

ZAŁĄCZNIK II
AUTOREFERAT
(OPIS DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH)

DR INŻ. IWONA RADKOWSKA

INSTYTUT ZOOTECHNIKI PIB

ZAKŁAD HODOWLI BYDŁA

ul. SAREGO 2

31-047 KRAKÓW

tel. 666 081 249

email: iwona.radkowska@izoo.krakow.pl

1. DANE PERSONALNE

Imię i nazwisko: Iwona Radkowska
Data urodzenia: 09.02.1977
Miejsce urodzenia: Brzesko

Miejsce pracy: Instytut Zootechniki PIB
ul. Sarego 2
31-047 Kraków

Dane kontaktowe: Instytut Zootechniki PIB
ul. Krakowska 1
32-083 Balice
tel.: 666 081 249
email: iwona.radkowska@izoo.krakow.pl

2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE/ARTYSTYCZNE – Z PODANIEM NAZWY, MIEJSCA I ROKU ICH UZYSKANIA

2001 Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczy, specjalność: Agroekonomia,
magister inżynier agroekonomii,
Praca magisterska nt.:
Analiza finansowa Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej w Szczurowej.
Opiekun naukowy: dr inż. Leszek Kuczek

25.01.2006 Akademia Rolnicza im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny,
doktor nauk rolniczych z zakresu agronomii,
Tytuł rozprawy:
Koniczyna jako czynnik ograniczający nawożenie azotowe w gospodarstwie rolnym
Promotor: prof. dr hab. Mirosław Kasperczyk
Recenzenci:
prof. dr hab. Tadeusz Zając, prof. dr hab. Stanisław Twardy

3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH / ARTYSTYCZNYCH

2006 – 2009 starszy specjalista w Dziale Technologii, Ekologii i Ekonomiki produkcji Zwierzęcej w Instytucie Zootechniki PIB.

2009-2017 adiunkt w Dziale Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej w Instytucie Zootechniki PIB.

od 2017 w wyniku przeprowadzonych zmian restrukturyzacyjnych adiunkt w Zakładzie Hodowli Bydła w Instytucie Zootechniki PIB.

4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA STANOWIĄCEGO PODSTAWĘ POSTĘPOWANIA HABILITACYJNEGO

Osiągnięciem naukowym wynikającym z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.) jest jednotematyczny cykl publikacji naukowych pt. „**Wpływ systemu utrzymania krów mlecznych na poziom ich dobrostanu, wydajność, wartość odżywczą i przydatność technologiczną mleka**”

Publikacje wchodzące w skład rozprawy habilitacyjnej:

G1. Radkowska I., Herbut E. 2014. Hematological and biochemical blood parameters in dairy cows depending on the management system. *Animal Science Papers and Reports*. 32, (4): 317–326.

(IF=0,718; MNiSW₂₀₁₄=25, cytowania 8)

Indywidualny wkład (90%): pomysłodawca koncepcji przeprowadzenia badań, planowanie doświadczeń, typowanie zwierząt do badań, pobieranie prób do analiz, analiza uzyskanych wyników, gromadzenie danych do analiz statystycznych, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, autor korespondencyjny.

G2. Radkowska I. 2015. Zmiany wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi u krów mlecznych w okresie okołoporodowym w zależności od systemu utrzymania. *Roczniki Naukowe Zootechniki*. 42(2): 169–177.

MNiSW₂₀₁₅=7

Indywidualny wkład (100%): pomysłodawca koncepcji przeprowadzenia badań, planowanie doświadczeń, typowanie zwierząt do badań, pobieranie prób do analiz, analiza uzyskanych wyników, gromadzenie danych do analiz statystycznych, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, autor korespondencyjny.

G3. Radkowska I. 2016. Wpływ warunków utrzymania w okresie zasuszenia na dobrostan i zdrowotność krów, urodzeniową masę ciała cieląt oraz skład chemiczny mleka i zawartość immunoglobulin w siarze. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 43(1): 73–85.

MNiSW₂₀₁₆=7,

Indywidualny wkład (100%): pomysłodawca koncepcji przeprowadzenia badań, planowanie doświadczeń, typowanie zwierząt do badań, pobieranie prób do analiz, analiza uzyskanych wyników, gromadzenie danych do analiz statystycznych, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, autor korespondencyjny.

G4. Radkowska I., Herbut E., Radkowski A. 2018. Concentration of bioactive components in the milk of Simmental cows depending on the feeding system. *Annals of Animal Science*. 18(4): 1081-1092.

(IF=1,018; MNiSW₂₀₁₈=15,

Indywidualny wkład (80%): pomysłodawca koncepcji przeprowadzenia badań, planowanie doświadczeń, typowanie zwierząt do badań, pobieranie prób do analiz, analiza uzyskanych wyników, gromadzenie danych do analiz statystycznych, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, autor korespondencyjny.

G5. Radkowska I., Herbut E. 2017. The effect of housing system of Simmental cows on processing suitability of milk and quality of dairy products. *Animal Science Papers and Reports*. 35 (2): 147-158.

(IF=0,725; MNiSW₂₀₁₇=25, cytowania 1)

Indywidualny wkład (90%): pomysłodawca koncepcji przeprowadzenia badań, planowanie doświadczeń, typowanie zwierząt do badań, pobieranie prób do analiz, analiza uzyskanych wyników, gromadzenie danych do analiz statystycznych, sformułowanie wniosków, przygotowanie manuskryptu, autor korespondencyjny.

- Łączna wartość punktowa MNiSW powyższych publikacji wynosi 79 punktów wg zarejestrowanych kryteriów Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego zgodnie z rokiem publikacji.
- Sumaryczny Impact Factor publikacji wg listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi 2,446

Oświadczenia współautorów wyżej wymienionych prac wraz z określeniem ich indywidualnego wkładu stanowi załącznik nr 6.

SYNTETYCZNE OMÓWIENIE PUBLIKACJI WCHODZĄCYCH W SKŁAD ROZPRAWY

W większości krajów Europy, w tym w Polsce, po znacznym ograniczeniu lub wręcz zaniechaniu wypasu, wynikającego ze wzrostu wydajności mlecznej oraz coraz powszechniejszego stosowania systemu żywienia TMR, obecnie zwiększa się zainteresowanie pastwiskowym żywieniem krów. Wynika to z rosnącej świadomości konsumentów, dbałości o warunki utrzymania zwierząt, ich dobrostan oraz oddziaływania chowu zwierząt na środowisko naturalne. Wzrasta także zainteresowanie prozdrowotną funkcją żywności co stymuluje wprowadzanie na rynek tzw. żywności funkcjonalnej, czyli takiej, która poza składnikami odżywczymi posiada także składniki fizjologicznie aktywne. Sprzyja temu także większa zasobność finansowa konsumentów, pozwalająca na kupowanie produktów posiadających cechy żywności funkcjonalnej, mimo iż jest ona droższa od żywności konwencjonalnej.

Obowiązkiem każdego hodowcy jest zapewnić zwierzętom jak najlepsze warunki utrzymania, najlepiej zbliżone do naturalnych. Dobrostan zwierząt uważany jest także za jeden z priorytetów polityki Unii Europejskiej. Pierwsze rozmowy w tej kwestii rozpoczęto już w 1980 roku i przyjęto szereg dyrektyw mających na celu ochronę zwierząt gospodarskich. Zalecenia i dyrektywy UE określają minimalną przestrzeń przypadającą na jedno zwierzę, określają warunki transportu, mikroklimatu, żywienia, swobody poruszania się. Istnieje również coraz więcej różnych systemów produkcji rolniczej w krajach członkowskich Unii Europejskiej, uwzględniających warunki utrzymania zwierząt, które wykraczają poza prawne minimum (Veissier i in., 2008). Zwierzętom należy zapewnić dostęp do paszy i świeżej wody zgodnie z ich potrzebami, zapobiegać dyskomfortowi poprzez zapewnienie schronienia i optymalnych warunków bytowania. Należy także stworzyć warunki życia wolne od stresu, strachu i przemocy. Jeśli tylko istnieje taka możliwość to wskazane jest utrzymanie pastwiskowe lub zapewnienie dostępu do wybiegów. Badania wskazują, iż ruch na świeżym powietrzu, słońce oraz bezpośrednie pobieranie roślin, a wraz z nimi witamin i substancji biologicznie czynnych wpływają na prawidłowy przebieg procesów fizjologicznych u zwierząt, są one zdrowsze w porównaniu z utrzymywanymi alkierzowo, odporniejsze na choroby, mniej zestresowane (Thomsen i in., 2006; Haskell i in., 2006). Zwierzęta same regulują sobie czas pobierania paszy, odpoczynku oraz ruchu. Odpowiedni skład botaniczny runi pastwiskowej gwarantuje różnorodność gatunkową traw, roślin motylkowatych i ziół zapewniających prawidłowe funkcjonowanie organizmu zwierząt.

Szczególną rolę w tym zakresie spełniają zioła, ich działanie w zależności od gatunku, a tym samym od substancji czynnych w nich występujących, jest wielostronne i złożone. Mogą one pełnić funkcję witamin lub biokatalizatorów regulujących i przyspieszających przemianę materii w organizmie. Zioła dodatkowo wpływają na wydzielanie soków trawiennych, zwiększają apetyt i perystaltykę jelit oraz poprawiają procesy wchłaniania składników pokarmowych. Ponadto substancje występujące w ziołach poprzez działanie przeciwbiegunkowe, przeciwzapalne, przeciw pasożytnicze i przeciwgorączkowe poprawiają ogólny stan zdrowia zwierząt (Kołaczkiewicz i in., 1997; Si i in., 2006; Suresh i Srinivasan, 2007).

