



SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie
2. Główny cel operacji
3. Innowacja organizacyjna - cele cząstkowe
4. Zalecenia agrotechniczne i żywieniowe
5. Opis gospodarstw
 - 5.1 Gospodarstwo 1 TS
 - 5.2 Gospodarstwo 2 JG
 - 5.3 Gospodarstwo 3 AP
 - 5.4 Gospodarstwo 4 SJ
 - 5.5 Gospodarstwo 5 JP
 - 5.6 Gospodarstwo 6 GR
 - 5.7 Gospodarstwo 7 MK
6. Metodyka badań
 - 6.1 Badania w gospodarstwach
 - 6.2 Badania laboratoryjne
7. Wyniki badań i ich omówienie
8. Wnioski
9. Spis piśmiennictwa

ZIELONE MLEKO – INNOWACJA ORGANIZACYJNA

1. Wprowadzenie

Operacja Zielone Mleko w swoim założeniu ma przedstawić producentom mleka propozycję modelu produkcji mleka ukierunkowanego i zgodnego z oczekiwaniami rynku. Opracowany model zarządzania produkcją mleka może stanowić dobrą alternatywę dla gospodarstw niskotowarowych, o produkcji na poziomie 5-8 tys. kg mleka od krowy w czasie laktacji. Zagospodarowanie produkcji ze stad z mniej intensywną technologią, pozwoli przede wszystkim na ich utrzymanie oraz na rozwijanie idei rolnictwa zrównoważonego. Ma to ogromne znaczenie dla regionów, w których wykorzystuje się trwałe użytki zielone, które stanowią potencjał do modelowania składu mleka, a w dalszej kolejności jego przetworów, zwłaszcza w zakresie składników funkcjonalnych. Wykorzystanie odpowiednio przygotowanych pastwisk zwiększa możliwości wpływu na skład chemiczny oraz poprawia dobrostan krów, co w warunkach proponowanego w operacji standardu żywieniowego może stanowić duży potencjał. Jest również propozycją dla zakładów zajmujących się przetwórstwem mleka, chcących wprowadzać na rynek produkty mleczne o unikalnych walorach, wytworzonych w zgodzie z naturą i prozdrowotnych. Mogą one powstać jedynie z mleka o wysokiej jakości, wytwarzanego przy zachowaniu najwyższych standardów higienicznych i zrównoważonej produkcji. Takie rozwiązania, oparte na innowacyjnym zarządzaniu produkcją mleka, proponuje operacja Zielone Mleko. Idąc dalej, umożliwia ona określonej grupie hodowców bydła mlecznego wsparcie poprzez wprowadzenie modelu współpracy producentów mleka z zakładami mleczarskimi, co jest kluczowe w zakresie realizacji wzajemnych oczekiwań. Co istotne, jest działaniem obejmującym niemal każdą z niezbędnych płaszczyzn powstawania wysokiej jakości produktów, od pastwiska, poprzez produkcję mleka, jego przetwórstwo i konfekcjonowanie, skończywszy na strategii marketingowej i dystrybucji - konsument.

Rosnąca świadomość konsumentów sprawia, że poszukują oni żywności posiadającej walory bezpiecznej, naturalnej i prozdrowotnej. Przywiązując uwagę do tych cech, poszukują coraz częściej produktów najmniej przetworzonych, chcąc jednocześnie wiedzieć w jakich warunkach one powstały i czy wykorzystano do ich wytworzenia tradycyjne receptury. Do takich produktów zaliczają się sery dojrzewające, które wnoszą duży potencjał dla poprawy jakości zdrowia. Jednak podstawą by taki potencjał posiadały jest jakość mleka z którego zostały wyprodukowane. Jednym z surowców do produkcji takich serów jest mleko krowie

pozyskiwane od krów żywionych paszami gospodarskimi w tym zieloną pastwiskową. W takich rozwiązaniach, podstawą żywienia krów jest pastwisko oraz sianokiszonki i siano łąkowe. Wyniki wielu opracowań wskazują, że w porównaniu z systemami intensywnej produkcji, mleko pozyskiwane od krów karmionych co najmniej w 60% świeżymi trawami lub kiszonkami z nich sporządzonych, ma więcej korzystnych bioaktywnych składników odżywczych (m.in. witamin, β -karotenu, pożądanych kwasów tłuszczowych, związków mineralnych). Potwierdza to fakt, że żywienie jest jednym z ważniejszych czynników formowania składu chemicznego mleka (Strusińska i in., 2010; Radkowska, 2015). Wydajność mleczna krów utrzymywanych na pastwisku jest co prawda niższa w porównaniu do żywionych systemem TMR czy PMR. Jednak niższą produkcję może właśnie rekompensować korzystniejszy skład chemiczny mleka, zwłaszcza pod kątem zawartości w nim witamin, czy ważnych z żywieniowego punktu widzenia kwasów tłuszczowych i ich wzajemnego stosunku (Kuczyńska i in., 2013).

Wobec powyższego zasadny jest wybór witaminy E, β -karotenu i kwasu α -linolenowego, jako składników funkcjonalnych mleka, których zawartość, poprzez działania ujęte w operacji Zielone Mleko, zostanie zwiększona o 20-30% w stosunku do ich zawartości w mleku przed rozpoczęciem operacji.

