



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



RAPORT Z REALIZACJI PROJEKTU: INNOWACYJNE METODY CHOWU I HODOWLI OWIEC W ŚWIECIE ZMIENIAJĄCYCH SIĘ WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH DOLNEGO ŚLĄSKA

Nr identyfikacyjny Lider GO:	074846315
Nr umowy o przyznanie pomocy:	00029.DDD.6509.00097.2019.01
Tytuł operacji:	Innowacyjne metody chowu i hodowli owiec w świecie zmieniających się warunków klimatycznych Dolnego Śląska
Nazwa grupy Operacyjnej	„Owce w Zielonej Dolinie”
Nazwa programu:	Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
Nazwa działania:	Współpraca
Opracował:	Zespół projektowy pod nadzorem prof. dr hab. Magdaleny Szymury
Data opracowania:	Luty 2023

**DOLNOŚLĄSKA
ZIELONA DOLINA**
SP. Z O.O.



Lider Grupy Operacyjnej

Dolnośląska Zielona Dolina Sp. z o.o. ul. Strzegomska 42 AB, 53-611 Wrocław | Millenium Tower IV
KRS nr 0000713984 prowadzony przez Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej, VI Wydział Gospodarczy
REGON: 369284023 | NIP: 8982240996 | Kapitał Zakładowy: 2.862.044,40 PLN.
Tel. +48 502003162 | biuro@zielonadolina.biz | www.zielonadolina.biz

Raport z realizacji projektu: Innowacyjne metody chowu i hodowli owiec w świetle zmieniających się warunków klimatycznych Dolnego Śląska

Zadanie 1: Model i optymalizacja produktywności pastwisk górskich w hodowli owiec

Cel badawczy: Określenie optymalnego sposobu renowacji łąk w celu stworzenia bazy pokarmowej dla owiec przy zachowaniu stref o wysokiej różnorodności biologicznej

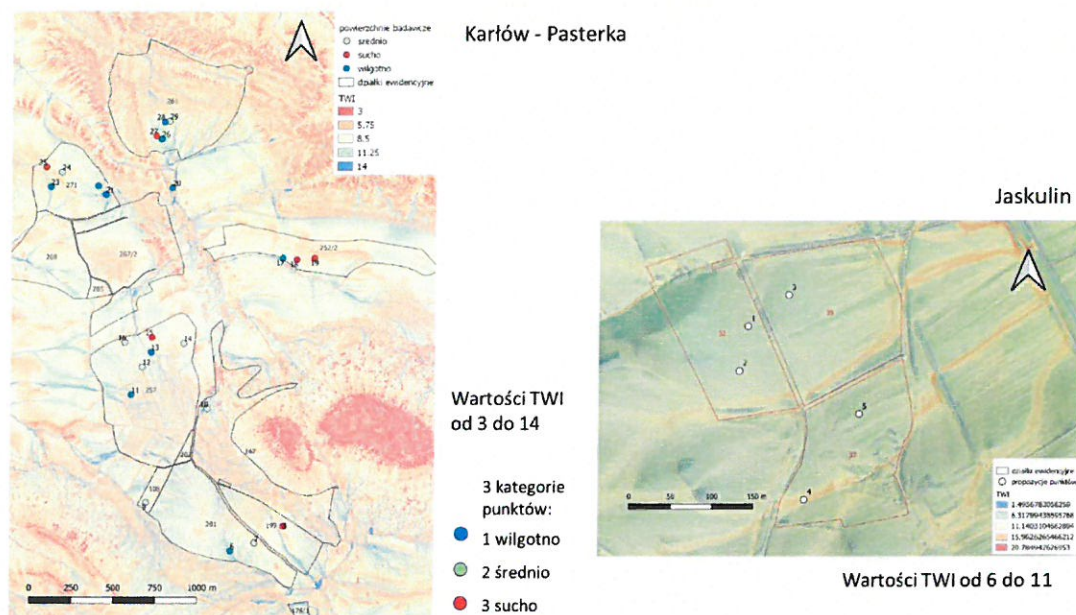
Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

1. Wzrost poziomu kompetencji (know-how) hodowców w zakresie efektywnej produkcji baraniny/jagnięciny: metod chowu, hodowli, rozrodu, dobrostanu, żywienia, ekonomiki, właściwej opieki weterynaryjnej
5. Wprowadzenie nowych metod organizacji produkcji tj. (1) mobilnej przyczepy do przewozu owiec ze specjalistycznym wyposażeniem oraz (2) innowacyjnego urządzenia do zbierania nasion gatunków łąkowych

W ramach zadania 1 wykonano analizę map i wyznaczono 30 poletek badawczych (5 w Jaskulinie, 25 w Pasterce) w wielkości 3x3 m, na podstawie analizy cyfrowego modelu terenu oraz topograficznego wskaźnika wilgotności (TWI) i wskaźnika ładunku cieplnego (DAH). Na podstawie analizy TWI i DAH podzielono poletka na 4 kategorie: 0 – Jaskulin; 1 – Pasterka – wilgotno / zimno; 2 – Pasterka – średnio; 3 – Pasterka – sucho / ciepło.

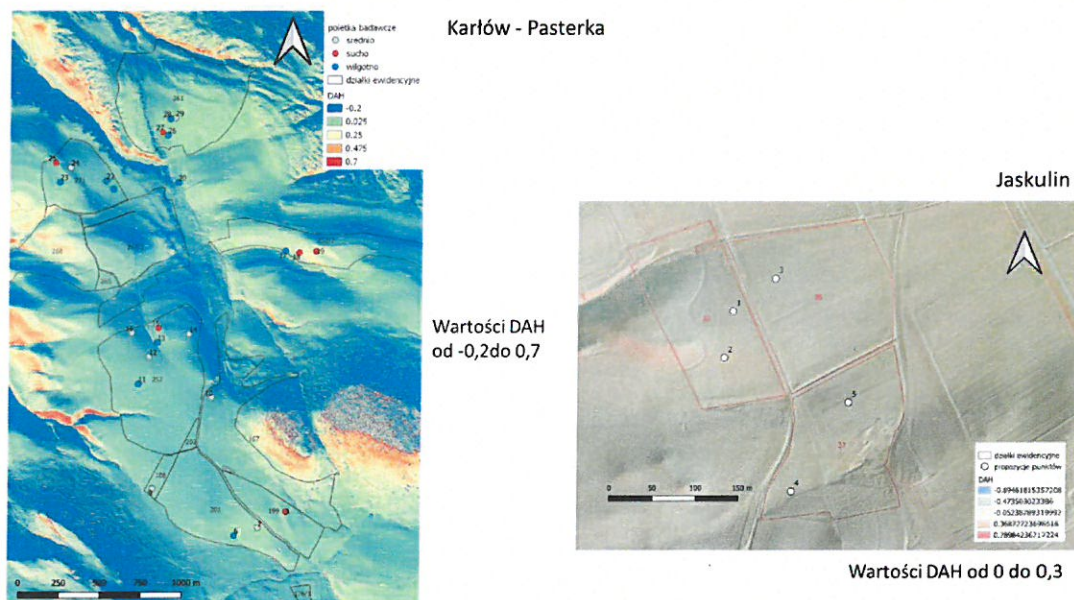
Topograficzny wskaźnik wilgotności (ang. *topographic wetness index*) w jednolitych warunkach klimatycznych jest wskaźnikiem stałych warunków wilgotnościowych gleby. Obliczono na podstawie rzeźby terenu, modelując spływ wody po zboczach (rys. 1).

Rys. 1. Położenie poletek badawczych na tle mapy prezentującej topograficzny wskaźnik wilgotności.



