,18</b>	<b>47,16</b>	<b>48,56</b>	<b>60,55</b>	<b>59,55</b>	<b>42,42</b>	<b>54,69</b>	<b>63,18</b>	<b>50,20</b>	<b>57,95</b>	<b>70,42</b>	<b>44,17</b>	<b>47,93</b>	<b>56,80</b>	<b>42,43</b>	<b>47,19</b>	<b>55,07</b>

**pogrubiona czerwona czcionka –nowowprowadzone gatunki i ich udział w runi**

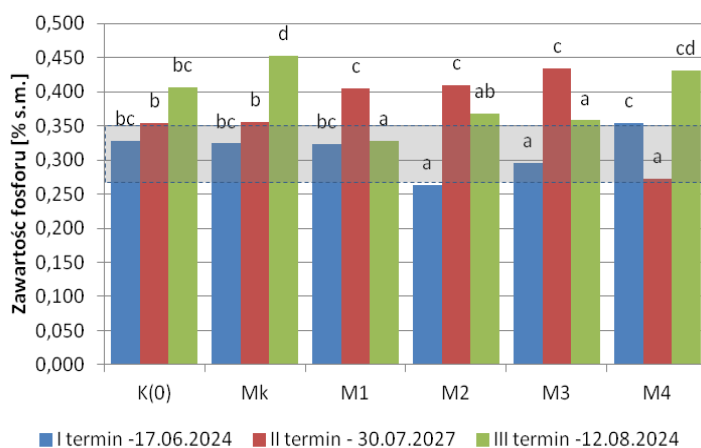
W składzie gatunkowym (tab.1)na obiekcie zerowym K(0) w I- szym jego terminie zbiorów dn.18,06 największy udział stanowiły trawy na poziomie 60%, z przewagą gatunków średniej i niskiej ich wartości użytkowej. W II (27,07) i III (12,08) terminie zbiorów udział gatunków traw w runi uległ zmniejszeniu. Rośliny z grupy bobowatych reprezentowane przez wykę ptasią w I terminie zbiorów stanowiły 3% ,a w kolejnych II i III po 2% udziału w runi. Na tej zaniedbanej łące duży udział w runi stanowiła grupa ziół i chwastów na poziomie 37% w I terminie a wyraźnie więcej w obu kolejnych (II i III). Liczbowa wartość użytkowa runi (Lwu) na tym obiekcie ulegała zmniejszaniu się w kolejnych terminach zbiorów z 53,2 (mniej cennej) w I do kolejno 46,2 w II oraz 47,2 punktów w III tj.miernej).

Podsiewy wartościowymi gatunkami traw z koniczyną szwedzką oraz na obu (M2 i M4) z dodatkiem ziół na wszystkich obiektach spowodowały wyraźne zróżnicowanie zmian w składzie gatunkowym runi. Na obiekcie Mk po podsiewie wartościowymi gatunkami traw z 10 % udziałem koniczyny szwedzkiej w I terminie zbiorów udział traw wynosił na poziomie 52 %, w II i III terminie wyraźnie wzrósł do około 69 %, a koniczyny 1 do 2 %. Udział grupy ziół w kolejnych terminach ulegał zmniejszaniu z 46 % w I terminie do odpowiednio 28 i 29 w II i III. Liczbowa wartość użytkowa runi na tym obiekcie w kolejnych terminach w stosunku do I wyraźnie wzrosła z około 48 (miernej) do 60 Lwu (mniej cennej).

Udział gatunków trawa na obiekcie M1 (podsianych podobnie jak na poprzednim trawami lecz z 35 % udziałem koniczyny) wyraźnie wzrastał w stosunku do I terminu zbioru z 57 do 63 % w III. Udział koniczyny szwedzkiej reprezentującej rośliny bobowate kolejno wzrastał z 5 do 12 %. Grupa ziół i chwastów w kolejnych terminach zbiorów wykazywała wyraźny spadek udziału z 38 w I terminie do 25 % w III. Wartość użytkowa runi w kolejnych terminach wraz ze wzrostem udziału wartościowych gatunków traw oraz koniczyny wykazywała tendencję wzrostu z 42 do 63 Lwu tj. z miernej do mniej cennej. Gatunki traw na obiekcie M2 w I terminie zbiorów stanowiły 47 % wykazując wyraźną dynamikę wzrostu ich udziału w runi w kolejnych terminach odpowiednio do 57 i 61 w III. W grupie roślin bobowatych po 35 % podsiewie koniczyny szwedzkiej wyraźnie wzrastał jej udział w runi z 4 do 11 %, ponadto stwierdzono występowanie wyki ptasiej na poziomie 1-2 %. Na tym obiekcie po podsiewie niektórych gatunków

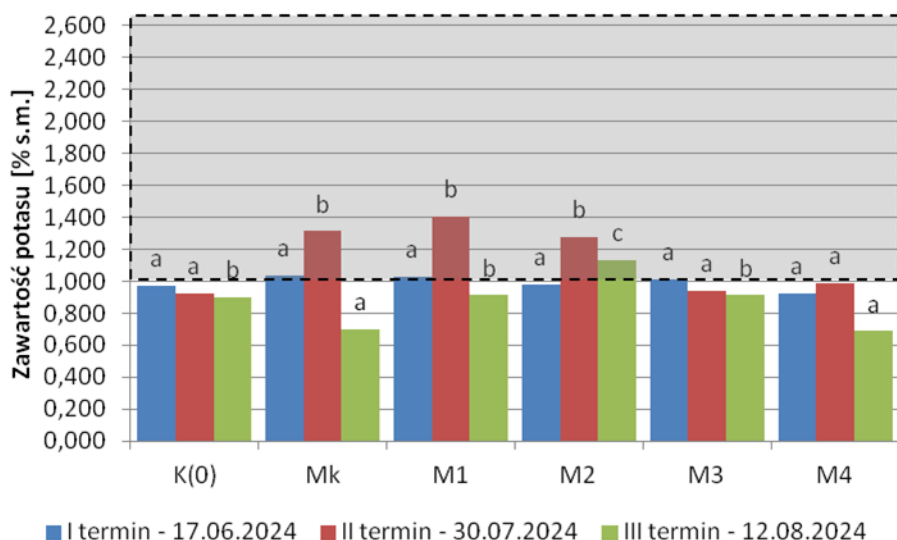
ziół (wskazanych w tab.1), w I terminie sumaryczna ich ilość wynosiła 48 %. W kolejnych terminach wyraźnie wzrastał udział wszystkich wsianych gatunków, powodując zmniejszanie się wcześniej występujących gatunków rodzimych, co ostatecznie spowodowało zmniejszenie tej grupy do 26 % w III terminie. Liczby wartości użytkowej runi z tego obiektu w kolejnych terminach wzrastała z 50,2 (z mniej cennej) do 70,4 (wysokowartościowej) w III terminie zbiorów.

Udział gatunków traw w runi na obiekcie M3 w kolejnych terminach zbiorów wzrastał z 46 do 60%. Na tym obiekcie z 15 % podsiewem koniczyny szwedzkiej jej udział w runi, w kolejnych terminach kształtował się od 3 do 7 % a wraz z wyką ptasią z 5 do 8 %. W I terminie stwierdzono duży udział ziół na poziomie 49 % a w III spadek do 32 % (w wyniku wyraźnego wzrostu udziału w runi wsianych gatunków traw). Liczbowa wartość użytkowa runi w kolejnych terminach wzrastała z 44,7 tj. miernej do poziomu 56,8, zaliczanej do mniej cennej. Na obiekcie M4 w poszczególnych terminach po podsiewie udział gatunków traw wzrastał z 37 do 47 % w III zbiorze. Po podsiewie takiej ilości koniczyny jak na poprzednim obiekcie udział jej w runi wzrastał od 2 do 8 % w III terminie a grupa bobowatych do 9 %. W grupie ziół i chwastów I terminie stwierdzono bardzo dużo gatunków wraz ze wsianymi na poziomie 60 %. Wyraźny wzrost udziału wsianych gatunków traw koniczyny oraz ziół spowodował ograniczenie występowania mniej wartościowych gatunków z grupy ziół i chwastów do 44 % w III terminie zbiorów. Wartość użytkowa runi z poziomu 42,3 w I terminie (tj. z miernej) wzrosła 55,1 w ostatnim zbiorze, zaliczana do mniej cennej .



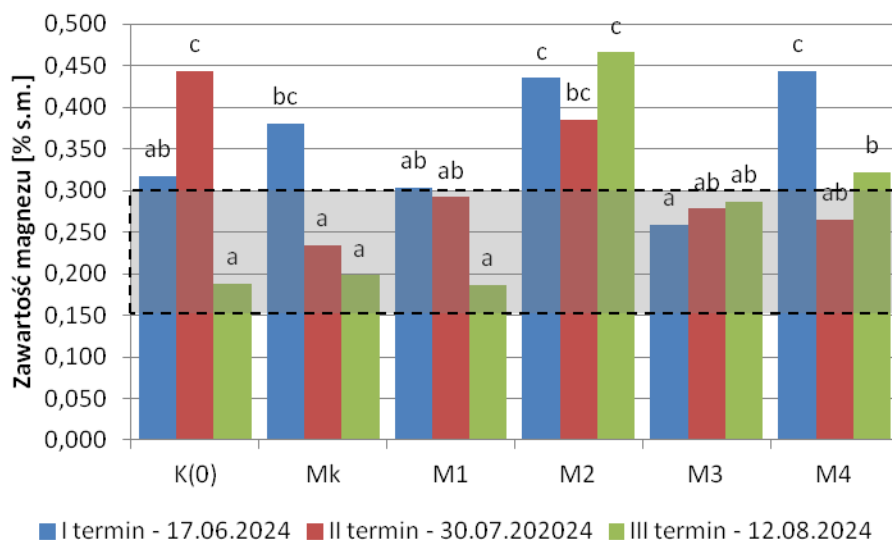
Rys. 7 Procentowe zawartości fosforu w suchej masie zielonki w poszczególnych terminach zbiorów (oznaczonego metodą kolorymetryczną).

Najniższa zawartość fosforu w suchej masie zbieranej zielonki w I terminie zbioru wynosiła nieznacznie powyżej 0,25% na obiekcie M2, niewielki jej wzrost do 0,29 na M3. Wyraźną tendencję wzrostu zawartości fosforu w stosunku do poprzednich notowano na obiektach K(0), Mk oraz M1, a istotny jego wzrost na M4. W drugim terminie zbiorów najniższą zawartość fosforu na poziomie 0,26% stwierdzono na obiekcie M4 oraz istotny wzrost w stosunku do niego na K(0) i Mk, ponadto dalszy istotny wzrost notowano kolejno na M1, M2 i M3. W trzecim terminie zbiorów zawartości tego składnika na niektórych obiektach tak jak poprzednio przekroczyły optymalny jego poziom. Najniższą jego zawartość w tym terminie stwierdzono na obiekcie M1, nieznacznie wyższą na M3 oraz niewielką tendencję wzrostu na M2. Dalszą wyraźną tendencję wzrostu zawartości fosforu w suchej masie zielonki notowano na obiektach K(0) oraz M4, a istotny jego wzrost na Mk.



Rys. 8 Procentowe zawartości potasu w suchej masie zielonki w poszczególnych terminach zbiorów (oznaczone metodą emisyjną).

Zawartości potasu w suchej masie zielonki w I terminie jej zbiorów na wszystkich obiektach mieściły się poniżej 1% lub na jego poziomie, nie wykazując wyraźnych zmian (tj. poniżej lub w dolnej jego optymalnej granicy). W II terminie najniższe zawartości potasu w suchej masie zielonki poniżej jej dolnej optymalnej granicy stwierdzono na obiektach K(0), M3 oraz M4. Istotny wzrost zawartości potasu w tym terminie zbiorów zielonki do optymalnego jego poziomu stwierdzono na obiektach M2, Mk oraz M1. Najniższe zawartości tego składnika na poziomie 0,70% w (tj. znacznie poniżej dolnej jego granicy) stwierdzono w III terminie zbiorów na obiektach Mk oraz M4. Istotny wzrost zawartości potasu w stosunku do tych obiektów stwierdzono na K(0), M1 oraz M3, a dalszą istotnie wyższą jego zawartość na M2.



Rys. 9 Procentowe zawartości magnezu w suchej masie zielonki w poszczególnych terminach zbiorów (oznaczone metodą spektrometrii absorpcji atomowej).

Zawartości magnezu w I terminie zbiorów zielonki na poszczególnych obiektach wykazywały znaczne zróżnicowanie od najniższej zawartości na poziomie 0,26% (

mieszczącej się w optymalnym jego zakresie) na M3 , wyraźną tendencją wzrostu na M1 i K(0) przekraczając optymalną jego zawartość. Dalszą tendencją wzrostu zawartości stwierdzono na obiekcie Mk, a istotnie wyższy jego poziom na M2 i M4. W II terminie zbiorów najniższą zawartość magnezu w zielonce na poziomie 0,23% stwierdzono na obiekcie Mk, a wyraźną tendencję jego wzrostu do 0,28 na K(0), kM3 i M4. Istotny wzrost jego zawartości w stosunku do poprzednich obiektów do ponad jego optimum stwierdzono na M2. Najniższe zawartości magnezu w suchej masie zielonki w III terminie lecz mieszczące się w optymalnym przedziale stwierdzono na obiektach : K(0); M1 oraz Mk, a znaczną tendencję wzrostu stwierdzono na M3. Istotny wzrost jego zawartości stwierdzono na obiekcie M4 oraz dalszy znacznie przekraczający optymalny poziom na M2.



Fot. 5 Widok ogólny na ruń łąkową po renowacji wraz z kretowiskami

Tabela.2 Procentowe zawartości podstawowych składników pokarmowych w suchej masie zielonek określone metodą NIRS.