Wiele badań naukowych potwierdza korzystny wpływ przebywania krów na pastwisku dla zdrowotności zwierząt, zmniejsza się liczba zachorowań z powodu kulawizn i chorób racic (Hernandez-Mendo i in., 2007), zmniejsza się także ryzyko wystąpienia: *mastitis* (Washburn i in., 2002; White i in., 2002), zapalenia macicy (Bruun i in., 2002), infekcji *Salmonella enterica* (Veling i in., 2002), zatrzymania łożyska (Bendixen i in., 1987 a) i ketozy (Bendixen i in., 1987b). W raporcie z badań Boyle i in. (2008) wykazują, iż intensywne systemy hodowli i chowu mogą powodować pogorszenie się warunków bytowania, a tym samym i dobrostanu zwierząt.

Zachowanie odpowiednich warunków utrzymania jest podstawowym czynnikiem prawidłowego funkcjonowania całego organizmu, a monitoring zdrowotności stad bydła mlecznego jest bardzo ważnym elementem oceny stanu zdrowia zwierząt oraz poziomu ich dobrostanu. Wczesne wykrycie zaburzeń metabolicznych jest bardzo ważne, pomocne w tym mogą być badania diagnostyczne, a zwłaszcza określenie hematologicznych i biochemicznych parametrów krwi (Małeckie, 2003; Stec i in., 2006). Wielu autorów wskazuje na ważne prognostyczne znaczenie wykonywania badań parametrów krwi, zwłaszcza oznaczanie poziomu glukozy, białka całkowitego, działalności enzymów wątrobowych (Freyer i in., 2006; Górski i Saba, 2012). Na podstawie parametrów morfologicznych i biochemicznych krwi można wnioskować o ogólnym stanie zdrowia zwierząt, a odchylenia od norm fizjologicznych w wielu przypadkach nie świadczą o procesie chorobowym lecz wskazują na zaburzenia w homeostazie organizmu i mogą być pierwszym sygnałem zwiększonego ryzyka wystąpienia chorób i zaburzeń (Janeczek i in., 1991; Winnicka, 2008). Poziom poszczególnych wskaźników krwi jest zależny od wielu czynników między innymi: gatunku, rasy, warunków utrzymania, żywienia oraz stanu fizjologicznego (Janeczek i in., 1991).

Warunki środowiskowe, w tym żywienie w znacznym stopniu wpływają na jakość i wartość odżywczą pozyskiwanego mleka. Poprzez zastosowanie niektórych pasz w dawkach pokarmowych dla krów mlecznych można wpływać na skład chemiczny mleka (Bańkowska

i in., 2004; Strusińska i in., 2010). Obecnie ma to szczególne znaczenie, gdyż produkcji żywności stawiane są coraz wyższe wymagania jakościowe, szczególnie w zakresie wartości prozdrowotnej. Poprzez odpowiednie żywienie możliwa jest modyfikacja nie tylko składu chemicznego mleka ale można także wpływać na jego smak, zapach, przydatność dla przetwórstwa oraz jakość i smak produktów z niego wytwarzanych (Krzyżewski i in., 2012). Większość mleka pozyskiwanego na świecie spożywana jest po przetworzeniu, w wyniku zastosowania różnych procesów technologicznych uzyskiwany jest szeroki asortyment produktów mlecznych. O właściwościach technologicznych mleka w znacznym stopniu decyduje sześć głównych frakcji białkowych: α -laktoalbuminy, β -laktoglobuliny oraz α S1-, α S2-, β - i κ -kazeiny (Heck i in., 2009). Charakterystyczną cechą frakcji kazeinowej jest jej zdolność do koagulacji, czyli przechodzenia zolu w żel. Proces ten jest powszechnie stosowany w przemyśle mleczarskim przy produkcji serów (Smithers, 2008). Wyniki badań (Tyrisevä i in., 2003; Barłowska, 2007) potwierdzają, że żywienie krów zielonką pastwiskową skraca czas koagulacji enzymatycznej mleka. Mleko pozyskiwane od krów żywionych pastwiskowo w porównaniu do żywionych konwencjonalnie różni się smakiem, teksturą oraz barwą, co ma znaczący wpływ na jakość i smak wytwarzanych z niego produktów (Couvreur i in., 2006). Żywienie pastwiskowe korzystnie wpływa także na kolor mleka oraz produktów z niego wytworzonych (Paine, 2013). O właściwościach sensorycznych mleka w znacznym stopniu decyduje także skład botaniczny runi pastwiskowej.

Pastwiskowe żywienie krów istotnie wpływa na zmniejszenie kosztów produkcji mleka (Macdonald i in., 2008), poprawia także konkurencyjność produktów mleczarskich na rynku. Walory mleka pozyskiwanego od krów utrzymywanych pastwiskowo, mogą być wykorzystywane w celach marketingowych, w Holandii producenci mleka, którzy pozyskują mleko od krów wypasanych na pastwisku dostają za to dodatkowe wynagrodzenie (Elgersma, 2012). Unikalny smak produktów mleczarskich pochodzących z różnych regionów, na który wpływają specyficzne cechy klimatu, gleby oraz roślinności, wytwarzanych zgodnie z wieloletnią tradycją sprawia, iż produkty te są poszukiwane i bardzo cenione przez konsumentów. Produkty wytwarzane według tradycyjnych metod są promocją całego regionu i przyczyniają się do jego rozwoju poprzez pobudzenie aktywności środowisk lokalnych oraz ożywienie i integrację społeczności. Zachowanie właściwych warunków utrzymania zwierząt ma duże znaczenie marketingowe, ponieważ ciągle rośnie liczba konsumentów, którzy wybierają żywność wytwarzaną w sposób naturalny, zgodny z wymogami ochrony

środowiska. Produkcja mleka w oparciu o użytki zielone może stać się zatem szansą dla producentów w walce konkurencyjnej na rynku krajowym i międzynarodowym.

Głównym celem badań wchodzących w skład przedstawianego osiągnięcia naukowego było określenie wpływu systemów utrzymania, w tym żywienia krów mlecznych rasy simental i holsztyno-fryzyjskiej na ich dobrostan, parametry morfologiczne i biochemiczne krwi oraz na wydajność, skład chemiczny, wartość odżywczą oraz przetwórczą pozyskanego od nich mleka.

Zachowanie odpowiednich warunków utrzymania jest podstawowym czynnikiem prawidłowego funkcjonowania całego organizmu, a monitoring zdrowotności stad bydła mlecznego jest bardzo ważnym elementem oceny stanu zdrowia zwierząt oraz poziomu ich dobrostanu. Dlatego też podjęto pracę nad określeniem wpływu czynników związanych z systemem utrzymania na kształtowanie się tych parametrów w krwi krów rasy holsztyno-fryzyjskiej. Do doświadczenia ze stada podstawowego zostało wybrane 75 krów o średniej wydajności rocznej 6500-7000 l mleka. Krowy te charakteryzowały się zbliżoną wydajnością (25-30 kg mleka), znajdowały się w zbliżonym przedziale wiekowym i okresie laktacji (II i III laktacja). Krowy podzielone były na trzy grupy doświadczalne po 25 szt. w każdej: grupa kontrolna – stale przebywająca w oborze, grupa przebywająca w oborze z nieograniczonym dostępem do wybiegu oraz grupa utrzymywana pastwiskowo. Krowy grupy z wybiegiem miały nieograniczony i dowolny dostęp do wybiegów, powierzchnia wybiegu przypadająca na jedną krowę to około 4,15 m². Na pastwisku krowy przebywały około 8-9 godzin dziennie w godzinach od 8⁰⁰ do 16⁰⁰-17⁰⁰. Pastwisko było podzielone na 8 kwater, powierzchnia jednej kwatery wynosiła około 0,6 ha. Krowy utrzymywane w oborze (z dostępem i bez dostępu do wybiegu) żywione były zgodnie z normami IZ INRA. Podstawą żywienia grup był TMR o wartości pokarmowej w 1 kg s.m.: JPM 0,80 g, BTJE 91,0 g, BTJN 99,0 g, JW. 0,72 g, BO 149 g. W skład TMR wchodziły: kiszonka z kukurydzy - 43%, kiszonka z traw - 19%, mieszanka treściwa -14%, słoma pszenna -0,5%, suszony wywar zbożowy (DDGS) - 4%, Glimel - 3%, młóto świeże -15%, Bomix Premium – 0,4%, kreda -0,4% oraz kwaśny węglan sodu-0,5%. Krowy utrzymywane pastwiskowo średnio pobierały 50 kg·dz⁻¹ runi pastwiskowej, dodatkowo dokarmiane były TMR takim samym jak krowy utrzymywane w oborze w ilości około 30%, zadawanym dwa razy dziennie. Dawki pokarmowe TMR bilansowano przy zastosowaniu programu komputerowego INRAtion (wersja 3,23, 2006).

Wykonane analizy wykazały, iż we wszystkich grupach średnie wyniki najważniejszych parametrów hematologicznych krwi mieściły się w granicach wartości referencyjnych dla zdrowych krów mlecznych (publikacja **G1**). W grupie krów

utrzymywanych alkierzowo po zakończeniu badań zaobserwowano jednak nieznaczne obniżenie ilości białych i czerwonych krwinek w porównaniu do oznaczenia wyjściowego. W grupie krów z dostępem do wybiegu po zakończeniu badań w porównaniu do okresu początkowego odnotowano istotny ($p \leq 0,05$) wzrost liczby białych i czerwonych krwinek, zawartości hemoglobiny oraz wartości wskaźnika hematokrytowego. Podobne zależności wystąpiły także w grupie krów korzystających z pastwiska. Nastąpił istotny ($p \leq 0,05$) wzrost ilości białych i czerwonych krwinek oraz zawartości hemoglobiny (HGB) i wskaźnika hematokrytowego (Hct). Porównując wyniki pomiędzy grupami stwierdzono, że przebywanie krów na pastwisku korzystnie wpłynęło na wartość większości parametrów morfologicznych krwi. Zaobserwowano istotny ($p \leq 0,05$) wzrost liczby białych krwinek w porównaniu do grupy bez wybiegu o 24% oraz o 8% w stosunku do grupy z wybiegiem. Utrzymanie pastwiskowe oraz nieograniczony dostęp do wybiegów w porównaniu z utrzymaniem wyłącznie w oborze spowodował także istotny ($p \leq 0,05$) wzrost liczby czerwonych krwinek oraz wartości hematokrytu. Badania biochemiczne wykazały nieco wyższe niż w pozostałych grupach, zawartość mocznika we krwi krów grupy korzystającej z pastwiska. Duża zawartość związków azotu w zielonce pastwiskowej mogła mieć także pewien wpływ na dynamikę metabolizmu azotu w wątrobie, który mógł spowodować wyższe stężenie enzymów AST i ALT w surowicy krwi krów grupy utrzymywanej pastwiskowo.

