

UNIWERSYTET RADOMSKI
IM. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO
WYDZIAŁ EKONOMII I FINANSÓW

mgr inż. Paulina Mitrosz

**WPLYW SPOSOBU ŻYWIENIA ZWIERZĄT NA PROFIL KWASÓW
TŁUSZCZOWYCH TŁUSZCZU MLECZNEGO ORAZ JAKOŚĆ
MIKROBIOLOGICZNĄ I FIZYKOCHemiczną
MLEKA SUROWEGO**

AUTOREFERAT PRACY DOKTORSKIEJ

PROMOTOR

prof. dr hab. inż. Małgorzata Katarzyna Kowalska

PROMOTOR POMOCNICZY

dr inż. Krzysztof Golec

RADOM 2024

Spis treści

1. Plan rozprawy doktorskiej.....	2
2. Uzasadnienie podjęcia tematu.....	5
3. Cel pracy, tez oraz hipotezy badawcze.....	7
4. Materiał i metody badawcze.....	8
5. Struktura pracy doktorskiej.....	10
6. Wyniki badań.....	12
7. Literatura.....	16

1. Plan pracy doktorskiej

SPIS TREŚCI

WYKAZ SKRÓTÓW I SYMBOLI

1. WSTĘP

CZEŚĆ LITERATUROWA

2. Sektor mleczny w Polsce

2.1 Zmiany struktury gospodarstw na Mazowszu na tle Polski w latach 2010-2020.

2.2 Zmiany wielkości produkcji mleka na Mazowszu w ostatnim dziesięcioleciu.

2.3 Skup mleka, produkcja, spożycie artykułów nabiałowych w Polsce

2.4 Ekonomiczne aspekty produkcji mleka

2.5 Preferencje konsumentów w zakresie spożycia produktów nabiałowych

2.6 Główne kierunki wykorzystania i modyfikacji tłuszczu mlecznego

3. Główne składniki mleka jako wskaźniki jakości chemicznej oraz źródło wartości odżywczych

3.1 Charakterystyka tłuszczu mlecznego

3.2 Białko i jego frakcje w surowym mleku

3.3 Laktoza w mleku surowym

3.4 Mocznik w mleku surowym

3.5 Witaminy w mleku surowym

3.6 Związki mineralne w mleku surowym

4 Wybrane fizyczne wskaźniki jakości mleka surowego

4.1 Kwasowość czynna i miareczkowa w mleku surowym

4.2 Punkt zamarzania mleka surowego

4.3 Gęstość mleka surowego

4.4 Stabilność termiczna mleka surowego

5. Mikrobiologiczne wskaźniki jakości mleka surowego

5.1 Ogólna Liczba Drobnoustrojów w mleku surowym

5.2 Liczba komórek somatycznych w mleku surowym

5.3 Bakterie chorobotwórcze w mleku surowym

5.4 Bakterie psychrotrofowe w mleku surowym

5.5 Bakterie przetrwalnikujące w mleku surowym

6. Determinanty jakości mleka surowego

6.1 Czynniki osobnicze (rasowe, genetyczne, liczba laktacji, faza laktacji)

6.2 Warunki środowiskowe (rodzaj chowu, system doju)

6.3 Jakość i skład paszy (pasze objętościowe, pasze treściwe, suplementy diety)

CZĘŚĆ EKSPERYMENTALNA

7. Cel, teza, hipotezy pracy

8. Materiał i metody

Etapy prowadzenia badań

8.1 Materiał

8.1.1 Materiał badawczy części doświadczalnej badań mleka surowego

8.1.2 Jogurt do badania pilotażowego oceny konsumenckiej

8.1.2.1 Mleko surowe

8.1.2.2. Kultury starterowe do produkcji jogurtu metodą termostatową

Wytworzenie jogurtu w warunkach laboratoryjnych

8.1.2.3. Jogurt przeznaczony do oceny konsumenckiej

8.2. Metody

8.2.1. Ankieta konsumencka

8.2.2. Oznaczenie zawartości tłuszczu, białka, laktozy, mocznika, suchej masy, punktu zamarzania w mleku

8.2.3. Oznaczenie profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego

8.2.4. Oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD) w mleku surowym

8.2.5. Oznaczenie liczby komórek somatycznych (LKS) w mleku surowym

8.2.6. Oznaczenie najbardziej prawdopodobnej liczby (NPL) bakterii fermentacji masłowej

8.2.7. Analiza kwasowości w procesie wytworzenia jogurtu

8.2.8 Ocena konsumencka gotowego jogurtu

8.2.9 Analiza cen za mleko uzyskanych przez gospodarstwa doświadczalne

8.2.10 Analiza statystyczna do opracowania wyników uzyskanych w ankiecie

8.2.11	Analiza statystyczna do opracowania wyników oceny mleka surowego
9.	Omówienie wyników
9.1	Omówienie ankiety konsumenckiej
9.2	Jakość fizykochemiczna mleka
9.3	Jakość i profil kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego mleka surowego
9.3.1	Grupy kwasów tłuszczowych
9.3.2	Profil kwasów tłuszczowych-SFA
9.3.3	Profil kwasów tłuszczowych-MUFA
9.3.4	Profil kwasów tłuszczowych-PUFA
9.3.5	Profil kwasów tłuszczowych-TFA
9.3.6	Występowanie prozdrowotnych kwasów tłuszczowych
9.3.7	Korelacje KT w stosunku do zawartości tłuszczu w mleku surowym
9.4	Jakość mikrobiologiczna
9.5	Wpływ poszczególnych komponentów dawki pokarmowej na PKT oraz jakość fizykochemiczną i mikrobiologiczną mleka surowego
9.6	Zmienność zawartości CLA w zależności od okresu i sezonu badawczego w próbach mleka uzyskanych od zwierząt utrzymanych w gospodarstwach doświadczalnych
9.7	Wyniki badania pilotażowego oceny konsumenckiej jogurtu
9.8	Analiza wyników finansowych uzyskanych ze sprzedaży mleka do spółdzielni mleczarskiej przez gospodarstwa doświadczalne
10.	Podsumowanie i wnioski
11.	Literatura
	Spis rysunków
	Spis tabel
	Załączniki
	ANEKS

2. Uzasadnienie podjęcia tematu

Zmiany zachodzące w branży mleczarskiej są odpowiedzią na rosnące oczekiwania konsumentów, którzy coraz bardziej interesują się składem żywności i jej potencjalnym wpływem na zdrowie [Schultz, 2016]. W rezultacie na rynku pojawiają się różnorodne produkty nabiałowe, takie jak wysokobiałkowe, bezlaktozowe, z dodatkiem probiotyków, o obniżonej zawartości cukru/soli, tłuszczu, z wysoką zawartością wapnia i magnezu. [Ahamandi i in., 2019, Ranadheer i in., 2018, Bousbia i in., 2017; Trajenr, 2018]. Przy wyborze produktów spożywczych, coraz częściej konsumenci biorą pod uwagę również pochodzenie żywności oraz zrównoważoną produkcję, zarówno na poziomie gospodarstw rolnych, jak i zakładów przetwórczych [Scozzafava i in., 2020, Kalac i in., 2011]. Obecnie obserwuje się globalny trend wzrostu znaczenia lokalnego pochodzenia żywności [Brodziak i Król, 2017 i produktów ekologicznych [Merlino i in., 2021, Dąbrowska i in., 2018, Harcood i in., 2018]. Ten trend jest przeciwny do wcześniejszego nacisku na wysoką wydajność upraw rolnych i intensywną hodowlę zwierząt, które były często związane z industrializacją sektora rolno-spożywczego.

Przy intensywniej hodowli bydła mlecznego obniża się wartość biologiczna składu kwasów tłuszczowych w tłuszczu mlecznym [Rutkowska i in., 2012, Butler i in., 2008]. Natomiast zwierzęta hodowane w warunkach ekstensywnych, wytwarzają mleko o korzystnym profilu kwasów tłuszczowych, m.in. CLA [Razzahgi i in., 2022; Joy i in., 2020, Chamerski i in. 2019, O'Callaghan i in., 2017; Lock i Garnworth, 2003, White i in., 2001]. Występują one głównie w mleku pozyskanym latem, gdy zwierzęta mają dostęp do pastwisk. Do kwasów tłuszczowych, które pomagają w prewencji i leczeniu chorób cywilizacyjnych i nowotworowych zalicza się przede wszystkim obecny w mleku i mięsie przeżuwaczy CLA (głównie izomer *cis-9*, *trans 11*) ze względu na właściwości przeciwnowotworowe, przeciwmiażdżycowe, przeciwcukrzycowe, przeciwbakteryjne, antyalergiczne, przeciwzapalne oraz wspomagające układ odpornościowy [Kim i in., 2005, Dilzer i Park, 2012. Furke i Nornberg, 2017, Lordan i Zabetakis, 2017, Kowalska i Cichosz, 2013]. Innym ważnym kwasem tłuszczowym jest kwas masłowy, wykazujący właściwości przeciwzapalne, przeciwnowotworowe oraz zapobiegające hipercholesterolemii [Himer i in., 2008, Jung i in., 2015, Alvaro i in., 2008]. Za cenne uważa się również całe grupy kwasów tłuszczowych jedno- i wielonienasyconych, wykazujących działanie przeciwnowotworowe i przeciwmiażdżycowe [Sales-Compos i in. 2013]. Z przeprowadzonych badań w Polsce [Żbikowska 2012] konsumenci nadal mają ograniczoną wiedzę w zakresie prozdrowotnych

właściwości tłuszczu mlecznego, co z kolei pozostaje w opozycji do świadomości i wiedzy włoskich konsumentów, którzy uważają skład kwasów tłuszczowych za zaawansowany atrybut jakości produktów mlecznych [Tabacco, 2021].

Warto zauważyć, że zawartość biologicznie czynnych składników występuje głównie w mleku pozyskanym latem, gdy zwierzęta mają dostęp do pastwisk [Rutkowska i in., 2012; Kowalska i Cichosz, 2013]. Ze względu na sezonowość występowania ich, zakłady mleczarskie mogą być ostrożne w oznaczaniu ich obecności na etykietach produktów, które są dostępne na półkach sklepowych przez cały rok. Dodatkowo problematyczne może być oddzielanie surowca w zakładach mleczarskich do produkcji określonych produktów z mleka pochodzącego od krów wypasanych na pastwiskach. W niektórych krajach Europy Zachodniej, takich jak Niemcy, Włochy, Irlandia, Australia, Holandia czy w Stanach Zjednoczonych (USA) istnieją już przepisy prawne dotyczące oznakowania mleka jako "mleko pastwiskowe" [Kühl i in., 2017; Elgersma, 2012]. Tego rodzaju certyfikowane mleko cieszy się dużym zainteresowaniem konsumentów a także gospodarzy, którzy prowadzą chów krów mlecznych na pastwiskach. Istnieje również mleko sienne, oznaczone przez Komisję Europejską jako "gwarantowana tradycyjna jakość". Zwierzęta, od których pozyskuje się to mleko, nie są karmione paszami fermentowanymi, a surowiec ma wysokie walory zdrowotne, w tym podwyższoną zawartość CLA [Komisja Europejska, 2016; Rizzo i Hack, 2019]. Dodatkowo mleko sienne stanowi doskonały surowiec do produkcji długodojrzewających serów [Brändle i in., 2016; McSweeney, 2007].

Analizując doniesienia w zakresie preferencji konsumentów na polskim rynku produktów nabiałowych przypuszcza się, że mogą być oni zainteresowani produktami nabiałowymi na bazie mleka, pozyskanego od zwierząt przebywających w warunkach najbardziej zbliżonych do naturalnych, tak jak to ma miejsce w przypadku niektórych rynków mleka na świecie [Kühl i in., 2017; Markey i in., 2017; Elgersma, 2012]. Jednak gospodarstwa, które karmią zwierzęta pokarmem pozyskiwanym podczas wypasu zwierząt jak również, sianem czy słomą jako jedynych pasz objętościowych, niestety powoli zaprzestają swojej działalności. Istnieje luka w badaniach dotyczących jakości mleka wytwarzanego w ten sposób, ponieważ mleko uzyskane z ekstensywnej hodowli bydła mlecznego, bez udziału pasz fermentowanych w dawce pokarmowej, może charakteryzować się podwyższoną wartością biologiczną kwasów tłuszczowych. Istnieją zatem podstawy do przeprowadzenia badań w obszarze właściwości prozdrowotnych mleka, pozyskanego od zwierząt, które nie dostawały w racji pokarmowej kiszonki z kukurydzy i/lub siana. Jest to wkład, jaki może

być podstawą do udoskonalania technik pozyskiwania takiego mleka, zapewniając jego wysoką jakość fizykochemiczną, mikrobiologiczną oraz zdrowotną m.in. w zakresie występowania kwasów tłuszczowych pozytywnie działających na organizm ludzki.

3. Cel, teza, hipotezy pracy

Głównym celem prezentowanej pracy doktorskiej było zbadanie wpływu rodzaju komponentów dawki pokarmowej zwierząt na jakość mleka ze szczególnym uwzględnieniem składu i ilości kwasów tłuszczowych, obecnych w tłuszczu mlecznym. Czynnikiem zmiennymi, poddanymi analizie był: rodzaj stosowanej paszy dla krów, system utrzymania krów oraz okres pozyskiwania mleka (zimowy oraz letni).

Na podstawie dostępnej literatury oraz badań, które dotychczas przeprowadzono, postawiono następującą tezę pracy:

SPOSÓB I RODZAJ ŻYWIENIA KRÓW MA WPŁYW NA JAKOŚĆ MLEKA

Na potrzeby realizacji celu oraz tezy pracy założono następujące trzy hipotezy badawcze:

H1 Konsumenci mogą wykazywać zainteresowanie jakością mleka pochodzącego z różnych hodowli krów mlecznych, w tym składem tłuszczu mlecznego.

H2 Chów bydła mlecznego oparty na żywieniu pastwiskowym w sezonie letnim, zimą zaś z zastosowaniem sianokiszonki lub bez udziału pasz fermentowanych, może mieć wpływ na uzyskanie tłuszczu mlecznego o wyższej zawartości biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych

H3 W gospodarstwach niskotowarowych mogą występować problemy w utrzymaniu właściwej jakości mikrobiologicznej i higienicznej mleka.

W ramach weryfikacji wyżej wymienionych hipotez opracowano również cele szczegółowe:

- 1 Określenie stanowiska konsumentów drogą badania ankietowego w zakresie wiedzy, preferencji nabywczych oraz zainteresowania produktami mlecznymi, zawierającymi podwyższone stężenie biologicznie czynnych KT.
- 2 Określenie wpływu sposobu karmienia krów paszami objętościowymi, uwzględniając system utrzymania zwierząt oraz sezonowość występowania pasz na jakość mleka (cechy fizykochemiczne i mikrobiologiczne).
- 3 Wskazanie mleka zawierającego tłuszcz mleczny charakteryzujący się podwyższoną

zawartością biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych.

- 4 Wytworzenie nowego produktu (jogurtu), powstałego z wyselekcjonowanego mleka bogatego w prozdrowotne kwasy tłuszczowe.
 - 5 Przeprowadzenie oceny konsumenckiej oraz określenie wybranych cech wytworzonego jogurtu.
 - 6 Analiza wyników finansowych dotyczących zapłaty za mleko w gospodarstwach doświadczalnych
-

4. Material i metody

Badania prowadzone w ramach tej dysertacji miały na celu dostarczenie informacji na temat wpływu żywienia zwierząt na skład tłuszczu mleka pozyskanego od zwierząt, które nie otrzymywały pasz fermentowanych w swojej diecie. Dodatkowo zbadano preferencje konsumentów, dotyczące produktów mlecznych o wysokich walorach zdrowotnych. Zgodnie z preferencjami konsumentów określonymi w ankiecie, wyselekcjonowano w części eksperymentalnej surowiec do produkcji jogurtu. Uzyskanie nowego produktu mleczarskiego o korzystnym wpływie na zdrowie, dzięki zwiększonej zawartości CLA, C18:1 *cis* oraz C18:3, stanowiło lukę badawczą podjętą w prezentowanej pracy.

Ankieta konsumencka

W celu weryfikacji hipotezy 1 przeprowadzono badanie ankietowe z wykorzystaniem metody CAVI (ang. *computer-assisted web interview*) za pośrednictwem platformy internetowej www.ankieteo.pl. Próba badawcza miała charakter losowy a udział w badaniu był anonimowy i dobrowolny. Operatorem losowania był panel internetowy SWpanel.pl administrowany przez agencję badawczą SW Research. Formularz ankiety utworzono za pomocą kreatora ankiet udostępnionego przez portal Ankieteo. W badaniu wzięło udział 1935 ankietowanych. Do analizy statystycznej wyników uwzględniono 1895 poprawnie wypełnionych ankiet. Respondentom zadano 10 pytań właściwych, dotyczących preferencji zakupowych badanych w zakresie produktów nabiałowych (w tym 3 pytania wielokrotnego wyboru). Celem badania było określenie poziomu wiedzy respondentów w zakresie informacji na temat tłuszczu mlecznego, preferencji dotyczących artykułów nabiałowych oraz stopnia zainteresowania tematyką uwarunkowań żywienia i sposobu hodowli zwierząt na jakość mleka i jego przetworów.