Data zbioru	Kwaterna	Powtórzenie	Procentowe zawartości poszczególnych składników w zielonce[%]						
			Białko	Włókno	Cukry rozpusz.	Popiół	NDF	ADF	ADL
17.06.2024	K(0)	średnia	11,19	29,62	8,42	5,33	56,34	34,85	4,30
		SD	0,34	0,28	0,99	0,17	0,14	0,11	0,04
	Mk	średnia	11,30	27,28	11,65	7,26	53,38	35,36	4,80
		SD	0,60	0,26	0,35	0,25	0,16	0,21	0,02
	M1	średnia	13,34	27,63	9,01	7,95	57,15	35,21	4,91
		SD	0,23	0,38	0,11	0,37	0,17	0,14	0,03
	M2	średnia	16,67	25,38	9,99	7,89	50,52	33,58	4,56
		SD	0,07	0,38	0,06	0,20	0,47	0,15	0,04
	M3	średnia	12,93	26,50	9,14	6,81	51,07	33,23	4,34
		SD	0,40	0,26	0,34	0,21	0,85	0,31	0,04
	M4	średnia	16,45	24,23	10,37	8,51	47,95	32,63	4,45
		SD	0,54	0,40	0,24	0,09	0,50	0,33	0,11
30.07.2024	K(0)	średnia	14,34	26,84	7,91	9,04	54,15	34,67	4,81
		SD	0,79	0,84	0,54	0,29	1,08	0,52	0,12
	Mk	średnia	13,10	25,90	9,08	8,69	53,70	35,43	4,88
		SD	0,29	1,05	0,52	0,31	1,31	0,99	0,31
	M1	średnia	15,40	27,80	7,05	9,61	55,10	36,11	5,11
		SD	0,56	0,58	0,98	0,32	1,54	0,63	0,18
	M2	średnia	17,45	23,22	8,44	9,90	48,36	32,65	4,61
		SD	2,21	3,20	1,05	0,94	4,29	1,06	0,27
	M3	średnia	14,98	26,81	7,85	8,55	53,94	34,96	4,80
		SD	0,86	1,06	1,31	0,16	1,10	0,49	0,13
	M4	średnia	14,64	24,88	7,90	8,71	53,79	35,14	5,08
		SD	0,45	4,41	0,61	1,61	4,02	1,18	0,02
12.08.2024	K(0)	średnia	17,60	23,19	6,51	11,33	49,13	23,78	4,57
		SD	1,98	0,61	0,20	0,21	1,22	17,66	0,17
	Mk	średnia	20,27	22,94	6,37	11,11	46,72	33,65	4,81
		SD	1,69	1,17	6,38	0,35	47,39	33,89	4,79
	M1	średnia	22,58	20,75	3,03	11,31	48,10	34,45	5,51
		SD	0,68	0,76	0,47	0,14	1,16	0,62	0,24
	M2	średnia	23,42	23,36	4,99	12,54	42,81	32,44	5,10
		SD	2,34	3,22	0,43	1,04	4,45	1,43	0,13
	M3	średnia	22,36	22,97	4,40	10,82	48,47	33,79	5,15
		SD	0,58	1,19	0,17	0,39	1,20	0,33	0,04
	M4	średnia	22,83	20,37	4,08	13,59	40,58	32,42	5,46
		SD	1,49	0,50	4,09	1,33	40,11	32,36	5,47

Procentowa zawartość białka ogólnego w suchej masie zbieranej runi łąkowej w kolejnych terminach zbiorów (Tab. 2) wyraźnie rośnie na wszystkich obiektach. W I oraz III terminie zbioru najniższy poziom zawartości białka stwierdzono na obiekcie K(0) odpowiednio 11,19 oraz 17,60% a w II zbiorze na Mk wynoszącą 13,10 %. Zawartości białka na obu obiektach M1 i M2 (z 35% udziałem koniczyny szwedzkiej w wsiewanej mieszance) były wyraźnie wyższe jak w innych o mniejszym jej udziale. Wyraźny wzrost zawartości białka od ponad 1 do około 3% w poszczególnych terminach zbiorów na obiekcie M2 spowodował udział w runi wsiewanych ziół. Na obu obiektach M3 i M4 (z 15% udziałem koniczyny szwedzkiej we wsiewanej mieszance) zawartości białka w suchej masie runi łąkowej były wyraźnie niższe jak w poprzednich stanowiąc 12,93 do 16,45 % w I terminie, 14,64 do 14,98 w II oraz 22,36 do 22,83% w III zbiorze.

Zawartości włókna surowego w suchej masie zielonki malały w kolejnych zbiorach na wszystkich obiektach, najwyższe były na obiekcie K(0), od 29,60 w I terminie do 23,19% w III. Na poszczególnych obiektach po wykonanych podsiewach zawartości włókna w zielonce były wyraźnie niższe od 27,80 do 20,37% w trzecim terminie zbiorów.

Cukry rozpuszczalne wykazywały wyraźny ich spadek zawartości w suchej masie zielonki w kolejnych zbiorach na wszystkich obiektach, od 11,65 w I do 3,03% w III ich terminie.

Zawartości cukrów rozpuszczalnych wykazywały wyraźne zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi obiektami nie wskazując na tendencję ich zmian wynikających ze zróżnicowania składu gatunkowego runi.

Zawartości w suchej masie zielonki popiołu surowego w kolejnych terminach wyraźnie rosła od około 5 w I do ponad 13% w III terminie, co wynikało na skutek rosnącego udziału kretowisk na poszczególnych obiektach (Fot. 5).

Obie frakcje włókna wykazywały wyraźnie wyższe ich zawartości w I oraz II terminie zbiorów w stosunku do III, odpowiednio obojętne włókno detergentowe (NDF) wykazywało ponad 50% a kwaśne włókno detergentowe (ADF) około 33%.

Zawartości ligniny nierozpuszczalnej w kwaśnych roztworach detergentowych ADL, wykazywały niewielkie jej zróżnicowanie w poszczególnych obiektach mimo zróżnicowanego składu gatunkowego oraz w kolejnych terminach zbiorów.

*Tabela.3 Procentowe zawartości suchej masy oraz podstawowych składników pokarmowych oznaczonych metodą NIRS w kiszonkach wraz z zawartością kwasów tłuszczowych określonych metodą enzymatyczną, do jej oceny punktowej.*

Data wykonania	Obiekt	średnie wartości	Zawartość suchej masy /%/	pH	Udział amoniaku w N ogólnym (%)	Białko	NDF	ADF	ADL	Udział w sumie kwasów (%)			Punkty	Ocena wg skali Fliega-Zimmera	
										Kwas					
										/%/	mlekowy	octowy			masłowy
22.05.2024 z podsiewu w 2023	K(0)	średnia	35,76	5,39	15,40	15,68	66,25	28,85	7,24	98	2	0	100	b.dobra	
		SD	1,18	0,23	0,98	3,14	0,78	0,98	0,08	2	2	0	0	-	
	M1+M2	średnia	34,97	5,47	18,33	18,08	54,22	25,63	6,88	100	0	0	100	b.dobra	
		SD	3,14	0,31	1,31	1,70	2,6	68%	0,09	1	1	0	0	-	
	M1+M3	średnia	43,74	5,45	17,40	17,07	64,49	25,82	6,76	70	30	0	87	b.dobra	
		SD	0,84	0,48	0,26	0,56	0,9	41%	0,05	23	23	0	20	-	
18.06.2024 z podsiewu w 2024	K(0)	średnia	38,28	4,82	14,03	12,04	80,33	32,60	8,33	89	11	0	99	b.dobra	
		SD	2,11	0,31	2,55	2,11	5,63	2,82	0,05	10	10	0	2	-	
	Mk	średnia	30,21	5,17	17,53	13,68	66,42	26,66	8,73	97	3	0	100	b.dobra	
		SD	0,94	0,26	0,78	2,96	1,09	0,52	0,23	2	2	0	0	-	
	M1	średnia	32,35	4,91	16,17	11,99	61,04	26,07	9,60	78	22	1	82	b.dobra	
		SD	2,16	0,18	1,10	0,59	1,46	0,73	0,35	11	12	1	3	-	
	M2	średnia	36,20	5,10	14,60	16,67	68,09	28,54	8,64	91	8	0	100	b.dobra	
		SD	1,66	0,27	2,36	0,74	1,28	0,46	0,22	1	1	0	0	-	
	M3	średnia	32,44	5,15	15,80	12,93	57,81	27,91	5,71	93	6	3	81	b.dobra	
		SD	1,02	0,15	1,54	0,40	1,78	1,08	0,07	3	1	2	17	-	
	M4	średnia	32,44	4,68	14,10	15,29	66,12	25,62	7,80	98	2	1	100	b.dobra	
		SD	1,02	0,17	0,87	1,39	1,00	0,46	0,33	1	1	1	0	-	
	12.08.2024 z podsiewu w	M1	średnia	58,61	5,44	9,33	15,28	67,27	36,06	7,42	89	7	3	80	dobra/b.dobra
			SD	2,53	0,37	0,85	0,73	5,24	1,26	0,40	8	6	4	20	-
M3		średnia	51,06	5,59	14,01	14,67	58,86	34,26	6,59	93	5	3	81	b.dobra	
		SD	7,18	0,40	3,37	1,05	5,19	1,61	0,70	4	4	0	0	-	

Zawartości suchej masy sianokiszzonek (Tab. 3) w obu terminach jej wykonania tj. z dnia 22.05 oraz 18.06 mieściły się w optymalnym jego zakresie na potrzeby żywienia gęsi, znacznie wyższe suche masy z trzeciego terminu z dn. 12.08 przekraczały optymalny jej zakres oraz gorsze pobieranie przez gęsi. Odczyn poszczególnych sianokiszzonek oraz udział amoniaku w N ogólnym kształtował się w optymalnym ich zakresie. Wśród kwasów organicznych we wszystkich sianokiszzonekach dominujący udział wykazywał kwas mlekowy od 70 do 100%, od 0 do 29% octowy a masłowy od 0 do zaledwie 3%, co wyraźnie odbiło się w ich ocenie punktowej oraz skali wg. Flliega- Zimmera. Zawartości białka ogólnego wykazywały wyraźnie wyższe ich poziomy w stosunku do suchej masy w zielonkach. Wśród porównywanych frakcji włókna w zielonkach oraz sianokiszzonekach stwierdzono wyraźny wzrost zawartości NDF, a zmniejszenie ADF w trakcie procesu zakiszczania. Zawartości ligniny we wszystkich sianokiszzonekach wykazywał wyższe jej zawartości w stosunku do zielonek z tych samych terminów zbiorów.



Fot 6 i 7 Baloty sianokiszzonek po pobieraniu jej przez gęsi

#### Podsumowanie

Przeprowadzone badania polowe w warunkach braku podsiąku kapilarnego (szybko przesychnających) gleb torfowo-murszowych wskazują, że uzyskane efekty wykonanych posiewów istotnie determinują warunki pluwiotermiczne w okresie powstania (kształtujące rozwój lub zasychanie młodych siewek)

Na wszystkich obiektach po ich podsiewie w kolejnych terminach zbioru notowano rosnący udział wsiewanych wartościowych gatunków traw, koniczyny oraz niektórych ziół poprawiając ich wartość użytkową.

Skład gatunkowy runi łąkowej z poszczególnych obiektów wskazywał najwyższą jej wartość użytkową na obiekcie M2 z 35% udziałem koniczyny oraz ziół w podsianej mieszance, co

również potwierdziły wyższe zawartości białka ogólnego w suchej masie z poszczególnych terminów jej zbiorów.

Sianokiszonki bardzo dobrej jakości, o niskiej zawartości suchej masy (poniżej 40%) mogą uzupełniać niedobory zielonki lub ją zastępować.

### **Literatura**

- Barszczewski J., Wesołowski P 2015. Użytkowanie kośne łąk i nawożenie. W: Racjonalne wykorzystanie produkcyjnego potencjału trwałych użytków zielonych w Polsce w różnych warunkach glebowych i systemach gospodarowania Red. J. Barszczewski. Woda-Środowisko- Obszary Wiejskie. Rozprawy naukowe i monografie. Nr 40. Falenty. Wydaw. ITPp. 57–83
- Klapp E., 1962. Łąki i pastwiska. PWRiL Warszawa, 600 ss
- Novak J., 2004 Evaluation of grassland quality. Ekologia (Bratislava) 23(2):127-14
- Sapek A., Sapek B., 1997 Metody analizy chemicznej gleb organicznych. Materiały Instruktażowe 115. Wydawnictwo IMUZ Falenty 80 ss
- Skowera B., Puła J., 2004. Skrajne warunki pluwiotermiczne w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000. Acta Agrophysica, 3(1): 171-177.

## **II. Doświadczenia żywieniowe na gęsiach**



Opracowanie raportu:  
Zespół Samodzielnej Pracowni Żywienia Zwierząt  
Instytut Nauk o Zwierzętach  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

30.11.2024

		<b>Str.</b>
<b>1.</b>	<b>Wstęp</b>	<b>26</b>
<b>2.</b>	<b>Doświadczenie I</b>	<b>26</b>
<b>2.1.</b>	<b>Metodyka doświadczenia I</b>	<b>26</b>
<b>2.2.</b>	<b>Ocena produktywności i kondycji zwierząt w doświadczeniu I</b>	<b>31</b>
<b>2.3.</b>	<b>Wskaźniki oksydoredukcyjne, stresu komórkowego oraz stanu metabolicznego komórek – doświadczenie I</b>	<b>37</b>
<b>2.4</b>	<b>Ocena jakości i walorów dietetycznych gęsiny – doświadczenie I</b>	<b>39</b>
<b>3.</b>	<b>Doświadczenie II</b>	<b>43</b>
<b>3.1.</b>	<b>Metodyka doświadczenia II</b>	<b>43</b>
<b>3.2.</b>	<b>Ocena produktywności i kondycji zwierząt w doświadczeniu II.</b>	<b>45</b>
<b>3.3</b>	<b>Wskaźniki oksydoredukcyjne, stresu komórkowego oraz stanu metabolicznego komórek – doświadczenie II</b>	<b>50</b>
<b>3.4.</b>	<b>Ocena jakości i walorów dietetycznych gęsiny - doświadczenie II</b>	<b>52</b>
<b>4.</b>	<b>Podsumowanie</b>	<b>54</b>
<b>5.</b>	<b>Literatura</b>	<b>55</b>

## **1. Wstęp**

Założeniem projektu było opracowanie innowacyjnego alkierzowego systemu chowu ekologicznego gęsi opartego na paszach objętościowych z trwałych użytków zielonych (zielonka łąkowa, sianokiszonka), których skład botaniczny z jednej strony koresponduje z warunkami siedliskowymi użytków, a z drugiej strony musi spełniać wymagania żywieniowe gęsi przeznaczonych na tucz owsiany. Ponadto założeniem badań było uzupełnienie składu mieszanek bobowato-trawiastych zastosowanych do podsiewu użytku zielonego w odpowiednio dobraną kompozycję ziół łąkowych, których dobór zapewnił odpowiednią ilość witamin i składników bioaktywnych o charakterze antyoksydacyjnym.