Otrzymane wyniki istotnie przyczyniają się to wzbogacenia wiedzy na temat dobrostanu zwierząt i potwierdzają korzystny wpływ pastwiskowego utrzymywania krów mlecznych na ich zdrowotność i dobrostan. Ponadto przeprowadzone badania wykazały, iż w przypadku braku możliwości korzystania z pastwisk celowe jest zapewnienie krowom możliwości dostępu do wybiegów.

Prowadzono także badania mające na celu określenie wpływu sposobu utrzymania krów w okresie zasuszenia na ich dobrostan i zdrowotność, kształtowanie się wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi, masę urodzeniową cieląt oraz zawartość immunoglobulin w siarze i skład chemiczny mleka w pierwszej fazie laktacji (**G2, G3**).

Okres zasuszania u krów mlecznych powinien być okresem odpoczynku i regeneracji gruczołu mlekowego oraz żywca. W nowoczesnym żywieniu krów mlecznych okres ten jest uważany za początek okresu okołoporodowego, a zarazem za najważniejszy jego etap, niewłaściwe utrzymanie krów w tym czasie w negatywny sposób wpływa na produkcję mleka oraz zdrowotność krów w zbliżającej się laktacji.

Doświadczenie zostało przeprowadzone na farmie mlecznej Zakładu Doświadczalnego IZ – PIB w Chorzelowie na 40 krowach mlecznych rasy polskiej

holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej (phf-cb – 79,7%). Krowy do grup zostały wybrane na zasadzie analogów, krowy te były w podobnym przedziale wiekowym (II - IV laktacja). Krowy zasuszone utrzymywane były w dwóch grupach doświadczalnych: grupa I – utrzymywana w oborze, grupa II – utrzymywana pastwiskowo. Krowy utrzymywane w oborze (grupa I) otrzymywały TMR dla krów zasuszonych w skład którego wchodziły: sianokiszonka, kiszonka z kukurydzy, siano, słoma pszenna, młóto świeże. Trzy tygodnie przed planowanym wycieleniem wprowadzono TMR z większym udziałem kiszonki z kukurydzy oraz stopniowo wprowadzano pasze treściwe (od 0,5 do 3 kg) i śruty: rzepakową i poekstrakcyjną sojową. Krowy przebywające na pastwisku (grupa II) dokarmiane były paszami objętościowymi (siano, słoma, kiszonka) z uwzględnieniem potrzeb pokarmowych krów zasuszonych. 3 tygodnie przed planowanym wycieleniem rozpoczęto podawanie paszy energetycznej (od 0,5 kg i stopniowo zwiększano jej ilość do 3 kg), 2 tygodnie przed porodem również podawano pasze białkowe. Po wycieleniu obie grupy żywione były jednakową paszą, ilościowo dostosowaną do dziennej wydajności mlecznej na poziomie 35 litrów. Około tygodnia przed porodem oraz tydzień po porodzie była pobierana krew w celu wykonania oznaczeń parametrów hematologicznych oraz biochemicznych. Oznaczono podstawowe wskaźniki hematologiczne krwi: WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH oraz PLT. Analiza biochemiczna krwi obejmowała oznaczenie: mocznika, glukozy, białka całkowitego, ALT, ALP, AST oraz wapń.

Przeprowadzone oznaczenia kształtowania się wskaźników hematologicznych i biochemicznych w zależności od systemu utrzymania, wykazały podobne tendencje w obu grupach zarówno przed jak i po porodzie (**G2**). W okresie poporodowym zaobserwowano spadek RBC, HGB oraz HCT. W grupie I po wycieleniu stwierdzono ponadnormatywny wzrost ilości białych krwinek oraz spadek ilości czerwonych krwinek poniżej przyjętych norm. Natomiast w grupie utrzymywanej w okresie zasuszenia na pastwisku wartości te mieściły się w granicach wartości referencyjnych. Badania biochemiczne wykazały znaczny spadek w osoczu krwi zawartości glukozy, białka całkowitego i mocznika oraz wzrost aktywności AST. Zawartość wapnia w obu grupach zarówno przed jak i po porodzie była poniżej przyjętych norm.

W kolejnym etapie badań jako wsiewkę do runi pastwiskowej zastosowano mieszankę ziół (**G3**). Krowy w doświadczeniu utrzymywane były w trzech grupach: grupa I – utrzymywana w oborze, grupa II – utrzymywana pastwiskowo, grupa III – utrzymywana na pastwisku z wsiewką ziół. Przeprowadzona ocena BCS wykazała, iż krowy we wszystkich grupach doświadczalnych były w dobrej kondycji. W trakcie doświadczenia prowadzono

obserwacje zachorowalności krów, w grupie utrzymywanej w oborze u 28% krów zaobserwowano zapalenie wymienia, u 14% stwierdzono zapalenie macicy oraz u 20% zagrożenie subkliniczną ketozą. W grupie żywionej pastwiskowo u 16% krów stwierdzono zapalenie wymienia, u 6% zapalenie macicy oraz u 10% zagrożenie subkliniczną ketozą. Natomiast w grupie żywionej pastwiskowo z wsiewką ziół zapalenie wymienia stwierdzono u 15% krów, u 5% zapalenie macicy i u 9% zagrożenie ketozą. Zastosowanie wsiewki ziół na pastwisku, na którym utrzymywane były krowy w okresie zasuszenia korzystnie wpłynęło na ograniczenie zachorowalności w okresie okołoporodowym. W siarze pochodzącej od krów z grupy II i III wykazano wyższe, statystycznie istotne ($p \leq 0,05$) stężenie immunoglobulin, w porównaniu do grupy I było to więcej o $19 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ dla grupy II i $22 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ dla grupy III. Pomędzy grupą II i III nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Wyższą wydajność mleczną w I fazie laktacji uzyskano w grupie II i III. W grupach tych w mleku odnotowano także korzystniejszy stosunek tłuszczu do białka. W mleku krów grupy II i III w stosunku do grupy I odnotowano ponad 2,5-krotnie mniejszą ilość komórek somatycznych. Uzyskane wyniki świadczą o pozytywnym wpływie utrzymania krów zasuszonych na pastwisku oraz o korzystnym oddziaływaniu ziół na zdrowotność, a tym samym na zawartość immunoglobulin w siarze oraz skład chemiczny mleka w I fazie laktacji.

Nowoczesne przetwórstwo mleka o określonym stopniu koncentracji i specjalizacji wymaga surowca o wysokich parametrach jakościowych, zarówno pod względem składu chemicznego, wartości odżywczych ale także pod względem właściwości technologicznych. Zachodzące w ostatnich latach zmiany preferencji żywieniowych konsumentów, wzrost popytu na różnego rodzaju sery, napoje mleczne oraz wysokoprzetworzoną galanterię mleczarską wymagają także zmian w jakości i składzie chemicznym mleka surowego. Odpowiednie warunki utrzymania w znaczący sposób oddziałują na zachowanie zwierząt, ich zdrowotność, dobrostan, a tym samym na skład chemiczny mleka, na jego smak, zapach oraz przydatność technologiczną dla przetwórstwa. Dlatego też podjęto badania nad określeniem wpływu dwóch systemów żywienia (TMR i pastwiskowego) na wydajność skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne mleka, jego przydatność do produkcji sera podpuszczkowego i masła oraz właściwości sensoryczne tych produktów (**G4**, **G5**). Doświadczenie prowadzone było na krowach mlecznych rasy simental. Do badań wybrano krowy z II i III laktacji (między 30 a 200 dniem doju). Zwierzęta podzielono na dwie grupy: krowy utrzymywane w oborze żywione TMR (I) oraz krowy utrzymywane na pastwisku (II). Liczebność krów w każdej grupie doświadczalnej wynosiła około 50 sztuk. Obserwacje prowadzone były od maja do października. Krowy z grupy I żywione były TMR-em, w skład

którego wchodziła: kiszonka z kukurydzy – 25 kg, sianokiszonka – 8 kg, młóto świeże – 8 kg, kiszone ziarno kukurydzy – 4,5 kg, makuch rzepakowy – 2 kg, poekstrakcyjna śruta sojowa (48% b.o.) – 1,2 kg, siano łąkowe – 0,5 kg, słoma – 0,5 kg oraz dodatki mineralne. Wartość pokarmowa 1 kg s.m. TMR-u wynosiła 0,86 JPM, 0,86 JWK, 91 g BTJE, 100 g BTJN. Krowy z grupy II pobierały od 45 do 55 kg runi pastwiskowej na dzień oraz dodatkowo otrzymywały 1 kg paszy treściwej na każde 2 litry mleka powyżej wydajności 15 litrów krowy. Wartość pokarmowa dawki wynosiła: 0,96 JMP, 0,90 JWK, 97 g BTJE, 109 g BTJN. Stosowano wypas kwaterowy, dawkowany. W okresie wegetacji przed kolejnymi wypasami dokonywano wyceny składu botanicznego runi.