Material badawczy części doświadczalnej badań mleka surowego

Material badawczy w pracy stanowiło mleko zbiorcze pobrane od krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF), z sześciu stad, na terenie centralnej Polski. Czynnikiem różnicującym gospodarstwa był rodzaj paszy objętościowej. Gospodarstwa doświadczalne podzielono na grupy badawcze (A, B, C, D) względem występowania żywienia pastwiskowego, bądź monetiety TMR oraz względem obecności i rodzaju pasz fermentowanych w dawce żywieniowej zwierząt. W gospodarstwach grupy A (reliktowe) krowy karmiono bez udziału w paszy kiszonek, w grupie B (gospodarstwa niskobudżetowe) obecna była sianokiszonka z traw, a w grupie C (tradycyjne) i D (uprzemysłowione) dodatkowo występowała kiszonka z kukurydzy. W gospodarstwach grupy A, B, C zwierzęta żywiono w sposób tradycyjny, wraz z letnim wypasem łąkowym, natomiast w wysokouprzemysłowionych (produkcja mleka powyżej 400 tys. l/rok) gospodarstwach grupy D zastosowano zbilansowane żywienie TMR, dodatkowo stada były pod opieką zootechnika.

Metody oceny mleka surowego:

- Oznaczenie zawartości tłuszczu, białka, laktozy, mocznika, suchej masy, punktu zamarzania w mleku wykonano na aparacie Milkoscan FT 6000 (FOSS)
- Oznaczenie profilu kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego wykonano metodą chromatografii gazowej
- Oznaczenie ogólnej liczby drobnoustrojów oznaczono za pomocą aparatu Bactoscan (FOSS)
- Oznaczenie Liczby komórek somatycznych (LKS) oznaczono za pomocą aparatu Fossomatic 5000 FOSS).
- Oznaczenie najbardziej prawdopodobnej liczby (NPL) bakterii fermentacji masłowej wykonano za pomocą metody trójpróbówkowej NPL na płynnej pożywce, tj. bulionie Bryant Burkey (Merck) zawierającego rezazurynę i mleczan.

Analizę wyników badań ankietowych wykonano przy wykorzystaniu pakietu IBM SPSS 26.0 wraz z modulem Exact Tests – testy dokładne. Do obliczeń posłużono się testem Chi-kwadrat na niezależność zmiennych.

Analizę wyników badań doświadczalnych mleka surowego wykonano przy wykorzystaniu pakietu IBM SPSS 26.0. Podstawowymi testami, którymi posługiwano się podczas analiz statystycznych były parametryczne testy oceny różnic T-test dla prób niezależnych oraz jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA (dla więcej niż 2 prób), które wykorzystuje się gdy zmienna zależna mierzona jest na skali ilościowej a niezależna na jakościowej.

5. Struktura pracy

Struktura rozprawy doktorskiej składa się z dwóch głównych części, teoretycznej oraz badawczej, których zawartość pozwoliła na zweryfikowanie tezy oraz hipotez badawczych jakie przedstawiono w związku z podjętym problemem badawczym.

W **pierwszym rozdziale** stanowiącym wstęp dysertacji uzasadniono zasadność podjęcia tematu pracy.

W **drugim rozdziale**, otwierającym część teoretyczną rozprawy, scharakteryzowano sektor mleczny w Polsce, biorąc pod uwagę wielkość produkcji mleka w Polsce, ekonomiczne aspekty tej działalności oraz preferencje konsumenckie na rynku mleka.

W **rozdziale trzecim** opisano główne składniki mleka, biorąc pod uwagę ich wartość odżywczą. Skupiono się na charakterystyce tłuszczu mlecznego, białek mleka, laktozy, mocznika oraz witamin i minerałów występującym w mleku surowym.

W **czwartym rozdziale** omówiono wskaźniki fizykochemiczne mleka, tj. kwasowość czynną i miareczkową, punkt zamarzania, gęstość oraz stabilność termiczną mleka surowego.

Piąty rozdział stanowił opis mikrobiologicznych wskaźników jakości mleka surowego. Zaliczono do nich Ogólną Liczbę Drobnoustrojów, Liczbę Komórek Somatycznych, oraz następujące, kluczowe ze względu na bezpieczeństwo zdrowotne konsumentów grupy mikroflory mleka surowego: bakterie chorobotwórcze, psychrotrofowe oraz przetrwalnikujące.

W zakończeniu części literaturowej, stanowiącej **rozdział szósty** przedstawiono determinanty jakości mleka surowego w aspekcie hodowli bydła mlecznego, m.in. czynniki osobnicze, warunki środowiskowe w jakich przebywały zwierzęta oraz wpływ poszczególnych komponentów dawki pokarmowej oraz sposób zadawania paszy.

Siódmy rozdział przedstawiał cel, tezę, hipotezy oraz cele częściowe dysertacji. Rozpoczął on część eksperymentalną rozprawy doktorskiej.

W **rozdziale ósmym** omówiono etapy prowadzenia badań oraz scharakteryzowano materiał i metody badawcze. W *I etapie* badań przeprowadzono ankietę konsumencką, której celem było określenie poziomu zainteresowania konsumentów produktami mlecznymi o wysokich walorach zdrowotnych ze względu na skład tłuszczu mlecznego. Drugim celem było poznanie świadomości konsumentów na temat wpływu żywienia zwierząt na skład tłuszczu mleka. W związku z uzyskaniem pozytywnych odpowiedzi na zadane pytania, przystąpiono do realizacji kolejnego *II etapu badań* - określenia wpływu żywienia zwierząt paszami objętościowymi na profil kwasów tłuszczowych mleka. Dodatkowo jakość mleka sprawdzono według następujących kryteriów jakości mikrobiologicznej: ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD), liczby komórek somatycznych (LKS), najbardziej prawdopodobnej liczby (NPL) przetrwalnikujących form bakterii fermentacji masłowej. W ramach określenia parametrów jakości fizykochemicznej mleka oznaczono zawartość: tłuszczu, białka, laktozy, mocznika, suchej masy oraz punktu zamarzania. W wyniku uzyskanych badań wytypowano mleko o najkorzystniejszym profilu tłuszczu mlecznego, tj. wysokiej zawartości kwasu CLA, kwasu masłowego, linolowego od dwóch dostawców. W ramach *III etapu* badań wytworzono dwa jogurty zawierające najwyższe poziomy ww. kwasów tłuszczowych. *IV etap* badań polegał na ocenie sensorycznej wytworzonych jogurtów przez konsumentów, celem wytypowania produktu, który w największym stopniu zaspokaja ich potrzeby. Na ostatnim *etapie badań (V)* przeanalizowano wpływ wyników fizykochemicznych i mikrobiologicznych mleka surowego na uzyskaną cenę sprzedaży mleka w punkcie skupu mleka.

Rozdział dziewiąty stanowił omówienie wyników badań poszczególnych etapów pracy doktorskiej. W pierwszej kolejności omówiono wyniki badań ankietowych, następnie przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych. Następnie dokonano analizy wyników oceny organoleptycznej wytworzonych jogurtów. Na końcu omówiono wyniki analizy ekonomicznej wyników finansowych gospodarstw biorących udział w części eksperymentalnej.

Rozdział dziesiąty stanowił podsumowanie i wnioski, a w rozdziale jedenastym przedstawiono spis literaturowy źródeł, z jakich korzystano przy opracowaniu dysertacji.

6. Wyniki badań

Analiza wyników przeprowadzonego badania ankietowego w *I etapie* niniejszej pracy pozwoliła na wyciągnięcie wniosków odnośnie preferencji oraz wiedzy konsumentów na temat produktów nabiałowych. W badaniu wskazano, że zdecydowana większość respondentów (89,4%) spożywa nabiał przynajmniej raz w tygodniu, co może przekładać się na duży potencjał rynku zbytu dla produktów mleczarskich. Uczestnicy badania wskazali, że najczęściej spożywają mleka oraz masła. Wysokie spożycie masła u ponad $\frac{3}{4}$ badanych świadczy o powrocie „dobrej sławy” tłuszczu mlecznego w stosunku do spożycia i właściwości zdrowotnych tłuszczów obecnych w margarynach. Konsumenci uczestniczący w badaniu ankietowym, przy wyborze produktów nabiałowych, kierowali się przede wszystkim ich jakością (60,5% odpowiedzi) oraz składem (50,7%). Wśród badanej populacji 18,5% respondentów szukało prozdrowotnych składników produktów nabiałowych, kierując się również zawartością tłuszczu mlecznego. Najczęściej kupującym zależało na obecności minerałów i witamin zawartych w mleku.

Zaledwie 14,1% ankietowanych przyznało, że przy wyborze artykułów nabiałowych sugerowało się oświadczeniami zawartymi na etykiecie opakowań produktów mlecznych. Z kolei aż 64,3% uczestników badania uważało za zasadne, oznakowanie produktów nabiałowych o wysokiej zawartości prozdrowotnych kwasów tłuszczowych.

Połowa respondentów mając wybór, chętniej kupiłaby produkty mleczne wytworzone na bazie mleka pochodzącego z gospodarstw ekologicznych lub lokalnych. Tylko 18% ankietowanych zadeklarowało, że aktualnie jadało produkty pochodzące z gospodarstw ekologicznych, a zaledwie 14% badanych kupuje artykuły mleczarskie od lokalnych producentów. Co drugi badany przyznał, że wiedza z zakresu zmienności kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego w zależności od stosowanej paszy w żywieniu krów mlecznych jest istotna oraz widział potrzebę prowadzenia dalszych prac w tym zakresie. Tylko 11,5% uczestników badania nie wyrażało chęci nabycia produktów nabiałowych o podwyższonej zawartości nienasyconych KT, a niemal połowa respondentów byłaby gotowa zapłacić więcej za taki produkt.

Analiza w zakresie jakości mleka surowego, a w tym również składu i zawartości kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego, stanowiącego *II etap* badań niniejszej dysertacji, skłoniła do wyciągnięcia przedstawionych poniżej wniosków. Najwyższą zawartość tłuszczu obserwowano w mleku pozyskanym z gospodarstw tradycyjnych – grupy C, zarówno w sezonach letnich (4,33%) jak i zimowych (4,19%). Zawartość białka była najwyższa

w gospodarstwach grupy A w miesiącach zimowych (3,35%), a latem w mleku pobranym w gospodarstwach uprzemysłowionych grupy D (3,22%). Stężenia białka i tłuszczu były wyższe w mleku pobranym w miesiącach zimowych aniżeli letnich zarówno w gospodarstwach utrzymujących zwierzęta w chowie alkierzowym, jak i alkierzowo-pastwiskowym. W toku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w celu podwyższenia zawartości tłuszczu w mleku należy włączać do diety zwierząt sianokiszonkę, kiszonkę z kukurydzy (w przypadku obecności obu kiszonek w diecie zwierząt zawartość tłuszczu wzrosła o 0,16%) oraz mieszankę uzupełniającą SANO i koncentrat białkowy SANO (wzrost poziomu zawartości tłuszczu o 0,16-0,20%). Wnioski te można wykorzystać do komponowania dawki pokarmowej, która podwyższa stężenie frakcji lipidowej w mleku. W celu podwyższenia zawartości białka w mleku należy włączyć do żywienia słomę, gdyż jej obecność podwyższyła stężenie frakcji lipidowej o 0,08%.

W gospodarstwach grupy A jakość mikrobiologiczna była niska i niezgodna z klasą jakości ekstra, której wymagania znajdują się w treści Rozporządzenia Komisji (WE) nr 1662/2006 (OLD >100 tys. jtk/ml, LKS>400 tys./ml). Obecność endospor klostridiów fermentacji masłowej była istotnie niższa w mleku od zwierząt hodowanych w gospodarstwach grupy A (zimą 0,18 NPL/ml, latem 0,11 NPL/ml). Wynikało to z nieobecności kiszonek w racji pokarmowej zwierząt. Mleko o tak niskim poziomie ww. bakterii stanowi doskonały surowiec do produkcji wysokogatunkowych długodojrzewających serów twardych, by uniknąć powstawania wad jakościowych jakimi są późne wzdęcia serów. W największym stopniu do zakażeń mleka przetrwalnikami *Clostridium* fermentacji masłowej przyczyniała się obecność w dawce pokarmowej suchych wysłodków melasowanych podawanych zwierzętom na mokro w gospodarstwach z grupy B (4,96 NPL/ml w mleku od zwierząt karmionych wysłodkami vs. 0,94 NPL/ml w mleku od zwierząt, które nie otrzymywały wysłodków w dawce pokarmowej). W gospodarstwach uprzemysłowionych grupy D jakość mikrobiologiczna i higieniczna mleka była najwyższa (OLD: 94,33 tys. jtk/ml latem, 105,17 tys. jtk/ml zimą) (LKS: 191, 64 tys./ml zimą oraz 309,69 tys./ml latem).

Karmienie zwierząt na pastwisku przyczyniało się do wzrostu zawartości tłuszczu i białka w mleku. Spośród pasz objętościowych zielonka pastwiskowa w największym stopniu podnosiła zawartość biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych, tj. CLA, C18:3, C20:1, MUFA oraz PUFA. Innymi paszami pozytywnie wpływającymi na zawartość tych kwasów tłuszczowych w mleku było siano oraz słoma. Natomiast obecność kiszonki z kukurydzy w znacznym stopniu obniżała ich poziom w mleku.

Sezon pozyskania mleka wpływał na jakość surowca zarówno w chowie alkierzowo-pastwiskowym jak i alkierzowym zwierząt. Obecność w diecie zielonki podwyższa zawartość MUFA i PUFA w mleku latem w gospodarstwach stosujących żywienie pastwiskowe, natomiast zimą w gospodarstwach opierających żywienie bydła na monodiecie TMR, podwyższał się poziom UFA w próbach mleka. Wyższy poziom SFA w mleku obserwowano zimą w gospodarstwach grup A, B, C, kiedy zwierzęta nie miały dostępu do pastwiska, natomiast latem w gospodarstwach grupy D.

W wyniku analizy wpływu komponentów pasz na jakość i skład kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego zaleca się, aby w diecie zwierząt zielonka pastwiskowa była w możliwie jak największym stopniu podstawą diety zwierząt. Jednocześnie należy dążyć do zmniejszania udziału sianokiszonki i kiszonki z kukurydzy w racji pokarmowej krów mlecznych. Aby uzyskać wysokie stężenie CLA należy do diety zwierząt włączyć słomę oraz wysłodki melasowane, gdyż podwyższają stężenie tego prozdrowotnego KT o 0,16-0,19%. Jest to istotny wkład w badania nad podwyższeniem CLA w mleku, ponieważ wpływ słomy oraz suchych wysłodków melasowanych na jego stężenie w mleku nie był dotychczas określony, a jak potwierdzono w toku badań własnych, pasze te istotnie przyczyniają się do wzrostu poziomu CLA w mleku.

W *III etapie* badań określono następujący skład kwasów tłuszczowych mleka wyselekcjonowanego do produkcji jogurtu z gospodarstwa A1 oraz B1:

- CLA (odpowiednio zawartości w tłuszczu mlecznym: 1,61 oraz 1,04g/100g tłuszczu oraz w mleku: 0,06 i 0,04 g/100g produktu),
- C18:3 (0,61 i 0,48g/100g tłuszczu oraz 0,02 i 0,02 g/100g produktu),
- C18:1 cis (23,95 i 21,14 g/100g tłuszczu oraz 0,87 i 0,91g/100g produktu)
- C20:1 (0,13 i 0,15g/100g tłuszczu oraz 0,01 i 0,01g/100g produktu)
- MUFA (31,00 i 27,21g/100g tłuszczu oraz 1,12 i 1,17g/100g produktu)
- PUFA (4,54 i 3,43 g/100g tłuszczu oraz 0,17 i 0,14g/100g produktu)
- Stosunek KT n-6 do n-3 (C18:2 do C18:3) (2,1:1 i 2,4:1 w tłuszczu mlecznym oraz 2,5:1 i 2,5:1 w produkcie)
- C16:0 (25,92 i 30,06 g/100g tłuszczu) (obniżona zawartość)
- SFA (58,95 i 63,86g/100g tłuszczu oraz 2,15 i 2,73 g/100g produktu (obniżona zawartość).

Uzyskane wyniki w *etapie IV* prezentowanej rozprawy, stanowiące konsumencką ocenę organoleptyczną jogurtów, potwierdzają akceptowalność wytworzonych produktów.

Aczkolwiek ocena punktowa przyjmująca wartości poniżej 4, a dotycząca smaku, zapachu, konsystencji i wyglądu, wskazuje na konieczność rozszerzenia prac w zakresie dopracowania technologii wytworzenia jogurtu na bazie mleka pełnego o podwyższonej zawartości biologicznie czynnych KT.