Odpowiednio skomponowany skład pasz objętościowych w postaci zielonki łąkowej lub sianokiszonki zapewnił optymalną podaż białka i energii, co umożliwiło zmniejszenie ilości stosowanych wysokobiałkowych pasz treściwych oraz obniżenie kosztu żywienia. Dzięki opracowanej innowacyjnej technologii żywienia alkierzowego gęsie mięso o zwiększonej zawartości składników bioaktywnych zwiększyło swoje walory dietetyczne.

## **2. Doświadczenie I**

Założeniem doświadczenia I było wykorzystanie na cele paszowe zasobów użytków zielonych, na których wysiane były odmiany diploidalne traw (20-40%) oraz nasiona roślin bobowatych (15-30%), a także zioła (10%). Celem doświadczenia I był wybór dawki pokarmowej o najlepszym stosunku zawartości białka z paszy objętościowej w stosunku do zawartości białka z mieszanki treściwej przy jednoczesnym zwiększonym udziale ziół w zielonce. Ocena biologiczna zielonek o różnym udziale bobowatych i ziół została przeprowadzona na gęsiach. Dawki pokarmowe dla wszystkich grup doświadczalnych gęsi

były izobiałkowe i izoenergetyczne dzięki przygotowaniu odpowiednich mieszanek pasz treściwych.

## 2.1. Metodyka doświadczenia I

Doświadczenie z udziałem gęsi przeprowadzono w gospodarstwie rolnym Pana Krzysztofa Jankowskiego we wsi Stradzewo położonej w województwie zachodniopomorskim, w powiecie choszczeńskim, w gminie Choszczno.

### *Utrzymanie*

Gęsi do doświadczeń zakupiono w zakładzie doświadczalnym Państwowego Instytutu Badawczego w Kołudzie Wielkiej. Do czterech tygodni życia 696 ptaków przebywało w gęsiarni o powierzchni 840 m<sup>2</sup>. Od piątego tygodnia gęsi rozmieszczono w 6 kojcach, każdy o powierzchni 100 m<sup>2</sup>. Każda grupa liczyła 116 osobników o rozkładzie płci 50/50. Podział gęsi na grupy był związany ze specyfikacją dawki pokarmowej. W celu oceny wskaźników przyżyciowych wybierano losowo 24 gęsi z grupy (12 gęsiorów i 12 gęsi). W czasie wzrostu i tuczu zwierząt liczone upadki oraz zużycie paszy. Doświadczenie trwało 20 tygodni, a zwierzęta od 5 do 20 tygodnia doświadczenia miały dostęp do wybiegu. Zwierzęta utrzymywane były w warunkach standardowych zgodnych z zaleceniami zawartymi w instrukcji wychowu gęsi rzeźnych, wydanych przez Państwowy Instytut Badawczy w Kołudzie Wielkiej w 2024 r.

### *Żywienie*

**Przez pierwsze 4 tygodnie** odchowu gęsięta żywione były do woli komercyjną mieszanką typu starter. Skład surowcowy mieszanki opierał się na paszach ekologicznych: pszenicy, grochu, makuchu sojowym i nasionach soi oraz mieszance ziołowej. Mieszanka Gęś-EKO/tucz-1 charakteryzowała się następującym składem chemicznym: białko surowe 20.5%; tłuszcz surowy 3.0%, włókno surowe 4.5; popiół surowy 6.0%; metionina 0.4%; lizyna 1.1%; wapń 1.0%, sód 0.15%; fosfor 0.6%. Zielonkę z własnych upraw eksperymentalnych wprowadzono do diety zwierząt wszystkich grup od 2 tygodnia doświadczenia. **Od 5 tygodnia** rozpoczęto okres tuczu gęsi, w którym każda grupa otrzymywała inny skład mieszanki treściwej, dopasowany do składu chemicznego zielonek zbieranych z łąk doświadczalnych. Dodatkowym elementem różnicującym dawki był udział ziół w paszach objętościowych. Udziały

poszczególnych surowców, z których złożone były mieszanki pasz treściwych zostały dopasowane do pasz objętościowych pod kątem chemicznym. Skład chemiczny pasz objętościowych zmieniał się w czasie, dlatego dawki wymagały trzykrotnej korekty (w czerwcu, lipcu i wrześniu) receptur pasz treściwych. Receptury dawek przedstawiono w tabelach 4-6. Ten okres badań zakończono w **16 tygodniu odchowu**.

*Tabela 4. Skład surowcowy i wartość pokarmowa mieszanek paszowych dostosowanych do składu chemicznego i wartości pokarmowej zielonek z pomiaru w dniu 17.06.2024 (tabela 2)*

Wyszczególnienie	Grupa					
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4
	% w mieszance treściwej					
Śruta pszenna	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Śruta pszenżytnia	16	16	18	26	15	26
Śruta jęczmienna	10	10	15	20	15	20
Śruta z owsa	10	10	10	10	10	10
Śruta z łubinu	25	25	23	15	26	15
Śruta z grochu	20	20	15	10	15	10
Kreda pastewna	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Fosforan jednowapniowy	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Chlorek sodu	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Premiks (Polfamix W)	1	1	1	1	1	1
Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki treściwej						
Energia metaboliczna MJ/kg	11,0	11,0	11,1	11,2	11,0	11,2
Białko surowe g/kg	180	180	169	150	175	150
Lizyna g/kg	10	10	9,6	8	9,9	8
Metionina g/kg	3,5	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Włókno surowe g/kg	52	53	53	49	52	49
Ca g/kg	8,9	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8
P g/kg	6,8	6,8	6,1	6,0	6,2	6,0
Na g/kg	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Podczas I pomiaru (czerwiec) składu chemicznego i wartości pokarmowej zielonek doświadczalnych, najniższą ich wartość pokarmową, mierzną zawartością białka ogólnego, włókna surowego i poziomem energii, stwierdzono na poletkach K(0), Mk, oraz M3 (tabela 2).

Przełożyło się to na skład i wartość pokarmową mieszanek treściwych przygotowywanych dla grup żywionych zielonkami z tych poletek. Chcąc uzyskać we wszystkich grupach doświadczalnych wyrównaną wartość pokarmową suchej masy dawki pokarmowej, na którą składa się zielonka i mieszanka treściwa, w mieszankach dla grup (K0, Mk, M3) stosowano więcej komponentów białkowych i przygotowywano mieszanki o wyższej zawartości białka ogólnego.

Tabela 5. Skład surowcowy i wartość pokarmowa mieszanek paszowych dostosowanych do składu chemicznego i wartości pokarmowej zielonek z pomiaru w dniu 30.07.2024 (tabela 2).

Wyszczególnienie	Grupa					
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4
	% w mieszance treściwej					
Śruta pszenna	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Śruta pszenżytnia	20	15	21	26	21	21
Śruta jęczmienna	16	16	20	25	20	20
Śruta z owsa	10	10	10	10	10	10
Śruta z łubinu	20	25	15	10	15	15
Śruta z grochu	15	15	15	10	15	15
Kreda pastewna	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Fosforan jednowapniowy	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Chlorek sodu	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Premiks (Polfamix W)	1	1	1	1	1	1
Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki treściwej						
Energia metaboliczna MJ/kg	11,2	11,0	11,2	11,3	11,2	11,2
Białko surowe g/kg	163	173	154	140	156	156
Lizyna g/kg	9,2	9,8	8,7	7,5	8,8	8,8
Metionina g/kg	3,4	3,5	3,7	3,3	3,4	3,4
Włókno surowe g/kg	49	52	48	45	48	48
Ca g/kg	8,9	8,9	8,8	8,8	8,9	8,9
P g/kg	6,1	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0
Na g/kg	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Analiza składu chemicznego zielonek doświadczalnych przeprowadzono w lipcu ponownie wykazała najniższą wartość pokarmową zielonek na poletkach K(0) i Mk, chociaż była ona

nieznacznie wyższa niż w pomiarze czerwcowym. Poprawiła się wartość pokarmowa zielonki z poletka M3 oraz M1. Na poletkach M2 i M4 wartość pokarmowa zielonki uległa nieznacznemu obniżeniu. Zmiana składu chemicznego zielonki wymagała modyfikacji składu i wartości pokarmowej mieszanek treściwych. Najwyższy udział komponentów wysokobiałkowych i najwyższą zawartość białka surowego w 1 kg mieszanki stosowano w grupach K (0) i Mk, a najniższy w grupie M2.

*Tabela 6. Skład surowcowy i wartość pokarmowa mieszanek paszowych dostosowanych do składu chemicznego i wartości pokarmowej zielonek z pomiaru w dniu 12.08.2024.*

Wyszczególnienie	Grupa					
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4
	% w mieszance treściwej					
Śruta pszenna	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Śruta pszenżytnia	25	35	35	35	35	35
Śruta jęczmienna	30	31	31	31	31	31
Śruta z owsa	15	15	15	15	15	15
Śruta z łubinu	6	-	-	-	-	-
Śruta z grochu	5	-	-	-	-	-
Kreda pastewna	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Fosforan jednowapniowy	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Chlorek sodu	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Premiks (Polfamix W)	1	1	1	1	1	1
Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki treściwej						
Energia metaboliczna MJ/kg	11,5	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
Białko surowe g/kg	125	115	115	115	115	115
Lizyna g/kg	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Metionina g/kg	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Włókno surowe g/kg	45	41	41	41	41	41
Ca g/kg	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
P g/kg	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Na g/kg	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

W sierpniu na wszystkich poletkach doświadczalnych stwierdzono wyraźną poprawę wartości pokarmowej zielonek - charakteryzowały się one wyższą zawartością białka surowego, a niższą włókna surowego w porównaniu do wcześniejszych pomiarów. Modyfikując skład i

wartość pokarmową mieszanek treściwych, jedynie dla grupy K (0) przygotowano mieszanki z niewielkim udziałem komponentów wysokobiałkowych i wyższą zawartością białka. W pozostałych grupach, ze względu na wysoką zawartość białka surowego w zielonkach, w mieszankach treściwych stosowano jedynie komponenty zbożowe oraz dodatki witaminowo-mineralne. Nie było zaś potrzeby stosowania w mieszankach komponentów wysokobiałkowych.

**Od 17 do 20 tygodnia** dotuczano gęsi dietą opartą tylko na owsie, który był podawany do woli.

## 2.2. Ocena produktywności i kondycji zwierząt w doświadczeniu I.

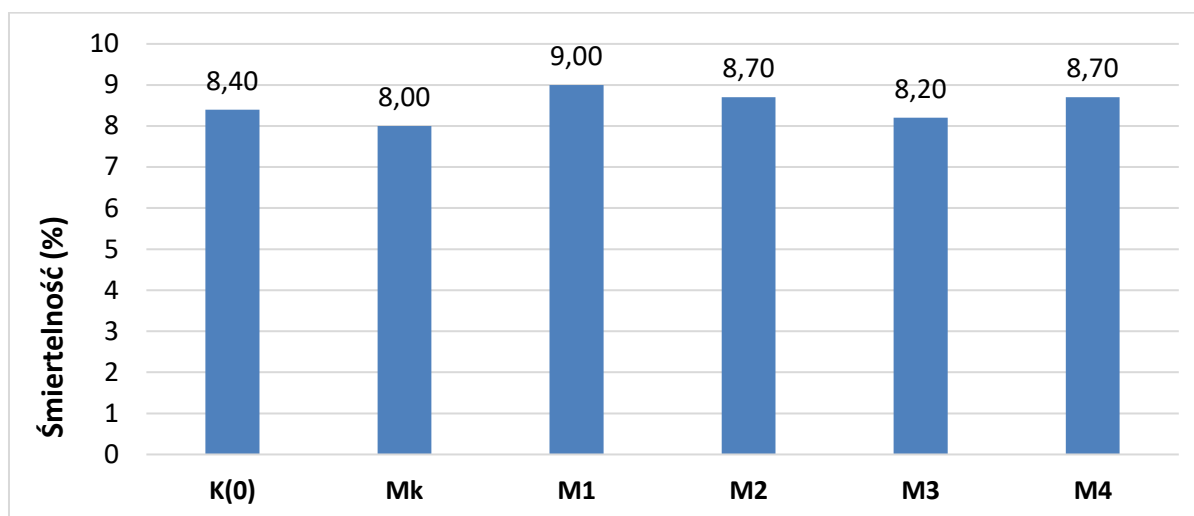
W celu oceny właściwego wykorzystania pasz, z których skomponowane były różne warianty dawek pokarmowych, raz w miesiącu ważono zwierzęta. Wyniki uzyskano w 4, 8, 12 i 16 tygodniu doświadczenia (Tabela 7).