Przeprowadzone badania wykazały, że stosując żywienie pastwiskowe w okresie letnim, przy zastosowaniu odpowiedniej suplementacji paszami energetycznymi, w porównaniu z żywieniem TMR, możliwa jest do uzyskania wyższa wydajność mleczna i wyższa wartość odżywcza mleka (**G4**). Mleko pozyskiwane od krów korzystających z pastwiska (grupa II) w porównaniu do mleka pochodzącego od krów żywionych TMR (grupa I) miało wyższą zawartość składników bioaktywnych. Stwierdzono większy udział α -laktoalbuminy, β -laktoglobuliny i laktoferyny, wyższą koncentrację witamin A i E, wapnia, magnezu i jodu oraz statystycznie istotnie ($p \leq 0.05$) mniej cholesterolu. W mleku z krów grupy II stwierdzono ponad 2-krotnie większą koncentrację CLA (1,59% wszystkich kwasów) oraz wyższą o 35% zawartością kwasów PUFA n-3 i przez to miało korzystniejszy stosunek kwasów n-6/n-3 wynoszący 2,88. Ponadto mleko to zawierało istotnie mniej ($p \leq 0.05$) nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) oraz istotnie więcej ($p \leq 0.05$) jedno- (MUFA) i wielonienasyconych (PUFA). Tym samym wyliczone stosunki MUFA:SFA oraz PUFA:SFA w grupie tej kształtowały się na korzystniejszym poziomie i wynosiły odpowiednio 0,448 i 0,066. Również zawartość pożądaných kwasów tłuszczowych o działaniu hipocholesterolemicznym (DFA) była większa w grupie II, przez co w grupie tej stosunek DFA:OFA był korzystniejszy i wynosił 0,8.

W kolejnym etapie badań uzyskane mleko zostało przeanalizowane pod względem przydatności technologicznej (**G5**). Stwierdzono, iż mleko pochodzące od krów z grupy II charakteryzowało się niższą kwasowością czynną i potencjalną, wyższą liczbą alkoholową oraz było bardziej wytrzymałe podczas obróbki cieplnej. Czas krzepnięcia pod wpływem podpuszczki mleka krów z grupy I wynosił 248 sek., natomiast dla grupy II był statystycznie istotnie ($p \leq 0,05$) krótszy i wynosił 202 sek. Sensoryczna ocena mleka wykazała, iż mleko krów grupy żywionej pastwiskowo wyróżniało się korzystniejszymi walorami smakowymi,

intensywniejszym ($p \leq 0,05$) zapachem, lepszą konsystencją oraz miało istotnie ($p \leq 0,05$) intensywniejszą, wyżej ocenianą żółtą barwę.

Z pozyskanego mleka w warunkach laboratoryjnych wytworzono i oceniono ser podpuszczkowy oraz masło. W obu grupach wydajność sera z 10 l mleka była podobna i wynosiła odpowiednio 1,10 kg dla grupy I i 1,12 kg dla grupy II. Jednak ser wytworzony z mleka krów grupy pastwiskowej charakteryzował się bardziej zwięzłym skrzepem. Zawartość suchej masy w 100 g sera wytworzonego z mleka krów żywionych pastwiskowo była o 13% wyższa i wynosiła 30,31 g. Ser ten zawierał istotnie ($p \leq 0,05$) więcej białka oraz węglowodanów. Ocena organoleptyczna wykazała istotnie ($p \leq 0,05$) intensywniejszą barwę sera z grupy II (4,73 pkt. vs. 4,07 pkt.), w porównaniu do grupy I, korzystniejszą konsystencję (4,87 vs. 4,00 pkt.) oraz lepsze walory smakowe (4,87 vs. 4,20) i zapachowe (4,73 vs. 4,47). W maśle wytworzonym z mleka krów grupy I i II stwierdzono zbliżoną zawartość tłuszczu (85,5 i 85%). Masło grupy I cechowało się mniejszą ($p \leq 0,05$) zawartością wody i wyższą suchą masą beztłuszczową. We wszystkich badanych okresach przechowywania wyższą ($p \leq 0,05$) liczbą kwasową charakteryzował się tłuszcz masła grupy II. Nieznaczące przekroczenie wartości liczby nadtlenkowej zaobserwowano dla masła wytworzonego z mleka krów żywionych pastwiskowo po 15 dniach przechowywania ($0,36 \text{ meq tlenu} \cdot \text{kg}^{-1}$ tłuszczu), natomiast dla masła z grupy I ($0,35 \text{ meq tlenu} \cdot \text{kg}^{-1}$ tłuszczu) dopiero po 30 dniach przechowywania. Stwierdzono, iż tłuszcz masła wytworzonego z mleka krów grupy II na każdym etapie przechowywania charakteryzował się wyższą liczbą jodową oraz niższą temperaturą topnienia i krzepnięcia, jednak zależności te nie zostały potwierdzone statystycznie. Wynikało to z wyższej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych, które są bardziej podatne na procesy utleniania, przez co skraca się okres przydatności do spożycia oraz zmienia się smak i zapach masła podczas przechowywania. Ocena organoleptyczna masła świeżego wykazała, iż na początku przechowywania lepszymi parametrami charakteryzowało się masło wytworzone z mleka krów grupy II. Uzyskało ono istotnie ($p \leq 0,05$) wyższe noty za barwę i konsystencję oraz wyższą ($p \leq 0,05$) punktację za zapach i smak. Jednak po 15 dniach od wytworzenia obniżyła się ocena za zapach i smak.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż stosując żywienie pastwiskowe w okresie letnim przy odpowiedniej suplementacji paszami energetycznymi możliwa jest do uzyskania wyższa wydajność mleczna u krów rasy simental w porównaniu z żywieniem TMR. Pozyskane mleko cechuje się korzystnymi walorami smakowymi, prozdrowotnymi i jest cennym surowcem do dalszego przerobu, jest to bardzo ważnym zagadnieniem, gdyż produkcji żywności stawiane są coraz wyższe wymagania zarówno co do

jakości oraz wartości odżywczej. Przeprowadzone badania potwierdzają, iż jednym z naturalnych sposobów modyfikacji mleka jest zastosowanie zielonek w żywieniu krów mlecznych. Dlatego też, pastwiskowy system utrzymania krów mlecznych powinien być promowany zwłaszcza w przypadku małych gospodarstw rodzinnych oraz gospodarstw ekologicznych a wyniki uzyskane w przeprowadzonych doświadczeniach mogą być podstawą do promocji produktów wytwarzanych w oparciu o mleko pochodzące od krów wypasanych.

PODSUMOWANIE BADAŃ

Na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych doświadczeń można stwierdzić, iż system utrzymania odgrywa istotną rolę w kształtowaniu dobrostanu krów mlecznych.

Wyniki wskazują na korzystne oddziaływanie pastwiskowego systemu utrzymania oraz dostępu do wybiegów na zdrowotność, a tym samym na dobrostan krów mlecznych. W grupie krów mających dostęp do wybiegów oraz pastwiska zanotowano mniejszą ilość przypadków zachorowania na *mastitis* oraz kulawizny. W związku z tym w grupach tych ponoszono niższe nakłady związane z leczeniem krów i obsługą weterynaryjną. Wyniki badań morfologicznych krwi wykazały u krów korzystających z pastwiska podwyższenie najważniejszych parametrów krwi, zwłaszcza białych i czerwonych krwinek oraz zawartości hemoglobiny zarówno w stosunku do pozostałych grup doświadczalnych jak i w porównaniu do wskaźników oznaczonych w krwi pobieranej na początku badań, czyli przed rozpoczęciem wypasu.

Utrzymanie krów zasuszonych na pastwisku oraz wzbogacenie runi pastwiskowej ziołami korzystnie wpłynęło na dobrostan zwierząt, świadczy o tym mniejsza liczba stwierdzonych przypadków zachorowalności, normatywne kształtowanie się parametrów morfologicznych i biochemicznych oraz właściwy skład chemiczny mleka i ilość immunoglobulin w siarce. Pastwiskowe utrzymanie krów zasuszonych jest uzasadnione także z ekonomicznego punktu widzenia, gdyż obniża ono koszty związane z żywieniem oraz leczeniem zwierząt.

Przeprowadzone badania i analizy potwierdziły pozytywny wpływ pastwiskowego żywienia krów na wydajność, skład chemiczny mleka, jego właściwości prozdrowotne oraz przydatność technologiczną. Ponadto prowadzenie hodowli bydła mlecznego w oparciu o trwałe użytki zielone pozytywnie wpływa na dobrostan krów i jest uzasadnione ekonomicznie. W gospodarstwach dysponujących odpowiednią wielkością pastwisk oraz utrzymujących mniejszą liczbę krów, zwłaszcza ras mniej wymagających niż rasy holsztynofryzyjskiej, celowe jest zastosowanie wypasu w okresie letnim. Umożliwia to hodowcy wykorzystanie w żywieniu krów taniej paszy jaką jest ruń pastwiskowa, a przez to znaczne ograniczenie kosztów ponoszonych na żywienie przy jednoczesnym uzyskaniu wysokiej wydajności mlecznej. Pastwiskowe żywienie krów istotnie wpływa na zmniejszenie kosztów produkcji mleka, poprawia także konkurencyjność produktów mleczarskich na rynku.