W wyniku przeprowadzenia analizy cen w zakresie płatności za sprzedane mleko, jaką otrzymywali właściciele gospodarstw biorących udział w doświadczeniu (*etap V badań*), stwierdzono, że gospodarstwa uprzemysłowione osiągały znacznie wyższe zyski z produkcji mleka niż gospodarstwa reliktowe, niskobudżetowe i tradycyjne. Zyski w gospodarstwach uprzemysłowionych były odpowiednio 11, 9 i 5 razy wyższe niż w pozostałych typach gospodarstw. Cena za litr mleka była najwyższa w gospodarstwach uprzemysłowionych ze względu na dodatkowe dopłaty związane z wysoką ilością sprzedanego mleka oraz wysoką jakością fizykochemiczną i mikrobiologiczną mleka surowego. Wysokie standardy jakości i higieny w gospodarstwach mlecznych oraz wysoka wydajność mleczna krów mlecznych były kluczowe dla osiągnięcia korzystnych wyników ekonomicznych. W gospodarstwach grupy A niższe zyski ze sprzedaży mleka wynikały ze złej jakości higienicznej i mikrobiologicznej mleka, co skutkowało potrąceniem części płatności, tj. 0,27 zł/litr mleka pozaklasowego, przez zakład mleczarski, co oznaczało straty w wysokości 20% wypłaty za mleko.

Przeprowadzone badania wykazały, że istnieje zapotrzebowanie wśród konsumentów produktów nabiałowych na produkty mleczne o podwyższonej zawartości biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych tłuszczu mlecznego. Surowiec przeznaczony do produkcji tychże wyrobów musi pochodzić od zwierząt, którym zmodyfikowano dawkę pokarmową. Osiągnięciem niniejszej rozprawy jest udowodnienie wpływu obecności zielonki, słomy, siana na podwyższenie udziału prozdrowotnych kwasów tłuszczowych w mleku. Dodatkowo, stwierdzono, że obecność kiszonki z kukurydzy w znacznym stopniu obniża ich zawartość, czego dotychczasowe badania prowadzone przez naukowców nie dowodziły bezpośrednio. Luką badawczą było znalezienie i zbadanie mleka pobranego z gospodarstw, które nie karmią zwierząt kiszonkami. Uzyskane wyniki otwierają nowe pole badawcze w kierunku dopracowywania dawek pokarmowych zwierząt w celu otrzymania wysokich zawartości biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych w mleku, a następnie w produktach, którym posłuży za surowiec. Niniejsza rozprawa wskazała nowe kierunki rozwoju w zakresie pozyskiwania mleka o podwyższonej wartości żywieniowej kwasów tłuszczowych w tłuszczu mlecznym. Praca również potwierdza i wskazuje w jaki sposób można kierować składem

paszy aby móc zaplanować produkt cenniejszy niż obecne tego typu produkty. W związku z czym w celu podwyższenia zawartości CLA, jak również C18:3 (n-3) oraz grupy PUFA w mleku należy oprócz zielonki pastwiskowej wprowadzić do diety zwierząt słomę oraz suche wysłodki melasowane. Obecność obu pasz może być wykorzystana do niwelowania spadku biologicznie czynnych kwasów tłuszczowych w okresie, kiedy zwierzęta nie korzystają z wypasu. Wiedza ta może być wykorzystana w obszarach zarządzania w gospodarstwie ale również mieć kluczowe znaczenie w kierowaniu żywieniem zwierząt.

Pozytywna weryfikacja wszystkich hipotez badawczych pozwala na gruncie logicznym potwierdzić przyjętą w rozprawie doktorskiej tezę.

Potwierdzenie zainteresowania konsumentów nowym produktem o podwyższonej wartości żywieniowej pozostaje dodatkowym wsparciem na rozwój takich działań. Zatem prace w tym zakresie wydają się być uzasadnione i powinny być rozszerzane oraz kontynuowane.

7. Literatura

PUBLIKACJE

1. Abbring, S., Kusche, D., Roos, T. C., Diks, M. A., Hols, G., Garssen, J., ... & van Esch, B. C. (2019). Milk processing increases the allergenicity of cow's milk—Preclinical evidence supported by a human proof-of-concept provocation pilot. *Clinical & Experimental Allergy*, 49(7), 1013-1025.
2. Adamiak, A., Górka, A., & Mróz, B. (2015). Bakterie psychrotrofowe w mleku surowym i jego przetworach. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 22(4): 36-48.
3. Adamowicz, M. (2021). Europejski Zielony Ład a „zazielenienie” rolnictwa i Wspólnej Polityki Rolnej. *Więś i Rolnictwo*, 192(3), 49-70.
4. Adamska, A., Rutkowska, J., Tabaszewska, M., & Bialek, M. (2014). Milk of Polish Red and White cows as a source of nutritionally valuable fatty acids. *Archives Animal Breeding*, 57(1), 10.
5. Ahmadi Kaliji, S., Mojaverian, S. M., Amirnejad, H., & Canavari, M. (2019). Factors affecting consumers' dairy products preferences. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, 11(665-2019-4000), 3-11.
6. Ahvanooei, M. R., Norouzi, M. A., & Vahmani, P. (2021). Beneficial effects of vitamins, minerals, and bioactive peptides on strengthening the immune system against COVID-19 and the role of cow's milk in the supply of these nutrients. *Biological Trace Element Research*, 1-14.
7. Ahvenjärvi, S., & Huhtanen, P. (2018). Effects of intraruminal urea-nitrogen infusions on feed intake, nitrogen utilization, and milk yield in dairy cows. *Journal of dairy science*, 101(10), 9004-9015.
8. Allen, S., Goddard, E., & Farmer, A. (2018). How knowledge, attitudes, and beliefs impact dairy anti-consumption. *British Food Journal*.
9. Allothman, M., Hogan, S. A., Hennessy, D., Dillon, P., Kilcawley, K. N., O'Donovan, M., ... & O'Callaghan, T. F. (2019). The “grass-fed” milk story: understanding the impact of pasture feeding on the composition and quality of bovine milk. *Foods*, 8(8), 350.
10. Alvaro, A., Sola, R., Rosales, R., Ribalta, J., Anguera, A., Masana, L., & Vallvé, J. C. (2008). Gene expression analysis of a human enterocyte cell line reveals downregulation of cholesterol biosynthesis in response to short-chain fatty acids. *IUBMB life*, 60(11), 757-764.
11. AlZahal, O., Or-Rashid, M. M., Greenwood, S. L., Douglas, M. S., & McBride, B. W. (2009). The effect of dietary fiber level on milk fat concentration and fatty acid profile of cows fed diets containing low levels of polyunsaturated fatty acids. *Journal of Dairy Science*, 92(3), 1108-1116.
12. Amarya, S., Singh, K. i Sabharwal, M. (2015). *Changes during aging and their association with malnutrition*. Clinical Gerontology & Geriatrics, 6, 78-84.
13. Ambroziak, A., & Cichosz, G. (2013). Fosfolipidy mleka jako nutraceutyk. *Pol Merk Lek*, 199, 62-66.
14. Angowski, M. (2017). Pleć nabywcy a wpływ działań promocyjnych na proces wyboru produktów spożywczych. *Roczniki (Annals)*, 2017(1230-2019-3940).
15. Antonova, E. V., Pashkova, I. V., & Andrukhova, V. Y. (2021, September). Evolution of human dairy products needs. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 839, No. 2, p. 022046). IOP Publishing.
16. Aprea, G., & Mullan, W. M. A. (2022). Raw milk: benefits and hazards. In *Dairy Foods* (pp. 19-46). Woodhead Publishing.
17. Augustin, M. A., & Udabage, P. (2007). Influence of processing on functionality of milk and dairy proteins. *Advances in food and nutrition research*, 53, 1-38.

18. Auldust, M. J., Maret, L. C., Greenwood, J. S., Wright, M. M., Hannah, M., Jacobs, J. L., & Wales, W. J. (2016). Milk production responses to different strategies for feeding supplements to grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99, 657–671.
19. Bairacli Levy J. de (1991). The complete herbal handbook for farm and stable. London, Faber, 496 pp.
20. Baltušnikienė, A., Bartkevičiūtė, Z., & Černauskienė, J. (2008). Fatty acids content and composition of milk fat from cows consuming pasture and total mixed ration. *Veterinarija ir zootechnika*, 42(64), 28.
21. Bargo, F., Muller, L. D., Delahoy, J. E., Cassidy, T. W.: Performance of high producing dairy cows with three different feeding systems combining pasture and Total Mixed Rations. *J. Dairy Sci.* 2002, 85, 2948-2963.
22. Bargo, F., Delahoy, J. E., Schroeder, G. F., Baumgard, L. H., & Muller, L. D. (2006). Supplementing total mixed rations with pasture increase the content of conjugated linoleic acid in milk. *Animal Feed Science and Technology*, 131(3-4), 226-240.
23. Barłowska J., Florek M., Litwińczuk Z. (2016). Mleko i mięso zwierząt przeżuwających jako źródło substancji biologicznie czynnych. *Cz.1. Prz. Hod.*, 2: 1–4.
24. Barłowska, J. & Litwińczuk, Z. (2009). Właściwości odżywcze i prozdrowotne tłuszczu mleka. *Med. Wet.*, 65(3), 171-174.
25. Barrea, L., Di Somma, C., Macchia, P. E., Falco, A., Savanelli, M. C., Orio, F., ... & Savastano, S. (2017). Influence of nutrition on somatotrophic axis: Milk consumption in adult individuals with moderate-severe obesity. *Clinical Nutrition*, 36(1), 293-301.
26. Bastin, C., Gengler, N., & Soyeurt, H. (2011). Phenotypic and genetic variability of production traits and milk fatty acid contents across days in milk for Walloon Holstein first-parity cows. *Journal of Dairy Science*, 94(8), 4152-4163.
27. Bauman, D. E., & Griinari, J. M. (2003). Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual review of nutrition*, 23(1), 203-227.
28. Bauman, D. E., Mather, I. H., Wall, R. J., & Lock, A. L. (2006). Major advances associated with the biosynthesis of milk. *Journal of dairy science*, 89(4), 1235-1243.
29. Bell, A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *Journal of animal science*, 73(9), 2804-2819.
30. Belury, M. A., Moya-Camarena, S. Y., Lu, M., Shi, L., Leesnitzer, L. M., & Blanchard, S. G. (2002). Conjugated linoleic acid is an activator and ligand for peroxisome proliferator-activated receptor-gamma (PPAR γ). *Nutrition Research*, 22(7), 817-824.
31. Berge, A. C., & Baars, T. (2020). Raw milk producers with high levels of hygiene and safety. *Epidemiology & Infection*, 148.
32. Bertolini, F., Galimberti, G., Calò, D. G., Schiavo, G., Matassino, D., & Fontanesi, L. (2015). Combined use of principal component analysis and random forests identify population-informative single nucleotide polymorphisms: application in cattle breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 132(5), 346-356.
33. Bewley, J. M., Robertson, L. M., & Eckelkamp, E. A. (2017). a 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *Journal of dairy science*, 100(12), 10418-10431.
34. Bezelgues, J. B., Morgan, F., Palomo, G., Crosset-Perrotin, L., & Ducret, P. (2009). Milk fat globule membrane as a potential delivery system for liposoluble nutrients. *Journal of dairy science*, 92(6), 2524-2528.
35. Bhanu, B., Serma Saravana Pandian, P. V., Vinothini, P., & Mathanghi, S. K. (2017). Analysing the consumer preference for dairy products in Trivandrum city, India. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 6(1), 650-654.
36. Bilił, K., & Strzetelski, J. (2013). Żywnienie krów mlecznych według zasad ekologicznych z uwzględnieniem badań Instytutu Zootechniki PIB. *Wiadomości Zootechniczne*, 3(51).
37. Bionaz, M., & Loo, J. J. (2008). Gene networks driving bovine milk fat synthesis during the lactation cycle. *BMC genomics*, 9(1), 1-21.
38. Bloksma J., Adriaansen-Tennekes R., Huber M., van de Vijver L. P. L., Baar T., de Wit J.: Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands. *Biol. Agric. Hort.* 2008, 26, 69-83
39. Bobe, G., Bormann, J. M., Lindberg, G. L., Freeman, A. E., & Beitz, D. C. (2008). Estimates of genetic variation of milk fatty acids in US Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 91(3), 1209-1213.
40. Bohl, M., Bjørnshave, A., Larsen, M. K., Gregersen, S., & Hermansen, K. (2017). The effects of proteins and medium-chain fatty acids from milk on body composition, insulin sensitivity and blood pressure in abdominally obese adults. *European journal of clinical nutrition*, 71(1), 76-82.
41. Bonjour, J. P., Guéguen, L., Palacios, C., Shearer, M. J., & Weaver, C. M. (2009). Minerals and vitamins in bone health: the potential value of dietary enhancement. *British journal of nutrition*, 101(11), 1581-1596.
42. Bórawski, P., & Zalewski, K. (2018). Czynniki kształtujące produkcję mleka w Polsce na tle UE. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego*, 18(3).
43. Borreani, G., Ferrero, F., Nucera, D., Casale, M., Piano, S., & Tabacco, E. (2019). Dairy farm management practices and the risk of contamination of tank milk from *Clostridium* spp. And *Paenibacillus* spp. Spores in silage, total mixed ration, dairy cow feces, and raw milk. *Journal of dairy science*, 102(9), 8273-8289.
44. Borusiewicz, A., & Borek, K. (2020). Suggestions of development of agricultural farms, specialised in milk production. *Polish Technical Review*. 2:25-30 DOI 10.15199/180.2020.2.3
45. Botaro, B. G., Gameiro, A. H., & Santos, M. V. D. (2013). Quality based payment program and milk quality in dairy cooperatives of Southern Brazil: an econometric analysis. *Scientia Agricola*, 70, 21-26.
46. Boufaied, H., Chouinard, P. Y., Tremblay, G. F., Petit, H. V., Michaud, R., & Bélanger, G. (2003). Fatty acids in forages. I. Factors affecting concentrations. *Canadian Journal of Animal Science*, 83(3), 501-511.
47. Bousbia, A., Boudalia, S., Chelia, S., Oudaifia, K., Amari, H., Benidir, M., Belkeir, B. and Hamzaoui, S. (2017) "Analysis of Factors Affecting Consumer Behavior of Dairy Products in Algeria: A Case Study from the Region of Guelma", *International Journal of Agricultural Research*, Vol. 12, pp. 93-101.
48. Brändle, J., Domig, K. J., & Kneifel, W. (2016). Relevance and analysis of butyric acid producing clostridia in milk and cheese. *Food Control*, 67, 96-113.
49. Brick, T., Hettinga, K., Kirchner, B., Pfäfl, M. W., & Ege, M. J. (2020). The beneficial effect of farm milk consumption on asthma, allergies, and infections: from meta-analysis of evidence to clinical trial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(3), 878-889.
50. Brodziak, A., & Król, J. (2017). Ekożywność-zdrowa żywność w XXI wieku?. *Przemysł Spożywczy*, 11(71).
51. Brodziak, A., Barłowska, J., Król, J., & Litwińczuk, Z. (2012). Effect of breed and feeding system on content of selected whey proteins in cow's milk in spring-summer and autumn-winter seasons. *Annals of Animal Science*, 12(2), 261-269.
52. Brodziak, A., Król, J., Litwińczuk, Z., & Florek, M. (2021). Bioactive compound levels and sensory quality of partially skimmed organic yoghurts: Effects of the milk treatment, production season and starter culture. *International Journal of Dairy Technology*, 74(1), 139-147.
53. Brotherstone, S., & Goddard, M. (2005). Artificial selection and maintenance of genetic variance in the global dairy cow population. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1459), 1479-1488.
54. Brouwer, T. (1981). Calculations concerning the determination of the freezing-point depression of milk. *Netherlands Milk and Dairy Journal (Netherlands)*.