*Tabela 7. Masy ciała gęsi - doświadczenie I.*

Parametr	Grupa						SEM	P-value
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4		
Początkowa masa ciała (kg)	0,0991	0,1008	0,0965	0,1064	0,1025	0,0963	0,0045	NS
Masa ciała po 4 tygodniach (kg)	2,19	2,14	2,20	2,19	2,21	2,19	0,0564	NS
Masa ciała po 8 tygodniach (kg)	4,40	4,38	4,35	4,33	4,31	4,27	0,0185	NS
Masa ciała po 12 tyg. (kg)	5,11	5,06	5,09	5,2	5,17	5,06	0,2613	NS
Masa ciała po 16 tyg. (kg)	6,11	6,02	6,03	6,17	5,92	6,02	0,2134	NS

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono istotnych różnic między grupami doświadczenia, co świadczy o dobrym wykorzystaniu białka z zielonek, które z powodzeniem zastąpiło białko pasz treściwych, zwłaszcza w grupie M3 i M4. Wymienione grupy zwierząt otrzymywały dobrej jakości zielonkę zawierającą najwyższe poziomy białka. Jakkolwiek nie uzyskano istotnych różnic w masie ciała między grupami po 16 tygodniu tuczu to jednak największa średnia masa ciała została uzyskana w grupie M2. Wynikać to może nie tylko z powodu zwiększonej zawartości białka w zielonce ale także obecności ziół, których działanie prozdrowotne mogło przełożyć się na lepszą kondycję i szybszy wzrost.

W doświadczeniu I kontrolowano śmiertelność w trakcie odchowu i tuczu zwierząt. Upadki wyrażone w procentach kształtowały się na podobnym poziomie we wszystkich badanych grupach doświadczalnych. Rys 10.



Rys. 10. Śmiertelność (%) gęsi w doświadczeniu I

W celu oceny opłacalności produkcji, pod kątem wykorzystania paszy, w trakcie doświadczenia I (w 4, 8, 12 i 16 tygodniu) kontrolowano pobranie paszy treściwej i objętościowej w każdej grupie zwierząt (Tabela 8).

Tabela 8. Średnie dzienne wykorzystanie paszy treściwej i objętościowej przez gęsi w doświadczeniu I

Parametr	Grupa					
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4
Dzienne zużycie zielonki (g/szt) do 4 tyg.	180,2	210,2	197,5	181,4	191,1	180,09
Dzienne zużycie zielonki (g/szt) do 8 tyg.	730,0	798,1	810,5	680,6	682,5	770,4
Dzienne zużycie zielonki (g/szt) do 12 tyg.	990,1	810,3	1100,7	930,1	911,4	1000,0
Dzienne zużycie zielonki (g/szt) do 16 tyg.	1000,1	910,1	890,4	820,0	1000,5	990,4
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 4 tyg.	142,5	135,1	153,0	139,1	146,8	143,4
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 8 tyg.	254,9	262,9	275,4	254,3	265,1	231,0



Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 12 tyg.	240,4	259,4	261,2	232,2	234,1	241,8
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 16 tyg.	230,5	254,6	242,1	231,1	264,7	259,5
Dzienne zużycie paszy treściwej w okresie tuczu od 17 do 20 tyg. (kg/szt)	0,49	0,52	0,50	0,51	0,53	0,52

Na podstawie wyników wykorzystania paszy nie stwierdzono znaczących różnic między grupami w pobraniu paszy treściwej i objętościowej przez zwierzęta. Wynik może świadczyć o dobrej strawności paszy objętościowej, nawet w mieszankach o podwyższonym poziomie włókna surowego.

W 11 tygodniu życia pobrano od gęsi wymazy kałomoczu z każdej grupy zwierząt w doświadczeniu I. W badaniach parazytologicznych kałomoczu zastosowano metodę flotacji (Tabela 9).

*Tabela 9. Obecność pasożytów w kałomoczu zwierząt w poszczególnych grupach doświadczalnych*

<i>Heterakis spp</i>	Grupa					
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4
Jaja	+++	+++	+++	++	+++	+++
Oocyty	++	++	++	+	++	++

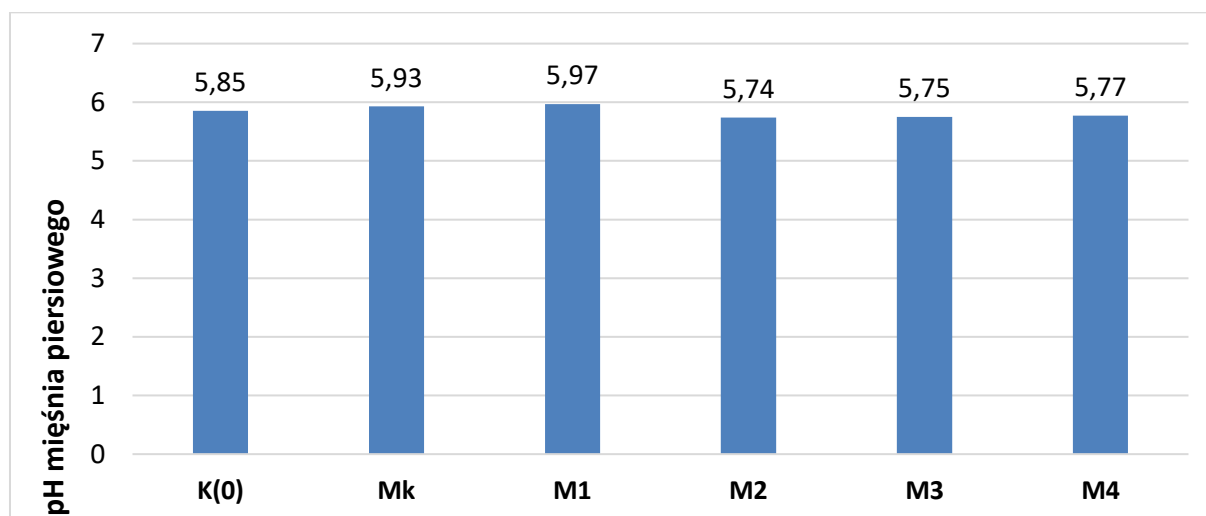
W każdej grupie stwierdzono liczne jaja i średnio liczne oocyty pasożytów *Heterakis spp*. Wyniki nie różnicowały większości grup w doświadczeniu I. Jedynie obecność ziół w zielonce zmniejszyła zarówno liczbę jaj jak i oocytów w kałomoczu jednak tylko u zwierząt z grupy M2 (Tabela 9). Po wykonaniu badań w kierunku występowania pasożytów zaaplikowano gęsiom środek odrobaczający.

W 20 tygodniu życia wybrano po 10 samców i 10 samic z każdej grupy o masie ciała zbliżonej do średniej i przeprowadzono dysekcję. Wskaźnik wydajności rzeźnej określono jako stosunek schłodzonej tuszy z szyją do masy ciała (Tabela 10). Następnie wycięto lewą pierś z każdej tuszki, zmielono i wykonano pomiar pH oraz ocenę barwy mięsa (Rys. 11-12).

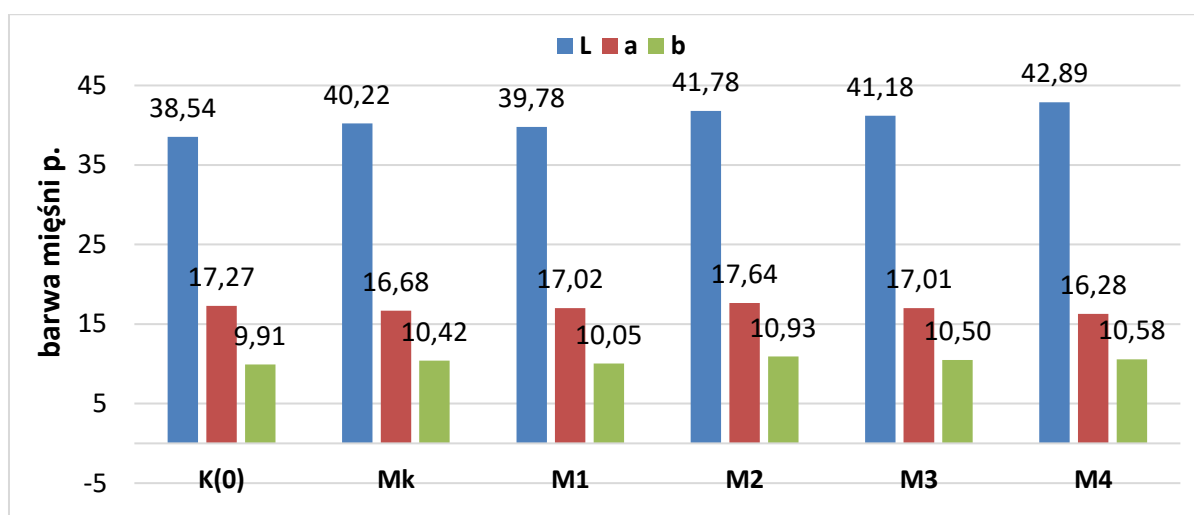
Tabela 10. Parametry rzeźne gęsi w doświadczeniu I.

Parametr	Grupa						SEM	P -value
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4		
Końcowa masa ciała – po 20 tyg (kg)	7,4	7,4	7,6	7,8	7,7	7,4	0,3803	NS
Gęsi masa tuszki (kg)	4,1	3,9	3,9	4,5	4,0	4,1	0,3000	NS
Gęsi, wydajność rzeźna (%)	75,7	69,6	70,3	73,1	66,1	71,5	2,761	NS

Wyniki końcowej masy ciała zwierząt z 20 tygodnia tuczu potwierdzają wcześniejsze obserwacje wskazujące na rolę zarówno ziół jak i zwiększonej zawartości białka w paszach objętościowych dawki w procesach wzrostu i rozwoju zwierząt. W związku z redukcją jaj pasożytów można przypuszczać że właśnie w tej grupie (M2) energia i białko pochodzące z paszy zamiast być wykorzystane na utrzymanie równowagi organizmu zainfekowanego pasożytami, wykorzystywało składniki odżywcze paszy na wzrost i rozwój. Należy zaznaczyć, że wydajności rzeźne są mocno zbliżone do danych literaturowych (Haraf, 2014), a nawet je przewyższają o około 5%.



Rys. 11. pH mięśnia piersiowego od gęsi z doświadczenia I



Rys.12. Wskaźniki barwy mięśni piersiowych pochodzących od gęsi z doświadczeniu I

Zarówno pH jak i barwa mięsa nie różniły się między grupami. pH w przedziale 5,74-5,97 jest typowe dla świeżego mięsa drobiowego. Również intensywność jasności (L) oraz kolorów (odcień czerwony/zielony (a) oraz żółty/niebieski (b) świadczy o dobrej jakości mięsa, właściwym żywieniu i przebywaniu w dobrych warunkach środowiskowych. Mięso nie wykazywało odchylen jakościowych typu PSE i DFD, zatem mogło zostać zaklasyfikowane jako „normalne” mięso drobiowe.

Ostatecznie mięso zmielono i przygotowano do analiz chemicznych. W mięsie pochodzącym z mięśnia piersiowego wykonano analizę składu podstawowego. Wyniki analizy przedstawiono w Tabeli 11.

Tabela 11. Skład chemiczny mięśnia piersiowego gęsi - doświadczenie I.

Parametr	Grupa						P-value
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4	
Sucha masa	25,51 ±0,57	27,82 ±0,77	27,62 ±0,66	27,78 ±0,29	28,26 ±0,62	27,34 ±0,39	NS
Białko ogólne	22,9 ±0,19	23,3 ±0,42	23,1 ±0,46	23,4 ±0,99	23,2 ±0,65	22,6 ±0,77	NS
Tłuszcz surowy	3,57 ±0,89	3,77 ±1,3	2,89 ±0,28	3,05 ±0,14	3,73 ±0,82	3,43 ±0,18	NS
Popiół surowy	1,22 ±0,01a	1,24 ±0,01a	1,31 ±0,04c	1,29 ±0,05bc	1,33 ±0,03c	1,2 6±0,03ab	0,0004

Wyniki składu podstawowego są zgodne z danymi literaturowymi (Wężyk i wsp. 2013), chociaż zawartość tłuszczu u niektórych autorów (Rosiński i wsp., 2019) jest większa niemal dwukrotnie. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że skład jakościowo-ilościowy dawek stosowanych w doświadczeniu I zasadniczo nie wpłynął na skład podstawowy mięsa. Różnice w zawartości popiołu mogły wynikać z profilu botanicznego zielonek, których skład wynikał z założenia doświadczenia ale także mógł być zależny od profilu glebowego i jego zasobności w składniki mineralne.

W trakcie uboju ptaków, po dekapitacji pobrano z szyi żylną krew niezbędną do badań laboratoryjnych. Krew pobrano do heparynizowanych probówek, w których wykonano oznaczenia morfologiczne. Krew przeznaczoną na skrzep odwirowano, a pozyskaną surowicę wykorzystano do analizy składu biochemicznego próbek (Tabela 12).

Tabela 12. Parametry biochemiczne krwi obwodowej gęsi - doświadczenie I

	Grupa						p-value
	K(0)	Mk	M1	M2	M3	M4	
Glukoza (mg/dl)	165,4 ±26,5	169,2 ±50,8	174,5 ±22,2	147,7 ±23,6	147,3 ±24,0	174,8 ±23,2	NS
Cholesterol (mg/dl)	158,5 ±14,7	153,7 ±18,2	158,0 ±24,9	169,3 ±25,1	158,9 ±24,6	172,1 ±9,2	NS
AST (U/l)	39,5 ±11,7	30,8 ±11,8	29,5 ±6,7	28,5 ±4,9	38,7 ±8,2	26,3 ±3,6	NS
ALT(U/l)	6,7 ±0,4	8,0 ±2,5	6,7 ±0,9	10,7 ±3,7	10,6 ±2,5	9,2 ±2,2	NS
Białko całkowite (g/dl)	4,2 ±0,4	4,3 ±0,7	4,5 ±0,5	4,7 ±0,4	5,0 ±0,7	4,5 ±0,8	NS
MDA (μmol/ml)	0,97 ± 0,03	0,99 ± 0,04	0,99 ± 0,02	0,96 ± 0,04	0,97 ± 0,04	0,99 ± 0,03	NS

AST: aminotransferaza asparaginianowa; ALT: aminotransferaza alaninowa; MDA (TBARS): związki reagujące z kwasem tiobarbiturowym.