CYTOWANA LITERATURA:

- Barłowska J.** (2007). Wartość odżywcza i przydatność technologiczna mleka krów 7 ras użytkowanych w Polsce. Rozpr. hab., 321, Wydawnictwo AR w Lublinie, ss.112.
- Barłowska J., Litwińczuk Z., Król J., Topyla B.** (2004). Właściwości fizykochemiczne i zawartość składników mineralnych w mleku krów w okresie żywienia letnio-jesiennego. Zesz. Nauk. Przeg. Hod., 74: 27–32.
- Bendixen P.H., Vilson B., Ekesbo** (1987a). Disease frequencies in dairy cows in Sweden. II. Retained placenta. *Prev. Vet. Med.*, 4, 377-387.
- Bendixen P.H., Vilson B., Ekesbo I., Åstrand D.B.** (1987b). Disease frequencies in dairy cows in Sweden. IV. Ketosis. *Prev. Vet. Med.*, 5, 99-109.
- Boyle L.A., Boyle R.M., French P.** (2008). Welfare and performance of yearling dairy heifers out-wintered on a woodchip pad or housed indoors on two levels of nutrition. *Animal* 2: 769-778.
- Bruun J., Ersbøll A.K., Alban L.** (2002). Risk factors for metritis in Danish dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 54: 179-190.
- Couvreur S., Hurtaud C., Lopez C., Delaby L., Peyraud J.L.** (2006). The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet, milk fatty acid composition, and butter properties. *J. Dairy Sci.* 89: 1956–69.
- Elgersma A.** (2012). New developments in the Netherlands: dairies reward grazing because of public perception. *Grassland Science in Europe*, 17, 420–422.
- Freyer G., Staufenbiel R., Fischer E., Panicke L.** (2006). Parameters of glucose tolerance test traits in dairy cattle. *Arch Tierzucht.* 49(2): 120-32.
- Górski K., Saba L.** (2012). Changes in the level of selected haematological and biochemical parameters in the blood of dairy cows in Central-Eastern Poland. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 62(4): 421-428.
- Haskell M.J., Rennie L.J., Bowell V.A., Bell M.J., Lawrence A.B.** (2006). Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89, 4259-4266.
- Heck J.M.L., Schennink A., van Valenberg H.J.F., Bovenhuis H., Visker M.H.P.W., van Arendonk J.A.M., van Hooijdonk A.C.M.** (2009). Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *J. Dairy Sci.* 92, 1192–1202.
- Hernandez-Mendo O., von Keyserlingk M.A.G., Veira D.M., Weary D.M.** (2007). Effects of pasture on lameness in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 90: 1209-1214.
- Janeczek W., Chudoba-Drozdowska B., Rojkowski A., Szulc T.** (1991). Wpływ warunków utrzymania i żywienia na wybrane wskaźniki krwi krów i przebieg ich okresu okołoporodowego. *Zesz. Nauk Rol. Wrocław*, XXXV, 43-53.
- Kołacz R., Bodak E., Światała M., Gajewczyk P.** (1997). Herbs as agents affecting the immunological status and growth of piglets weaned with body weight deficiency. *J. Anim. Feed Sci.*, 6. 269-279.
- Krzyżewski J., Strzałkowska N., Bagnicka E., Jóźwik A., Horbańczuk J.O.** (2012). Wpływ antyoksydantów zawartych w tłuszczu pasz objętościowych na jakość mleka krów. *Żywność: nauka - technologia – jakość.* 19. 3 (82), 35–45.

- Macdonald K. A., Penno J. W., Lancaster. J. A. S., Roche J. R.** (2008). Effect of Stocking Rate on Pasture Production, Milk Production, and Reproduction of Dairy Cows in Pasture-Based Systems. *J. Dairy Sci.* 91(5), 2151–2163.
- Malecki J.** (2003). The influence of farm produced feeds on the metabolic profiles and daily milk yield of cows during first months of lactation, *Acta Sci. Pol. Ser. Zoot.*, 2(2): 65-76.
- Paine L.K.** (2013). Growing the Pasture-Grazed Dairy Sector in Wisconsin. Summary of findings and recommendations. ss. 36. http://www.foodsci.wisc.edu/pasture_grazed_dairy/assets/Paine%20FINAL%20Project%20Report%204-23-2013.pdf
- Si W., Gong J., Tsao R., Zhou T., Yu H., Poppe C., Johnson R., Du Z.** (2006). Antimicrobial activity of essential oils and structurally related synthetic food additives towards selected pathogenic and beneficial gut bacteria. *J. App. Microbiol.*, 100: 296–305.
- Smithers G.W.** (2008). Whey and whey proteins – From ‘gutter to gold’. *International Dairy Journal*, 18, 695–704.
- Stec A., Kurek Ł., Mochol J.** (2006). Selected elements of metabolic profile and condition state of dairy cattle on farms of different management systems and methods of fodder application, *Bull. Vet. Inst. Puławy* 50: 199-203,
- Strusińska D., Antoszkiewicz Z., Kaliniewicz J.** (2010). The concentrations of β -carotene, vitamin A and vitamin E in bovine milk in regard to the feeding season and the share of concentrate in the feed ration. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.*, 6, 213–220.
- Suresh D., Srinivasan K.** (2007). Studies on the in vitro absorption of spice principles – curcumin, capsaicin and piperine in rat intestines. *Food Chem. Toxicol.*, 45: 1437–1442.
- Thomsen P.T., Kjeldsen A.M., Sørensen J.T., Houe H., Ersbøll A.K.** (2006). Herd-level risk factors for the mortality of cows in Danish dairy herds. *Vet Rec.* 6, 158, 622-6.
- Tyrisevä A.M., Ikonen T., Ojala M.** (2003). Repeatability estimates for milk coagulation traits and noncoagulation of milk in Finnish Ayrshire cows. *J. Dairy Res.*, 70, 91–98.
- Veissier I., Butterworth A., Bock B., Roe E.** (2008). European approaches to ensure good animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 113: 279-297.
- Veling J., Wilpshaar H., Frankena K., Bartels C., Barkema H.W.** (2002). Risk factors for clinical salmonella enterica subsp. enterica serovar typhimurium infection on Dutch dairy farms. *Prev. Vet. Med.*, 54: 157-168.
- Washburn S.P., White S.L., Green J.T.J., Benson G.A.** (2002). Reproduction, mastitis, and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement of pasture systems. *J. Dairy Sci.*, 85: 105-111.
- White S.L., Benson G.A., Washburn S.P., Green J.T.J.** (2002). Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, 85: 62-104.
- Winnicka A.** (2008). Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. *Wyd. SGWW.* 17-39, 99.

5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

Pracę w Instytucie Zootechniki PIB rozpoczęłam w październiku 2006 roku jako starszy specjalista, a od września 2009 jako adiunkt w dziale Technologii Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej. W wyniku zmian restrukturyzacyjnych od 2017 roku jestem zatrudniona w Zakładzie Hodowli Bydła. Z racji tego iż, doktorat wykonywałam w Katedrze Łąkarstwa Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, a tematyka dotyczyła możliwości wykorzystania koniczyny jako czynnika ograniczającego nawożenie mineralne na łąkach i pastwiskach, po rozpoczęciu pracy w Instytucie Zootechniki PIB moje zainteresowania badawcze obejmowały możliwości wykorzystania użytków zielonych w chowie zwierząt. Zajmowałam się oceną plonowania użytków zielonych, jakością i wartością pokarmową pasz oraz możliwościami modyfikacji składu chemicznego runi poprzez zastosowanie nowoczesnych metod nawożenia. Prowadzone badania dotyczyły także wpływu pasz z użytków zielonych na jakość i wartość odżywczą mleka i mięsa.

Moją działalność badawczą można zatem podzielić na następujące kierunki:

- wpływ systemu utrzymania na dobrostan, wydajność i skład chemiczny mleka krów,
- jakość i wartość pasz pochodzących z użytków zielonych oraz wpływ jej skarmiania na przyrosty masy ciała bydła opasowego,
- wpływ różnych rodzajów nawożenia na plonowanie i wartość pokarmową runi z użytków zielonych,
- wykorzystanie pastwisk w chowie zwierząt oraz możliwości czynnej ochrony terenów cennych przyrodniczo poprzez wypas.

W wyniku badań prowadzonych z zakresu wpływu systemu utrzymania, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania pastwisk w chowie bydła na dobrostan zwierząt, wydajność, skład chemiczny i prozdrowotny mleka krów powstało 10 prac, w tym 3 prace wchodzące w jednotematyczny cykl publikacji naukowych stanowiący mój dorobek habilitacyjny (wykaz osiągnięć: **G2, G3, G5**) szczegółowo opisane w punkcie 4, 3 prace recenzowane oryginalne (**B27, B33, B42**), 4 prace przeglądowe recenzowane (**B34, B40, B46, B49**), 29 doniesień na konferencje oraz 10 artykułów popularno-naukowych.

Doświadczenie prowadzone w Zakładzie Doświadczalnym IZ Chorzelów na krowach mlecznych rasy polskiej holsztyno-fryzyskiej (phf) obejmowało ocenę wpływu warunków utrzymania na dobrostan, w tym na kształtowanie się parametrów morfologicznych

i biochemicznych krwi, które zostały przedstawione w pracy wchodzącej w zakres monotematycznego cyklu publikacji (G1) oraz określenie wpływu systemu utrzymania na wydajność, skład chemiczny oraz zawartość witamin i kwasów tłuszczowych w mleku (B27, B33). Doświadczenie obejmowało trzy systemy utrzymania krów: krowy utrzymywane w oborze wolnostanowiskowej bez dostępu do wybiegu i pastwiska – grupa kontrolna (K), krowy z dostępem do wybiegu – grupa doświadczalna (W) oraz krowy korzystające z pastwiska – grupa doświadczalna (P). Szczegółowa metodyka i układ doświadczenia zostały przedstawione przy streszczeniu publikacji G1. W okresie od maja do października raz w miesiącu podczas próbnego udoju od 10 sztuk z każdej grupy pobierano mleko do oznaczenia podstawowego składu chemicznego. Analizę chemiczną mleka wykonano przy użyciu aparatu MilkoScan FT+. Liczbę komórek somatycznych oznaczono aparatem Fossomatic firmy Foss-Electric metodą cytometrii przepływowej.