55. Bryś, J., Wirkowska, M., Górską, A., Ostrowska-Ligeża, E., & Bryś, A. (2014). Application of the calorimetric and spectroscopic methods in analytical evaluation of the human milk fat substitutes. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118(2), 841-848.
56. Budzicz, L. (2017). Interpretacja statystyk w ar tykułach naukowych-wskazówki dla praktyków. *Psychologiczne Zeszyty Naukowe*, (1), 143-158.
57. Bueno, A. V. I., Lazzari, G., Jobim, C. C., & Daniel, J. L. P. (2020). Ensiling total mixed ration for ruminants: a review. *Agronomy*, 10(6), 879.
58. Burgess, K. J. (2001). Milk fats as ingredients. *International journal of dairy technology*, 54(2), 56-60.
59. Butler, G., Stergiadis, S., Seal, C., Eyre, M., & Leifert, C. (2011). Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *Journal of Dairy Science*, 94, 24-36.
60. Butryn, D., & Januś, E. (2022). Zwyczaje studentów dotyczące spożycia mleka i przetworów mlecznych. *Wybrane zagadnienia z zakresu bromatologii*, 2, 15-23.
61. Bylund, G. (2013). Dairy processing handbook. Polskie tłumaczenie opracowane przez Tetra Pak Processing System AB, Lund (Sweden).
62. Campbell, A. K., Waud, J. P., & Matthews, S. B. (2005). The molecular basis of lactose intolerance. *Science*, 18(3), 157-202.
63. Cataldi, T. R., Angelotti, M., & Bianco, G. (2003). Determination of mono- and disaccharides in milk and milk products by high-performance anion-exchange chromatography with pulsed amperometric detection. *Analytica Chimica Acta*, 485(1), 43-49.
64. CBOS (2014) : Zachowania żywieniowe Polaków. CBOS, Warszawa 2014.
65. Chaberski, R., Hof, I., Lipińska, I., & Lipiński, M. (2015). Zmiany klimatu jako potencjalny czynnik ryzyka w produkcji mleka w Wielkopolsce. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 36(2).
66. Chambers, James V. "The microbiology of raw milk." *Dairy microbiology handbook* (2005): 39-89.
67. Chanda, T., Khan, M. K. I., Chanda, G. C., & Debnath, G. K. (2022). Effect of farm categories on quality and quantity of milk produced by different crosses of holstein-friesian cows. *Agricultural Reviews*, 43(3), 389-393.
68. Charlesworth, B., Miyo, T. & Borthwick, H. (2007) Selection responses of means and inbreeding depression for female fecundity in *Drosophila melanogaster* suggest contributions from intermediate-frequency alleles to quantitative trait variation. *Genetical Research*, 89, 85-91.
69. Charlton, G. L., & Rutter, S. M. (2017). The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: a review. *Applied Animal Behaviour Science*, 192, 2-9.
70. Chilliard, Y., Ferlay, A., & Doreau, M. (2001). Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. *Livestock Production Science*, 70, 31-48.
71. Cichosz, G., & Czczot, H. (2011). Tłuszcz mlekowy-źródło antyoksydantów w diecie człowieka. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 44(1), 8-16.
72. Clapham, W. M., Foster, J. G., Neel, J. P., & Fedders, J. M. (2005). Fatty acid composition of traditional and novel forages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(26), 10068-10073.
73. Cobirka, M., Tancin, V., & Slama, P. (2020). Epidemiology and classification of mastitis. *Animals*, 10(12), 2212.
74. Cocup, R. O., & Sanderson, W. B. (1987). Functionality of dairy ingredients in bakery products. *Food technology (USA)*.
75. Collomb, M., Schmid, A., Sieber, R., Wechsler, D., & Ryhänen, E. L. (2006). Conjugated linoleic acids in milk fat: Variation and physiological effects. *International dairy journal*, 16(11), 1347-1361.
76. Colmenero, J. J. O., & Broderick, G. A. (2006). Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89, 1704-1712.
77. Contarini, G., & Povolito, M. (2013). Phospholipids in milk fat: composition, biological and technological significance, and analytical strategies. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(2), 2808-2831.
78. Coppa, M., Ferlay, A., Monsallier, F., Verdier-Metz, I., Pradel, P., Didienne, R., ... & Martin, B. (2011). Milk fatty acid composition and cheese texture and appearance from cows fed hay or different grazing systems on upland pastures. *Journal of dairy science*, 94(3), 1132-1145.
79. 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. *Journal of dairy science*, 89(6), 1956-1969.
80. Czamecka, M., Czamecki, Z., & Roszyk, H. (2000). Ocena wybranych metod oznaczania kwasu mlekowego. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 7(1), 92-101.
81. Czamecki, A. (1995). Jak tworzyć kwestionariusz ankiety?(2). *Marketing i Rynek*, 2(06).
82. Czamociński, F., & Lipiński, M. (2006). Samocena dostawców surowca mlecznego w zakresie wyposażenia ich gospodarstw w urządzenia techniczne do pozyskiwania mleka. *Inżynieria Rolnicza*, 10(2 (77)), 191-197.
83. Dabadie, H., Peuchant, E., Bernard, M., LeRuyet, P., & Mendy, F. (2005). Moderate intake of myristic acid in sn-2 position has beneficial lipidic effects and enhances DHA of cholesteryl esters in an interventional study. *The Journal of nutritional biochemistry*, 16(6), 375-382.
84. Dabadie, H., Peuchant, E., Motta, C., Bernard, M., & Mendy, F. (2008). Myristic acid: Effects on HDL, omega3, LDL oxidation and membrane fluidity. *Sciences des Aliments*, 28(1-2), 134-142.
85. Dąbrowska, A. (2018). Zachowania konsumentów na rynku żywnościowych produktów tradycyjnych i regionalnych. Wyzwania dla marketingu. *Handel Wewnętrzny*, (3 (374)), 106-117.
86. Dalley, D., Waugh, D., Griffin, A., Higham, C., de Ruiter, J., & Malcolm, B. (2020). Productivity and environmental implications of fodder beet and maize silage as supplements to pasture for late lactation dairy cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 63, 145-164.
87. Damin, M. R., Minowa, E., Alcantara, M. R., & Oliveira, M. N. (2008). Effect of cold storage on culture viability and some rheological properties of fermented milk prepared with yogurt and probiotic bacteria. *Journal of Texture Studies*, 39(1), 40-55.
88. Daniela, L., Daniel, B., Jacopo, B., & Marcella, G. (2022). Suggestions for the Environmental Sustainability from Precision Livestock Farming and Replacement in Dairy Cows. In *Image Analysis and Processing. ICIAP 2022 Workshops: ICIAP International Workshops, Lecce, Italy, May 23-27, 2022, Revised Selected Papers, Part II* (pp. 351-360). Cham: Springer International Publishing.
89. Danków, R., Pikul, J., Wójtowski, J., Cais-Sokolinska, D., Teichert, J., Bagnicka, E., ... & Szumacher-Strabel, M. (2015). The effect of supplementation with gold of pleasure (*Camelina sativa*) cake on the fatty acid profile of ewe milk and yoghurt produced from it. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(3), 193-202.
90. Dasgupta, A. P., & Hull, R. R. (1989). Late blowing of Swiss cheese: incidence of *Clostridium tyrobutyricum* in manufacturing milk. *Australian Journal of Dairy Technology*, 44(2), 82.
91. Davoodi, S. H., Shahbazi, R., Esmaeili, S., Sohrabvandi, S., Mortazavian, A., Jazayeri, S., & Taslimi, A. (2016). Health-related aspects of milk proteins. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 15(3), 573..
92. de Graaf, S., Van Loo, E. J., Bijttebier, J., Vanhooacker, F., Lauwers, L., Tuytens, F. A., & Verbeke, W. (2016). Determinants of consumer intention to purchase animal-friendly milk. *Journal of Dairy Science*, 99(10), 8304-8313.



93. De Kruif, C. G., Huppertz, T., Urban, V. S., & Petukhov, A. V. (2012). Casein micelles and their internal structure. *Advances in colloid and interface science*, 171, 36-52.
94. Deffense, E. (1993). Milk fat fractionation today: a review. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 70(12), 1193-1201.
95. DeGraves, F. J., & Fetrow, J. (1993). Economics of mastitis and mastitis control. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 9(3), 421-434.
96. Dejnaka, A. (2019). Sposoby odżywiania się przez konsumentów – nowe trendy. *Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego*, (153), 97-110
97. Demott, B. J. (1969, January). Relationship of freezing point of milk to its specific gravity and concentration of lactose and chloride. In *Journal of Dairy Science* (Vol. 52, No. 6, p. 882
98. Deshapriya, R. M. C., Rahularaj, R., & Ransinghe, R. M. S. B. K. (2019). Mastitis, somatic cell count and milk quality: an overview. *Sri Lanka Veterinary Journal*, 66(1), 1-12.
99. Dewhurst, R. J., & King, P. J. (1998). Effects of extended wilting, shading and chemical additives on the fatty acids in laboratory grass silages. *Grass and Forage Science*, 53(3), 219-224.
100. Dias, K., Garcia, S., Islam, M., & Clark, C. (2019). Milk yield, milk composition, and the nutritive value of feed accessed varies with milking order for pasture-based dairy cattle. *Animals*, 9(2), 60.
101. Dilzer, A., & Park, Y. (2012). Implication of conjugated linoleic acid (CLA) in human health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 52(6), 488-513.
102. Distel, R. A., Arroquy, J. I., Lagrange, S., & Villalba, J. J. (2020). Designing diverse agricultural pastures for improving ruminant production systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 596869.
103. dos Santos, P. J., Ladeira, S. L., de Lima Gonzalez, H., Dors, G. C., & da Silva Nascente, P. (2020, September). Bacteria From Bovine Mastitis: Survey And Literature Review. In *Congresso Internacional Da Agroindustria. Second International Veterinary Internal Medicine Congress*.
104. Driehuis, Frank. "Silage and the safety and quality of dairy foods: a review." *Agricultural and Food Science* 22.1 (2013): 16-34.
105. Drouin, P., & Lafrenière, C. (2012). Clostridial spores in animal feeds and milk. In *Milk Production-An up-to-date overview of animal nutrition, management and health*. IntechOpen.
106. Durón-Benítez, Á. A., & Huang, W. C. (2016). Using geometric morphometrics to quantify variation of shape and magnitude of the pattern of milk production of dairy cattle. *Open Access Library Journal*, 3(9), 1-19.
107. Dykiel M., Krochmal-Marczak B., Zywar K., Bielawa B., Wilk K. (2018). CONSUMER ASSESSMENT OF SENSORY ATTRACTIVENESS OF SELECTED NATURAL YOGHURTS. *ЕКОНОМІКА В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: ПРОБЛЕМИ, ТЕНДЕНЦІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ*, 59-63
108. Egan, M. J., Lynch, M. B., & Hennessy, D. (2015). Herbage and milk production from a grass-only sward and grass-white clover swards in an intensive grass-based system. In H. F. M. Aarts, A. De Vliegher, A. Elgersma, D. Reheul, J. A. Reijneveld, J. Verloop, & A. Hopkins (Eds.), *Grassland science in Europe, Volume 20: Grassland and forages in high output dairy farming systems* (pp. 93–95). *Wageningen Academic Publishers*.
109. El-Agamy, E. I. (2007). The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 64-72.
110. Elgersma A. (2012). New developments in the Netherlands: dairies reward grazing because of public perception. *Grass. Sci. Europe*, 17: 420–422.
111. Elgersma, A., Ellen, G., Van der Horst, H., Muuse, B. G., Boer, H., & Tamminga, S. (2003). Comparison of the fatty acid composition of fresh and ensiled perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), affected by cultivar and regrowth interval. *Animal Feed Science and Technology*, 108(1-4), 191-205.
112. Emanuele, S., D'Anneo, A., Bellavia, G., Vassallo, B., Lauricella, M., De Blasio, A., ... & Tesoriere, G. (2004). Sodium butyrate induces apoptosis in human hepatoma cells by a mitochondria/caspase pathway, associated with degradation of β -catenin, pRb and Bcl-XL. *European Journal of Cancer*, 40(9), 1441-1452.
113. Emery, R. S. (1978). Feeding for increased milk protein. *Journal of Dairy Science*, 61, 825–828.
114. Espejo-Carpio, F. J., Pérez-Gálvez, R., Guadix, A., & Guadix, E. M. (2018). Artificial neuronal networks (ANN) to model the hydrolysis of goat milk protein by subtilisin and trypsin. *Journal of Dairy Research*, 85(3), 339-346.
115. Facioni, M. S., Raspini, B., Pivari, F., Dogliotti, E., & Cena, H. (2020). Nutritional management of lactose intolerance: The importance of diet and food labelling. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 1-9.
116. FADN, 2021 Wyniki Standardowe 2019 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy. Zakład Rachunkowości Gospodarstw Rolnych, Warszawa 2021, s. 1-4.
117. FADN, 2022 Wyniki Standardowe 2020 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy. Zakład Rachunkowości Gospodarstw Rolnych, Warszawa 2022 s. 1-4.
118. Feligini, M., Brambati, E., Panelli, S., Ghitti, M., Sacchi, R., Capelli, E., & Bonacina, C. (2014). One-year investigation of *Clostridium* spp. occurrence in raw milk and curd of Grana Padano cheese by the automated ribosomal intergenic spacer analysis. *Food Control*, 42, 71-77.
119. Fiorentin, E. L., Zanollo, S., Gato, A., Piovezan, A. L., Alves, M. V., Rocha, R. X., & Gonzalez, F. (2018). Occurrence of subclinical metabolic disorders in dairy cows from western Santa Catarina state, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 629–634.
120. Foltys, V., & Kirchnerová, K. (2012). Impact of lactation stage and milk production on milk fat fatty acids ratio. *Slovak Journal of Animal Science*, 45(1), 30-35.
121. Fox, P. F. (2009). Lactose: Chemistry and properties. In *Advanced dairy chemistry* (pp. 1-15). Springer, New York, NY.
122. Freeman, S. J., Bertrand, J. A., Jenkins, T. C., & Pinkerton, B. W. (2002). Fatty acid and nutrient composition of annual rye and ryegrass forage. *J. Dairy Sci.*, 85(Suppl 1), 95.
123. Fuke, G., & Normberg, J. L. (2017). Systematic evaluation on the effectiveness of conjugated linoleic acid in human health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(1), 1-7.
124. Fung, K. Y., Cosgrove, L., Lockett, T., Head, R., & Topping, D. L. (2012). a review of the potential mechanisms for the lowering of colorectal oncogenesis by butyrate. *British Journal of Nutrition*, 108(5), 820-831.
125. Gangurde, H., Chordiya, M., Patil, P., & Baste, N. (2011). Whey protein. *Scholars' Research Journal*, 1(2), 69-77.
126. Gaucheron, F. (2005). The minerals of milk. *Reproduction Nutrition Development*, 45(4), 473-483.
127. George, T., Paul, J., & Pukkunen, E. B. (2021). Non Destructive Testing of Milk adulteration using Ultrasound. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 8912-8919.
128. Gertig, H., & Przysławski, J. (2006). *Bromatologia. Zarys nauki o żywności i żywieniu*. PZWŁ, Warszawa.
129. Gniedziejko, M., & Lesiów, T. (2018). Zachowania konsumenckie związane z wyborem mlecznych produktów light i ich uwarunkowania. *Nauki Inżynierskie i Technologiczne. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (4 (31): 31-51.