Wyniki parametrów biochemicznych krwi potwierdzają dobrą kondycję, prawidłowy metabolizm tłuszczu, białek i cukrów oraz dobry stan zdrowia zwierząt uczestniczących w doświadczeniu. Nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie między stężeniami wytypowanych markerów co oznacza, że kondycja i stan zdrowia zwierząt był wyrównany we wszystkich grupach zwierząt.

### 2.3. Wskaźniki oksydoredukcyjne, stresu komórkowego oraz stanu metabolicznego komórek – doświadczenie I

Stres oksydacyjny to stan zaburzonej równowagi między produkcją reaktywnych form tlenu (RFT), czyli wolnych rodników, a zdolnością organizmu do ich neutralizacji za pomocą antyoksydantów. Nadmiar RFT prowadzi do uszkodzeń białek, lipidów i DNA, co oddziałuje negatywnie na funkcjonowanie komórek. Ponadto stres oksydacyjny może indukować lub zaostrzać reakcje zapalne, ponieważ uszkodzone przez wolne rodniki komórki uwalniają sygnały chemiczne aktywujące układ odpornościowy. To prowadzi do produkcji prozapalnych cytokin i nasila odpowiedź zapalną. W produkcji zmiany te mogą być widoczne poprzez zwiększoną podatność na infekcję oraz obniżenie wydajności i jakości mięsa (np. utlenianie lipidów w tkankach).

Prawidłowe żywienie (bogate m.in. w witaminy E, A lub  $\beta$ -karoten, C i inne antyoksydanty) oraz zapewnienie optymalnych warunków hodowlanych (minimalizacja stresu środowiskowego) są kluczowe w ochronie gęsi przed skutkami stresu oksydacyjnego.

Tabela 13. Wskaźniki stanu oksydoredukcyjnego surowicy krwi gęsi z doświadczenia I.

parametr	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
% inhibicji DPPH	74,86 ±	73,49 ±	77,48 ±	77,12 ±	72,04 ±	79,01 ±	0,0523
TAC (mM TROLOX/ml)	0,23 ± 0,02 B	0,24 ± 0,01 B	0,19 ± 0,03 A	0,24 ± 0,01 B	0,23 ± 0,01 B	0,23 ± 0,02 B	0,0375

Wyniki badania inhibicji rodnika DPPH przez próbki osocza gęsi z doświadczenia 1 pokazują, że wszystkie zwierzęta mają wysoki (ponad 70%) potencjał antyoksydacyjny osocza. Uzyskane dane wskazują, że niezależnie od dawki pokarmowej, badane gęsi znajdowały się w równowadze oksydoredukcyjnej.

Z kolei na podstawie analizy z zastosowaniem metody ABTS, można stwierdzić, że grupa M1 charakteryzuje się niższym całkowitym potencjałem antyoksydacyjnym (TAC) osocza niż inne zwierzęta. Wskazuje to prawdopodobnie na niższy poziom antyoksydantów ogółem w dawkach dla tej grupy. Jednak wyniki uzyskane dla tej grupy są znacznie wyższe niż średni poziom TAC oznaczony w osoczu gęsi o masie powyżej 3,5 kg z Turcji, który wynosił 0,001 mM TROLOX/ml (Yavuz, E i wsp., 2023). Wskazuje to, że status antyoksydacyjny gęsi ze

wszystkich grup badawczych był wysoki, a więc zwierzęta prawdopodobnie nie doświadczały stresu oksydacyjnego.

Kolejnym ocenianym wskaźnikiem była ekspresja wskaźników stanu metabolicznego komórek – cytokin związanych z reakcją zapalną organizmu (tabela 14).

Tabela 14. Ekspresja wskaźników stanu metabolicznego komórek w surowicy krwi gęsi z doświadczenia I.

parametr	Grupa						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
TNF $\alpha$ (pg/ml)	1777,02 $\pm$ 205,32 B	4249,42 $\pm$ 1026,98 B	424,53 $\pm$ 89,89 A	252,67 $\pm$ 9,69 A	297,47 $\pm$ 41,17 A	270,92 $\pm$ 39,74 A	0,0000
IFN-gamma (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
IL-6 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
IL-10 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
IL-12 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
IL-16 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
IL-21 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
Rantes (CCL5) (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-
Netrin-2 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	nw	nw	-

\* nw – poziom niewykrywalny

Porównanie ekspresji TNF $\alpha$  w osoczu gęsi wykazało wyraźne różnice między grupami badawczymi. Zwierzęta z grup K0 i Mk w porównaniu z grupami M1-M4 miały istotnie wyższy poziom tej cytokiny w surowicy, co może wskazywać na toczący się u tych zwierząt stan zapalny. Jednak obecność TNF $\alpha$  w surowicy nie jest jednoznaczna z toczącym się procesem chorobowym. Niewielka ekspresja TNF- $\alpha$  obserwowana jest także w procesach fizjologicznych, ma znacznie m.in. w utrzymaniu równowagi między różnymi populacjami komórek układu odpornościowego, a także regulację apoptozy. Na brak toczących się procesów chorobowych o podłożu zapalnym wskazuje fakt, że ekspresja wszystkich innych badanych

cytokin była na poziomie nie wykrywalnym dla zastosowanych testów immunohistochemicznych.

Podsumowując, badania surowicy gęsi z doświadczenia I potwierdzają, że wszystkie zwierzęta mają wysokie wskaźniki antyoksydacyjne, które wskazują na zachowanie równowagi oksydoredukcyjnej i brak zaistnienia zjawiska stresu komórkowego. Należy jednak zwrócić uwagę, że w badaniu całkowitego potencjału antyoksydacyjnego osocza najniższe wartości odnotowano dla grupy M1, co może sugerować, że w dawkach dla tych zwierząt dostarczono mniejszą ilość łącznej liczby antyoksydantów. Ponadto w przypadku grup K0 i M<sub>k</sub> odnotowano istotnie wyższy poziom TNF $\alpha$ , cytokiny będącej markerem stanu zapalnego. Na tym tle specyfikacja dawki w grupach M2, M3 i M4 wydaje się odgrywać rolę protekcyjną względem biotycznych i abiotycznych czynników środowiskowych, które mogą zwiększać produkcję reaktywnych form tlenu a przy tym wywoływać stres oksydacyjny i stan zapalny. Nie jest wykluczone że mogły do tego przyczynić się substancje bioaktywne znajdujące się w wysianych ziołach, które mają charakter przeciwutleniający. Z badań wielu autorów wynika że zioła dodane bezpośrednio do mieszanki treściwej nie wpłynęły na skład chemiczny mięsa, właściwości technologiczne i sensoryczne gęsiny (Skrabka-Błotnicka i in. 1997). Z drugiej jednak strony dodatek witaminy E do paszy chronił kwasy tłuszczowe w mięśniach gęsi przed oksydacją (Kőrösi-Molnar i in. 2004).

#### **2.4. Ocena jakości i walorów dietetycznych gęsiny – doświadczenie I**

Badania walorów dietetycznych gęsiny poprzedzone były analizą zielonek wchodzących w skład dawki pokarmowej pod kątem profilu kwasów tłuszczowych (tabela 15).

W celu oceny wpływu różnych wariantów dawek pokarmowych na jakość mięsa, a zwłaszcza walory dietetyczne gęsiny przeprowadzono analizę profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mięśniowego (tabela 16), a także zawartości witaminy A i E w mięsie (tabela 17).

Kwasy tłuszczowe oznaczono metodą chromatografii gazowej (GC) z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID). Rozróżnienie poszczególnych kwasów tłuszczowych wykonano z użyciem wzorców analitycznych.  $\beta$ -karoten, witaminy A i E oznaczono metodą chromatografii cieczowej (HPLC). Analizy dokonano na podstawie wzorców analitycznych odpowiednio  $\beta$ -karotenu, retinolu i  $\alpha$ -tokoferolu.

Tabela 25a Zawartość kwasów tłuszczowych w zielonkach z doświadczenia 1.

Parametry	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
Suma nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA)	21, 73 <sup>b</sup> ± 0,009	20,65 <sup>ab</sup> ± 0,006	18,49 <sup>a</sup> ± 0,008	18,27 <sup>a</sup> ± 0,007	18,61 <sup>a</sup> ± 0,005	18,35 <sup>a</sup> ± 0,005	0,01269
Suma nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA), w tym:	78,27 <sup>a</sup> ± 0,015	79,35 <sup>a</sup> ± 0,014	81,51 <sup>b</sup> ± 0,011	81,73 <sup>b</sup> ± 0,009	81,39 <sup>b</sup> ± 0,013	81,65 <sup>b</sup> ± 0,012	0,02094
C 18:2 n-6	14,28 ± 0,008	14,79 ± 0,007	14,54 ± 0,008	14,89 ± 0,006	14,46 ± 0,005	14,69 ± 0,007	0,07639
C 18:3 n-3	57,79 <sup>a</sup> ± 0,006	58,03 <sup>a</sup> ± 0,003	57,58 <sup>a</sup> ± 0,007	61,64 <sup>b</sup> ± 0,005	58,73 <sup>a</sup> ± 0,007	60,99 <sup>b</sup> ± 0,008	0,03210

Tabela 15b. Potencjał antyoksydacyjny zielonek – doświadczenie I

Parametry	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
Inhibicja DPPH (%)	82,73 ± 1,6	84,85 ± 2,08	83,96 ± 2,31	86,53 ± 3,08	84,09 ± 2,19	85,73 ± 1,95	0,05936
Całkowity potencjał antyoksydacyjny (mMol Trolox/g)	0,54 ± 0,09	0,56 ± 0,07	0,55 ± 0,09	0,55 ± 0,14	0,57 ± 0,08	0,56 ± 0,012	0,18362

Tabela 16. Zawartość kwasów tłuszczowych w mięśniach udowych gęsi z doświadczenia I

Kwasy tłuszczowe	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	



Suma nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA)	31,83 ± 1,09	31,77 ± 2,13	31,23 ± 1,65	30,76 ± 1,87	31,30 ± 1,72	31,09 ± 2,50	0,09871
Suma jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA)	42,36 ± 2,32	42,51 ± 1,99	42,59 ± 2,08	42,48 ± 1,71	42,56 ± 1,86	42,44 ± 2,03	0,29348
C 18:2 n-6	16,82 ± 0,091	16,71 ± 0,013	16,84 ± 0,008	16,69 ± 0,008	16,79 ± 0,016	16,73 ± 0,012	0,87136
C 18:3 n-3	0,87 <sup>a</sup> ± 0,003	0,91 <sup>a</sup> ± 0,005	0,98 <sup>a</sup> ± 0,002	1,16 <sup>b</sup> ± 0,002	1,01 <sup>a</sup> ± 0,001	1,03 <sup>a</sup> ± 0,002	0,03210
C 20:4 n-6	9,06 ± 0,009	8,98 ± 0,005	8,87 ± 0,012	9,01 ± 0,007	8,94 ± 0,009	8,96 ± 0,007	0,07635
C 20:5 n-3	0,49 <sup>a</sup> ± 0,002	0,52 <sup>a</sup> ± 0,002	0,57 <sup>b</sup> ± 0,001	0,55 <sup>b</sup> ± 0,003	0,55 <sup>b</sup> ± 0,001	0,56 <sup>b</sup> ± 0,002	0,04729
Suma wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA)	27,24	27,12	27,26	27,29	27,29	27,28	-

Mięśnie udowe gęsi z doświadczenia I charakteryzowały się typowym dla gatunku składem kwasów tłuszczowych. Na uwagę zasługuje zwiększona zawartość kwasów tłuszczowych z rodziny n-3: kwasu EPA 20:5 w próbkach mięsa z grup M1-M4 oraz kwasu ALA 18:3 dla mięsa z grupy M2. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono zwiększoną wartość dietetyczną mięsa z grup M1-M4, a szczególnie z grupy M2. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 mają działanie wspomagające funkcjonowanie m.in. układu sercowo-naczyniowego oraz wykazują działanie przeciwzapalne. W związku z tym mięso o podwyższonej ich zawartości będzie bardziej atrakcyjne dla konsumentów poszukujących żywności o walorach prozdrowotnych.

W mięsie gęsi oznaczono zawartość witamin A i E metodą chromatografii cieczowej (Tabela 17).

Tabela 17. Witaminy A i E w mięśniach udowych gęsi z doświadczenia I

Parametr	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
Witamina A ( $\mu\text{g/g}$ )	1,16 $\pm$ 0,013	1,16 $\pm$ 0,026	1,17 $\pm$ 0,016	1,18 $\pm$ 0,010	1,17 $\pm$ 0,007	1,19 $\pm$ 0,008	0,06659
Witamina E ( $\mu\text{g/g}$ )	2,46b $\pm$ 0,021	2,39b $\pm$ 0,095	2,51b $\pm$ 0,068	3,01a $\pm$ 0,087	2,41b $\pm$ 0,013	2,88ab $\pm$ 0,011	0,02919

Istotnie statystycznie różnice zaobserwowano w stężeniu witaminy E, między grupą M2, a pozostałymi grupami doświadczenia. Grupa M4 nie różniła się od grupy M2 ale także nie różniła się od pozostałych grup doświadczalnych. Zawartość witaminy A nie różnicowała grup doświadczenia.

W celu oceny zawartości składników mineralnych w mięśniach przeprowadzono analizę wapnia, fosforu i żelaza metodą absorbcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) (Tabela 18).