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, iż średniodobowa wydajność krów utrzymywanych w oborze wolnostanowiskowej i żywionych dawkami TMR wynosiła 24,8 kg·dz⁻¹ i była wyższa o 0,5 kg w porównaniu z krowami mającymi dostęp do wybiegu oraz o 2,6 kg w stosunku do krów żywionych pastwiskowo (B27). Wystąpiły także znaczne różnice między grupami w wydajności mlecznej w poszczególnych miesiącach. Na początku okresu pastwiskowego (maj, czerwiec) średnia dzienna wydajność była zbliżona we wszystkich grupach doświadczalnych. Istotne różnice ($p \leq 0,05$) zaobserwowano w kolejnych miesiącach tj. lipiec-wrzesień. W sierpniu wystąpił 17% spadek wydajności zarówno w grupie z dostępem do wybiegu jak i w grupie korzystającej z pastwiska, natomiast we wrześniu spadek ten wynosił odpowiednio 17 i 21%. System żywienia miał wpływ także na zawartość poszczególnych składników w mleku, mleko pochodzące od krów korzystających w sezonie letnim z pastwiska cechowało się wyższą zawartością białka, tłuszczu i suchej masy. Mleko to miało jednak wyższą w porównaniu do pozostałych grup zawartość mocznika. Najwyższą ilość komórek somatycznych wykazano w mleku pochodzącym od krów utrzymywanych wolnostanowiskowo, średnio było to - 756 tys.·ml⁻¹, co spowodowane było występowaniem zwiększonej ilości przypadków *mastitis* w tej grupie. W pozostałych dwóch grupach (wybieg i pastwisko) ilość komórek somatycznych była na zbliżonym poziomie (odpowiednio 368 tys.·ml⁻¹ i 341 tys.·ml⁻¹). Wyniki uzyskane z przeprowadzonych badań wskazują, iż mleko pochodzące od krów mających dostęp do wybiegów oraz od krów żywionych zielonką pastwiskową cechuje się korzystniejszym składem chemicznym i jakością cytologiczną. Zawiera ono istotnie mniejsze ilości komórek somatycznych co może

świadczyć o korzystnym oddziaływaniu tychże systemów utrzymania na zdrowotność krów mlecznych.

W kolejnym etapie doświadczenia oceniono wpływ systemu utrzymania na zawartość kwasów tłuszczowych, witamin i makroelementów w mleku (**B33**). Wykazano korzystny wpływ utrzymania pastwiskowego na właściwości prozdrowotne mleka. Analizując zawartość poszczególnych grup kwasów tłuszczowych stwierdzono większą zawartość kwasów nienasyconych (UFA), w tym jedno- (MUFA) i wielonienasyconych (PUFA) w mleku krów korzystających z pastwiska. Mleko uzyskane od krów z tej grupy charakteryzowało się istotnie wyższą ($p \leq 0,05$) zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) zarówno z grupy kwasów n-3 jak i n-6. Tym samym stosunek UFA:SFA był korzystniejszy w tej grupie i wynosił 0,501. Ponadto stwierdzono wyższy udział pożądaných kwasów tłuszczowych o działaniu hipocholesterolemicznym (DFA). Ponadto mleko pochodzące od krów utrzymywanych pastwiskowo w porównaniu do grupy utrzymywanej w oborze, cechowało się prawie o 58% wyższą zawartością CLA. Mleko to zawierało także większe ilości witaminy A i E oraz nieco wyższą koncentrację sodu i magnezu. Zawartość pozostałych makroelementów we wszystkich grupach doświadczalnych była na podobnym poziomie, a zaobserwowane różnice nie były statystycznie istotne.

Kolejne doświadczenie z omawianego zakresu tematycznego miało na celu określenie wpływu sezonu produkcji (żywienie letnie i zimowe) oraz stadium laktacji na wydajność mleczną oraz skład chemiczny mleka krów rasy simental (**B42**). Krowy utrzymywane były w dwóch grupach doświadczalnych: grupa I – cały rok żywiona w systemie TMR, grupa II w okresie letnim żywiona pastwiskowo, dokarmiana paszami energetycznymi. W okresie zimowym obydwie grupy żywione były TMR o takiej samej wartości pokarmowej. W obydwu grupach większą wydajność mleczną uzyskano w okresie letnim. W grupie II zaobserwowano znaczny wzrost wydajności w miesiącach wiosenno-letnich. Statystycznie istotnie ($p \leq 0,05$) najwyższą średnią dzienną wydajność mleka w tej grupie stwierdzono w maju i czerwcu, wynosiła ona 23,8 kg. Natomiast najniższą wydajność w obydwu grupach zaobserwowano w styczniu (grupa I - 15,4 kg, grupa II - 15,7 kg). Wyższą procentową zawartością tłuszczu i białka w obydwu grupach cechowało się mleko pochodzące z okresu zimowego. Okres laktacji miał istotny wpływ na wydajność mleczną. W grupie I najwyższą wydajność stwierdzono w okresie od 41 do 100 dnia laktacji. W grupie II w okresie letnim najwyższą wydajność była do 40 dnia laktacji, natomiast w okresie zimowym od 41 do 100 dnia laktacji. Analizując skład chemiczny mleka ze względu na stadium laktacji stwierdzono iż, najniższą zawartością tłuszczu charakteryzowało się mleko pochodzące z okresu od 41 do

100 dnia laktacji, następnie w kolejnych fazach laktacji zawartość tłuszczu wzrastała. Podobne tendencje stwierdzono w przypadku białka, z tym że w grupie II w okresie letnim najniższą zawartość białka stwierdzono do 40 dnia laktacji. Pomędzy grupami istotnych różnic nie odnotowano.

Przeprowadzone badania z omawianego zakresu tematycznego potwierdzają korzystny wpływ utrzymania krów na pastwisku na ich zdrowotność a przez to na jakość i wartość pozyskiwanego mleka. Jest to bardzo ważne, gdyż obecnie coraz większa liczba osób docenia produkty wyprodukowane w zgodzie z naturą, w warunkach przyjaznych środowisku oraz z zachowaniem dobrostanu zwierząt.

Kolejnym tematem badań był monitoring jakości i wartości pokarmowej pasz pochodzących z użytków zielonych (6 prac i 11 doniesień) (**B13, B16, B20, B22, B23, B36, C2, C3, C16, C21, C23, C25, D9, D13, D19, D30, D38**).

W celu oceny jakości siana monitoringiem objęto 12 gospodarstw indywidualnych, w których regularnie pobierano próbki siana do analiz chemicznych (**B20, B22**). Przeprowadzone analizy wykazały, iż aż w 92% prób siana zawartość włókna surowego przekroczyła zawartość optymalną oraz 33% prób zawierało mniej białka w suchej masie niż przewidują normy. Wynikało to prawdopodobnie ze stosowania opóźnionego terminu zbioru oraz niewłaściwego sposobu suszenia. Na podstawie oznaczeń zawartość makroelementów, stwierdzono, że we wszystkich badanych próbkach siana występowała niska zawartość fosforu, wapnia i sodu. Świadczyć to może o stosowaniu niskiego nawożenia fosforem i ograniczonym wapnowaniu użytków zielonych, z których pochodziło siano. Natomiast zawartość potasu mieszcząca się w granicach wartości optymalnych, może sugerować, iż w monitorowanych gospodarstwach użytki zielone nawożone są gnojowicą. Prowadzi to do kumulacji potasu, który jest antagonistą w stosunku do wapnia i magnezu.

W celu określenia jakości i wartości paszowej kiszonek przeprowadzono monitoring pasz skarmianych w gospodarstwach indywidualnych. Próbki do analiz chemicznych pochodziły z 36 gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka. Kiszonkę produkowano w belach cylindrycznych. Przeprowadzone analizy, a zwłaszcza wyniki z oznaczenia zawartości włókna surowego wskazują, że ruń pierwszego pokosu przeznaczona na kiszonkę jest koszona zbyt późno. Optymalną fazą zbioru do zakiszania jest faza kłoszenia dominujących gatunków traw, a dla roślin bobowatych początek kwitnienia, wówczas zawartość białka ogólnego wynosi powyżej 160 g a zawartość włókna surowego poniżej 300 g w 1 kg suchej masy. W badaniach wykazano korzystny wpływ dodatków mikrobiologicznych i mikrobiologiczno-enzymatycznych na jakość i wartość pokarmową uzyskanych kiszonek.

Ocena jakości wskazuje, że kiszonki we wszystkich gospodarstwach można zaliczyć do grupy kiszonek dobrych. Jednak w badanych kiszonkach stwierdzono poniżej optymalnego poziomu zawartości P, Ca i Na. Może to wskazywać na zakwaszenie gleby w badanych rejonach oraz niewystarczające nawożenie użytków zielonych fosforem. Wyniki uzyskane w przeprowadzonym monitoringu zostały przedstawione w 4 publikacjach (**B13, B16, B23, B36**) oraz w 10 doniesieniach (**C2, C3, C16, C21, C23, C25, D9, D13, D19, DD30**).

W kolejnym etapie badań dotyczącym jakości i wartości paszowej kiszonek oceniano wpływ skarmianych kiszonek o zróżnicowanym udziale roślin bobowatych w runi na przyrosty masy ciała bydła mięsnego (**B37, B41, D29**). Badania przeprowadzono w indywidualnych gospodarstwach rolnych, w których analizowano wpływ zróżnicowanego udziału koniczyny łąkowej (bez koniczyny, 20, 40 i 50% udział koniczyny łąkowej w runi) na skład chemiczny oraz przydatność paszową kiszonek (**B37**). Dokonano oceny wpływu skarmiania uzyskanych kiszonek na przyrosty dobowe masy ciała buhajków i jałówek rasy Limousin. Wyższe przyrosty masy ciała stwierdzono u buhajków i jałówek żywionych kiszonkami z większym udziałem koniczyny łąkowej. Średnie dobowe przyrosty masy ciała buhajków w okresie opasu kontrolnego kształtowały się od 963 g do 1193 g, natomiast dla jałówek odpowiednio 895 g i 987 g. Celem kolejnego doświadczenia była natomiast ocena jakości i wartości pokarmowej kiszonek z traw sporządzonych z różnym udziałem lucerny siewnej stosowanej i wpływu jej skarmiona na przyrosty bydła opasowego rasy simental (**B41**). Sporządzono następujące warianty kiszonek: kontrolny bez lucerny i doświadczałne z około 20, 40 i 80% udziałem lucerny siewnej. Podobnie jak we wcześniejszym doświadczeniu wyższe przyrosty stwierdzono u buhajków i jałówek żywionych kiszonkami z większym udziałem rośliny bobowatej, czyli w tym przypadku lucerny siewnej. Ponadto można stwierdzić, że buhajki lepiej wykorzystywały dawki z udziałem kiszonek z wyższym udziałem lucerny.