130. Goliński, P., Sobolewska, P., Stefańska, B., & Golińska, B. (2022). Virtual Fencing Technology for Cattle Management in the Pasture Feeding System—A Review. *Agriculture*, 13(1), 91.
131. Gómez, L. M., Posada, S. L., & Olivera, M. (2016). Starch in ruminant diets: a review. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 29(2), 77-90.
132. Gómez-Cortés, P., Juárez, M., & de la Fuente, M. A. (2018). Milk fatty acids and potential health benefits: An updated vision. *Trends in Food Science & Technology*, 81, 1-9.
133. Gorelik, O. V., Likhodeevskaya, E., Zezin, N. N., Sevostyanov, M. Y., & Leshonok, O. I. (2020, August). The use of inbreeding in dairy cattle breeding. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 548, No. 8, p. 082013). IOP Publishing.
134. Gómiak, J., & Wachnicki, J. (2013). *Pierwsze kroki w analizie danych: SPSS PL for Windows*. SPSS Polska. Kraków
135. Gowen, N., O'Donovan, M., Casey, I., Rath, M., Delaby, L., & Stakelum, G. (2003). The effect of grass cultivars differing in heading date and ploidy on the performance and dry matter intake of spring calving dairy cows at pasture. *Animal Research*, 52, 321-336.
136. Grabowski, K., & Grzegorzczak, S. (2016). Renowacja trwałych użytków zielonych. *Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego*, (XXX), 225-242.
137. Griffiths, M. W., & Phillips, J. D. (1990). Incidence, source and some properties of psychrotrophic *Bacillus* spp found in raw and pasteurized milk. *International Journal of Dairy Technology*, 43(3), 62-66.
138. Gröhn, Y. T., Wilson, D. J., González, R. N., Hertl, J. A., Schulte, H., Bennett, G., & Schukken, Y. H. (2004). Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *Journal of dairy science*, 87(10), 3358-3374.
139. Gulati, A., Galvin, N., Lewis, E., Hennessy, D., O'Donovan, M., McManus, J. J., ... & Guinee, T. P. (2018). Outdoor grazing of dairy cows on pasture versus indoor feeding on total mixed ration: Effects on gross composition and mineral content of milk during lactation. *Journal of Dairy Science*, 101(3), 2710-2723.
140. Guliński P., Salamończyk E., Mlynek K. (2015). Źródła i następstwa zmian poziomu mocznika w mleku krów-znaczenie dla oceny poprawności żywienia oraz stanu środowiska naturalnego. *Wiadomości Zootechniczne*, s.26-40.
141. GUS 2023: Ceny produktów rolnych w styczniu 2023 roku.
142. Ha, Y. L., Grimm, N. K., & Pariza, M. W. (1987). Anticarcinogens from fried ground beef: heat-altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8(12), 1881-1887.
143. Hamer, H. M., Jonkers, D. M. A. E., Venema, K., Vanhoutvin, S. A. L. W., Troost, F. J., & Brummer, R. J. (2008). The role of butyrate on colonic function. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 27(2), 104-119.
144. Hansen, M. N. (2000). Comparison of the labour requirement involved in the housing of dairy cows in different housing systems. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 50(3), 153-160.
145. Hanuš, O., Samková, E., Křížová, L., Hasoňová, L., & Kala, R. (2018). Role of fatty acids in milk fat and the influence of selected factors on their variability—a review. *Molecules*, 23(7), 1636.
146. Hanuš, O., Samková, E., Špička, J., Sojková, K., Hanušová, K., Kopec, T., ... & Jedelská, R. (2010). Relationship between concentration of health important groups of fatty acids and components and technological properties in cow milk. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 58(5), 137-154.
147. Harmon, R. J. (1994). Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of dairy science*, 77(7), 2103-2112.
148. Harris, S. L., Auldist, M. J., Clark, D. A., & Jansen, E. B. L. (1998). Effects of white clover content in the diet on herbage intake, milk production and milk composition of New Zealand dairy cows housed indoors. *Journal of Dairy Research*, 65, 389-400.
149. Harwood, W. S., & Drake, M. A. (2018). Identification and characterization of fluid milk consumer groups. *Journal of dairy science*, 101(10), 8860-8874.
150. Hassan, A. N., Frank, J. F., & Elsoda, M. (2003). Observation of bacterial exopolysaccharide in dairy products using cryo-scanning electron microscopy. *International Dairy Journal*, 13(9), 755-762.
151. Hatayama, H., Iwashita, J., Kuwajima, A., & Abe, T. (2007). The short chain fatty acid, butyrate, stimulates MUC2 mucin production in the human colon cancer cell line, LS174T. *Biochemical and biophysical research communications*, 356(3), 599-603.
152. Heck, J. M. L., Van Valenberg, H. J. F., Dijkstra, J., & Van Hooijdonk, A. C. M. (2009). Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of dairy science*, 92(10), 4745-4755.
153. Hein, L., Sørensen, L. P., Kargo, M., & Buitenhuis, A. J. (2018). Genetic analysis of predicted fatty acid profiles of milk from Danish Holstein and Danish Jersey cattle populations. *Journal of dairy science*, 101(3), 2148-2157.
154. Heine RG, AlRefaee F, Bachina P, De Leon JC, Geng L, Gong S, Rogacion JM (2017) Lactose intolerance and gastrointestinal cow's milk allergy in infants and children—common misconceptions revisited. *World Allergy Organ J* 10(1):41
155. Heird, W. C., & Lapillonnerie, A. (2005). The role of essential fatty acids in development. *Annual review of nutrition*, 25, 549.
156. Hennessy, D. A., & Roosen, J. (2003). a cost-based model of seasonal production with application to milk policy. *Journal of Agricultural Economics*, 54, 285-312.
157. Hennessy, D., Delaby, L., van den Pol-van Dasselara, A., & Shalloo, L. (2020). Increasing grazing in dairy cow milk production systems in Europe. *Sustainability*, 12(6), 2443.
158. Henno, M., Ots, M., Jõudu, I., Kaart, T., & Kärt, O. (2008). Factors affecting the freezing point stability of milk from individual cows. *International Dairy Journal*, 18(2), 210-215.
159. Herbut, E., & Walczak, J. (2015). Polska produkcja zwierzęca a Wspólna Polityka Rolna. *Wiadomości Zootechniczne*, 53(4).
160. Hernandez-Mendo, O., Von Keyserlingk, M. A. G., Veira, D. M., & Weary, D. M. (2007). Effects of pasture on lameness in dairy cows. *Journal of dairy science*, 90(3), 1209-1214.
161. Hill, B., Smythe, B., Lindsay, D., & Shepherd, J. (2012). Microbiology of raw milk in New Zealand. *International Journal of Food Microbiology*, 157(2), 305-308.
162. Hof, G., Vervorm, M. D., Lenaers, P. J., & Tamminga, S. (1997). Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows. *Journal of dairy science*, 80(12), 3333-3340.
163. Hogeveen, H., Huijps, K., & Lam, T. J. G. M. (2011). Economic aspects of mastitis: new developments. *New Zealand veterinary journal*, 59(1), 16-23.
164. Horne, D. S. (2016). Ethanol stability and milk composition. *Advanced dairy chemistry*, 225-246.
165. Hove, H., Nørgaard, H., & Mortensen, P. B. (1999). Lactic acid bacteria and the human gastrointestinal tract. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(5), 339-350.
166. Hunter, J. E., Zhang, J., & Kris-Etherton, P. M. (2010). Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, 91(1), 46-63.
167. Illingworth, D., Patil, G. R., & Tamime, A. Y. (2009). Anhydrous milk fat manufacture and fractionation. *Dairy fats and related products*, 108-166.
168. Imperiale, Sebastian, Elke Kaneppele, Ksenia Morozova, Federico Fava, Demian Martini-Lösch, Peter Robatscher, Giovanni Peratoner, Elena Venir, Daniela Eisenstecken, and Matteo Scampicchio. "Authenticity of Hay Milk vs. Milk from Maize or Grass Silage by Lipid Analysis." *Foods* 10, no. 12 (2021): 2926.

169. Innis, S. M. (1991). Essential fatty acids in growth and development. *Progress in lipid research*, 30(1), 39-103.
170. Jader, K. (2014). Preferencje i zachowania studentów na rynku mleka i produktów mlecznych. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(6).
171. Jamroz, D., Potkański, A. (red.), (2004). Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
172. Janštová, B., Dračková, M., & Vorlová, L. (2006). Effect of *Bacillus cereus* enzymes on milk quality following ultra high temperature processing. *Acta Veterinaria Brno*, 75(4), 601-609.
173. Jarosinska, A., Barłowska, J., Wolanciuk, A., Pastuszka, R., & Barłowska, K. (2014). Skład chemiczny i jakość mikrobiologiczna mleka towarowego dostarczanego do 5 mleczarni z regionu lubelskiego, z uwzględnieniem sezonu skupu. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 10(2).
174. Jasińska, M., Dmytrów, I., Mituniewicz-Malek, A., & Wasik, K. (2010). Cow feeding system versus milk utility for yoghurt manufacture. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 9(2), 189-199.
175. Jędraszczyk, J. (2010). Genomowa wartość hodowlana nowym narzędziem w doskonaleniu bydła mlecznego. *Życie Weterynaryjne*, 85(02).
176. Jenness, R., & Holt, C. (1987). Casein and lactose concentrations in milk of 31 species are negatively correlated. *Experientia*, 43(9), 1015-1018.
177. Jensen, R. G. (2002). The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. *Journal of Dairy Science*, 85(2), 295-350.
178. Jonker, J. S., Kohn, R. A., & Erdman, R. A. (1998). Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 81(10), 2681-2692.
179. Joy, A., Dunshea, F. R., Leury, B. J., Clarke, I. J., DiGiacomo, K., & Chauhan, S. S. (2020). Resilience of small ruminants to climate change and increased environmental temperature: a review. *Animals*, 10(5), 867.
180. Julien, M. C., Dion, P., Lafreniere, C., Antoun, H., & Drouin, P. (2008). Sources of clostridia in raw milk on farms. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(20), 6348-6357.
181. Jung, T. H., Park, J. H., Jeon, W. M., & Han, K. S. (2015). Butyrate modulates bacterial adherence on LS174T human colorectal cells by stimulating mucin secretion and MAPK signaling pathway. *Nutrition Research and Practice*, 9(4), 343-349.
182. Kaczor, A., & Kaczor, U. (2017). Wpływ sesji doju na zachowanie i wydajność mleczną krów. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 44(2).
183. Kalač P. (2011). The effects of silage feeding on some sensory and health attributes of cow's milk: a review. *Food Chem.*, 125: 307-317
184. Kalscheur, K. F., Vandersall, J. H., Erdman, R. A., Kohn, R. A., & Russek-Cohen, E. (1999). Effects of dietary crude protein concentration and degradability on milk production responses of early, mid, and late lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 82, 545-554.
185. Kałuża, H., Jakubiak, K., Królicka, M., & Walczewska, O. (2015). Wpływ systemu żywienia na wydajność krów mlecznych w wybranych stadach rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Rolnictwo*, 1, 5-17.
186. Karreman H.J. (2007). Treating dairy cows naturally. Thoughts & strategies published by acres USA. 412 pp.
187. Kata, R. (2020). Wewnątrzsektorowe nierówności dochodów gospodarstw rolniczych w Polsce w latach 2004-2017. *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy*, (61), 26-42.
188. Kaylegian, K. E. (1995). Functional characteristics and nontraditional applications of milk lipid components in food and nonfood systems. *Journal of dairy science*, 78(11), 2524-2540.
189. Kędzierska-Matyssek, M., Litwinczuk, Z., Florek, M., & Barłowska, J. (2011). The effects of breed and other factors on the composition and freezing point of cow's milk in Poland. *International Journal of Dairy Technology*, 64(3), 336-342.
190. Kellens, M. (1994). *Developments in fat fractionation technology*. Society of Chemical Industry.
191. Khalili, Hannele, et al. "Effect of protein and energy supplements on milk production in organic farming." *Animal Feed Science and Technology* 98.1-2 (2002): 103-119.
192. Kim, H. K., Kim, S. R., Ahn, J. Y., Cho, I. J., YooN, C. S., & HA, T. Y. (2005). Dietary conjugated linoleic acid reduces lipid peroxidation by increasing oxidative stability in rats. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 51(1), 8-15.
193. Klebaniuk, R., Puchala, M., Widz, J., & Kowalczyk-Vasilev, E. (2016). Ocena jakości mleka w wybranych gospodarstwach nisko i wielkotowarowych. *Prz. Hod.*(1), 3-7.
194. Kleen, J. L., & Guatteo, R. (2023). Precision Livestock Farming: What Does It Contain and What Are the Perspectives?. *Animals*, 13(5), 779.
195. Knutsen, T. M., Olsen, H. G., Tafintseva, V., Svendsen, M., Kohler, A., Kent, M. P., & Lien, S. (2018). Unravelling genetic variation underlying de novo-synthesis of bovine milk fatty acids. *Scientific Reports*, 8, 2179.
196. Kobińska A., Nowak A. (2022). Kondycja sektora mleczarskiego w Polsce w warunkach pandemii Covid-19 ma przykładzie wybranych spółdzielni mleczarskich. W: Stašys, R., & Švažė, D. *bachelor of social sciences*, Klaipėda University, Management department Edmundas Klimas lector of social sciences, Klaipėda University, 241-244.
197. Kobus, J., & Kmiecik, D. (2006). Jakość mikrobiologiczna i skład chemiczny mleka surowego pochodzącego z wielkich i małych gospodarstw rolnych Wielkopolski w 2004 roku. *Żywność Nauka Technologia Jakość. Suplement*, 2(13), 108-115.
198. Kołoszycz, E. (2012). Zmienność cen mleka a profil ryzyka w gospodarstwach mlecznych. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G*, 99(1).
199. Komor, A., Czernyszewicz, E., Białoskurski, S., Goliszek, A., Wróblewska, W., & Pawlak, J. (2020). *Przemiany w konsumpcji żywności w Polsce w świetle uwarunkowań społeczno-ekonomicznych*. Wydano nakładem Instytutu Naukowo-Wydawniczego "Spatium".
200. Kowalska, M., & Cichosz, G. (2013). Produkty mleczarskie-najlepsze źródło CLA. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 46(1), 1-12.
201. Krasowicz, S., & Matyka, M. (2021). Produkcja towarowa jako kryterium wykorzystania potencjału rolnictwa w różnych regionach Polski. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, (2), 367.
202. Kraszewski, J., Wawrzynski, M., & Radecki, P. (2008). Wpływ dodawania ziół do paszy dla krów na zdrowotność wymion i obraz cytologiczno-mikrobiologiczny mleka. *Wiadomości Zootechniczne*, 46(3), 3-8.
203. Kratz, M., Baars, T., & Guyenet, S. (2013). The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *European journal of nutrition*, 52(1), 1-24.
204. Krok, E. (2015). Budowa kwestionariusza ankietowego a wyniki badań. *Zeszyty Naukowe. Studia Informatica Uniwersytet Szczeciński*.
205. Król, J., & Brodziak, A. (2015). Białka mleka o właściwościach antybakteryjnych. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 96(2), 399-405.
206. Król, J., Brodziak, A., & Litwinczuk, A. (2011). Podstawowy skład chemiczny i zawartość wybranych białek serwatkowych w mleku krów różnych ras i w serwatce podpuszczkowej. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 18(4).
207. Król, J., Litwinczuk, Z., & Matwiejczuk, A. (2015). Profil kwasów tłuszczowych i zawartość cholesterolu w mleku krów użytkowanych w systemie niskonakładowym z uwzględnieniem sezonu produkcji. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 11(2).
208. Kroll, S. (2020). Thermal stability. In *Enzymes of psychrotrophs in raw food* (pp. 121-152). CRC Press.

209. Krupa J., Dec B. (2015). Preferencje konsumenckie na rynku żywności wzbogaconej i ekologicznej w aspekcie zdrowego stylu życia. [w:] *Kreowanie przedsiębiorczości w turystyce na terenach wiejskich oraz ochrona środowiska i dziedzictwa kulturowego*, (red.) J. Krupa, Wyd. Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2015, s. 355-372.
210. Krzyżewski, J., Strzałkowska, N., Jóźwik, A., Bagnicka, E., & Horbańczuk, J. O. (2011). Wpływ rodzaju skarmianych pasz objętościowych na profil kwasów tłuszczowych w mleku krów. *Żywie Weterynaryjne* 86, 522-525.
211. Kuczaj, M., Preś, J., Zachwieja, A., Twardoń, J., Orda, J., & Dobicki, A. (2014). Effect of supplementing dairy cows with live yeasts cells and dried brewer's yeasts on milk chemical composition, somatic cell count and blood biochemical indices. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 17(3).
212. Kuczyńska, B., Nałęcz-Tarwacka, T., Puppel, K. (2013). Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka. *Medycyna Rodzinna*, 1, 11-18.
213. Kühl, S., Gassler, B., & Spiller, A. (2017). Labeling strategies to overcome the problem of niche markets for sustainable milk products: The example of pasture-raised milk. *Journal of dairy science*, 100(6), 5082-5096.
214. Kumari, A., Solanki, H., & Sudhakaran V. A. (2020). Novel Milk and Milk Products: Consumer Perceptions. In *Dairy Processing: Advanced Research to Applications* (pp. 283-299). Springer, Singapore.
215. Kwasek, M. (2021). Spożycie żywności w gospodarstwach domowych w Polsce. *Przemysł Spożywczy*, 75.
216. Łączyński A., Bogumił, A., Dach-Oleszek, I., Kaczkowska, R., Kuliś, M., Kurs, L., Majcher, A., Makowska, M., Milewski, T., Miziolek, D., Obarowski, A., Przypaśnik, J., Wojciechowski, M., Ziolkowska E. 2021, *Powszechny Spis Rolny 2020. Raport z wyników*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa
217. Lavilla, M., De Luis, R., Pérez, M. D., Calvo, M., & Sánchez, L. (2009). Selection of high affine peptide ligands for detection of *Clostridium tyrobutyricum* spores. *Journal of microbiological methods*, 79(2), 214-219.
218. Lawrence, R., Whalley, R. D. B., Reid, N., & Rader, R. (2019). Short-duration rotational grazing leads to improvements in landscape functionality and increased perennial herbaceous plant cover. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 281, 134-144.
219. Lee, C., Giallongo, F., Hristov, A. N., Lapiere, H., Cassidy, T. W., Heyler, K. S., Varga, G. A., & Parys, C. (2015). Effect of dietary protein level and rumen-protected amino acid supplementation on amino acid utilization for milk protein in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98, 1885-1902.
220. Lee, Y. E., Hwang, D. H., Jeon, M. S., (2016). Milk Consumption and Perception of School Milk Program among Elementary, Middle, and High School Students in Korea. *J. Korean Diet. Assoc.* 22(3), 163-178.
221. Legrand, P., & Rioux, V. (2015). Specific roles of saturated fatty acids: Beyond epidemiological data. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117(10), 1489-1499.
222. Leisen, E. (2011). *Einfluss von Futterqualität und Hygienebedingungen auf Clostridiengehalt sowie Zellgehalt und Keimzahl in der Milch von Öko-Betrieben Nordwestdeutschlands: Abschlußbericht*. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.
223. Leonardi, C., & Armentano, L. E. (2007). Feed selection by dairy cows fed individually in a tie-stall or as a group in a free-stall barn. *Journal of dairy science*, 90(5), 2386-2389.
224. Leonardi, C., Stevenson, M., & Armentano, L. E. (2003). Effect of two levels of crude protein and methionine supplementation on performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 86, 4033-4042.
225. Leroux, C., Pawłowski, K., Billa, P. A., Pires, J. A., & Faulconnier, Y. (2022). Milk fat globules as a source of microRNAs for mastitis detection. *Livestock Science*, 104997.
226. Li, C., Li, J. Q., Beauchemin, K. A., & Yang, W. Z. (2012). Forage proportion and particle length affects the supply of amino acids in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95, 2685-2696.
227. Lin, M. Y., Dipalma, J. A., Martini, M. C., Gross, C. J., Harlander, S. K., & Savaiano, D. A. (1993). Comparative effects of exogenous lactase (β -galactosidase) preparations on in vivo lactose digestion. *Digestive diseases and sciences*, 38(11), 2022-2027.
228. Lindmark-Månsson, H., & Åkesson, B. (2000). Antioxidative factors in milk. *British journal of Nutrition*, 84(S1), 103-110.
229. Litwinczuk, Z., Barłowska, J., Król, J., Brodziak, A., Matwijczuk, A., & Kowal, M. (2015). Skład chemiczny oraz przydatność technologiczna mleka w zależności od fazy laktacji oraz systemu żywienia krów. *Med. Weter.* 71(4), 231-235.
230. Litwinczuk, Z., & Litwinczuk, A. (2001). Możliwości modyfikacji składu chemicznego mleka w aspekcie wymagań konsumentów i potrzeb przemysłu mleczarskiego. *Zeszyty Naukowe. Przegląd Hodowlany*, 59.
231. Liu, H., Zhao, K., & Liu, J. (2013). Effects of glucose availability on expression of the key genes involved in synthesis of milk fat, lactose and glucose metabolism in bovine mammary epithelial cells. *PloS one*, 8(6), e66092.
232. Liu, L., Wang, Z., Park, H. G., Xu, C., Lawrence, P., Su, X., ... & Brenna, J. T. (2017). Human fetal intestinal epithelial cells metabolize and incorporate branched chain fatty acids in a structure specific manner. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 116, 32-39.
233. Liu, Y., & Rabinowitz, A. N. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on retail dairy prices. *Agribusiness*, 37(1), 108-121.
234. Lock, A. L., & Garnsworthy, P. C. (2003). Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and $\Delta 9$ -desaturase activity in dairy cows. *Livestock Production Science*, 79(1), 47-59.
235. Lomer, M. C., Parkes, G. C., & Sanderson, J. D. (2008). Lactose intolerance in clinical practice—myths and realities. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 27(2), 93-103.
236. Lopez, C. (2011). Milk fat globules enveloped by their biological membrane: unique colloidal assemblies with a specific composition and structure. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 16(5), 391-404.
237. Lordan, R., & Zabetakis, I. (2017). Invited review: The anti-inflammatory properties of dairy lipids. *Journal of dairy science*, 100(6), 4197-4212.
238. Lordan, R., Tsoupras, A., Mitra, B., & Zabetakis, I. (2018). Dairy fats and cardiovascular disease: Do we really need to be concerned? *Foods*, 7, 29.
239. Loss, G., Depner, M., Ulfman, L. H., Van Neerven, R. J., Hose, A. J., Genuneit, J., ... & Ege, M. J. (2015). Consumption of unprocessed cow's milk protects infants from common respiratory infections. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 135(1), 56-62.
240. Lovarelli, D., Bacenetti, J., & Guarino, M. (2020). a review on dairy cattle farming: Is precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social sustainable production?. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121409.
241. Lucey J A, Johnson M E and Horne D S (2003) Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese. *Journal of Dairy Science*, 86, 2725-2743.
242. Macdonald, L. E., Brett, J., Kelton, D., Majowicz, S. E., Snedeker, K., Sargeant, J. M. (2011). a systematic review and meta-analysis of the effects of pasteurization on milk vitamins, and evidence for raw milk consumption and other health-related outcomes. *Journal of Food Protection*, 74, pp. 1814-1832.
243. MacGibbon, A. K. H., & Taylor, M. W. (2006). Composition and structure of bovine milk lipids. In *Advanced dairy chemistry volume 2 lipids* (pp. 1-42). Springer, Boston, MA.