Tabela 18. Zawartość wybranych składników mineralnych w mięśniach piersiowych (bez skóry) gęsi z doświadczenia I

Parametr	Grupy						p-value
	K0	Mk	M1	M2	M3	M4	
Wapń (mg/100g s.m.)	10,21 $\pm$ 0,87	10,92 $\pm$ 0,76	10,76 $\pm$ 0,77	10,81 $\pm$ 0,92	10,88 $\pm$ 0,88	10,91 $\pm$ 0,84	0,83712
Fosfor (mg/100g s.m.)	987,93 $\pm$ 1,48	1067,85 $\pm$ 2,35	1074,69 $\pm$ 3,03	1069,07 $\pm$ 1,79	995,89 $\pm$ 4,86	1011,62 $\pm$ 1,87	0,39482
Żelazo (mg/100g s.m.)	0,87 $\pm$ 0,002	0,93 $\pm$ 0,003	0,88 $\pm$ 0,002	0,92 $\pm$ 0,008	0,90 $\pm$ 0,009	0,93 $\pm$ 0,011	0,94726

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono różnic między grupami zwierząt w stężeniu analizowanych pierwiastków.

### Test przechowalniczy – doświadczenie I

W celu oceny wpływu składników bioaktywnych pochodzących z paszy na właściwości przechowalnicze mięsa w warunkach chłodniczych przeprowadzono doświadczenie z wykorzystaniem wskaźnika utleniania tłuszczu, jako markera procesów stażenia się produktu.

W celu oceny stopnia utleniania mięsa w trakcie przechowywania zastosowano reakcję peroksydacji lipidów (TBARS) w próbkach mięśnia piersiowego gęsi. Dla każdej grupy pobrano cztery próbki od różnych zwierząt. Pierwszą serię analiz wykonano w mięsie świeżym. Następnie próbki mięśni piersiowych były przechowywane przez 3 dni w szczelnych opakowaniach plastikowych w warunkach chłodniczych, w temperaturze 4 (+/-1)°C. Kontrola temperatury była prowadzona codziennie za pomocą termometru wzorcowanego.

Wyniki analiz przedstawia tabela 14.

Tabela 38. Stopień utlenienia lipidów w gęsinie z doświadczenia 1 w badaniach przechowalniczych.

Grupa	Mięso świeże TBARS (μmol MDA/g)	Mięso po 3 dniach w warunkach chłodniczych TBARS (μmol MDA/g)	p- value*
1	1,12 ± 0,001	1,21 ± 0,002	0,0000
2	1,11 ± 0,002	1,19 ± 0,001	
3	1,10 ± 0,001	1,21 ± 0,001	
4	1,08 ± 0,001	1,20 ± 0,003	
5	1,11 ± 0,002	1,18 ± 0,002	
6	1,12 ± 0,004	1,22 ± 0,001	

\*między mięsem świeżym a przechowywanym

Na podstawie uzyskanych danych można stwierdzić, że zastosowany w doświadczeniu model żywieniowy nie różnicuje grup pod względem utlenienia lipidów w mięsie z piersi gęsi zarówno przed, jak i po badanym okresie przechowywania. Zaobserwowano, że 3 dniowa inkubacja próbek w warunkach chłodniczych spowodowała istotne statystycznie zwiększenie poziomu produktów utlenienia lipidów, jednak wzrost ten był niewielki i wynosił ok 9%. Taka zmiana jest charakterystyczna dla naturalnie zachodzących procesów w trakcie przechowywania mięsa. Wartości uzyskane dla wszystkich próbek mięsa z piersi gęsi z doświadczenia pierwszego są bardzo niskie, nie przekraczają 1,2 μg ekwiwalentu MDA/g tkanki. Są to wartości, które nie wskazują na zaistnienie zjawiska jęlczenia tłuszczu, który wiąże się z obniżeniem jakości mięsa.

Podsumowując wyniki badań przechowalniczych, stwierdzono, że skład jakościowo-ilościowy dawek stosowanych w doświadczeniu 1 nie wpłynął na stopień utlenienia tłuszczu w mięsie z

piersi gęsi oraz na zmiany tego parametru w trakcie 3 dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych. Uzyskane dane potwierdzają możliwość optymalizacji dawek pokarmowych bez wpływu na stopień utlenienia lipidów.

### 3. Doświadczenie II

Na podstawie wyników doświadczenia I wybrano najlepszy wariant (z kwatery M2), który wraz z paszą treściwą był zoptymalizowany pod kątem ekonomicznym i pozostawał bez negatywnego wpływu na efekty produkcyjne i jakość gęsiny. Ponadto, w celu optymalnego zagospodarowania sezonowej nadwyżki zielonki pastwiskowej, część materiału paszowego zakiszono w postaci dużych bel owijanych folią. Zielonka z obiektów po podsiewie przeznaczona do zakiszania zbierana była w fazie dojrzałości pastwiskowej (z II i kolejnych pokosów) z dominującym udziałem części wegetatywnych i w niewielkim udziałem części generatywnych. Uzyskana kiszonka była uzupełnieniem dawki żywieniowej w drugim doświadczeniu na gęsiach. Podawanie kiszonki miało miejsce w 2 grupach. Grupa otrzymująca 100% kiszonki nazwana została M2 K/100, natomiast grupę otrzymującą pasze objętościowe w układzie: 50/50 kiszonka z zielonką nazwano M2/Z/K/50/50. Poza tym w doświadczeniu były jeszcze dwie grupy. Grupa otrzymująca 100% zielonki (M2/Z/100) i grupa kontrolna która otrzymywała zielonkę naturalną bez ingerencji w skład runi pastwiskowej (K(0)).

#### 3.1. Metodyka doświadczenia II

Do 4 tygodnia gęsi kołudzkie (tylko samice) przebywały w liczbie 464 sztuk w gęsiarni podobnie jak w doświadczeniu I. Od 5 tygodnia zwierzęta rozdzielono do 4 kojców po 116 ptaków. W celu oceny wskaźników przyżyciowych wybierano losowo 24 gęsi z każdej grupy. W czasie wzrostu i tuczu zwierząt liczono upadki oraz zużycie paszy. Doświadczenie trwało 20 tygodni. Zwierzęta utrzymywane były w warunkach standardowych zgodnych z zaleceniami zawartymi w instrukcji wychowu gęsi rzeźnych, wydanych przez Państwowy Instytut Badawczy w Kołudzie Wielkiej w 2024 r. Gęsi miały dostęp do wybiegu od 5 do 20 tygodnia doświadczenia, a program żywienia zakładał podawanie paszy typu starter (identycznej z tą podawaną w doświadczeniu I), następnie mieszankę treściwą dostosowaną do składu chemicznego paszy objętościowej (zielonki lub/i kiszonki), a ostatnie 3 tygodnie żywienia oparte były o mieszankę z owsa podawaną do woli. Skład surowcowy i chemiczny mieszanek treściwych wykorzystanych w doświadczeniu II przedstawiono w tabeli 19.

*Tabela 19. Skład surowcowy i wartość pokarmowa mieszanek pasz treściwych dostosowanych do składu chemicznego i wartości pokarmowej zielonek i kiszonki*

Wyszczególnienie	Grupy doświadczalne <sup>1</sup>
------------------	----------------------------------

	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100
% w mieszance treściwej				
Śruta pszenna	15,5	15,5	15,5	15,5
Śruta pszenżytnia	21	26	25	25
Śruta jęczmienna	20	25	22	20
Śruta z owsa	10	10	10	10
Śruta z łubinu	15	10	14	16
Śruta z grochu	15	10	10	10
Kreda pastewna	1,5	1,5	1,5	1,5
Fosforan jednowapniowy	0,7	0,7	0,7	0,7
Chlorek sodu	0,3	0,3	0,3	0,3
Premiks (Polfamix W)	1	1	1	1
Wartość pokarmowa 1 kg mieszanki treściwej				
Energia metaboliczna MJ/kg	11,2	11,3	11,2	11,3
Białko surowe g/kg	154	140	147	152
Lizyna g/kg	8,7	7,5	8	8,2
Metionina g/kg	3,7	3,3	3,4	3,4
Włókno surowe g/kg	48	45	46	47
Ca g/kg	8,8	8,8	8,8	8,8
P g/kg	6,0	6,0	5,9	6
Na g/kg	1,7	1,7	1,74	1,7

<sup>1</sup>Zielonki z łąk eksperymentalnych, K(0) – bez dodatkowo wsiewanej mieszanki traw, bobowatych i ziół, M2 – z wsianą mieszanką komercyjną; M2 (Z100) – z wsianą mieszanką traw, bobowatych i ziół opracowaną na potrzeby doświadczenia (100% zielonka). M2 (Z/K/50/50) – Mieszanka z traw, bobowatych i ziół oraz kiszona w proporcji 50/50. M2 (K/100) sama kiszonka

W doświadczeniu II w żywieniu gęsi stosowano zielonkę z poletka kontrolnego oraz zielonkę o najlepszych parametrach z poletek, na których stosowano podsiewy – poletko M2. W grupach otrzymujących kiszonki, zielonka w 100% lub 50% zastępowana była kiszonką z TUZ. Wartość pokarmowa mieszanek treściwych dostosowana była do wartości pokarmowej paszy objętościowej (zielonek i kiszonek), tak aby we wszystkich grupach koncentracja składników pokarmowych w suchej masie całej dawki była podobna. Najwyższy udział komponentów wysokobiałkowych i najwyższa koncentracja białka w mieszankach treściwych wymagana była w grupach otrzymujących zielonkę z poletka K (0) oraz w grupie otrzymującej 100% kiszonki, najniższy zaś w grupie żywionej zielonką z poletka M2.

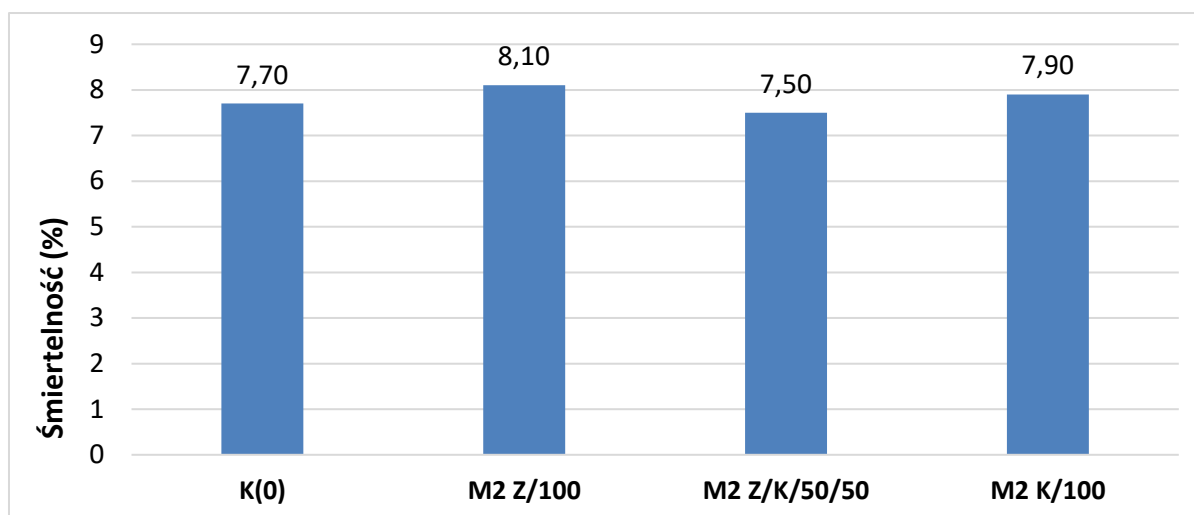
### 3.2. Ocena produktywności i kondycji zwierząt w doświadczeniu II.

W celu oceny założeń żywieniowych przewidzianych w doświadczeniu II, w tym możliwości zastosowania kiszonek w żywieniu gęsi, w 4,8,12 i 16 tygodniu tuczu zwierzęta ważono. Wyniki mas ciała zwierząt w 4 grupach doświadczalnych przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19. Masy ciała gęsi w 4,8,12 i 16 tygodniu tuczu– doświadczenie II.

Parametr	Grupa				SEM	P-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/5 0	M2 K/100		
Początkowa masa ciała (kg)	0,108	0,112	0,0913	0,0975	0,0074	NS
Masa ciała po 4 tygodniach (kg)	1,93	1,98	1,96	1,99	0,0279	NS
Masa ciała po 8 tygodniach (kg)	3,81	3,90	3,47	3,85	0,1261	0,0591
Masa ciała po 12 tyg. (kg)	4,22	4,20	4,13	4,19	0,0569	NS
Masa ciała po 16 tyg. (kg)	5,09	5,21	5,19	5,22	0,0566	NS

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono istotnych różnic między grupami doświadczenia w których zastosowano kiszonkę i/lub zielonkę, co świadczy o wysokich walorach jakościowych materiału zakiszane, dorównującego jakości zielonkom stosowanym w gospodarstwie. W trakcie tuczu zwierząt kontrolowano śmiertelność i wyrażono ją w wartościach względnych (Rys. 13).



Rys.13. Śmiertelność (%)

Liczba padłych zwierząt była wyrównana we wszystkich grupach doświadczenia i wpisywała się w zakres przyjętych norm.

W celu oceny opłacalności produkcji, pod kątem wykorzystania paszy, w trakcie doświadczenia II (w 4, 8, 12 i 16 tygodniu) kontrolowano pobranie paszy treściwej i objętościowej w każdej grupie zwierząt (Tabela 20).