Przedmiotem licznych badań była ocena wpływu zróżnicowanego nawożenia mineralnego oraz stymulatorów wzrostu (krzem, tytan, aminokwasy, efektywne mikroorganizmy) na plonowanie oraz wartość pokarmową pasz pochodzących z użytków zielonych. Uzyskane wyniki z tych badań były podstawą do przygotowania i opublikowania kilku publikacji naukowych i doniesień na konferencje (**A6, A8, A9, B15, B17, B18, B19, B21, B24, B26, B32, C20, C27, C28, C35, D14**).

Głównym problemem jaki najczęściej występuje w intensywnej produkcji roślinnej, jest przeciwdziałanie niekorzystnym czynnikom środowiska, które sprawiają, że pomimo zastosowania wszystkich zalecanych metod agrotechnicznych potencjał roślin uprawnych nie

jest w pełni wykorzystany. Dlatego też w nowoczesnej uprawie roślin obok podstawowego nawożenia mineralnego oraz aplikowania fungicydów i herbicydów coraz częściej stosuje się także szereg preparatów określanych jako regulatory rozwoju roślin lub stymulatory.

W jednym z prowadzonych badań analizowano wpływ dolistnego nawożenia krzemem (dawki $46,8 \text{ g Si}\cdot\text{ha}^{-1}$ - wariant I i $74,9 \text{ g Si}\cdot\text{ha}^{-1}$ - wariant II) na wartość pokarmową kiszzonek wykonanych z runi łąkowej (**A6**). W badaniach nie stwierdzono, istotnego ($p>0,05$) wpływu zastosowanego stymulatora na wysokość plonu suchej masy pierwszego odrostu, jednak preparat korzystnie wpłynął na skład florystyczny badanej runi łąkowej, zwiększając w runi udział roślin bobowatych. Zmiany te wpłynęły na jakość materiału przeznaczanego do zakiszania. Kiszonki wyprodukowane z runi nawożonej krzemem w stosunku do kiszzonek wyprodukowanych z runi nienawożonej charakteryzowały się wyższą wartością pokarmową pod względem zawartości białka wyrażonego w jednostkach BTJ oraz wyższą wartością energetyczną wyrażoną w jednostkach energii JPM. W dalszym etapie badań sporządzone kiszonki zastosowano jako komponent dawki pokarmowej dla krów mlecznych. Stwierdzono korzystny wpływ ich zastosowania na wydajność oraz zawartość suchej masy w mleku. Najwyższą wydajność mleczną stwierdzono w grupie krów otrzymujących kiszonkę pozyskaną z runi nawożonej najwyższą dawką preparatu krzemowego. W przeprowadzonych badaniach wykazano, iż mleko pochodzące od krów żywionych kiszonkami uzyskanymi z runi łąkowej nawożonej stymulatorem wzrostu charakteryzowało się niższą ogólną liczbą drobnoustrojów (BPC) oraz niższym poziomem komórek somatycznych (SCC). Jest to bardzo ważne, gdyż zawartość komórek somatycznych w mleku świadczy o należyтым stanie zdrowotnym wymienia i jest jednym z głównych kryteriów oceny mleka przeznaczonego do przetwórstwa. Jednak zapewnienie wysokiej jakości mleka nie jest łatwym zadaniem, a jednym z głównych czynników decydujących o stanie zdrowotnym wymienia i liczbie komórek somatycznych w mleku jest odpowiednie zbilansowanie dawek pokarmowych.

W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie wykorzystaniem efektywnych mikroorganizmów zarówno w chowie zwierząt oraz w produkcji roślinnej. Z racji tego, iż doniesienia na temat zastosowania tych preparatów w nawożeniu roślin są niejednoznaczne, a badań nad wykorzystaniem mikroorganizmów jako stymulatorów wzrostu runi łąkowej praktycznie nie ma, podjęto badania oceny skuteczności ich nawożenia. Celem badań była ocena wpływu mikroorganizmów na zdolność produkcyjną roślin łąkowych, zawartość mikro- i makroelementów oraz poziom pobierania mikroelementów (**A8**). Preparat mikrobiologiczny *ProBios* stosowano dolistnie w dwóch dawkach: $20 \text{ i } 40 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$. Stwierdzono, iż zastosowanie wyższej dawki preparatu ($40 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$) w porównaniu

z kontrolą istotnie ($p \leq 0,05$) zwiększyło plon suchej masy. Ponadto, w roślinach wyższa była zawartość składników mineralnych (fosfor, magnez i wapń) oraz zwiększyła się kumulacja przez roślinę cynku, miedzi, manganu i żelaza. Zastosowanie mikroorganizmów zawartych w preparacie zwiększyło zawartość przyswajalnego fosforu i potasu w glebie. Podsumowując można stwierdzić, że dodanie efektywnych mikroorganizmów znacznie poprawiło rozwój roślin (masa nadziemna), co spowodowało poprawę plonowania roślin łąkowych i bardziej efektywne wykorzystanie składników odżywczych. Jest to ważnym osiągnięciem o charakterze tak poznawczym jak i aplikacyjnym, poszerzającym wiedzę z zakresu wykorzystania mikroorganizmów jako stymulatorów wzrostu roślin łąkowych a uzyskane wyniki mogą być podstawą do prowadzenia dalszych, rozszerzonych badań.

Jednym ze sposobów zwiększenia plonowania roślin jest niwelowanie skutków stresu środowiskowego. Odpowiednie zaopatrzenie roślin w aminokwasy zmniejsza nakład energii konieczny do przyswajania azotu, co ma fundamentalne znaczenie, zwłaszcza w krytycznych fazach rozwojowych i w warunkach stresowych. Z przeglądu literatury wynika, iż zastosowanie aminokwasów w uprawach rolniczych korzystnie wpływa na wzrost plonowania roślin, nie ma natomiast doniesień na temat oddziaływania aminokwasów na roślinność łąkową dlatego też podjęto badania nad określeniem wpływu zastosowania preparatu zawierającego aminokwasy na produktywność i zawartość składników mineralnych w runi łąkowej. W badaniach wykazano pozytywny wpływ aminokwasowego stymulatora wzrostu na wysokość roślin, energię odrastania oraz gęstość runi łąkowej (**A9**). Najkorzystniejszy efekt plonotwórczy uzyskano stosując $4,5 \text{ dm}^{-3} \cdot \text{ha}^{-1}$ preparatu aminokwasowego, w porównaniu do kontroli stwierdzono około 12% wzrost plonowania. Nawożenie aminokwasowe stymulowało większe pobranie makroelementów takich jak fosfor, potas, magnez i wapń oraz lepsze pobranie mikroelementów: cynku, miedzi, manganu i żelaza. Zastosowanie dodatku aminokwasów korzystnie wpłynęło na rozwój masy nadziemnej roślin, na wzrost plonowania runi łąkowej oraz lepsze wykorzystanie składników pokarmowych przez rośliny z gleby. Uzyskane wyniki potwierdziły, iż celowe jest stosowanie nawożenia aminokwasami runi łąkowej, zwłaszcza w celu ograniczenia lub zniwelowania skutków stresu środowiskowego.

Kolejne prowadzone doświadczenia z tego zakresu wykazały pozytywne efekty dolistnego stosowania mikroelementów oraz łącznie fosforu i potasu w nawożeniu runi łąkowej (**B18**, **B19**). Mikroelementy (cynk, mangan i miedź) stosowano w formie chelatów (chelator EDTA+DTPA) natomiast nawóz fosforowo-potasowy w postaci preparatu o nazwie *Alkalin PK*. Stwierdzono, iż zastosowane nawożenie korzystnie wpłynęło na wartość pokarmową

i paszową runi łąkowej. Szczególnie korzystne działanie na wartość paszową miało stosowanie miedzi i cynku (**B19**). W kiszonce wyprodukowanej z runi łąkowej nawozonej mikroelementami w odniesieniu do obiektu kontrolnego średnio o 24% zwiększyła się zawartość białka ogólnego oraz o 12% tłuszczu surowego. Zwiększona zawartość tych składników w paszy korzystnie wpłynęła na podstawowy skład chemiczny mleka. Zastosowanie kiszonki ze zwiększoną ilością mikroelementów w dawce pokarmowej dla krów mlecznych pozytywnie wpłynęło na jakość mikrobiologiczną mleka i mniejszą ilość komórek somatycznych w mleku. Parametry te decydują o jakości pozyskanego mleka oraz możliwości dalszego jego wykorzystania w przetwórstwie.

W badaniach prowadzonych z zakresu wpływu nawożenia stwierdzono także pozytywne oddziaływanie na produktywność łąki trwałej i przemiennej dolistnego zastosowania siarki (**B24, B26**). Aplikacja siarki w zależności od dawki spowodowała zwiększenie plonów suchej masy odpowiednio o 10,5 i 22,2% w porównaniu z obiektami kontrolnymi. Ponadto zastosowane nawożenie siarką spowodowało zwiększenie zawartości wszystkich makroelementów oraz korzystnie wpłynęło na stosunek N:S powodując jego zawężenie odpowiednio dla łąki trwałej i przemiennej do wartości średnio 9,03 i 9,28. Ze względów żywieniowych było to bardzo korzystne, gdyż w paszy pożądane są niższe wartości stosunku N:S.