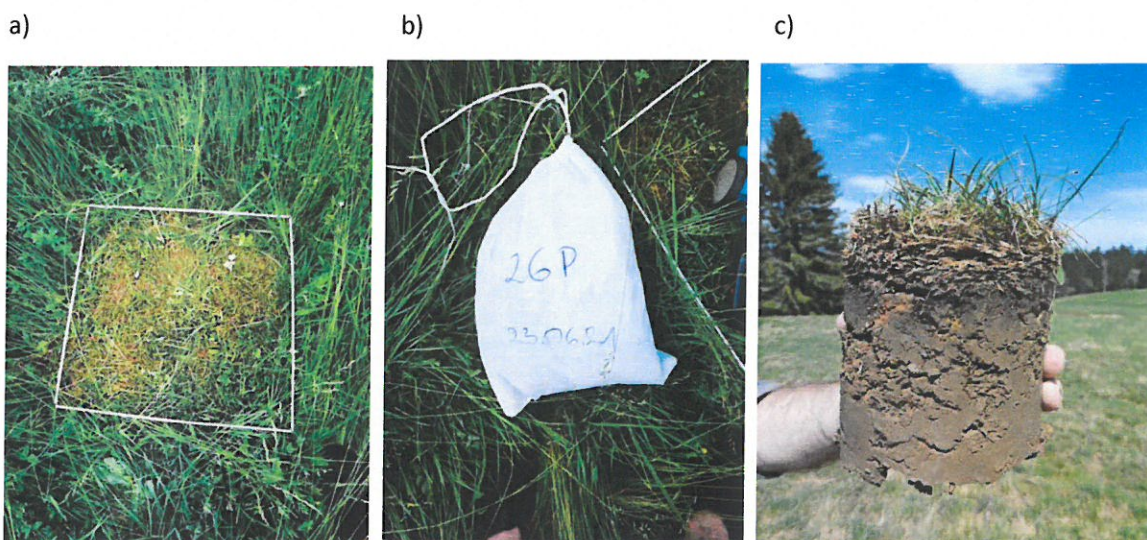
Diurnal heat index (DAH) – warunki termiczne związane z różnym nasłonecznieniem zbocza. Obliczono na podstawie rzeźby terenu (Rys. 2).

Rys. 2. Położenie poletek badawczych na tle mapy prezentującej warunki termiczne



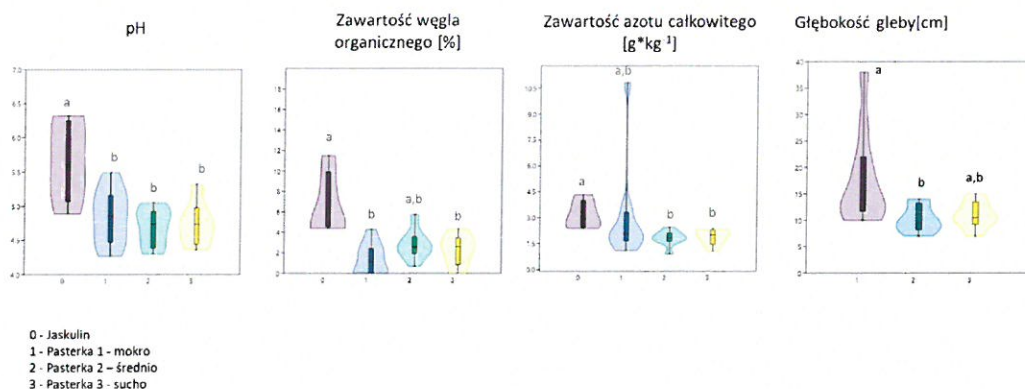
Na każdym poletku wykonano w czerwcu 2021 i 2022: spis florystyczny z udziałem procentowym gatunków, pomiar wysokości runi za pomocą herbometru, zbór zielonej masy z jednostki powierzchni (Rys. 3), pomiar wilgotności chwilowej gleby, analizę chemiczną próbek runi i gleby (tylko dla 2021).

Rys. 3. Pobór próbek w terenie, a) Pobór próbki runi (0,25m²), b) Próbkę zielonej masy, c) Profil gleby łąkowej.



Gleby na analizowanych obiektach charakteryzowały się odczynem kwaśnym (Jaskulin, średnio 5,65) do bardzo kwaśnego (Pasterka, średnio 4,8), średnią do niskiej zawartości węgla organicznego (średnio 4,8%) oraz azotu całkowitego (2,47 g/kg), (Rys. 4). Średnia zawartość potasu w zebranych próbkach gleby wynosiła 146 mg/kg, fosforu 133,6 mg/kg, magnezu 83,3 mg/kg. Wartości te nie różniły się istotnie pomiędzy analizowanymi obiektami. Głębokość gleby analizowano tylko na poletkach w Pasterce i różniła się istotnie pomiędzy stanowiskami o podłożu wilgotnym a poletkami o średniej wilgotności podłoża (Rys. 4).

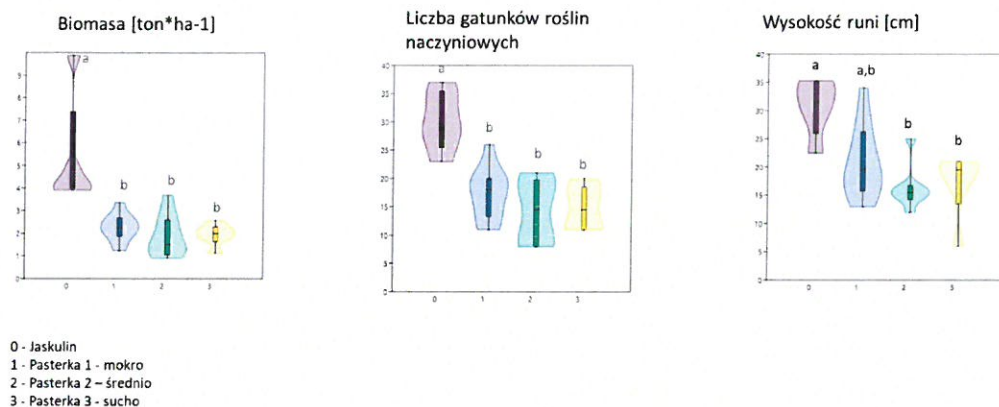
Rys. 4. Warunki glebowe analizowanych obiektów. Różne litery oznaczają różnice istotne statystycznie.



Produkcyjność runi różniła się istotnie pomiędzy poletkami w Jaskulinie (średnio 5,4 t/ha), a poletkami w Pasterce (średnio 2,1 t/ha). Na analizowanych poletkach w sumie stwierdzono 109 gatunków roślin naczyniowych. Średnio na poletkach w Jaskulinie stwierdzono 30 gatunków, a w

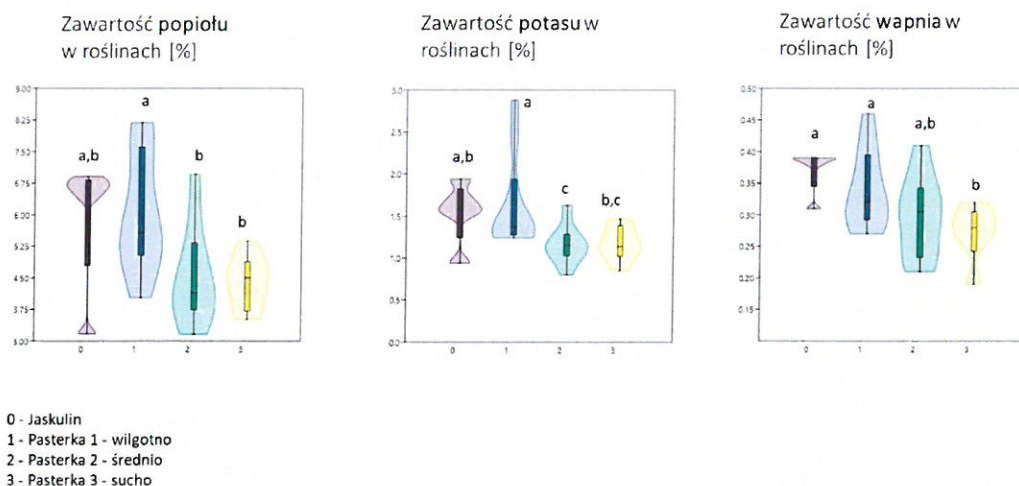
Pasterce 16. Wysokość runi była największa na poletkach w Jaskulinie (średnio 31,5 cm), jednak nie różniła się istotnie od wysokości na poletkach w Pasterce (średnio 29,5 cm), (Rys. 5).

Rys. 5. Produkcyjność i bioróżnorodność analizowanych poletek. Różne litery oznaczają różnice istotne statystycznie.