244. Mackle, T. R., Bryant, A. M., Petch, S. F., Hooper, R. J., & Auld, M. J. (1999). Variation in the composition of milk protein from pasture-fed dairy cows in late lactation and the effect of grain and silage supplementation. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 42, 147–154.
245. Magan, J. B., O'Callaghan, T. F., Kelly, A. L., & McCarthy, N. A. (2021). Compositional and functional properties of milk and dairy products derived from cows fed pasture or concentrate-based diets. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(3), 2769–2800.
246. Magan, J. B., O'Callaghan, T. F., Zheng, J., Zhang, L., Mandal, R., Hennessy, D., Fenelon, M. A., Wishart, D. S., Kelly, A. L., & McCarthy, N. A. (2020). Effect of diet on the vitamin B profile of bovine milk-based protein ingredients. *Foods*, 9, 578.
247. Maity, S., Bhat, A. H., Giri, K., & Ambatipudi, K. (2020). BoMiProt: a database of bovine milk proteins. *Journal of proteomics*, 215, 103648.
248. Malacarne, M., Franceschi, P., Fomaggioni, P., Sandri, S., Mariani, P., & Summer, A. (2014). Influence of micellar calcium and phosphorus on rennet coagulation properties of cows milk. *Journal of Dairy Research*, 81(2), 129–136.
249. Malik, T. F., & Panuganti, K. K. (2022). Lactose intolerance. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
250. Malinowski, E. (2001). Komórki somatyczne mleka. *Medycyna weterynaryjna*, 57(01), 13–17.
251. Mancini, A., Imperlini, E., Nigro, E., Montagnese, C., Daniele, A., Orrù, S., & Buono, P. (2015). Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: effects on health. *Molecules*, 20(9), 17339–17361.
252. Mäntysaari, P., et al. "The effect of concentrate crude protein content and feeding strategy of total mixed ration on performance of primiparous dairy cows." *Livestock Production Science* 85.2-3 (2004): 223–233.
253. Manzocchi, E., Martin, B., Bord, C., Verdier-Metz, I., Bouchon, M., De Marchi, M., ... & Coppa, M. (2021). Feeding cows with hay, silage, or fresh herbage on pasture or indoors affects sensory properties and chemical composition of milk and cheese. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 5285–5302.
254. Marcysiak, A., Marcysiak, A. (2018). Efektywność wykorzystania zasobów w różnych typach gospodarstw. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 19 [68]: 122–131.
255. Markey, O., Souroullas, K., Fagan, C. C., Kliem, K. E., Vasilopoulou, D., Jackson, K. G., ... & Methven, L. (2017). Consumer acceptance of dairy products with a saturated fatty acid-reduced, monounsaturated fatty acid-enriched content. *Journal of dairy science*, 100(10), 7953–7966.
256. Marshall, C. J., Beck, M. R., Garrett, K., Barrell, G. K., Al-Marashdeh, O., & Gregorini, P. (2020). Grazing dairy cows with low milk urea nitrogen breeding values excrete less urinary urea nitrogen. *Science of The Total Environment*, 739, 139994.
257. Marteau, P., Flourie, B., Pochart, P., Chastang, C., Desjeux, J. F., & Rambaud, J. C. (1990). Effect of the microbial lactase (EC 3.2.1.23) activity in yoghurt on the intestinal absorption of lactose: an in vivo study in lactase-deficient humans. *British Journal of Nutrition*, 64(1), 71–79.
258. Martin, A. (2001). The "apports nutritionnels conseillés (ANC)" for the French population. *Reproduction Nutrition Development*, 41(2), 119–128.
259. Matusiak, D. (2017). Zagrożenia wynikające z obecności drobnoustrojów chorobotwórczych i ich toksyn w produktach mlecznych. *Journal of Health Study and Medicine*, 2, pp. 55–76.
260. Matusiak, D. M., Filiks, J., Jończyk, E., Komisarek, N., Chotecka, O., Sitarska, D., ... & Mnich, P. (2021). Spożycie surowego mleka wśród mieszkańców województwa łódzkiego oraz zagrożenia zdrowotne z tym związane. *Nauki Przyrodnicze i Medyczne*, 32(2), 28–36.
261. McAuliffe, S., Gilliland T., Egan M., & Hennessy D. (2016). Comparison of pasture based feeding systems and a total mixed ration feeding system on dairy cow milk production. *Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation, Trondheim, Norway, 4–8 September 2016*, pp. 376–378.
262. McGregor, R. A., & Poppitt, S. D. (2013). Milk protein for improved metabolic health: a review of the evidence. *Nutrition & metabolism*, 10(1), 1–13.
263. McSweeney, P. L. (Ed.). (2007). *Cheese problems solved*. Elsevier.
264. Meier T (2015) Sustainable nutrition between the poles of health and environment. Potentials of altered diets and avoidable food losses. *Ernährungs Umschau* 62(2):22–33
265. Merlino, V. M., Massaglia, S., Borra, D., Mimosi, A., & Cornale, P. (2021). Which Factors Drive Consumer Decisions during Milk Purchase? New Individuals' Profiles Considering Fresh Pasteurized and UHT Treated Milk. *Foods*, 11(1), 77.
266. Michalk, D. L., Kemp, D. R., Badgery, W. B., Wu, J., Zhang, Y., & Thomassin, P. J. (2019). Sustainability and future food security—A global perspective for livestock production. *Land Degradation & Development*, 30(5), 561–573.
267. Micinski, J., Zwierzchowski, G., Baranski, W., Golebiowska, M., & Marszałek, M. (2010). Locomotor activity and daily milk yield of dairy cows during the periparturient period in successive lactations. *Journal of Agrobiology*, 27(2), 111.
268. Mills, S., Ross, R. P., Hill, C., Fitzgerald, G. F., & Stanton, C. (2011). Milk intelligence: Mining milk for bioactive substances associated with human health. *International dairy journal*, 21(6), 377–401.
269. Minakowski, D. (2016). Wykorzystanie biomasy użytków zielonych do produkcji mleka. *Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego*, (XXX), 283–303.
270. Mohan, M. S., O'Callaghan, T. F., Kelly, P., & Hogan, S. A. (2021). Milk fat: opportunities, challenges and innovation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(14), 2411–2443.
271. Morandi, S., Cremonesi, P., Silvestri, T., Castiglioni, B., & Brasca, M. (2015). Development of a triplex real-time PCR assay for the simultaneous detection of *Clostridium beijerinckii*, *Clostridium sporogenes* and *Clostridium tyrobutyricum* in milk. *Anaerobe*, 34, 44–49.
272. More, S. B., Waghmare, J. S., Gogate, P. R., & Naik, S. N. (2018). Improved synthesis of medium chain triacylglycerol catalyzed by lipase based on use of supercritical carbon dioxide pretreatment. *Chemical Engineering Journal*, 334, 1977–1987.
273. Moszczyński, P. & Pyć, R. (1999). Biochemia witamin, witaminy i koenzymy. Część I, Warszawa.
274. Mousan, G., Kamat, D. (2016). Cow's milk protein allergy. *ClinPediatr* 55(11):1054–1063
275. Muck, R. E. (2013). Recent advances in silage microbiology.
276. Mullin, G. E., Belkoff, S. M. (2014). Survey to determine why people drink raw milk. *Global Advances in Health and Medicine*, 3, pp. 19–24.
277. Mumme, K., & Stonehouse, W. (2015). Effects of medium-chain triglycerides on weight loss and body composition: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(2), 249–263.
278. Muro Urista, C., Álvarez Fernández, R., Riera Rodríguez, F., Arana Cuenca, A., & Tellez Jurado, A. (2011). Production and functionality of active peptides from milk. *Food Science and Technology International*, 17(4), 293–317.
279. Nagao, K., & Yanagita, T. (2010). Medium-chain fatty acids: functional lipids for the prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Pharmacological research*, 61(3), 208–212.
280. Naramski, M., Szromek, A., & Herman, K. (2014). Analiza porównawcza wybranych stron internetowych służących do przeprowadzania badań ankietowych. *Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*.

281. Navratilova, P., Janstova, B., Glossova, P., & Vorlova, L. (2006). Freezing point of heat-treated drinking milk in the Czech Republic. *Czech journal of food sciences*, 24(4), 156.
282. Niewczas, M. (2013). Kryteria wyboru żywności. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 20(6).
283. Nikitin, W. N., & Kaplan, W. A. (1955). Źródła i drogi powstawania tłuszczu mleka u przeżuwaczy. *Postępy Nauk Rolniczych*, 2(2).
284. Nousiainen, J., Shingfield, K. J., & Huhtanen, P. (2004). Evaluation of milk urea nitrogen as a diagnostic of protein feeding. *Journal of dairy science*, 87(2), 386-398.
285. Nowak, W., Jaśkowski, J. M., & Wylegała, S. (2006). Wpływ żywienia w okresie przejściowym na rozród krów mlecznych. *Medycyna Wet.*, 62, 632-636.
286. Nowicki, B., Jasek, S., Maciejowski, J., Nowakowski, P., & Pawlina, E. (2023). Rasy zwierząt gospodarskich. Wydawnictwo Naukowe PWN.
287. O'Callaghan, T. F., Mannion, D., Apopei, D., McCarthy, N. A., Hogan, S. A., Kilcawley, K. N., & Egan, M. (2019). Influence of supplemental feed choice for pasture-based cows on the fatty acid and volatile profile of milk. *Foods*, 8(4), 137.
288. O'Shea, M., Bassaganya-Riera, J., & Mohede, I. C. (2004). Immunomodulatory properties of conjugated linoleic acid. *The American journal of clinical nutrition*, 79(6), 1199S-1206S.
289. O'Callaghan, T. F., Hennessy, D., McAuliffe, S., Kilcawley, K. N., O'Donovan, M., Dillon, P., Ross, R. P., & Stanton, C. (2016). Effect of pasture versus indoor feeding systems on raw milk composition and quality over an entire lactation. *Journal of Dairy Science*, 99, 9424-9440.
290. Obiedzińska A. (2021). Zapewnienie dobrostanu zwierząt, w tym bydła mlecznego. *Przegląd Mleczarski*, 2, 20-24.
291. Ojango, J. M. K., & Pollott, G. E. (2001). Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein-Friesian cattle on large-scale Kenyan farms. *Journal of animal science*, 79(7), 1742-1750.
292. Oliver, S. P., Jayarao, B. M., & Almeida, R. A. (2005). Foodborne pathogens in milk and the dairy farm environment: food safety and public health implications. *Foodborne Pathogens & Disease*, 2(2), 115-129.
293. O'Sullivan, M., Horan, B., Pierce, K. M., McParland, S., O'Sullivan, K., & Buckley, F. (2019). Milk production of Holstein-Friesian cows of divergent Economic Breeding Index evaluated under seasonal pasture-based management. *Journal of dairy science*, 102(3), 2560-2577.
294. Ots, M., & Kart, O. (2003). Effect of grain species on purine derivative excretion via urine in feeding leguminous silage to rams. *Vet. Zootech*, 22(44), 73-77.
295. Palmieri, N., Pesce, A., Verrascina, M., & Perito, M. A. (2021). Market opportunities for hay milk: Factors influencing perceptions among Italian consumers. *Animals*, 11(2), 431.
296. Panthi, R. R., Kelly, A. L., Hennessy, D., O'Sullivan, M. G., Kilcawley, K. N., Mannion, D. T., Fenelon, M. A., & Sheehan, J. J. (2019). Effect of pasture versus indoor feeding regimes on the yield, composition, ripening and sensory characteristics of Maasdam cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 72, 435-446.
297. Pariza, M. W., Park, Y., & Cook, M. E. (2001). The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Progress in lipid research*, 40(4), 283-298.
298. Parzonko, A. (2018). Czy procesy globalizacji mają wpływ na polski rynek mleka i kierunki rozwoju gospodarstw mlecznych?. *Przegląd Mleczarski: 24pracowników przeznaczony dla 24pracowników przemysłu mleczarskiego*, (9).
299. Patton, J., Kenny, D. A., Mee, J. F., O'Mara, F. P., Wathes, D. C., Cook, M., & Murphy, J. J. (2006). Effect of milking frequency and diet on milk production, energy balance, and reproduction in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 89, 1478-1487.
300. Pawlak, K., Pocztka, W. (2010). Potencjał polskiego rolnictwa pięć lat po akcesji do UE jako przesłanka jego konkurencyjności. *Więś i Rolnictwo*, nr 1(146), s. 21-47.
301. Pawlik, A., Sender, G., & Oprządek, J. (2010). Zapalenie wymienia u krow [cz. 1]. *Przegląd Hodowlany*, 78(10), 17-19.
302. Penasa, M., Tiezzi, F., Gottardo, P., Cassandro, M., & De Marchi, M. (2015). Genetics of milk fatty acid groups predicted during routine data recording in Holstein dairy cattle. *Livestock Science*, 173, 9-13.
303. Perdijk, O., Van Splunter, M., Savelkoul, H. F., Brugman, S., & van Neerven, R. J. (2018). Cow's milk and immune function in the respiratory tract: Potential mechanisms. *Frontiers in Immunology*, 9, 143.
304. Petrini, J., Lung, L. H. D. S., Rodriguez, M. A. P., Salvian, M., Pétille, F., Rovadoscki, G. A., ... & Mourão, G. B. (2016). Genetic parameters for milk fatty acids, milk yield and quality traits of a Holstein cattle population reared under tropical conditions. *Journal of animal breeding and genetics*, 133(5), 384-395.
305. Peyraud, J. L., & Delagarde, R. (2013). Managing variations in dairy cow nutrient supply under grazing. *Animal*, 7(s1), 57-67.
306. Phillips, J. D., & Griffiths, M. W. (1990). Pasteurized dairy products: the constraints imposed by environmental contamination. *Pasteurized dairy products: the constraints imposed by environmental contamination*, 387-454.
307. Piechowska, T. (2015). Stan obecny i perspektywy hodowli bydła mlecznego w Polsce. *Wiadomości Zootechniczne*, 53(2), 36-45.
308. Pieper, L., Doherr, M. G., & Heuwieser, W. (2016). Consumers' attitudes about milk quality and fertilization methods in dairy cows in Germany. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 3162-3170.
309. Pijanowski, E. (1984). Zarys chemii technologii mleczarstwa. Tom I. Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
310. Pilling, D., Bélanger, J., Diulgheroff, S., Koskela, J., Leroy, G., Mair, G., & Hoffmann, I. (2020, August). Global status of genetic resources for food and agriculture: challenges and research needs: global status of genetic resources for food and agriculture. In *Genetic Resources* (Vol. 1, No. 1, pp. 4-16).
311. Pilska, M. (2020). Wiedza i postrzeganie tłuszczów a zwyczaje żywieniowe polskich konsumentów produktów do smarowania pieczywa. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 27(1).
312. Piotrowska, A., Świader, K., Waszkiewicz-Robak, B., & Świderski, F. (2012). Ocena możliwości zwiększenia zawartości sprzężonych dienów kwasu linolowego (CLA) w mięsie i przetworach mięsnych. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 63(3).
313. Pisulewski, P. M. (2000). Żywieniowe metody modyfikowania składu kwasów tłuszczowych żywności pochodzenia zwierzęcego. *Przemysł Spożywczy*, 10(54), 6-8.
314. Plaizier, J. C., Krause, D. O., Gozho, G. N., & McBride, B. W. (2008). Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. *The Veterinary Journal*, 176, 21-31.
315. Podkowska, W., & Podkowska, Z. (2004). Żywienie wysoko wydajnych krów w systemie MR. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 74, 9-23.
316. Popescu, A. G. A. T. H. A. (2009). Analysis of milk production and economic efficiency in dairy farms. *Lucrări Științifice-Zootehnie și Biotehnologii, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara*, 42(1), 507-512.
317. POPESCU, A., & ANGEL, E. (2019). Cow raw milk quality and its factors of influence in relationship with milk price. *Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, 19(1).
318. Poudel, P. B., Poudel, M. R., Gautam, A., Phuyal, S., Tiwari, C. K., Bashyal, N., & Bashyal, S. (2020). COVID-19 and its global impact on food and agriculture. *Journal of Biology and Today's World*, 9(5), 221-225.
319. Puerto, M. A., E. Shepley, R. I. Cue, D. Warner, J. Dubuc, and E. Vasseur. "The hidden cost of disease: I. Impact of the first incidence of mastitis on production and economic indicators of primiparous dairy cows." *Journal of Dairy Science* 104, no. 7 (2021): 7932-7943.