Prowadzono także badania nad wpływem stymulatorów wzrostu na plonowanie, wartość paszową oraz cechy morfologiczne i plon nasion traw (**A2, A5, A10, A11, A12, B31, C29, D15, D32**). W doświadczeniach zastosowano tytan, krzem, aminokwasy oraz kwas askorbinowy. Przeprowadzone badania wykazały korzystny wpływ wszystkich zastosowanych stymulatorów, zwłaszcza stosowanych w wyższych dawkach, na cechy morfologiczne roślin. Uzyskano zwiększenie wysokości roślin, długości kwiatostanu, powierzchni asymilacyjnej i wartości współczynnika SPAD (indeksu zieloności liścia). W rezultacie skutkowało to większym plonem nasion w obiekcie kontrolnym, na którym nie stosowano stymulatorów. Ponadto nasiona cechowały się lepszą zdolnością kiełkowania i większą masą 1000 nasion. Nawożenie krzemem ograniczyło porażenie roślin przez rdzę źdźbłową (*Puccinia graminis* var. *phlei-pratensis*), mączniaka prawdziwego (*Erysiphe graminis* DC.) oraz uszkodzenia przez kłóśnicę tymotnicę (*Amaurosoma flavipes* Fall.). Wszystkie te cechy przyczyniły się do uzyskania wyższego plonu nasion i lepszej jakości ziarniaków (**A12**). Poprzez zastosowanie stymulatorów możliwe jest zwiększenie zarówno zielonej masy traw jak i uzyskanie wyższego i jakościowo lepszego plonu nasion traw.

Przeprowadzone badania z tego zakresu tematycznego jednoznacznie potwierdziły

korzystny wpływ stymulatorów na ogólną kondycję roślin, plonowanie i jakość plonów. Działanie to szczególnie widoczne jest w przypadku występowania niekorzystnych warunków środowiskowych. Zastosowanie stymulatorów w sytuacjach stresowych dla roślin pozwala na ograniczenie strat ponoszonych na skutek uzyskania niższych plonów. Natomiast dostarczenie roślinom substancji, których synteza wymaga czasu i znacznego nakładu energii z zewnątrz umożliwia wykorzystanie energii na wytworzenie plonu. Uprawa traw na nasiona to bardzo trudna dziedzina hodowli traw, wymagająca dobrej kultury gleby, właściwego nawożenia oraz bardzo dużego doświadczenia hodowcy. W Polsce w ostatnich latach po załamaniu się produkcji nasiennej związanym z transformacją, obserwowany jest wzrost areału uprawy traw na nasiona. Przyczynia się do tego planowana likwidacja dużych dopłat do produkcji nasiennej w wielu krajach Unii Europejskiej oraz rosnące zainteresowanie produkcją mleka i utrzymaniem bydła rzeźnego w oparciu o użytki zielone. Wymaga to dobrej jakościowo runi pastwiskowej i łąkowej, co można uzyskać m.in. poprzez podsiew wartościowymi gatunkami i odmianami traw. Daje to podstawy do prowadzenia dalszych badań w zakresie możliwości pozyskiwania wartościowego materiału nasiennego, o czym w znacznej mierze decyduje prawidłowe nawożenie plantacji nasiennej.

Znaczną część dorobku naukowego stanowią publikacje i doniesienia dotyczące użytkowania pastwisk oraz możliwości wykorzystania wypasu zwierząt w czynnej ochronie terenów cennych przyrodniczo (**B2, B4, B5, B11, B12, B34, B38, B44, B48, B49, B51, C1, C11, C12, C13, C24, C26, C31, C33, C39, C40, D4, D5, D23, D24, D25, D26, D31, D33, D34, D39, D40, D41, E4, E6, E7, E10, E15, E19, E27, E47, E49, E54, E55, E62**). Pastwiska są jedną z najbardziej proekologicznych form rolniczego wykorzystania ziemi, zazwyczaj wykorzystywane są jako pastwiska dla bydła ale także dla owiec, koni, drobiu a nawet trzody chlewnej. Prowadzenie chowu przeżuwaczy w oparciu o trwałe użytki zielone to najkorzystniejszy sposób żywienia zwierząt zarówno z punktu widzenia ekonomiki produkcji, jak również ochrony środowiska naturalnego. Dobrze utrzymane użytki zielone dostarczają taniej, a zarazem bardzo wartościowej paszy, zawierającej przede wszystkim białko, makro- i mikroelementy oraz witaminy. W ostatnich latach dążenie do maksymalizacji wydajności produkcji spowodowało zachwianie równowagi żywieniowej zwłaszcza u krów mlecznych. Zwierzęta te coraz częściej żywione są paszami wysokoenergetycznymi w systemie TMR. Natomiast krowy mleczne przystosowane są do pobierania runi pastwiskowej, która w tradycyjnym modelu żywienia była podstawą żywienia w okresie letnim. Pastwiskowe utrzymanie krów na pastwisku sprawia iż, zwierzęta same regulują sobie czas pobierania paszy, odpoczynku i ruchu, a rośliny bezpośrednio pobierane dostarczają wiele witamin

i substancji czynnych, korzystnie wpływających na prawidłowy przebieg procesów fizjologicznych.

Coraz częściej doceniana jest także rola zwierząt w czynnej ochronie terenów cennyh przyrodniczo. Zagadnienia te między innymi obejmuje projekt *Biostrateg*, którego koordynatorem jest Instytut Zootechniki PIB. Przeprowadzone w ramach projektu badania potwierdzają korzystny wpływ wypasu na skład florystyczny runi pastwiskowej, na ograniczenie występowania roślin inwazyjnych, przy jednoczesnej ochronie gatunków zagrożonych. Wypas zwierząt zwłaszcza na terenach uznanych za przyrodniczo cenne wpisuje się w promowany przez Unię Europejską zrównoważony rozwój terenów wiejskich oraz tzw. „tożsamość regionalną”. Prowadzone badania w tym zakresie wykazały, iż na terenach górskich wypas owiec jest najbardziej ekologiczną i najtańszą metodą zachowania bioróżnorodności i ochrony obszarów cennyh przyrodniczo. Zwierzęta wypasane na pastwiskach są lepiej przystosowane do warunków klimatycznych, cechują się lepszą zdrowotnością przez co stosuje się mniejsze ilości preparatów leczniczych, a w konsekwencji pozyskane produkty posiadają korzystniejszy z żywieniowego punktu skład chemiczny i cechują się wyższą przydatnością do przetwórstwa.

Celem powyższego opracowania była charakterystyka głównych kierunków badawczyh i uzyskanych w tym zakresie osiągnięć, w których uczestniczyłam jako wykonawca i które sama podejmowałam w trakcie swojej kariery naukowej. Uzupełnieniem tego opisu jest wykaz osiągnięć naukowo badawczyh (publikacyjnych) z wykazem projektów, w których uczestniczyłam i aktualnie uczestniczę, załączony jako oddzielny dokument - załącznik nr IV i wykaz pozostałych osiągnięć (pozapublikacyjnych) zamieszczony w załącznik nr V.

LICZBOWE ZESTAWIENIE DOROBKU NAUKOWEGO

	PRZED DOKTORATEM			PO DOKTORACIE			ŁĄCZNIE		
	LICZBA	PKT* (MNiSW)	IF*	LICZBA	PKT* (MNiSW)	IF*	LICZBA	PKT* (MNiSW)	IF*
I. Oryginalne prace twórcze	2	7		69	626	13,075	71	633	13,075
1. Wykorzystane w monotematycznym cyklu publikacji									
a. publikacje w czasopismach znajdujących się bazie Journal Citation Reports (JCR)				3	65	2,446	3	65	2,446
b. publikacje w innych czasopismach recenzowanych				2	14		2	14	
2. Publikacje poza monotematycznym cyklem									
a. publikacje w czasopismach znajdujących się bazie Journal Citation Reports (JCR)				15	260	10,629	15	260	10,629
b. publikacje w innych czasopismach recenzowanych	2	7		49	287		51	294	
II. Pozostałe publikacje naukowe:				151			151		
1. Prace konferencyjne									
a. opublikowane w materiałach z konferencji międzynarodowych				44			44		
b. opublikowane w materiałach z konferencji krajowych				41			41		
2. Artykuły popularnonaukowe				66			66		
III. Instrukcje wdrożeniowe				1			1		
Razem	2	7		221	626	13,075	223	633	13,075

* Punktacja oraz IF wg listy czasopism MNiSW, zgodnie z rokiem wydania

PODSUMOWANIE

Mój dorobek publikacyjny obejmuje łącznie 223 pozycje. Wśród wymienionych 71 to oryginalne prace twórcze, z których 5 stanowi jednotematyczny cykl publikacji (zgodnie z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz. 595 ze zm. Dz.U. z 2005 roku nr 164, poz. 1365 oraz Dz.U. z 2011 roku nr 84, poz. 455). W czasopismach z listy JCR zostało opublikowanych 18 prac, których jestem autorem lub współautorem. W innych czasopismach recenzowanych ukazało się 53 prace. Wyniki uzyskane w ramach prowadzonych badań były prezentowane na wielu konferencjach naukowych (85 doniesień), w tym na konferencjach międzynarodowych 44 doniesienia i krajowych 41 doniesień. Jestem także autorem lub współautorem 66 artykułów popularnonaukowych i 1 instrukcji wdrożeniowej.

Wartość punktowa wszystkich publikacji (wg listy czasopism MNiSW, zgodnie z rokiem publikacji) wynosi **633** pkt., w tym po uzyskaniu stopnia doktora **626** pkt.

Sumaryczny **Impact Factor** publikacji naukowych według listy JCR (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi **13,075**.

Liczba cytowań według bazy Web of Science (All Databases) wynosi **18**.

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (All Databases) wynosi **3**.