Tabela 20. Dienne pobranie paszy treściwej i objętościowej przez gęsi w doświadczeniu II

Parametr	Grupa			
	K (0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100
Dzienne zużycie zielonki/kiszonki (g/szt) do 4 tyg.	170,6	167,5	164,2	171,4
Dzienne zużycie zielonki/kiszonki (g/szt) do 8 tyg.	720,0	670,5	714,5	710,5
Dzienne zużycie zielonki/kiszonki (g/szt) do 12 tyg.	870,6	890,0	860,1	830,4
Dzienne zużycie zielonki/kiszonki (g/szt) do 16 tyg.	910,2	940,5	900,4	890,1
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 4 tyg.	130,1	125,0	143,0	145,1
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 8 tyg.	244,2	240,0	249,4	251,1

Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 12 tyg.	260,6	253,4	252,1	251,9
Dzienne zużycie paszy treściwej (g/szt) do 16 tyg.	250,3	264,2	256,2	263,2
Dzienne zużycie paszy w okresie tuczu owsem (kg/szt), od 17 do 20 tyg.	0,41	0,43	0,49	0,47

Na podstawie uzyskanych wyników dziennego zużycia paszy stwierdzono tendencję pobierania przez zwierzęta mniejszej masy kiszonki w porównaniu do masy zielonki. Nie stwierdzono natomiast podobnej tendencji w przypadku pasz treściwych, które pobierane były w podobnej ilości we wszystkich grupach doświadczalnych. Wyrównane przyrosty zwierząt we wszystkich grupach doświadczenia II, przy jednoczesnym mniejszym spożyciu kiszonki może wynikać z wyższej zawartości białka ogólnego lub lepszej jego przyswajalności w kiszonach w porównaniu do zielonek. Dodatkowa porcja białka z zakiszanych pasz objętościowych ( grupa M3 i M4) mogła dać większy efekt anaboliczny i podobne przyrosty masy ciała gęsi, jak w przypadku zwierząt przyjmujących zielonkę (grupa M2).

W 11 tygodniu życia przed pobraniem środka odrobaczającego pobrano wymazy kału z każdej grupy zwierząt w doświadczeniu II. W każdej grupie stwierdzono średnio liczne jaja i średnio liczne oocyty pasożytów *Heterakis* spp. Innych pasożytów nie stwierdzono (Tabela 21).

Tabela 21. Obecność pasożytów w kałomoczu zwierząt w doświadczeniu II

<i>Heterakis</i> spp	Grupa			
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100
jaja	++	++	++	++
oocyty	+++	++	++	++

Wyniki analizy parazytologicznej nie różnicowały grup doświadczalnych, natomiast grupa kontrolna jako jedyna miała większą liczbę oocytów w stosunku do pozostałych grup zwierząt.



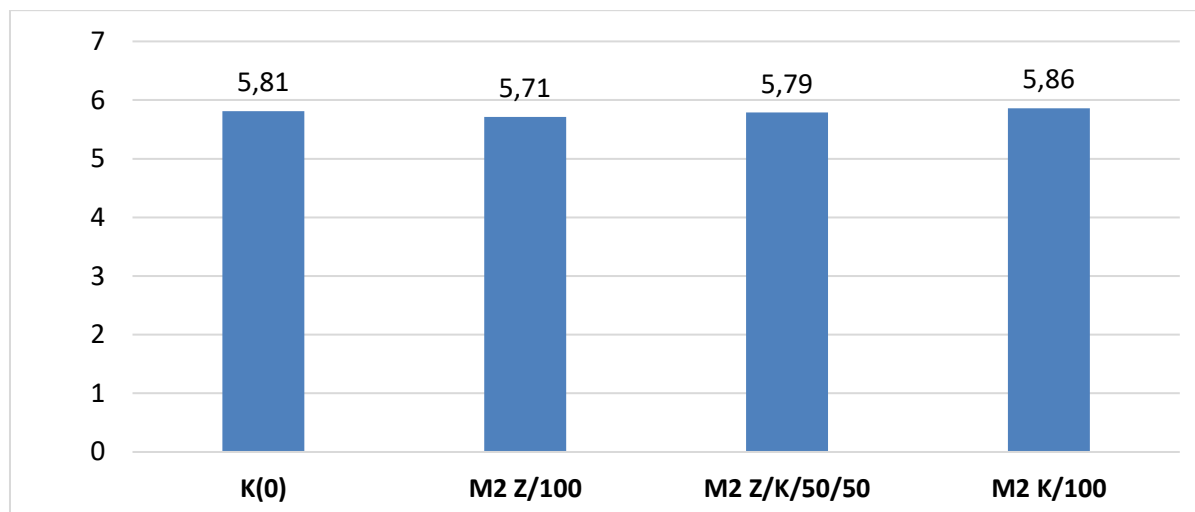
W 20 tygodniu życia wybrano po 20 samic z każdej grupy o masie ciała zbliżonej do średniej i przeprowadzono dysekcję. Wskaźnik wydajności rzeźnej określono jako stosunek schłodzonej tuszy z szyją do masy ciała (Tabela 22).

Tabela 22. Parametry rzeźne gęsi w doświadczeniu II.

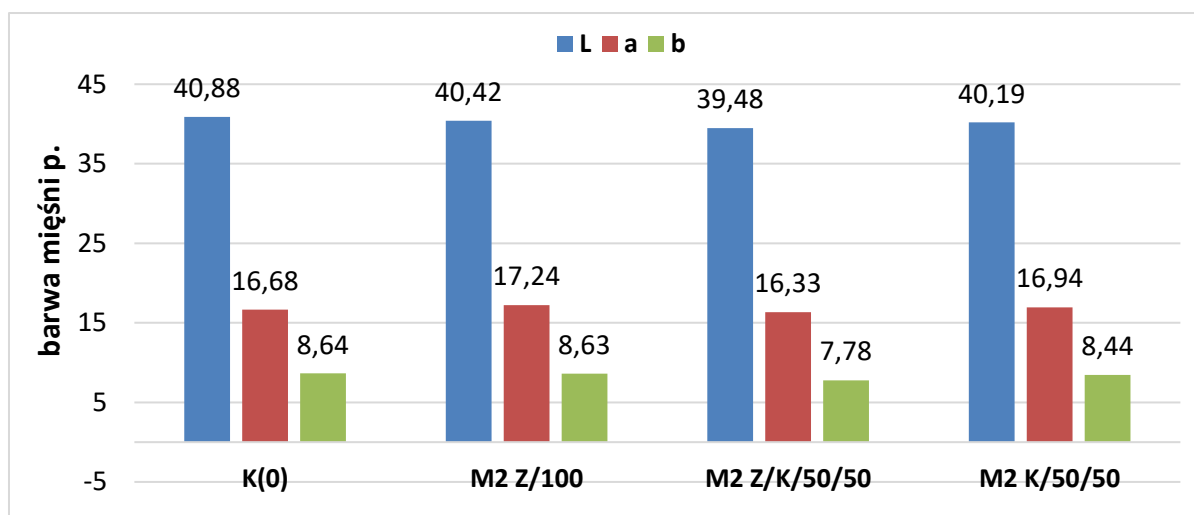
Parametr	Grupa				SEM	p- valu e
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100		
końcowa masa ciała po 20 tyg (kg)	5,6	5,8	6,0	5,9	0,291 4	NS
masa tuszki (g)	3,91	3,90	4,29	4,33	0,300 0	NS
wydajność rzeźna (%)	70,35	67,59	71,85	73,12	1,474	NS

Uzyskane wyniki parametrów rzeźnych są wyrównane we wszystkich grupach doświadczenia II. Jakkolwiek w dawce charakteryzującej się 100% udziałem kiszonki wydajność rzeźna jest największa, to jednak wartość wyniku istotnie nie różni się od pozostałych danych.

Po dysekcji wycięto lewą pierś z każdej tuszki, zmielono i wykonano pomiar pH oraz ocenę barwy mięsa (Rys. 14-15).



Rys.14. pH mięśni piersiowych pochodzących od gęsi z doświadczenia II



Rys.15. Wskaźniki barwy mięśni piersiowych pochodzących od gęsi z doświadczeniu II

Zarówno pH jak i barwa mięsa nie różniły się między grupami. pH w przedziale 5,74-5,86 jest typowe dla świeżego mięsa drobiowego. Również intensywność jasności (L) oraz kolorów (odcień czerwony/zielony (a) oraz żółty/niebieski (b) świadczy o dobrej jakości mięsa, właściwym żywieniu i przebywaniu w dobrych warunkach środowiskowych.

Podobnie jak w doświadczeniu I, wykonano analizę składu podstawowego mięsa piersiowego. Wyniki analizy przedstawiono w Tabeli 23.

Tabela 23. Skład chemiczny mięśnia piersiowego gęsi - doświadczenie II.

Parametr	Grupa				P-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Sucha masa	29,75 <sup>ab</sup> ±0,17	27,70 <sup>b</sup> ±1,20	27,79 <sup>b</sup> ±1,31	30,73 <sup>a</sup> ±0,65	0,04
Białko ogólne	24,39 ±1,42	23,83 ±0,29	23,81 ±1,02	23,67 ±1,83	NS
Tłuszcz surowy	4,53 ±0,61	4,12 ±1,92	5,47 ±2,41	5,91 ±0,60	NS
Popiół surowy	1,47 ±0,07	1,45 ±0,09	1,53 ±0,06	1,51 ±0,04	NS

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że skład jakościowo-ilościowy dawek stosowanych w doświadczeniu II nie wpłynął na skład podstawowy mięsa. Dodatkowo nie obserwowano różnic w składzie chemicznym mięsa pochodzących od gęsi otrzymujących zielonkę z kiszunką w proporcji 50/50. W przypadku całkowitego zastąpienia zielonki,

kiszonką w tej grupie zwiększyła się zawartość suchej masy w mięśni w porównaniu do pozostałych grup doświadczalnych. Podobny udział suchej masy charakteryzował jednak, także grupę kontrolną co potwierdza, brak istotnego wpływu rodzaju paszy objętościowej na zawartość suchej masy w mięśni piersiowym gęsi.

W trakcie uboju ptaków, po dekapitacji pobrano z szyi żylną krew niezbędną do badań laboratoryjnych. Krew przeznaczoną na skrzep odwirowano, a pozyskaną surowicę zamrożono. Analizy biochemiczne potwierdzają brak wpływu stosowanych wariantów dawek pokarmowych na stan zdrowia zwierząt (Tabela 24).

Tabela 24. Parametry biochemiczne krwi obwodowej gęsi - doświadczenie II

	Grupa				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Glukoza(mg/dl)	181,00 ±31,32	158,67 ±26,16	175,6 ±20,56	145,5 ±19,94	NS
Cholesterol (mg/dl)	127,25 ±13,94	103,67 ±16,5	114,00 ±34,58	114,5 ±28,08	NS
AST (U/l)	58,00 ±23,05	41,67 ±23,12	31,4 ±12,22	57,25 ±32,71	NS
ALT(U/l)	21,00 ±1,0	15,5 ±4,5	18,5 ±5,5	16,00 ±0,4	NS
Białko całkowite (g/dl)	4,58 ±0,7	3,93 ±0,31	4,96 ±1,43	4,1 ±0,8	NS

AST: aminotransferaza asparaginianowa; ALT: aminotransferaza alaninowa; TBARS: związki reagujące z kwasem tiobarbiturowym.

Ocena wskaźników biochemicznych osoczu badanych grup zwierząt wskazuje jednoznacznie na brak wpływu dawki na podstawowe wybrane parametry stanu zdrowia zwierząt

### 3.3. Wskaźniki oksydoredukcyjne, stresu komórkowego oraz stanu metabolicznego komórek

W surowicy krwi gęsi z doświadczenia drugiego przeprowadzono tożsame analizy potencjału antyoksydacyjnego we krwi gęsi, jak w przypadku doświadczenia I ( Tabela 25).

Tabela 25 Wskaźniki stanu oksydoredukcyjnego surowicy krwi gęsi z doświadczenia 2.

parametr	grupy				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Inhibicja DPPH (%)	75,82 ± 1,82	76,85 ± 1,00	73,28 ± 4,83	77,84 ± 2,49	0,1965
TAC (mMol TROLOX/ml)	0,18 ± 0,03	0,21 ± 0,04	0,21 ± 0,02	0,19 ± 0,03	0,6898

Zastosowane w doświadczeniu II warianty dawek pokarmowych nie różnicują gęsi pod kątem wskaźników antyoksydacyjnych organizmu. U wszystkich badanych zwierząt zaobserwowano wysoki potencjał antyoksydacyjny osocza, co wskazuje na odpowiednie dostosowanie dawek żywieniowych oraz zapewnienie dobrostanu.

Wzorem postępowania w doświadczeniu I, oceniono ekspresję wskaźników stanu metabolicznego komórek – cytokin związanych z reakcją zapalną organizmu (tabela 26).

Tabela 26. Ekspresja wskaźników stanu metabolicznego komórek w surowicy krwi gęsi z doświadczenia 2.

parametr	Grupa				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
TNFα (pg/ml)	394,37 ± 126,16	356,97 ± 64,97	332,75 ± 62,42	339,57 ± 62,88	0,7318
IFN-gamma (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
IL-6 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
IL-10 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
IL-12 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
IL-16 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
IL-21 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
Rantes (CCL5) (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-
Netrin-2 (pg/ml)	nw	nw	nw	nw	-

\* nw – poziom niewykrywalny

Ocena cytokin związanych z odpowiedzią zapalną organizmu także nie wykazała różnic między grupami badawczymi. Warto zauważyć, że w doświadczeniu II, w odróżnieniu od doświadczenia I, nie zaobserwowano podwyższonego poziomu TNF $\alpha$  dla żadnej grupy gęsi co świadczy o właściwym wytypowaniu zielonek z poletka doświadczalnego M2 do doświadczenia II, jako optymalnego źródła składników o charakterze prozdrowotnym.

Podsumowując, zastosowane w doświadczeniu II modele żywienia nie różnicują gęsi pod kątem wskaźników oksydoredukcyjnych, stresu komórkowego oraz stanu metabolicznego komórek. U wszystkich badanych zwierząt zaobserwowano wysoki poziom wskaźników antyoksydacyjnych oraz niski lub niewykrywalny poziom markerów stanu zapalnego

### 3.4. Ocena jakości i walorów dietetycznych gęsiny – doświadczenie II

Podobnie jak w doświadczeniu I, w celu oceny wpływu różnych wariantów dawek pokarmowych na jakość mięsa, a zwłaszcza walory dietetyczne gęsiny przeprowadzono analizę profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mięśniowego (tabela 27), a także zawartości witaminy A i E w mięsie (tabela 28).