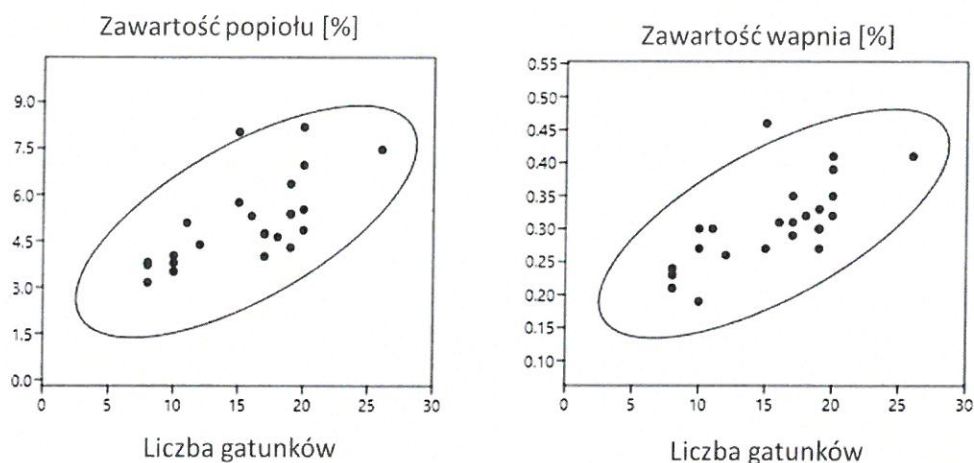
Zawartość suchej masy w roślinach wynosiła średnio 91,6%. Najwyższą zawartość popiołu wykazano w runi zebranej na poletkach o wilgotnym podłożu w Pasterce, jednak wartość nie różniła się istotnie od poletek w Jaskulinie (średnio 5,9%). Wysoka zawartość popiołu jest powiązana z dużym udziałem roślin dwuliściennych w runi (Rys. 6 i 7). Ruń charakteryzowała się średnią zawartością potasu (średnio 1,4%) i wapnia (średnio 0,31%) (Rys. 6). Średnia zawartość tłuszczu w próbkach wynosiła 2,7%, włókna 34,65%, białka 14,56%, magnezu 0,3%. Wartości te nie różniły się istotnie pomiędzy obiektami.

Rys. 6. Wyniki analizy chemicznej runi. Różne litery oznaczają różnice istotne statystycznie.



Wykazano dodatnie korelacje pomiędzy liczbą gatunków a zawartością popiołu i wapnia w roślinach (Rys. 7).

Rys. 7. Korelacje zawartości popiołu i wapnia w roślinach z liczbą gatunków roślin naczyniowych.



Gatunkami roślin dominujących na poletkach w Jaskulinie były trawy: *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*. W Pasterce na poletkach o podłożu wilgotnym dominowały: *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Hypericum maculatum*, na podłożu średnio wilgotnym: *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Hypericum maculatum*, a o podłożu suchym: *Deschampsia flexuosa*, *Festuca rubra*, *Nardus stricta*, *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypericum maculatum*, *Galium saxatile*. Ruń użytków zielonych gospodarstwa w Pasterce przedstawiono na Rysunku 8.

Rys.8. Ruń łąk na obszarach wilgotnych (a) i suchych (b) w gospodarstwie w Pasterce.

a)



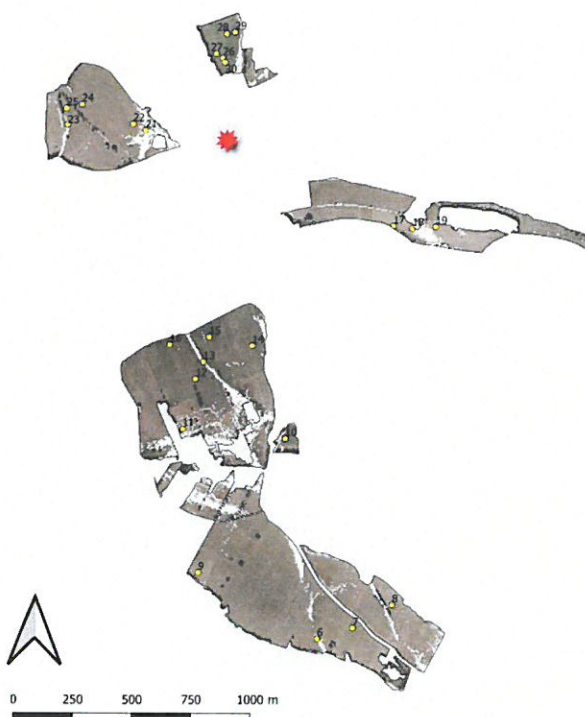
b)



Na podstawie analiz wyznaczono obszary odpowiednie do wypasu na łąkach w gospodarstwie w Pasterce na podstawie następujących kryteriów: nachylenie stoku $\leq 15^\circ$, TWI ≤ 11 , skład gatunkowy roślinności z dominacją gatunków wartościowych pod względem pasowym, bez udziału gatunków

trujących oraz rzadkich i chronionych oraz wartość pokarmowa runi odpowiednia do żywienia owiec (Rys. 9).

Rys. 9. Obszary odpowiednie do wypasu owiec na łąkach w Pasterce.



Ze względu na położenie gospodarstwa na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych planowane działania dotyczące terminów wypasu i obciążenia pastwisk uzgodniono z działem ochrony przyrody PNGS w porozumieniu z rolnikiem biorącym udział w projekcie. Ze względu na specyfikę roślinności, płytką pokrywę glebową oraz niską żyzność i odczyn gleb wypas będzie ważnym aspektem utrzymania bioróżnorodności użytków zielonych będących przedmiotem projektu. Biorąc pod uwagę zagrożenie sukcesją drzew i krzewów oraz gatunków inwazyjnych (łubin trwały *Lupinus polyphyllus* rozprzestrzeniający się w okolicach poletka nr 10) rekomendowany jest wypas dozorowany.

W przypadku użytków zielonych objętych projektem w gospodarstwie w Jaskulinie wskazano na zbyt małą powierzchnia pastwisk w stosunku do wielkości stada skutkującą zbyt dużym obciążeniem runi, które ma negatywny wpływ na skład gatunkowy wypasanej runi (Rys. 10). Wykazano także nierównomierne użytkowanie runi użytków zielonych, fragmenty były zbyt późno koszone, a inne zbyt wcześnie objęte wypasem. Zaleca się naprzemienne użytkowanie kośno-pastwiskowe użytków zielonych w tym gospodarstwie, z początkiem okresu pastwiskowego nie wcześniej niż w połowie maja na obszarach objętych użytkowaniem pastwiskowym i pokosem runi po 15 czerwca na obszarach objętych użytkowaniem kośnym.

Rys. 10. Pastwiska w gospodarstwie w Jaskulinie.



W ramach zadania wykonano także symulację wpływu oczekiwanych zmian klimatycznych na stan użytków zielonych. Na wyznaczonych poletkach w gospodarstwie w Pasterce zainstalowano komory Open Top Chambers (OTC) (rys. 11) we wrześniu 2021 r. na 8 stanowiskach różniących się warunkami wilgotnościowymi (stanowiska suche – 3 lokalizacje, stanowiska średnio-wilgotne – 2 lokalizacje i stanowiska wilgotne – 3 lokalizacje). Na każdym stanowisku wyznaczono 2 powierzchnie badawcze (każda o powierzchni 100 cm^2) – w obrębie komory OTC i obok. Próby do badań faunistycznych pobierano w trzech terminach (listopad 2022, kwiecień 2022 i lipiec 2022). Próbkę w liczbie 3 z jednej powierzchni badawczej pobierano z wykorzystaniem pobieraka (średnica 5 cm) z głębokości 5 cm. Z każdej powierzchni badawczej powstała 1 próba zbiorcza. Organizmy z gleby były wypłaszane z wykorzystaniem aparatów Tullgrena przez 48 h. Stawonogi byłyby rozpoznawane do rzędów lub rodzin, a Collembola rozpoznano do gatunku. W bezpośrednim sąsiedztwie poletek do badań mezofauny glebowej wyznaczono poletka o powierzchni $0,25\text{ m}^2$ do poboru biomasy roślin naczyniowych, którą pobrano w lipcu 2022 roku. Produkcyjność runi oraz występowanie organizmów w glebach poddanych działaniu OTC i z powierzchni kontrolnych porównywano z wykorzystaniem testu nieparametrycznego Kruskala-Wallisa. Podczas trwania eksperymentu monitorowano temperaturę i wilgotność gleby z wykorzystaniem loggerów Tomst.