320. Pytlewski, J., Antkowiak, I., & Skrzypek, R. (2011). The effect of some non-nutritional factors on urea level in milk of Polish Holstein-Friesian cows. *Nauka Przyroda Technologie*, 5(3), 27.
321. Qiao, Y., Kong, H., Clark, C., Lomax, S., Su, D., Eiffert, S., & Sukkarieh, S. (2021). Intelligent perception for cattle monitoring: a review for cattle identification, body condition score evaluation, and weight estimation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 185, 106143.
322. Radkowska I., Szewczyk A. (2017). Wykorzystanie fitoterapii w profilaktyce i leczeniu cieląt. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 44 (2): 149-160.
323. Radkowska, I. (2013). Wykorzystanie pastwisk w ekologicznym chowie bydła mlecznego. *Wiad. Zootech.*, 51(3), 43-54.
324. Rafalski, A. (2002). Applications of single nucleotide polymorphisms in crop genetics. *Current opinion in plant biology*, 5(2), 94-100.
325. Ramírez-Rivera, E. J., Rodríguez-Miranda, J., Huerta-Mora, I. R., Cárdenas-Cágal, A., & Juárez-Barrientos, J. M. (2019). Tropical milk production systems and milk quality: a review. *Tropical animal health and production*, 51(6), 1295-1305.
326. Ranadheera, C. S., Naumovski, N., & Ajlouni, S. (2018). Non-bovine milk products as emerging probiotic carriers: Recent developments and innovations. *Current Opinion in Food Science*, 22, 109-114.
327. Ran-Ressler, R. R., Devapatla, S., Lawrence, P., & Brenna, J. T. (2008). Branched chain fatty acids are constituents of the normal healthy newborn gastrointestinal tract. *Pediatric research*, 64(6), 605-609.
328. Razzaghi, A., Ghaffari, M. H., & Rico, D. E. (2022). The impact of environmental and nutritional stresses on milk fat synthesis in dairy cows. *Domestic Animal Endocrinology*, 106784.
329. Rembeza, J., Seremak-Bulge, J. (2010). Zmiany cen i relacji cenowych na podstawowych rynkach żywnościowych. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 1(322), s. 112-125. Warszawa, IERiGŻ-PIB.
330. Rivero, M. J., & Anrique, R. (2015). Milk fat depression syndrome and the particular case of grazing cows: a review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A—Animal Science*, 65(1), 42-54.
331. Rizzo, J., & Hack, F. M. (2019). Heumilch sicher nachweisen. *Südtiroler Landwirt*, 73(8), 42-43.
332. Robinson, P. H., Chalupa, W., Sniffen, C. J., Julien, W. E., Sato, H., Watanabe, K., ... & Suzuki, H. (1998). Ruminally protected lysine or lysine and methionine for lactating dairy cows fed a ration designed to meet requirements for microbial and post-ruminal protein. *Journal of Dairy Science*, 81(5), 1364-1373.
333. Robinson, P. H., Fredeen, A. H., Chalupa, W., Julien, W. E., Sato, H., Fujieda, T., & Suzuki, H. (1995). Ruminally protected lysine and methionine for lactating dairy cows fed a diet designed to meet requirements for microbial and post-ruminal protein. *Journal of Dairy Science*, 78(3), 582-594.
334. Roche, J. R., Lee, J. M., Macdonald, K. A., & Berry, D. P. (2007). Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. *Journal of dairy science*, 90(8), 3802-3815.
335. Rocznik statystyczny rolnictwa 2020, GUS, Warszawa.
336. Rój, A., & Przybyłowski, P. (2012). Ocena barwy jogurtów naturalnych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 3(45).
337. Rudnicka, J., Pomastowski, P., Rapińska, K., Białczak, D., Adamczak, M., & Buszewski, B. (2021). Nowe spojrzenie na proces technologiczny produktów mleczarskich: otrzymywanie i charakterystyka masła. *Przemysł Chemiczny*, 100.
338. Ruegg, P. L. (2017). a 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *Journal of dairy science*, 100(12), 10381-10397.
339. Rutkowska, J., Bialek, M., Bagnicka, E., Jarczak, J., Tambor, K., Strzałkowska, N., ... & Rutkowska, E. (2015). Effects of replacing extracted soybean meal with rapeseed cake in corn grass silage-based diet for dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 82(2), 161-168.
340. Rutkowska, J., Sinkiewicz, I., & Adamska, A. (2012). Profil kwasów tłuszczowych mleka pochodzącego od krów żywionych w systemie TMR. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 84, 135-144.
341. Rutkowski A. (2020). Sektor mleczarski ratuje polskie PKB. *Tygodnik Poradnik Rolniczy*. 35. S. 52-53
342. Şahiner, A., Çalıkan, S., & Halat, E. (2022). Development of a new multiplex quantitative real-time polymerase chain reaction method for *Clostridium butyricum*, *Clostridium sporogenes* and *Clostridium tyrobutyricum* detection in cheese. *LWT*, 155, 112914.
343. Sajdakowska, M., Gębski, J., Gutkowska, K., & Zakowska-Biemans, S. (2018). Importance of health aspects in Polish consumer choices of dairy products. *Nutrients*, 10(8), 1007.
344. Sales-Campos, H., Reis de Souza, P., Crema Peghini, B., Santana da Silva, J., & Ribeiro Cardoso, C. (2013). An overview of the modulatory effects of oleic acid in health and disease. *Mini reviews in medicinal chemistry*, 13(2), 201-210.
345. Salimei, E., Varisco, G., & Rosi, F. (2002). Major constituents, leptin, and non-protein nitrogen compounds in mares' colostrum and milk. *Reproduction Nutrition Development*, 42(1), 65-72.
346. Samaržija, D., Zamberlin, Š., & Pogačić, T. (2012). Psychrotrophic bacteria and their negative effects on milk and dairy products quality. *Mljekarstvo: časopis za unapređenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 62(2), 77-95.
347. Samková, E. Factors Affecting Fatty Acid Composition of Cow's Milk Fat. Doctoral Thesis, University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Agriculture, České Budějovice, Czech Republic, 2011; p. 60.
348. Samolińska, W., & Kiczorowska, B. (2013). Żywność ekologiczna w opinii internautów—doniesienia wstępne. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 94(3).
349. Sasidharan, M., & Harikumar, S. (2021). ROLE OF BIOACTIVE FACTORS IN MILK. *REVIEWS OF VETERINARY*, 177.
350. Schalm, O. W., Carroll, E. J., & Jain, N. C. (1971). Bovine mastitis. *Bovine mastitis*.
351. Schennink, A., Stoop, W. M., Visker, M. W., Heck, J. M., Bovenhuis, H., Van Der Poel, J. J., ... & Van Arendonk, J. A. (2007). DGAT1 underlies large genetic variation in milk-fat composition of dairy cows. *Animal genetics*, 38(5), 467-473.
352. Schmid, A., Collomb, M., Sieber, R., & Bee, G. J. M. S. (2006). Conjugated linoleic acid in meat and meat products: a review. *Meat Science*, 73(1), 29-41.
353. Schmidt, K. A., Stupar, J., Shirley, J. E., Adapa, S., & Sukup, D. (1996). Factors affecting titratable acidity in raw milk.
354. Scholz-Ahrens, K. E., Ahrens, F., & Barth, C. A. (2020). Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. *European journal of nutrition*, 59(1), 19-34.
355. Schönfeld, P., & Wojtczak, L. (2016). Short-and medium-chain fatty acids in energy metabolism: the cellular perspective. *Journal of lipid research*, 57(6), 943-954.
356. Schröder, M., & Vetter, W. (2013). Detection of 430 fatty acid methyl esters from a transesterified butter sample. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(6), 771-790.
357. Schuh, K., Sadri, H., Häussler, S., Webb, L. A., Urh, C., Wagner, M., ... & Sauerwein, H. (2019). Comparison of performance and metabolism from late pregnancy to early lactation in dairy cows with elevated v. normal body condition at dry-off. *Animal*, 13(7), 1478-1488.
358. Schulz M. (2016). Oczekiwania konsumentów na rynku produktów prozdrowotnych i przyjaznych środowiska. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 1: 122–130.
359. Scozzafava, G., Gerini, F., Boncinelli, F., Contini, C., Marone, E., & Casini, L. (2020). Organic milk preference: is it a matter of information?. *Appetite*, 144, 104477.

360. Seferi, N., Kochoski, L., Trajkovska, B., & Elmazi, K. (2018). DETERMINING THE TOTAL NUMBER OF MICROORGANISMS IN RAW MILK. *International Journal of Food Technology and Nutrition*, 1(1-2), 44-51.
361. Sharma, N., Singh, N. K., & Bhadwal, M. S. (2011). Relationship of somatic cell count and mastitis: An overview. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(3), 429-438.
362. Sharun, K., Dhama, K., Tiwari, R., Gugjoo, M. B., Iqbal Yatoo, M., Patel, S. K., ... & Chaicumpa, W. (2021). Advances in therapeutic and management approaches of bovine mastitis: a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, 41(1), 107-136.
363. Shuaiwang, L., Runhou, Z., Rong, K., Jinzhu, M., & Changjin A. (2016). Milk fatty acids profiles and milk production from dairy cows fed different forage quality diets. *Animal Nutrition*, 2(4), 329-333.
364. Sichien, M., Thienpont, N., Fredrick, E., Le, T. T., Van Camp, J., & Dewettinck, K. (2009). Processing means for milk fat fractionation and production of functional compounds. In *Dairy-Derived Ingredients* (pp. 68-102). Woodhead Publishing.
365. Siemianowski, K., Szpendowski, J., Bohdziewicz, K., Kolakowski, P., Pawlikowska, K., Bardowski, J., ... & Zylinska, J. (2013). Wpływ zawartości suchej masy w mleku na dynamikę ukwaszania oraz cechy jakościowe skrzepu twarogowego. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 20(1): 151-165.
366. Singh, A., Sidhu, S., & Singh, P. (2019). Bypass protein technology: a review. *Journal of Pharma Innovation*, 8, 150-153.
367. Sitkowska, B. (2008). Effect of the cow age group and lactation stage on the count of somatic cells in cow milk Wpływ grupy wiekowej krów oraz stadium laktacji na liczbę komórek somatycznych w mleku krów. *Journal of Central European Agriculture*, 9(1).
368. Skarzyńska, A. (2020). WPŁYW WIELKOŚCI SKALI NA OPLACALNOŚĆ PRODUKCJI MLEKA KROWIEGO. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 362(1), 60-82.
369. Skrzypek, R., Antkowiak, I., & Pytlewski, J. Zależność między liczbą komórek somatycznych w mleku a wskaźnikami płodności krów.
370. Slaghuys, B. A. (2001). The freezing point of authentic and original farm bulk tank milk in The Netherlands. *International Dairy Journal*, 11(3), 121-126.
371. Sloan, B. K. (1997). Developments in amino acid nutrition of dairy cows. *Recent advances in animal nutrition*.
372. Slots, T., Butler, G., Leifert, C., Kristensen, T., Skibsted, L. H., & Nielsen, J. H. (2009). Potentials to differentiate milk composition by different feeding strategies. *Journal of dairy science*, 92(5), 2057-2066.
373. Słowinska, M. (2019). Wykorzystanie testu chi-kwadrat w badaniach preferencji żywieniowych konsumentów. *Nauki Inżynierskie i Technologie*, 1 (32).
374. Sobotka, W., Micinski, J., Wróblewski, P., & Zmierzchowski, G. (2011). Wpływ systemu żywienia tradycyjnego i TMR na pobranie paszy przez krowy, ich wydajność, skład mleka i jego jakość higieniczną. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 7(4).
375. Soeharsono, S., Mulyati, S., Utama, S., Wurlina, W., Srianto, P., Restiadi, T. I., & Mustofa, I. (2020). Prediction of daily milk production from the linear body and udder morphometry in Holstein Friesian dairy cows. *Veterinary World*, 13(3), 471.
376. Solarczyk, P., & Puppel, K. (2020, November). DIFFERENCES IN DAIRY CATTLE BREEDING IN POLAND AND BELARUS. In *The Book of Articles National Scientific Conference "e-Factory of Science"* (p. 65).
377. Sørhaug, T., & Stepaniak, L. (1997). Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. *Trends in Food Science & Technology*, 8(2), 35-41.
378. Soyeurt, H., Dardenne, P., Dehareng, F., Bastin, C., & Gengler, N. (2008). Genetic parameters of saturated and monounsaturated fatty acid content and the ratio of saturated to unsaturated fatty acids in bovine milk. *Journal of Dairy Science*, 91(9), 3611-3626.
379. Stadhouders, J., & Spoelstra, S. F. (1990). Prevention of the contamination of raw milk by making a good silage. *Bulletin of the International Dairy Federation*, (251), 24-31.
380. Stampa, E., Schipmann-Schwarze, C., & Hamm, U. (2020). Consumer perceptions, preferences, and behavior regarding pasture-raised livestock products: a review. *Food Quality and Preference*, 82, 103872.
381. Stańko S., Mikula A. (2016). Zmiany struktury obszarowej gospodarstw rolnych w krajach UE-15 i w Polsce, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego” t. 16 (XXXI), z. 1, s. 234-244.
382. Stanuch, M. J., & Firlej, K. J. (2021). OCENA PORÓWNAWCZA PRODUKCJI I CEN MLEKA KROWIEGO W PAŃSTWACH CZŁONKOWSKICH UNII EUROPEJSKIEJ. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 368(3), 125-140.
383. Steptoe, A., Pollard, T. M., & Wardle, J. (1995). Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the food choice questionnaire. *Appetite*, 25(3), 267-284.
384. Sterk, A., Johansson, B. E. O., Taweel, H. Z. H., Murphy, M., van Vuuren, A. M., Hendriks, W. H., & Dijkstra, J. (2011). Effects of forage type, forage to concentrate ratio, and crushed linseed supplementation on milk fatty acid profile in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94, 6078-6091.
385. Stern, M. D., Varga, G. A., Clark, J. H., Firkins, J. L., Huber, J. T., & Palmquist, D. L. (1994). Evaluation of chemical and physical properties of feeds that affect protein metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, 77(9), 2762-2786.
386. Stockdale, C. R. (1994). Effect of diet on the energy required to improve milk protein content in dairy cows. In *PROCEEDINGS-AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION* (Vol. 20, pp. 378-378). Australian Society of Animal Production.
387. Stoop, W. M., Van Arendonk, J. A. M., Heck, J. M. L., Van Valenberg, H. J. F., & Bovenhuis, H. (2008). Genetic parameters for major milk fatty acids and milk production traits of Dutch Holstein-Friesians. *Journal of Dairy Science*, 91(1), 385-394.
388. Sugrue, I., Tobin, C., Ross, R. P., Stanton, C., Hill, C. (2019). Foodborne pathogens and zoonotic diseases. [W:] Raw milk, balance between hazards and benefits, NERO L. A. (red.), CARVALHO A. F. (red.). *Academic Press, Cambridge*, pp. 259-272.
389. Sumińska, T., & Sierakowska, M. (2019). Wysłodki buraczane wartościową paszą dla zwierząt. *Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego*, 74(2): 48-59.
390. Svensson, B., Ekelund, K., Ogura, H., & Christiansson, A. (2004). Characterisation of *Bacillus cereus* isolated from milk silo tanks at eight different dairy plants. *International dairy journal*, 14(1), 17-27.
391. Szajner, P. (2017). Transmisja cen na rynku mleka w Polsce w latach 2004-2017. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, (4), 3-23.
392. Szenci, O. (2022). Accuracy to Predict the Onset of Calving in Dairy Farms by Using Different Precision Livestock Farming Devices. *Animals*, 12(15), 2006.
393. Szajder, M. (1999). *Ekonomia mleczarstwa*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego.
394. Szymańska, E. J., & Maj, J. (2018). Zmiany w powierzchni gospodarstw rolnych w Polsce w latach 2010-2017. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 105(2), s 50-58.
395. Tabacco, E., Merlino, V. M., Coppa, M., Massaglia, S., & Borreani, G. (2021). Analyses of consumers' preferences and of the correspondence between direct and indirect label claims and the fatty acid profile of milk in large retail chains in northern Italy. *Journal of Dairy Science*, 104(12), 12216-12235.
396. Tamime, A. Y., & Muir, D. D. (1998). Strategies for modifying the structure of fermented milks. In *Texture of fermented milk products and dairy desserts-IDF Symposium, Vicenza (Italy), 5-6 May 1997*. IDF.
397. Tan, J., McKenzie, C., Potamitis, M., Thorburn, A. N., Mackay, C. R., & Macia, L. (2014). The role of short-chain fatty acids in health and disease. *Advances in immunology*, 121, 91-119.
398. Tańska, M. (2016). Zasady żywienia ludzi starszych w ogólnej profilaktyce chorób dietozależnych.