Tabela 27. Zawartość kwasów tłuszczowych w mięśniach udowych gęsi z doświadczenia II

Kwasy tłuszczowe	Grupy				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Suma nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA)	30,91 ± 1,92	31,77 ± 2,13	30,06 ± 2,01	31,23 ± 1,97	0,07651
Suma jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA)	42,62 ± 1,76	42,51 ± 2,12	41,87 ± 1,38	42,66 ± 3,01	0,12734
Suma wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) w tym:	27,09 ± 0,73	26,98 ± 0,89	27,55 ± 0,83	26,99 ± 0,91	0,08634
C 18:2 n-6	16,67 ± 0,091	16,57 ± 0,013	16,63 ± 0,008	16,61 ± 0,008	0,73443
C 18:3 n-3	0,88 <sup>a</sup> ± 0,003	0,86 <sup>a</sup> ± 0,005	1,32 <sup>b</sup> ± 0,002	1,44 <sup>b</sup> ± 0,002	0,00298

C 20:4 n-6	9,00 ± 0,009	9,02 ± 0,005	9,05 ± 0,007	8,92 ± 0,012	0,06834
C 20:5 n-3	0,54 ± 0,001	0,53 ± 0,002	0,55 ± 0,003	0,57 ± 0,002	0,09876

Mięśnie udowe gęsi z doświadczenia 2 charakteryzowały się składem kwasów tłuszczowych typowym dla gatunku. Podobnie, jak w doświadczeniu pierwszym, istotne różnice między grupami dotyczyły wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Analizy wykazały istotnie zwiększoną zawartość kwasu 18:3 n-3 w mięśniach zwierząt z grup M3 i M4.

Tabela 29. Witaminy A i E w mięśniach udowych gęsi z doświadczenia I

Parametr	Grupy				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Witamina A (µg/g)	0,97 ± 0,031	1,06 ± 0,045	1,02 ± 0,023	0,99 ± 0,051	0,48930
Witamina E (µg/g)	2,86 ± 0,043	2,87 ± 0,021	2,90 ± 0,033	2,83 ± 0,022	0,62520

W mięsie gęsi oznaczono zawartość witamin A i E, jednak nie zaobserwowano różnic między poszczególnymi grupami badawczymi. Należy przy tym zaznaczyć, że zawartość witaminy E była na wysokim poziomie, zbliżonym do stężenia jakie stwierdzono w mięsie gęsi w grupie M2 i M4 w doświadczeniu I.

W celu oceny zawartości składników mineralnych w mięśniach przeprowadzono analizę wapnia, fosforu i żelaza (Tabela 18).

Tabela 30. Zawartość wybranych składników mineralnych w mięśniach piersiowych (bez skóry) gęsi z doświadczenia II

Parametr	Grupy				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Wapń (mg/100g s.m.)	9,89 ± 0,32	10,86 ± 0,52	10,02 ± 0,42	10,99 ± 0,56	0,08761

Fosfor (mg/100g s.m.)	969,85 ± 1,5	972,09 ± 1,7	977,10 ± 2,1	968,45 ± 2,0	0,79239
Żelazo (mg/100g s.m.)	0,91 ±0,03	0,99 ±0,05	1,04 ± 0,03	0,96 ±0,02	0,83652

Podobnie jak w doświadczeniu I, na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono różnic między grupami zwierząt w stężeniu analizowanych pierwiastków.

### Test przechowalniczy – doświadczenie II

W celu przeprowadzenia oceny stopnia utlenienia mięsa gęsi z doświadczenia II zastosowano takie same procedury, jak w doświadczeniu I. Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 31.

*Tabela 31 Stopień utlenienia lipidów w mięsie gęsim z doświadczenia II w badaniach przechowalniczych.*

Grupa	Mięso świeże TBARS (μmol MDA/g)	Mięso po 3 dniach w warunkach chłodniczych TBRS (μmol MDA/g)	p-value*
1	1,09 ± 0,002	1,21 ± 0,001	0,0000
2	1,12 ± 0,001	1,22 ± 0,002	
3	1,11 ± 0,003	1,19 ± 0,001	
4	1,08 ± 0,001	1,18 ± 0,001	

\*między mięsem świeżym a przechowywanym w warunkach chłodniczych

Podobnie jak w doświadczeniu I również w doświadczeniu II zastosowany model żywieniowy, w tym wprowadzenie kiszonki do dawki pokarmowej gęsi, nie różnicuje grup pod względem utlenienia lipidów w mięsie. Na podstawie wyników TBARS, można stwierdzić, podobnie jak w doświadczeniu I, że skład jakościowo-ilościowy dawek stosowanych w doświadczeniu 2, nie wpłynął na stopień utlenienia tłuszczu w mięsie z piersi gęsi oraz na zmiany tego parametru w trakcie 3 dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych. Uzyskane dane potwierdzają możliwość optymalizacji dawek pokarmowych, a zwłaszcza wykorzystanie kiszonek na cele paszowe, bez wpływu na stopień utlenienia lipidów w gęsinie

Podsumowując, mięso od zwierząt z grup otrzymujących kiszonkę charakteryzuje się podwyższonymi walorami dietetycznymi, dzięki zwiększeniu zawartości kwasów tłuszczowych z rodziny n-3. Stężenie witaminy E w mięsie, pomimo wprowadzenia do diety

gęsi kiszonek nie było mniejsze w porównaniu do grupy zwierząt otrzymujących samą zielonkę.

### 3.5. Ocena sensoryczna gęsiny - doświadczenie II

Mięśnie piersiowe pozbawione skóry zostały poddane obróbce termicznej poprzez gotowanie w 100°C bez dodatku przypraw. Następnie próbki z mięśni zwierząt z każdej z grup zostały ocenione przez panel konsumencki w skali 1 (niepożądany) do 5 (pożądany). Średnie wartości oceny wyróżników jakości sensorycznej mięśni piersiowych po obróbce termicznej zestawiono w tabeli 32.

Tabela 32. Ocena sensoryczna mięsa z piersi gęsi z doświadczenia 2 poddanego gotowaniu w 100°C.

Parametr	Grupy				p-value
	K(0)	M2 Z/100	M2 Z/K/50/50	M2 K/100	
Natężenie zapachu	4,05 ± 1,82	4,11 ± 1,89	3,97 ± 1,23	4,34 ± 1,96	0,20484
Natężenie smaku	4,07 ± 0,98	4,16 ± 1,32	3,79 ± 0,87	3,89 ± 1,23	0,09867
Soczystość	3,67b ± 1,32	3,64b ± 0,99	3,89b ± 0,95	2,76a ± 1,11	0,04209
Kruchość	4,13 ± 0,98	4,11 ± 1,31	4,05 ± 1,82	4,19± 1,23	0,10837

Analiza większości wyników badań nie wykazała istotnych różnic między grupami badawczymi w ocenie sensorycznej mięsa piersi gęsi z doświadczenia II. Wyjątek stanowi soczystość mięsa, której wartości były najniższe w grupie M2 K/100. Prawdopodobnie taki wynik jest związany z najwyższą zawartością suchej masy w mięśniach pochodzących od zwierząt z tej samej grupy (Tabela 23). Podsumowując ocena sensoryczna wykazała istotne zmiany w soczystości mięsa zwierząt żywionych różnymi wariantami dawek pokarmowych. Inne parametry, zwłaszcza natężenie zapachu i natężenie smaku w dużym stopniu związane z zawartością tłuszczu w mięsie nie różnicowały grup doświadczalnych.

## 4. Podsumowanie



1. Wyniki badań z doświadczenia I:

- Stwierdzono, że poprawa wartości pokarmowej zielonek – zwiększenie w nich zawartości białka, pozwala na obniżenie wykorzystania w mieszankach treściwych komponentów wysokobiałkowych i obniżenia w nich zawartości białka bez negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne gęsi (przyrosty, śmiertelność, wydajność rzeźną). Wskazuje to na dobre wykorzystanie przez ptaki białka z zielonek i możliwość częściowego zastąpienia nim białka z mieszanek treściwych.
- Podawanie gęsiom zielonki wzbogaconej w zioła (grupa M2) wpłynęło na zmniejszenie liczby jaj i oocyt w kołomoczu.
- Nie stwierdzono wpływu dawek pokarmowych (pasza objętościowa + mieszanka treściwa) na pH i barwę mięsa oraz większość parametrów składu podstawowego mięsa.
- Poziomy analizowanych parametrów biochemicznych krwi obwodowej we wszystkich grupach doświadczalnych były wyrównane, co może wskazywać na podobne wykorzystanie przez zwierzęta składników pokarmowych dawki.
- W grupach M2, M3 i M4 stwierdzono niższy poziom wskaźnika prozapalnego TNF, co może wskazywać na niższy poziom procesów oksydacyjnych zachodzących u zwierząt w tych grupach i wynikać z większego pobrania w zielonkach substancji bioaktywnych, w tym pochodzących z koniczyny i ziół.
- W mięsie gęsi otrzymującej dawkę wzbogaconą ziołami (M2) zwiększona została zawartość kwasów z rodziny n-3 oraz witaminy E. W mięśniach wszystkich grup (M1-M4) stwierdzono zwiększenie się zawartości kwasów tłuszczowych z rodziny n-3

2. Wyniki badań z doświadczenia II.

- Nie stwierdzono istotnego wpływu dawek pokarmowych, w tym zawierających kiszonki, na przyrosty gęsi, ich śmiertelność, obecność w kołomoczu jaj i oocyst pasożytów, a także na wyniki wydajności rzeźnej.
- W mięsie zwierząt ze wszystkich grup stwierdzono podobne parametry pH i barwy mięsa. Podobna była również zawartość w mięsie większości parametrów składu podstawowego (białko surowe, tłuszcz surowy, popiół surowy). Istotne różnice wystąpiły jedynie w zawartości suchej masy w mięsie, której najwyższa zawartość była w grupie otrzymującej jako paszę objętościową samą kiszonkę.
- Nie stwierdzono również istotnego wpływu dawek pokarmowych na wskaźniki biochemiczne krwi oraz wskaźniki określające potencjał oksydoredukcyjny osocza i stany zapalne u zwierząt.

- Dodatek kiszzonek do dawki wpłynął na zwiększenie stężenia kwasu alfa-linolenowego w mięśniach udowych gęsi.

#### **Literatura:**

Biesiada-Drzazga B., Janocha A., Koncerewicz A., Wpływ genotypu i systemu odchowu na otluszczenie oraz jakość tłuszczu gęsi Białych Kołodzkich®, „Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno--Spożywczego” 2011, 66 (1), s. 19-3

Kőrösi-Molnar A., Mézes M., Balogh K., Varga S., Karsai-Kovács M., Farkas Z., Effect of selenium and vitamin E supplementation on quality of fatty goose liver and chemical composition of breast muscle, “Arch. Geflügelk.” 2004, 68 (4), s. 153-159.

Rosiński A., Skrabka-Błotnicka T., Wołoszyn J., Przysiężna E., Elminowska-Wenda G., Wpływ genotypu i płci na jakość mięśni piersiowych gęsi białych kołodzkich, „Rocz. Nauk. Zoot.” 1999, 26 (3), s. 73-88.

Skrabka-Błotnicka T., Rosiński A., Przysiężna E., Wołoszyn J., Elminowska-Wenda G., The effect of dietary formulation supplemented with herbal mixture on the goose breast muscle quality. Report 1: The effect on the chemical composition, “Arch. Geflügelk.” 1997a, 61 (3), s. 135-138.

Wężyk S., Rosiński A., Bielińska H., Badowski J., Cywa-Benko K., A note on the meat quality of W11 and W33 White Kołuda geese strains, “Anim. Sc. Papers and Reports” 2003, 21 (3), s. 191-199.

Literatura: Yavuz, E I wsp. Europ.Poult.Sci., 87. 2023, ISSN 1612-9199, DOI: 10.1399/eps.2023.369

### **III. Rezultaty projektu**

1. Rezultatem projektu jest opracowanie optymalnej metody podsiewu traw (podsiew metodą krzyżową z wykorzystaniem agregatu pasmowo-grezującego) oraz składu gatunkowego podsiewu (trawy+ 35% koniczyny + zioła) na warunki gleb średnio głębokich i płytkich torfowo-murszowych oraz mułowo-torfowych o zróżnicowanym stopniu jej uwilgotnienia, pozwalających uzyskać paszę objętościową o wysokiej wartości pokarmowej i odżywczej.

2. Wykazano, że przy wzroście zawartości białka ogólnego w zielonkach, może ono zastępować białko z mieszanki treściwej bez negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne gęsi. Przekłada się na niższą wymaganą koncentrację białka w mieszankach treściwych i mniejsze zużycie w nich komponentów wysokobiałkowych. Może to być czynnikiem obniżającym koszty przygotowania paszy treściwej i poprawiającym efektywność produkcji.
3. Opracowano receptury mieszanek treściwych opartych na śrutach zbożowych i śrutach z bobowatych, dostosowane do różnej wartości pokarmowej zielonek, które mogą być wykorzystane w warunkach chowu ekologicznego gęsi opartego na zielonkach z trwałych użytków zielonych.
4. Stwierdzono, że wzbogacenie zielonki w motylkowe i zioła może obniżyć porażenie pasożytami, poprawiać potencjał antyoksydacyjny zwierząt i redukować stany zapalne, a zatem poprawiać stan zdrowia zwierząt. Jest to bardzo ważne w warunkach produkcji ekologicznej, w której szczególnie poprzez odpowiedni dobór składników dawki pokarmowej należy stymulować odporność zwierząt i poprawiać ich dobrostan.
5. Wykazano, że poprawa wartości pokarmowej zielonki wpływa na zwiększenie w mięsie składników bioaktywnych o działaniu prozdrowotnym.
6. Wyniki badań nad wykorzystaniem kiszonki z traw w żywieniu gęsi wskazują, że przy dobrej jakości kiszonce, może ona częściowo lub całkowicie zastępować zielonkę z traw, bez negatywnego wpływu na wyniki produkcyjne, zdrowie i jakość mięsa gęsi. Kiszonka z traw może zatem stanowić uzupełnienie bazy paszowej gospodarstw prowadzących tucz gęsi, również w warunkach produkcji ekologicznej.