Rys. 11. Komora Open Top Chamber (OTC)



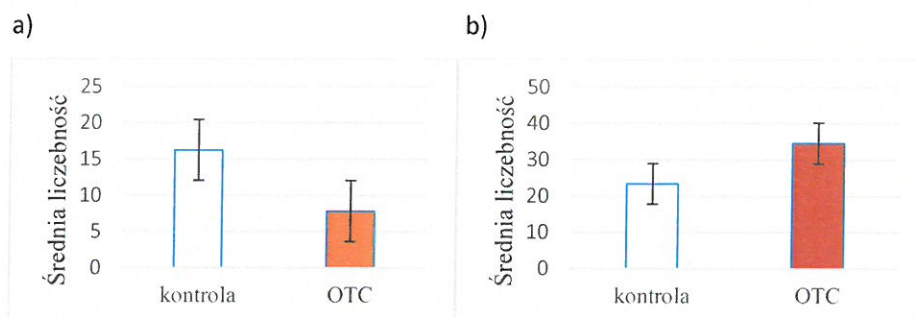
W komorach OTC odnotowano wzrost temperatury gleby od 1°C do 6°C w zależności od pory dnia i roku w porównaniu do powierzchni kontrolnych. Z analizowanych grup stawonogów najliczniej występowały skoczogonki (*Collembola*) i roztocze (*Oribatida* i *Gamasida*). Spośród wielu analizowanych wskaźników dotyczących liczebności/różnorodności organizmów, tylko w przypadku roztoczy *Gamasida* wykazano istotny wpływ oddziaływania komór OTC (tab. 1) - liczebność tych roztoczy była istotnie niższa w glebach poddanych manipulacjom (rys. 12a). Dla najliczniej występujących stawonogów – *Collembola* stwierdzono odwrotny trend - liczniejsze występowanie w glebach OTC (wyniki nie różnią się istotnie) (tab. 1., rys. 12b).

Manipulowane zmiany klimatyczne wpłynęły tylko na jedną grupę stawonogów – roztocze *Gamasida*, wskazując na możliwe negatywne zmiany w ekosystemie. W przypadku skoczogonków (*Collembola*) wykazano odwrotny trend – ich liczniejsze występowanie w zmienionym środowisku. Ze względu na niejednoznaczność wyników i ich wstępny charakter, nie stwierdzamy negatywnego wpływu przyszłych zmian klimatycznych na ekosystem łąk górskich.

Tab. 1. Wyniki testu Kruskala-Wallisa

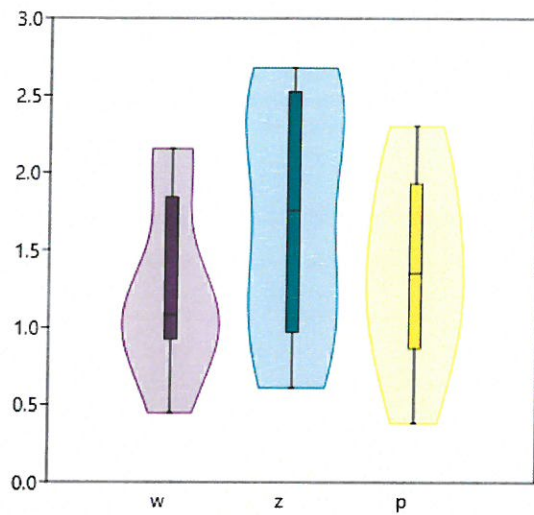
Takson	Chi-Kwadrat	DF	p
Gamasida	6.40	1	0.011
Collembola	5.52	1	0.057
Oribatida	1.63	1	0.20
Wskaźnik Shannona-Weavera	0.42	1	0.52

Rys. 12. Liczebność roztoczy *Gamasida* (a) i skoczogonków *Collembola* (b) w glebie komory OTC i kontroli



Nie odnotowano istotnych różnic w liczbie gatunków, biomasie (rys. 13) oraz właściwościach chemicznych runi na poletkach pod OTC (w), kontrolnych (z) i położonych poza ogrodzeniami (p).

Rys. 13. Biomasa [t/ha] na poletkach pod OTC (w), kontrolnych (z) i położonych poza ogrodzeniami (p).



Wykonano prototyp urządzenia do zbierania nasion roślin łąkowych. Zebrano nasiona z poletek testowych i określono skład gatunkowy próbek. W zebranym materiale żywotne nasiona stanowiły 80% masy próbek. Zebrano głównie nasiona gatunków traw: *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*. Nasiona wykazywały odpowiednią siłę i energię kiełkowania (Rys. 14).

Rys. 14. Nasiona zebrane z poletek testowych



Zadanie 2: Ocena wartości fenotypowej i genetycznej rodziców i potomstwa

Cel badawczy: Uzyskanie w przeciągu krótkiego czasu najlepszego potomstwa

Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

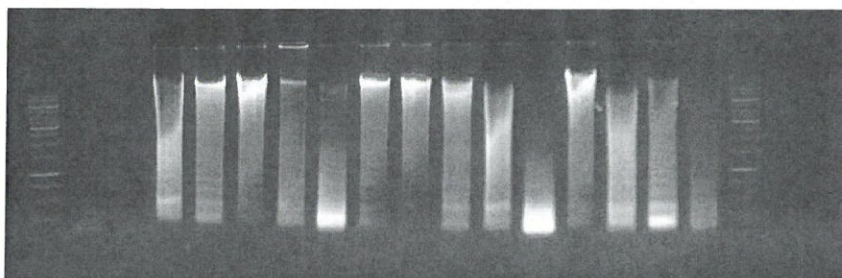
1. Wzrost poziomu kompetencji (know-how) hodowców w zakresie efektywnej produkcji baraniny/jagnięciny: metod chowu, hodowli, rozrodu, dobrostanu, żywienia, ekonomiki, właściwej opieki weterynaryjnej
3. Wykreowanie znacznie udoskonalonych obecnych w gospodarstwach hodowlanych ras owiec w kierunku otrzymania ras o wysokich wskaźnikach cech funkcjonalnych tj. krzyżówki maciorek rasy wrzosówka z trykami rasy kameruńskiej
4. Wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań hodowlanych, dzięki zastosowaniu molekularnych metod genetycznych takich jak identyfikacja polimorfizmu niektórych genów uznanych za kluczowe dla użytkowości mięsnej i reprodukcyjnej

Analiza genetyczna

Celem analizy genetycznej rodziców oraz potomstwa było wykorzystanie selekcji wspomaganej markerami genetycznymi (ang. *Marker Assisted Selection* (MAS)) w celu identyfikacji i wykorzystania najlepszych z punktu widzenia prowadzenia hodowli (biorąc pod uwagę efektywność tego procesu) osobników. Aby zrealizować w/w cel, wybrano dwa markery genetyczne związane z mięsnością oraz dwa związane z plennością i przebadano owce i tryki biorące udział w projekcie pod względem ich zmienności.

W celu izolacji DNA pobrano krew od 96 maciorek rasy wrzosówka, pięciu tryków rasy kameruńskiej oraz 201 jagniąt – mieszańców F1 rasy kameruńskiej oraz wrzosówki. Krew pobrano do próbek z EDTA a następnie przewieziono do laboratorium i zamrożono do dalszych analiz. DNA zostało wyizolowane za pomocą zestawów Sherlock AX firmy A&A Biotechnology, zgodnie z instrukcją producenta. Jakość i ilość DNA została określona za pomocą elektroforezy w żelu agarozowym (Rys. 15). Po izolacji, DNA zostało zawieszone w buforze TE oraz zamrożone do dalszych analiz.

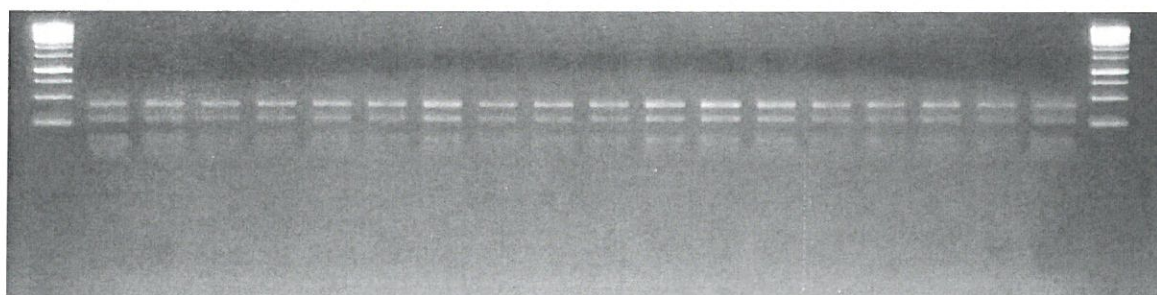
Rysunek 15. Zdjęcie żelu agarozowego, przedstawiające przykładowe izolaty DNA, w obecności 3 ul drabinki Thermo Fisher 1 kb.