399. Te Giffel, M. T., Wagendorp, A., Herrewegh, A., & Driehuis, F. (2002). Bacterial spores in silage and raw milk. *Antonie van Leeuwenhoek*, 81, 625-630.
400. Tietz, R. A., & Hartel, R. W. (2000). Effects of minor lipids on crystallization of milk fat-cocoa butter blends and bloom formation in chocolate. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 77(7), 763-771.
401. Tohidi, R., Cue, R. I., Nazari, B. M., & Pahlavan, R. (2023). The effect of new and ancestral inbreeding on milk production traits in Iranian Holstein cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*.
402. Tokarz, A. (2011). Skrypt do ćwiczeń z bromatologii dla studentów Wydziału Farmaceutycznego WUM. Warszawa.
403. Touch, V., & Deeth, H. C. (2009). Microbiology of raw and market milks. *Milk processing and quality management*, 48.
404. Trajer, M. (2018). Polacy lubią jogurty. *Polish Food*, (1), 29-30.
405. Turk, R., Rošić, N., Kuleš, J., Horvatić, A., Gelemanovic, A., Galen, A., ... & Eckersall, P. D. (2021). Milk and serum proteomes in subclinical and clinical mastitis in Simmental cows. *Journal of Proteomics*, 244, 104277.
406. Usajewicz, I. (2008). Mikrobiologia mleka i jego przetworów. W: *Mleczarstwo*, 1, 152-204.
407. Van Duinkerken G., André G., Smits M.C.J., Monteny G.J., Sebek L.B.J. (2005). Effect of rumen-degradable protein balance and forage type on bulk milk urea concentration and emission of ammonia from dairy cow houses. *J. Dairy Sci.*, 88: 1099-1112.
408. van den Oever, S. P., Haselmann, A., Schreiner, M., Fuerst-Waltl, B., Zebeli, Q., Mayer, H. K., & Knaus, W. (2021). Hay versus silage: Does hay feeding positively affect milk composition?. *International Dairy Journal*, 118, 105024.
409. Visentin, G., Niero, G., Berry, D. P., Costa, A., Cassandro, M., De Marchi, M., & Penasa, M. (2019). Genetic (co) variances between milk mineral concentration and chemical composition in lactating Holstein-Friesian dairy cows. *Animal*, 13(3), 477-486.
410. Vissers, M. M. M., Driehuis, F., Te Giffel, M. C., De Jong, P., & Lankveld, J. M. G. (2007a). Minimizing the level of butyric acid bacteria spores in farm tank milk. *Journal of Dairy Science*, 90(7), 3278-3285.
411. Vissers, M. M. M., Driehuis, F., Te Giffel, M. C., De Jong, P., & Lankveld, J. M. G. (2007b). Concentrations of butyric acid bacteria spores in silage and relationships with aerobic deterioration. *Journal of Dairy Science*, 90(2), 928-936.
412. Wądołowska, L. (2000). Mleko w żywieniu ludzi 27racownik w świetle 27racowników2727 27racown 27racowników27. *Przegląd Mleczarski*, (08), 244-246.
413. Wahle, K. W., Heys, S. D., & Rotondo, D. (2004). Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health?. *Progress in lipid research*, 43(6), 553-587.
414. Walczak, J. (2019). Precyzyjny chów zwierząt a środowisko naturalne. *Przegląd Hodowlany*, 87(5).
415. Walker, G. P., Dunshea, F. R., & Doyle, P. T. (2004). Effects of nutrition and management on the production and composition of milk fat and protein: a review. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55, 1009-1028.
416. Wardal, W. J. (2015). Czynniki wpływające na wybór systemu utrzymania krów mlecznych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 23.
417. White, S. L., Bertrand, J. A., Wade, M. R., Washburn, S. P., Green Jr, J. T., & Jenkins, T. C. (2001). Comparison of fatty acid content of milk from Jersey and Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *Journal of Dairy Science*, 84(10), 2295-2301.
418. WHO, 2020: World Health Organization. (2020). The state of food security and nutrition in the world 2020: transforming food systems for affordable healthy diets (Vol. 2020). Food & Agriculture Org..
419. Wichrowska, D., & Wojdyła, T. (2014). Ocena sensoryczna i fizykochemiczna wybranych jogurtów naturalnych i ekologicznych. *Inf. i Ap. Chem.*, 53, 6, 421-423.
420. Wiktorowicz, J., Grzelak, M. M., & Grzeszkiewicz-Radulska, K. (2020). *Analiza statystyczna z IBM SPSS Statistics*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
421. Willett, W. C., & Ludwig, D. S. (2020). Milk and health. *New England Journal of Medicine*, 382(7), 644-654.
422. Włodarczyk, R., & Budvytis, M. (2011). Właściwe żywienie krów wysoko wydajnych-jak w pełni wykorzystać ich potencjał produkcyjny. *Życie weterynaryjne*, 86(10), 771-776.
423. Wongtangtham, S., Oku, H., Iwasaki, H., & Toda, T. (2004). Effect of branched-chain fatty acids on fatty acid biosynthesis of human breast cancer cells. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 50(2), 137-143.
424. Wozniak, B. (2018). Produkty nabiałowe. *Poradnik Handlowca. Branżowy Miesięcznik Ogólnopolski dla Sklepów i Hurtowni FMCG*, 25(01), 66-82.
425. Wysokiński, M., & Jarzebowski, S. (2013). Kształtowanie się cen mleka w gospodarstwach o różnym stopniu koncentracji produkcji. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 15(1).
426. Xu, J., Wang, J., & Li, C. (2022). Impact of Consumer Health Awareness on Dairy Product Purchase Behavior during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(1), 314.
427. Yan, Y., Wang, Z., Greenwald, J., Kothapalli, K. S. D., Park, H. G., Liu, R., ... & Brenna, J. T. (2017). BCFA suppresses LPS induced IL-8 mRNA expression in human intestinal epithelial cells. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 116, 27-31.
428. Yang, B., Chen, H., Stanton, C., Ross, R. P., Zhang, H., Chen, Y. Q., & Chen, W. (2015). Review of the roles of conjugated linoleic acid in health and disease. *Journal of Functional Foods*, 15, 314-325.
429. Zamberlin, Š., Antunac, N., Havranek, J., & Samaržija, D. (2012). Mineral elements in milk and dairy products. *Mlekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 62(2), 111-125.
430. Żbikowska, A., Marciniak-Lukasiak, K., & Onacik-Gur, S. (2012). Preferencje i wiedza żywieniowa konsumentów w zakresie tłuszczów do smarowania pieczywa. *Rośliny Oleiste-Oilseed Crops*, 33(1).
431. Zdulski, J., Chabuz, W., Sawicka-Zugaj, W., & Stobiecka, M. (2019). Rośliny zielarskie jako ważne dodatki paszowe dla przeżuwaczy. *Journal of Animal Science, Biology and Bioeconomy*, 37(3).
432. Zhang, Y., Zhou, L., Bao, Y. L., Wu, Y., Yu, C. L., Huang, Y. X., ... & Li, Y. X. (2010). Butyrate induces cell apoptosis through activation of JNK MAP kinase pathway in human colon cancer RKO cells. *Chemico-biological interactions*, 185(3), 174-181.
433. Ziajka, S., & drugie wydanie Mleczarstwa, O. (2008). *Mleczarstwo*, t. 1. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińskiego-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn.
434. Ziętara, W. (2010). Stan i kierunki rozwoju gospodarstw nastawionych na produkcję mleka w Polsce. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 12(3).
435. Zinich, L. V., Kuznetsova, N. A., & Kondratieva, O. V. (2021). Assessment of technical support for dairy industry in agricultural enterprises. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 624, No. 1, p. 012182). IOP Publishing.
436. Zucali, M., Bava, L., Colombini, S., Brasca, M., Decimo, M., Morandi, S., ... & Crovetto, G. M. (2015). Management practices and forage quality affecting the contamination of milk with anaerobic spore-forming bacteria. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(6), 1294-1302.4

NORMY

1. IŻ PIB-INRA, 2009: Strzeliski, J. (2009). IŻ PIB-INRA nutrient requirements for ruminants. *IZ PIB Krakow*.
2. PN-A-86002:1999 Polska Norma. (1999). *Mleko surowe do skupu. Wymagania i badania*.
3. PN-A-86122:1968 Mleko. Metody badań.
4. PN-EN ISO 7218:2008/A1:2013-10 - wersja polska: Mikrobiologia żywności i pasz -- Wymagania ogólne i zasady badań mikrobiologicznych
5. PN-EN ISO 8589:2010 - wersja angielska: Analiza sensoryczna -- Ogólne wytyczne dotyczące projektowania pracowni analizy sensorycznej
6. PN-ISO 15885:2021-08 - Tłuszcz mleczny -- Oznaczanie składu kwasów tłuszczowych za pomocą chromatografii gazowo-cieczowej.
7. PN-ISO 22935-2:2013-07 (2013) *Mleko i przetwory mleczne. Analiza sensoryczna. Część 2: Zalecane metody oceny sensorycznej*.
8. PN-ISO 4121:1998. Analiza sensoryczna – Metodologia – Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
9. PN-ISO 9622:2015-09 – wersja polska Mleko i płynne przetwory mleczne – Wytyczne do stosowania spektrometrii w zakresie średniej podczerwieni
10. DLG, 1997: Zarudski R., Traczykowski A., Mroczko L. (2001) *DLG-tabele wartości pokarmowej pasz i norm żywienia przeżuwaczy*. Wydanie 2. Bydgoszcz, Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe VIT-TRA
11. NRC, 2001. National Research Council: Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed., National Academy Press, Washington, DC., 2001.

AKTY PRAWNE

1. Dz. U., 2004, nr. 188, poz.194, ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 18 sierpnia 2004 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych dla mleka oraz produktów mlecznych
2. DYREKTYWA RADY 98/58/WE z dnia 20 lipca 1998 r. dotycząca ochrony zwierząt gospodarskich
3. RM RiRW, 2023: Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 13 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków i szczegółowego trybu przyznawania i wypłaty płatności w ramach schematów na rzecz klimatu i środowiska w ramach Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027. Dz.U poz 493.
4. Rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego
5. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1662/2006 z dnia 6 listopada 2006 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności
7. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1662/2006 z dnia 6 listopada 2006 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego
8. Komisja Europejska (2016) Entering a name in the register of traditional specialities guaranteed (Heumilch/Haymilk/Latte fieno/Lait de foin/Leche de heno (TSG)). Official Journal of the European Union L58, 28–34.

ŹRDLA INTERNETOWE

1. Agropolska, 2023 :<https://www.agropolska.pl/produkcja-zwierzecza/bydlo/mleko-sienne-czyli-prozdrowotny-nabial,1368.html> dostęp 23.04.2023
2. ARiMR, 2021 <https://www.arimr.gov.pl/pomoc-krajowa/srednia-powierzchnia-gospodarstwa.html> dostęp 11.05.2021
3. ARiMR, 2021, <https://www.arimr.gov.pl/pomoc-krajowa/srednia-powierzchnia-gospodarstwa.html> dostęp 11.05.2021
4. BIOPEP, 2021, <https://biochemia.uwm.edu.pl/biopep-uwm/> dostęp 18.11.2021
5. GUS 2022: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ceny-handel/ceny/> dostęp 26.12.2022
6. GUS, 2021 <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/wymiary>, dostęp 02.08.2022
7. <http://bomiprot.org> dostęp 21.10.2021
8. KOWR, 2023, <https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/analizy/Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytowa/2023.02%20Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytowa%20i%20cenowa%20na%20rynku%20mleka%20z%20uwzgl%C4%99dnieniem%20handlu%20zagranicznego%20produktami%20mlecznymi%20w%202022%20r..pdf> <https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/analizy/Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytowa/2023.02%20Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytowa%20i%20cenowa%20na%20rynku%20mleka%20z%20uwzgl%C4%99dnieniem%20handlu%20zagranicznego%20produktami%20mlecznymi%20w%202022%20r..pdf> dostęp 14.03.2023
9. Krajowy Związek Spółdzielni Mleczarskich, 2021, <https://mleczarstwowpolskie.pl/ceny-skupu-mleka-we-wrzesniu-2021-r/> dostęp 30.11.2021
10. MRiRW, 2023 <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne1> dostęp 04.04.2023.
11. PFHBiPM, 2022 https://pfhb.pl/fileadmin/user_upload/OCENA/publikacje/publikacje_2022/wyniki_oceny/Wyniki_oceny_za_rok_2021_PFHBiPM_RO_WS_CHOD.pdf dostęp 21.01.2023
12. PFHBiPM, 2023, Internet <https://pfhb.pl/aktualnosci/bcs-jak-oceniac-kondycje-krowy-1> dostęp 20.02.2023
13. PFHBiPM, 2023, Internet, <https://pfhb.pl/aktualnosci/bcs-jak-oceniac-kondycje-krowy-1> dostęp 20.02.2023

14. PSR 2010, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/psr-2010/> dostęp 31.03.2020
15. PSR 2020, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/psr-2020/powszechny-spis-rolny-2020-raport-z-wynikow.4.1.html> dostęp 18.12.2021
16. Zooassets, 2023 <https://www.zooassets.it/mercato-del-latte-fieno-crescita-modello-austriaco> dostęp 17.05.2023
17. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa [2021] Sytuacja podażyowo-popytowa i cenowa na rynku mleka i produktów mlecznych. *Biuro Analiz i Strategii*, luty 2021
18. Hodowla i chów bydła, 2023, <https://holstein.pl/mleko-z-pastwisk-czy-to-oznacza-wiekszy-dobrostan-zwierzat> dostęp 17.05.2023
19. Śmigiełska, P. (2023) D. rozdział Xii. Rozdział XII. Relacje cenowe jako kwestie społeczne w łańcuchu rolno-żywnościowym na przykładzie rynku mleka w Polsce: 257-274., https://issuu.com/lazarski/docs/prospooleczno_/s/11957548 dostęp 15.05.2023

PODSUMOWANIE POZYCJI LITERATUROWYCH

ILOŚĆ POZYCJI LITERATUROWYCH 473, w tym:

- PUBLIKACJE: 436 pozycji,
 - publikacje polskie: 114 pozycji,
 - publikacje zagraniczne: 322 pozycji,
 - ♦ publikacje wydane do 2013r: 199 pozycji,
 - ♦ publikacje wydane od 2013r: 237 pozycji,
- NORMY: 11 pozycji,
- AKTY PRAWNE: 8 pozycji,
- ŹRÓDŁA INTERNETOWE: 19 pozycji.

Paulina Mitrosz