Wyekstrahowane DNA zostało użyte do amplifikacji czterech wybranych markerów DNA:

a) Gen miostatyny został sprawdzony pod względem obecności mutacji polimorfizmu c.*1232G>A w rejonie 3'-UTR. Zastosowane primery oraz warunki reakcji PCR były analogiczne jak w pracy Kaczor et al. (2019). Po amplifikacji, produkty PCR zostały sprawdzone na żelu agarozowym i poddane trawieniu enzymem HpyCH4V, w celu identyfikacji polimorfizmu (Rys. 16).

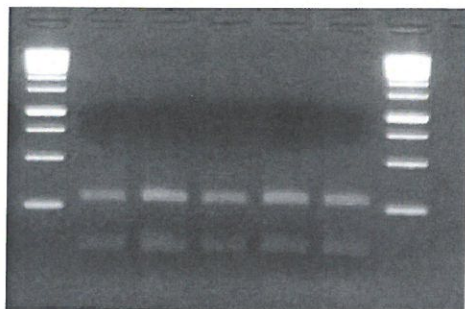
Rysunek 16. Wynik trawienia fragmentu genu miostatyny enzymem HpyCH4V dla wybranych osobników.



Cała badana populacja okazała się być monomorficzna pod względem obecności tej mutacji – wszystkie owce miały genotyp G/G.

b) Gen CLPG (ang. Callipyge) zweryfikowano pod względem obecności polimorfizmu związanego z przerostem mięśni. Dziedziczenie tego genu następuje wyłącznie ze strony ojcowskiej, więc sprawdzono tylko wykorzystane w projekcie samce. Primery oraz warunki reakcji PCR były analogiczne jak w pracy Gorlov et al. (2020). Po amplifikacji, produkty PCR zostały sprawdzone poprzez elektroforezę w żelu agarozowym i poddane trawieniu enzymem FagI (BsmFI). Strawione produkty PCR zostały poddane elektroforezie w żelu agarozowym (Rys. 17).

Rysunek 17. Wyniki trawienia fragmentu genu CLPG enzymem BsmF1.



Uzyskane wyniki wskazują na obecność trzech alleli (278, 117, oraz 31 pz) charakterystycznych dla typu dzikiego (A), nie występujących u owiec z przerostem mięśni.

c) Gen BMP15 (FecX) został zbadany poprzez amplifikację i sekwencjonowanie dwóch eksonów (pierwszego i drugiego). Warunki reakcji PCR oraz sekwencje primerów były podobne jak w pracy Niu et al. (2021). Po amplifikacji, produkty PCR zostały sprawdzone na żelu agarozowym, oczyszczone za pomocą zestawu Eppic firmy A&A Biotechnology (zgodnie z instrukcją producenta) oraz zsekwencjonowane w obu kierunkach za pomocą sekwenatora ABI 3730XL.

Po sekwencjonowaniu, w oparciu o odczyty forward i reverse, została stworzona sekwencja konsensusowa dla każdego z badanych osobników.

Wśród badanych osobników wykryto obecność trzech alleli dla eksonu 1 oraz dwóch w eksonie 2 analizowanego fragmentu DNA. Nie stwierdzono jednak polimorfizmu B+ wpływającego na poprawę procesu owulacji.

d) Polimorfizm genu FecB został zbadany za pomocą dwóch *loci* mikrosatelitarnych (BM1329 oraz OarAE101), będących sekwencjami markerowymi dla tego genu. Primery i warunki reakcji PCR zostały zaczerpnięte z pracy Sun et al. (2010). Po amplifikacji, pozytywny jej wynik został sprawdzony za pomocą żelu agarozowego, i długości alleli zostały zgenotypowane na sekwenatorze ABI 3730XL. Po genotypowaniu, odczyty zostały opracowane za pomocą programu GeneMarker (<http://softgenetics.com>). Finalnie, określono liczbę alleli w danym *locus* oraz opracowano genotypy osobników. W badanym stadzie znaleziono osiem alleli w *locus* OarAE101 oraz sześć w *locus* BM1329 (Tabela 2.).

Tabela 2. Allele jakie występowały w badanej populacji.

Locus			
OarAE101		BM1329	
Długość allelu	Liczba alleli o danej długości	Długość allelu	Liczba alleli o danej długości
94	3	156	7
96	79	158	29
98	5	160	73
100	2	162	23
106	10	168	36
108	62	170	12
116	5		
120	24		

Zadanie 3: Produkcja jagniąt rzeźnych, wytworzenie pokolenia F1 (matka wrzosówka x ojciec kamerun)

Cel badawczy: Uzyskanie w przeciągu krótkiego czasu najlepszego potomstwa

Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

1. Wzrost poziomu kompetencji (know-how) hodowców w zakresie efektywnej produkcji baraniny/jagnięciny: metod chowu, hodowli, rozrodu, dobrostanu, żywienia, ekonomiki, właściwej opieki weterynaryjnej.
3. Wykreowanie znacznie udoskonalonych obecnych w gospodarstwach hodowlanych ras owiec w kierunku otrzymania ras o wysokich wskaźnikach cech funkcjonalnych tj. krzyżówki maciorek rasy wrzosówka z trykami rasy kameruńskiej.
4. Wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań hodowlanych, dzięki zastosowaniu molekularnych metod genetycznych takich jak identyfikacja polimorfizmu niektórych genów uznanych za kluczowe dla użytkowości mięsnej i reprodukcyjnej.

W związku ze zmniejszającą się opłacalnością chowu owiec na wełnę, zwłaszcza wełnę mieszaną, często wymuszającą na hodowcach strzyżę przeprowadzaną 2 razy w ciągu roku, w ramach przeprowadzonego projektu zaproponowano hodowcom uczestniczącym w nim wytworzenie mieszańca przystosowanego do warunków ekstensywnego wypasu na terenach pogórza, ale jednocześnie łatwiejszego w utrzymaniu (bez konieczności przeprowadzenia strzyży). W projekcie wykorzystano 2 rasy, jako komponent mateczny owcę wrzosówkę, prymitywną, rodzimą rasę polską przystosowaną do chowu ekstensywnego, charakteryzującą się długowiecznością oraz dużą odpornością na warunki środowiskowe, asezonalną w rozrodzie, o średniej plenności wynoszącej ok. 150% i mięsie porównywanym do dziczyzny, jednak posiadającą wełnę mieszaną (Rys. 17). Jako komponent ojcowski zaproponowano jedną z najpopularniejszych ras szorstych, tj. owcę kameruńską. Owce kameruńskie są zwierzętami o stosunkowo niewielkich wymiarach ciała, wykazującymi odporność na warunki środowiskowe, oraz pozbawionymi okrywy wełnistej, a posiadającymi okrywę linijką.

Biorąc pod uwagę czas trwania ciąży u owiec oraz konieczność pozyskania surowca w postaci jagnięciny, w ramach projektu udało się uzyskać 2 mioty. Przed rozpoczęciem stanówki wszystkie matki zostały zważone i podzielone na równoliczne grupy, z których jedna stanowiła grupę kontrolną (maciorki wrzosówki kojarzone z trykami wrzosówki,) natomiast druga grupa, doświadczalną (maciorki wrzosówki krzyżowane z trykami rasy kameruńskiej).



Rys. 17. Stado wrzosówek biorących udział w projekcie

W związku z otwartym systemem chowu wykoty odbywały się na pastwisku, a hodowcy nie zgłaszali problemów z porodami. Obydwie rasy charakteryzują się zasadniczo dosyć dziką naturą, i w większości przypadków wykoty tych ras mają charakter bezproblemowy. W większości przypadków były to ciążę bliźniacze oraz ciążę pojedyncze, a wskaźnik plenności dla obydwu stad przekraczał 150%, zarówno w przypadku grupy kontrolnej, jak i doświadczalnej.



Rys. 18. Porównanie czystorasowego jagnięcia wrzosówki (a) i jagnięcia mieszańca (b) wrzosówka x Kamerun.

Przez cały czas trwania projektu stada były kontrolowane- comiesięczne wizyty w ramach kontroli przyrostów jagniąt, przy okazji również ocena zdrowia matek. Dodatkowo stały kontakt z hodowcami, w razie wystąpienia jakichkolwiek problemów.

Czas trwania opasu wynosił 7- 8 miesięcy, do uzyskania satysfakcjonującej masy ciała. Nie wykazano znaczących problemów ze zdrowiem jagniąt, czy też pozostałych zwierząt biorących udział

w doświadczeniu, jednakże zaobserwowano problemy ze stanem racic, zwłaszcza w przypadku jagniąt mieszańców.

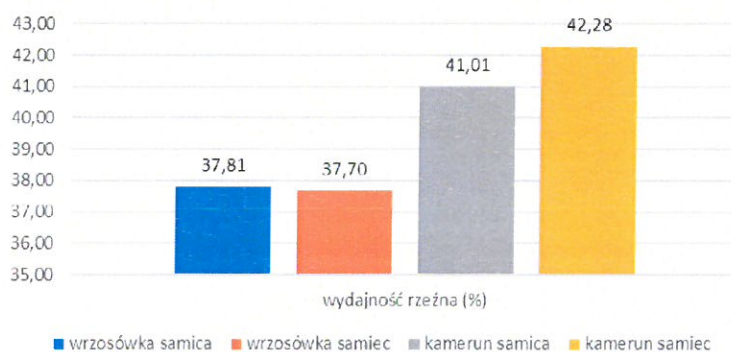
Zadanie 4. Ocena wartości użytkowej zwierząt

Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

3. Wykreowanie znacznie udoskonalonych obecnych w gospodarstwach hodowlanych ras owiec w kierunku otrzymania ras o wysokich wskaźnikach cech funkcjonalnych tj. krzyżówki maciorek rasy wrzosówka z trykami rasy kameruńskiej

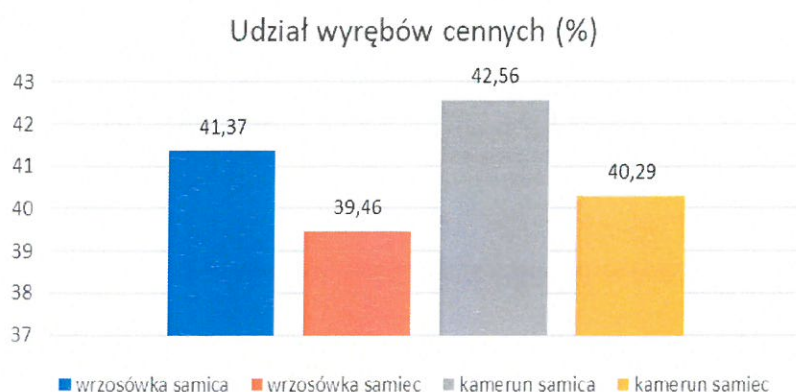
6. Wykreowanie nowego produktu z mięsa owczego

W ocenie użyteczności mięsnej uwzględniono: średnie dobowe przyrosty masy ciała, końcową masę ciała, masę tuszy, wydajność rzeźną, masę wyrębów cennych, % udział wyrębów cennych, skład podstawowy oraz profil kwasów tłuszczowych mięśnia najdłuższego grzbietu. W ocenie uwzględniono rasę jagniąt (wrzosówka oraz mieszańiec wrzosówka x kamerun), a także płeć (samce oraz samice).



Rys. 19. Średnie wydajności rzeźne

Jagnięta, niezależnie od rasy oraz płci charakteryzowały się najwyższymi przyrostami na początku opasu, wraz z kolejnymi miesiącami były one niższe. W zakresie średnich końcowych mas ciała wykazano nieznaczne różnice pomiędzy rasami, na korzyść czystorasowych wrzosówek, które uzyskały wyższe masy na końcu okresu opasu. Jednakże w ocenie wydajności rzeźnej ocenianych jagniąt można zauważyć, że więcej końcowego produktu, tj. tuszy pozyskano od jagniąt mieszańców (Rys. 19).



Rys. 20. Średni udział wyrębów cennych

Procentowe udziały wyrębów cennych, tj. combra, antrykotu oraz udźca nie różniły się znacząco między sobą, jednakże można zauważyć, że największy udział w odniesieniu do masy tuszy występował u samic mieszańców (Rys. 20). Również w zakresie składu podstawowego nie wykazano istotnych różnic pomiędzy rasami, czy też płciami (Tabela 3). Jednakże w odniesieniu do średniej zawartości tłuszczu w jagnięcinie podawanej przez Autorów badań można zauważyć, że w przypadku ocenianych zwierząt ta zawartość była wyższa, co widać również na fotografiach, na których można również zaobserwować ciemniejszą barwę mięsa, w porównaniu do jagnięciny dostępnej na półkach sklepowych. W zakresie profilu kwasów tłuszczowych (Tabela 4) można zauważyć, że jagnięcina pochodząca od mieszańców nie odbiegała znacząco od jagnięciny jagniąt czystorasowych, jednakże charakteryzowała się wyższą zawartością kwasu CLA.

Tabela 3. Skład podstawowy jagnięciny

	sucha masa (%)	sucha masa (g/kg)	popiół (%)	białko (%)	tłuszcz (%)
wrzosówka samica	29,36	293,61	1,11	24,02	5,41
wrzosówka samiec	29,56	295,61	1,04	23,61	5,65
kamerun samica	29,29	292,94	1,11	23,98	5,92
kamerun samiec	28,81	288,13	1,06	23,56	6,29



Rys. 21. Tusze ocenianych jagniąt

Tabela 4. Wybrane kwasy tłuszczowe w jagnięcinie

	wrzosówka samica	wrzosówka samiec	kamerun samica	kamerun samiec
CLA	1,36	1,30	1,47	1,61
SFA	44,77	45,12	44,27	43,81
MUFA	43,78	42,02	44,32	43,02
PUFA	4,21	4,81	4,24	4,69
UFA	47,99	46,83	48,57	47,71
SFA/UFA	0,93	0,96	0,91	0,92

Zadanie 5. Profilaktyka zdrowia owiec

Cel badawczy: Poprawa zdrowotności stad owiec

Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

1. Wzrost poziomu kompetencji (know-how) hodowców w zakresie efektywnej produkcji baraniny/jagnięciny: metod chowu, hodowli, rozrodu, dobrostanu, żywienia, ekonomiki, właściwej opieki weterynaryjnej

Inwazje pasożytnicze są jednym z największych zagrożeń rzutujących na produktywność u owiec w każdym typie użytkowym. Ryzyko zarażenia dotyczy wszystkich owiec wypasanych na pastwiskach oraz dokarmianych świeżą zielonką.

Materiał do badań stanowiły:

Próbki kału:

- pobrane z prostnicy od jagniąt mieszańców wrzosówki i kameruna
- pochodzące od matek pobrane z prostnicy lub zebrane z pastwisk i owczarni
- dzikich przeżuwaczy z pastwisk, łąk i okolic wypasania owiec i zbierania zielonki

Narządy pozyskane w czasie uboju jagniąt:

- narządy oddechowe i przewody pokarmowe

Obiektami badań były dwie owczarnie:

1. **Jaskulin** (okolice Dobromierza, na Pogórzu Sudeckim)
 - 1 rok – 11 matek, 2 rok - 22 matki.
2. **Ratno Górne / Pasterka** (Park Narodowy Gór Stołowych)
 - 1 rok – 50 maciorek, 2 rok - 62 maciorki.

Metodyka badań:

1. Badania koproskopowe:
 - metoda flotacji z Fecalyzerem
 - metoda McMastera
 - sedymentacja
 - metoda larwoskopii wg. Baermanna
 - hodowla larw i analiza morfometryczna larw L1

2. Sekcja parazytologiczna

W przypadku wykrycia inwazji pasożytniczych u owiec wprowadzane było leczenie następującymi lekami:

1. Nicieniobójcze: iwermektyna, eprinomektyna, albendazol

2. Pierwotniakobójcze: toltrazuril

Wyniki badań:

Jaskulin – I etap - stwierdzono bardzo liczne i narastające w czasie chowu jagniąt inwazje pierwotniaków z rodzaju *Eimeria* (Rys. 22). Wśród stwierdzonych gatunków typowych dla owiec zanotowano także gatunki występujące u saren i jeleni m. in. *Eimeria schönbuchi*. W przypadku nicieni żołądkowo-jelitowych stwierdzono średnio liczne inwazje nicieni z rodziny *Trichostrongylidae*, *Molineidae*, oraz nieliczne inwazje nicieni z rodzaju *Trichuris* i *Oesophagostomum*. Nie stwierdzono nicieni płucnych. W zwalczaniu pasożytów zastosowano duże dawki toltrazurilu na pierwotniaki i eprinomektynę na nicienie żołądkowo-jelitowe.

II etap stwierdzono nieco niższe inwazje *Eimeria* sp. łącznie z gatunkami od dzikich przeżuwaczy i wyraźnie niższe inwazje nicieni żołądkowo-jelitowych. Pomimo grodu pastwisk i łąk kośnych elektrycznymi ogrodzeniami nie udało się powstrzymać dzikich zwierząt.

W badaniach sekcyjnych poubojowych w przewodach pokarmowych stwierdzano pojedyncze nicienie, błona śluzowa przewodu pokarmowego nie wykazywała zmian chorobowych.

Ratno Górne / Pasterka – I etap – stwierdzono średnio liczne inwazje pierwotniaków *Eimeria* sp., wśród gatunków nie zanotowano pochodzących od dzikich przeżuwaczy. W przypadku nicieni żołądkowo-jelitowych stwierdzono liczne i rosnące inwazje nicieni z rodziny *Trichostrongylidae*, nieliczne z rodziny *Molineidae* i pojedyncze z rodzaju *Trichuris* i *Oesophagostomum* (Rys. 23). W badaniach larwoskopowych stwierdzono nieliczne inwazje nicieni płucnych z rodziny *Protostrongylidae*.

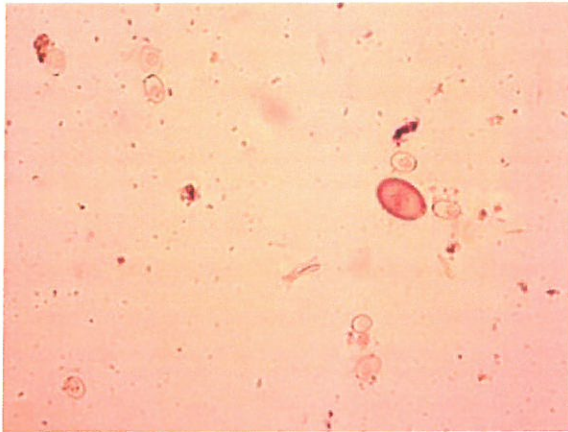
W zwalczaniu pasożytów zastosowano albendazol, eprinomektynę i iwermektynę. Przed ubojem u jagniąt i matek stwierdzono inwazję wpleszcza owczego, którą zwalczono przy użyciu iwermektyny.

W badaniu sekcyjnym poubojowym narządów oddechowych nie stwierdzono już u żadnego osobnika nicieni płucnych.

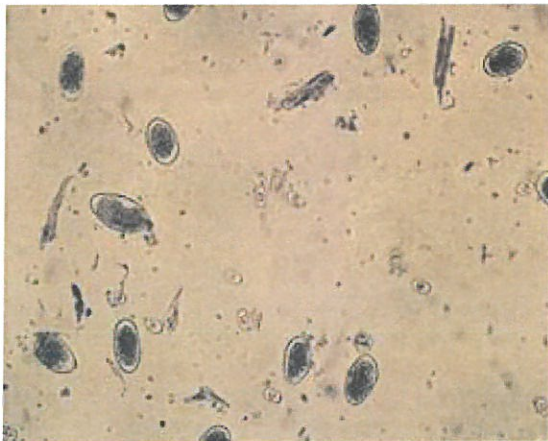
II etap – stwierdzono inwazję *Eimeria* sp. z tendencją spadkową w końcowej fazie chowu, inwazje nicieni żołądkowo-jelitowych były niższe z niższymi wzrostami. W próbkach kału od dzikich przeżuwaczy zebranych z okolic pastwisk i łąk kośnych stwierdzono liczne jaja tasiemców z rodzaju *Moniezia*, jednak u badanych owiec jaj tasiemców nie stwierdzono.

W badaniu sekcyjnym poubojowym przewodów pokarmowych stwierdzono pojedyncze nicienie. Błona śluzowa trawieńców i jelit cienkich nie wykazywała zmian patologicznych.

W hodowli larw nicieni żołądkowo-jelitowych nie stwierdzono najbardziej patogennych rodzajów: *Haemonchus* sp. i *Ostertagia* sp.



Rys. 22. Oocysty *Eimeria* sp. z kału owiec z Jaskulina



Rys. 23. Jaja nicieni jelitowych z kału owiec z Ratna Górnego / Pasterki

Zadanie 6: Ekonomiczne i organizacyjne efekty produkcji owczarskiej

Rezultaty operacji osiągnięte w wyniku realizacji zadania:

5. Wprowadzenie nowych metod organizacji produkcji tj. (1) mobilnej przyczepy do przewozu owiec ze specjalistycznym wyposażeniem oraz (2) innowacyjnego urządzenia do zbierania nasion gatunków łąkowych
7. Wzrost konkurencyjności i opłacalności regionalnych hodowli bydła mięsnego i związany z tym wzrost poziomu życia hodowców.

Głównym celem badania była ocena efektów ekonomicznych uzyskanych w gospodarstwach owczarskich gminy Radków i Dobromierz, w których prowadzono sprzedaż tuszek jagnięcych, pochodzących z genetycznej modyfikacji, skrzyżowania owcy rasy wrzosówka z kamerunem w latach obrotowych 2021 i 2022.

Główne założenia:

- stan wyposażenia w zasoby wewnętrzne oddziałuje na bilans ekonomiczny gospodarstw (jakość gleb, nakładów pracy, wyposażenie w środki trwałe i obrotowe związane z produkcją owczarską);

- ceny jagnięciny w badanych gospodarstwach nie wzrosną lub ich wzrost będzie mały z uwagi na niski popyt wewnętrzny na żywiec jagnięcy w regionie i w Polsce; sprzedaż tuszek jagnięcych (w kg) wzrośnie w badanych gospodarstwach co będzie oddziaływało na wielkość uzyskanych przychodów w latach 2021 i 2022;

- w badanych gospodarstwach zmiana dynamiki kosztów będzie dodatnia z uwagi na wzrost kosztów bezpośrednich;

- ustalenie wyników ekonomicznych związanych z chowem owiec w badanych Jednostkach umożliwi wydanie rekomendacji w celu poprawy poprawy bilansu ekonomicznego gospodarstw prowadzących sprzedaż jagnięciny mieszańca owcy wrzosówka z kamerunem.

Dokonano analizy porównawczej wyników finansowych w latach obrotowych 2021 i 2022 w gospodarstwach owczarskich gminy Radków i Dobromierz. Wykorzystano wskaźniki dynamiki i metod analizy ze średnią mediany. Do ustalenia wyniku finansowego gospodarstw owczarskich przyjęto wskaźniki: wielkość nadwyżki bezpośredniej, dochód rolniczy, dochód na sztukę strukturalna (z dopłatą bezpośrednią do produkcji owczarskiej i bez takiej dopłaty). W celu uzyskania wyników zbliżonych do wskaźnika rentowności, w kalkulacji nie uwzględniono innych rodzajów pozyskanych dopłat/subsydiów do gruntów.

Wybrane czynniki wewnętrzne, które poddano analizie, oddziałujące na efektywność ekonomiczną badanych gospodarstw (bilans ekonomiczny) to: jakość gleby, wyposażenie w zasoby pracy, wyposażenie w środki trwałe, środki obrotowe związane z produkcją owczarską. Do celów badawczych odrębnie badano gospodarstwa owczarskie, których grunty położone były w obrębie gminy Radków (Ratno Górne / Pasterka - 2 jednostki) i gospodarstwa gmina Dobromierz (Jaskulin - 2 gospodarstwa). Prezentowane wyniki zostały uśrednione dla gospodarstw owczarskich biorących udział w projekcie.

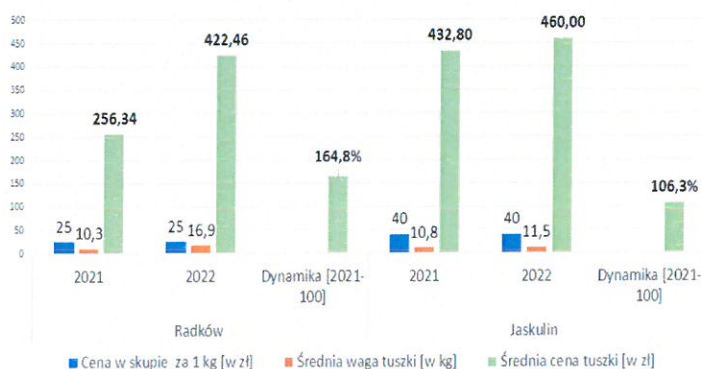
Gospodarstwa w Ratnie Górnym / Pasterce IV okręg podatkowy, Wskaźnik bonitacji gleb (WBG) 0,20 gleby słabe. Gospodarstwa w Jaskulinie I okręg podatkowy, Wskaźnik bonitacji gleb (WBG) - 1,33 gleby średnie.

Wyposażenie w zasoby pracy gospodarstw zostało ustalone przy wykorzystaniu wskaźnika AWU (z ang. *Annual work unit*) umożliwiającego określenie średniorocznych nakładów pracy w badanych gospodarstwach prowadzących chów owiec. W obydwu gospodarstwach wyposażenie w zasoby pracy na bardzo wysokim poziomie. Gospodarstwa w Ratnie Górnym / Pasterce 47,95 AWU, w Jaskulinie 87,9 AWU.

Stopień zużycia środków trwałych w badanych podmiotach bardzo wysoki. Zużycie wyrażone w % w gospodarstwach w Ratnie Górnym / Pasterce - budynki 92,5%, maszyny 83,49%, w Jaskulinie - budynki 24,0%, maszyny 64,37%.

Ustalono, że w badanym okresie 2021 i 2022 średnia wielkość sprzedaży jagnięciny w kg wzrosła w obydwu gospodarstwach. Sprzedaż prowadzono z udziałem pośrednika (rzeźnia). Na podstawie przeprowadzonych analiz porównawczych ustalono, że w gospodarstwach w Ratnie Górnym / Pasterce wzrost przychodów ze sprzedaży żywca jagnięcego mieszańca wrzosówki i kameruna (rok do roku) w 2022 w porównaniu do 2021 r. był na poziomie 64,8%, w Jaskulinie (6,3%). Sprzedaż została wyrażona w cenach stałych (Rys. 24).

Rys. 24. Dynamika sprzedaży tuszek jagnięcych mieszańca wrzosówka z kamerunem w gospodarstwach w Ratnie Górnym / Pasterce i w Jaskulinie w latach 2021 i 2022 (ceny stałe).



Badania wykazały, że struktura kosztów całkowitych w badanych Jednostkach nie zmieniła się. Dynamika kosztów pośrednich w 2022 w porównaniu do 2021 w obu przypadkach została ustalona na poziomie +3,7%. Dynamika kosztów bezpośrednich w 2022 w porównaniu do 2021 r., uwzględniająca czynnik inflacji, miała wynik dodatki (Ratno Górne / Pasterka + 34,43 %, Jaskulin +71,3 %).

W gospodarstwach owczarskich w Ratnie Górnym / Pasterce odnotowano poprawę (wzrost) nadwyżki bezpośredniej w 2022 w porównaniu do 2021 (+36,2%). Wskaźniki tj. dochód rolniczy oraz dochód na sztukę strukturalną (z dopłatami i bez) miały wartość ujemną w obu badanych okresach. W 2021 r. dochód na sztukę strukturalną (z dopłatą bezpośrednią) do owcy wynosił (minus)-128,60 zł, w 2022 r (minus) -105, 40 zł.

W gospodarstwach owczarskich w Jaskulinie odnotowano pogorszenie wyników finansowych we wszystkich wskaźnikach. W 2021 r. dochód na sztukę strukturalną (z dopłatą bezpośrednią) do owcy wynosił (plus)+3,14 zł, w 2022 r (minus) -117,79 zł.

W związku z oceną efektów ekonomicznych w badanych podmiotach w latach 2021 i 2022 wydano rekomendacje mające na celu poprawę metod zarządzania badanymi gospodarstwami z chowem owiec:

1.Utrzymać trend wzrostowy mięsności owiec o co najmniej 50% dotychczasowych przyrostów (dynamika [+]64 %); 2.Podjąć prace nad wyodrębnieniem stada czystej rasy lokalnej; 3.Podjąć działania na rzecz sprzedaży bezpośredniej w ramach RHD co najmniej 50 % sprzedaży tusz w kg (bite ciepłe) z 2022 r.

Z uwagi na niezrealizowanie w projekcie zakupu inwestycji tj. przyczepy do przewozu owiec nie dokonywano oceny związanej z opracowaniem planu wypasu i utrzymaniem produktywności gruntów.

zadanie 7. Promocja celu projektu

rozpowszechnianie rezultatów projektu, "dobrych praktyk", prowadzenie strony internetowej;

Zadanie 8: Udostępnienie zasobów gospodarstwa hodowlanego;

8.1. Udostępnienie zwierząt do badań; 8.2. Udostępnienie terenów uprawnych do badań; 8.3. Udostępnienie infrastruktury zabudowań gospodarskich,

zadanie 9. Zarządzanie projektem

Dolnośląska Zielona Dolina DOZEDO sp. z o.o. - LIDER PROJEKTU

Literatura:

- Fałowska A., Migdał W., Pustkowiak H. Wstępne obserwacje jakości mięsa jagniąt i tryków rasy kameruńskiej. *Przegląd Hodowlany* 2018, 3, 10- 13
- Gorlov, I. F., Shirokova, N. V., Kolosov, Y. A., Kolosov, A. Y., Getmantseva, L. V., Slozhenkina, M. I., Mosolova, N. I., Anisimova, E. Y., & Ponomariov, V. V. (2020). Polymorphism of CLPG gene in three sheep breeds grown in the steppe zone of the Russian Federation. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 7(1), 51–55. <https://doi.org/10.5455/JAVAR.2020.G392>
- Kaczor, U., Płotkowska, M., & Martyniuk, E. (2019). Identification of c.*1232g>a polymorphism in the MSTN gene in meat sheep breeds in Poland. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 18(2), 19–24. <https://doi.org/10.21005/asp.2019.18.2.03>
- Kawęcka A., Sosin- Bzducha E., Sikora J. Ocena jakości tusz i mięsa jagniąt rodzimej owcy wrzosówki żywionych paszą z dodatkiem nasion Inu. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2016, 1 (104), 68-78
- Kącki Z., Szymura M., 2000. Szkody w siedliskach łąkowych. [W:] S.Lubaczewska (red.), *Strażnicy Natury*: 67-90.; Lopez- Carlos M.A., Ramirez R.G., Aguilera- Soto J.I., Arechiga C.F., Rodriguez H. Size and shape analyses in hair sheep ram lambs and its relationships with growth performance. *Livestock Science* 2010, 131, 203- 211
- Niu, Z. G., Qin, J., Jiang, Y., Ding, X. D., Ding, Y. G., Tang, S., & Shi, H. C. (2021). The identification of mutation in bmp15 gene associated with litter size in xinjiang cele black sheep. *Animals*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ani11030668>
- Niżnikowski, *Hodowla, chów i użytkowanie owiec*, wyd. Wieś Jutra, Warszawa 2011 r
- Molik E., Błasiak M. Alternatywne kierunki użytkowania owiec szansą na przetrwanie drobnych gospodarstw na terenach gór i pogórza. *Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych* 2015, 1, 29-41;

- Morgan J. Contribution of hair sheep to small ruminant profitability. *Journal of Animal Science* 2016, 94, 841-842
- O'Mara; The role of grasslands in food security and climate change, *Annals of Botany* 110: 1263–1270, 2012; www.aob.oxfordjournals.org; dostęp: maj 2020
- Snyman M.A., Olivier W.J. Productive performance of hair and wool type Dorper sheep under extensive conditions. *Small Ruminant Research* 2002, 45, 17-23
- Szymura T.H., Szymura M. 2019. Grasslands in landscape of Poland –a spatial structure of grassland patches and its consequence to nature conservation. - *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 88(1):3615
- Sun, W., Chang, H., Musa, H. H., & Chu, M. (2010). Study on relationship between microsatellite polymorphism and producing ability on litter size trait of Hu sheep i1. Morgan J. Contribution of hair sheep to small ruminant profitability. *Journal of Animal Science* 2016, 94, 841-842n China. *African Journal of Biotechnology*, 9(50), 8704–8711. <https://doi.org/10.5897/AJB10.844>
- Wolski, K. 2002. Wpływ uproszczonych metod renowacji runi łąkowej na jej produkcyjność. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, Rozprawy CXCI* 441: 1–65.
- Żmija J., Sowuła-Skrzyńska E., Borecka A., Cieślík J., Kopyra M., Domagalska-Grędys M., Matysik-Pejas R., Potencjał ekonomiczny gospodarstw rodzinnych z chowem zwierząt ras zachowawczych w warunkach zrównoważonego rolnictwa, Wyd. UR w Krakowie, Kraków 2019.