2. Główny cel operacji

Celem głównym projektu Zielone Mleko jest produkcja serów dojrzewających o podwyższonych wartościach odżywczych.

Wyżej wymieniony cel jest możliwy do osiągnięcia poprzez opracowanie i wdrożenie znacznie udoskonalonych metod organizacji (innowacja organizacyjna) dotyczących produkcji, przetwarzania produktów objętych załącznikiem I do Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej w zakresie produkcji pasz na pastwiskach i trwałych użytkach zielonych w celu uzyskania mleka krowiego o podwyższonych walorach odżywczych. Mleko takie będzie stanowiło surowiec do produkcji unikatowych serów dojrzewających.

3. Innowacja organizacyjna – cele cząstkowe

Pierwszym celem cząstkowym było udoskonalenie technologii, poprawa efektywności wypasu (dostosowanie do potrzeb behawioralnych krów - godziny ranne i popołudniowe - kiedy krowy najchętniej korzystają z pastwiska, minimum 6 godzin dziennie, przez minimum 120 dni w

trakcie sezonu pastwiskowego) oraz produkcji pasz na pastwiskach i trwałych użytkach zielonych w celu uzyskania paszy umożliwiającej produkcję mleka krowiego o podwyższonych wartościach odżywczych.

4. Zalecenia agrotechniczne i żywieniowe

Cel ten został osiągnięty poprzez opracowanie zaleceń agrotechnicznych dla siedmiu gospodarstw rolnych (uczestników konsorcjum), dotyczących udoskonalenia efektywności użytkowania pastwisk i trwałych użytków zielonych koszonych poprzez podsiewy dedykowanych na rzecz projektu mieszanek traw z koniczynami i ziołami (fot. 1 i 2), a w przypadku trwałych użytków zielonych również zaleceń dotyczących zabiegów koszenia, zbioru roślin i efektywnej konserwacji zebranego materiału roślinnego.



Fot. 1, 2. Podsiew trwałych użytków zielonych mieszankami traw z koniczynami i ziołami

Na pastwiskach zastosowano podsiewy mieszanki (Zielone Mleko - ZM1), której skład przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Komponenty mieszanki Zielone Mleko – ZM1

Komponent	Udział (%)
Życica trwała 2N	20
Życica trwała 4N	15
Tymotka łąkowa	15
Wiechlina łąkowa	10
Kostrzewa czerwona	10
Kupkówka pospolita	10
Życica wielokwiatowa	8
Koniczyna biała giganteum	7
Cykoria	5

Na trwałych użytkach zielonych koszonych zastosowano mieszankę Zielone Mleko - ZM2, której skład przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2.

Komponenty mieszanki Zielone Mleko – ZM2

Komponent	Udział (%)
Życica trwała 4N	20
Życica mieszańcowa	15
Tymotka łąkowa	15
Kostrzewa łąkowa	10
Kupkówka pospolita	5
Koniczyna łąkowa (czerwona)	20
Komonica zwyczajna	5
Rutwica	5
Lucerna siewna	5



Fot. 3, 4. Efekty wykonanych podsiewów trwałych użytków zielonych

W dalszej kolejności (kolejny cel cząstkowy) opracowano zalecenia żywieniowe dla krów mlecznych utrzymywanych w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko (z uwzględnieniem pasz z użytków zielonych - wykorzystanie pastwiskowe w okresie żywienia letniego, sianokiszonki i siana w okresie żywienia zimowego), jak również specyfiki i możliwości gospodarstw. W skład dawek pokarmowych krów nie wchodziły kiszonki z kukurydzy, które są rozwiązaniem powszechnie stosowanym w przypadku intensywnej produkcji mleka oraz pasze z roślin GMO. Krowy we wszystkich gospodarstwach utrzymywane były zgodnie z zasadami dobrostanu.

5. Opis gospodarstw

5.1. Gospodarstwo 1 TS - 14 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora uwięziowa, dojarka przewodowa, średnia wydajność laktacyjna krów 10082 kg mleka o zawartości tłuszczu 3,27% i białka 3,23%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) - sianokiszonka - 33 kg, mieszanka treściwa - 4,4 kg. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, mieszanka treściwa - 3,9

kg, makuchy z czarnuszki - 4 kg. Komponenty mieszanki treściwej: wysłodki buraczane melasowane - 240 kg, ziarno kukurydziane suszone - 400 kg, koncentrat Onyx 40% - 50 kg, witaminy - 20 kg, sól - 6 kg, kreda pastewna - 20 kg, żyto - 164 kg, śruta poekstrakcyjna sojowa - 50 kg, śruta poekstrakcyjna rzepakowa - 50 kg.

Agrotechnika

Początek sezonu - 14,5 ha pastwisk i użytków kośnych (nawożenie - polifoska 137 kg/ha, włókowanie, wałowanie, nawożenie saletra 68 kg/ha, na 7 ha gnojówka).

I pokos - 12 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie, nawożenie - saletra 83 kg/ha).

II pokos - 10 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie).

III pokos - 6 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie).

Zakończenie sezonu - 14,5 ha (nawożenie obornik, na 5 ha gnojówka).

5.2. Gospodarstwo 2 JG - 12 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora uwięziowa, dojarka bańkowa, średnia wydajność laktacyjna krów 4049 kg mleka o zawartości tłuszczu 3,58% i białka 3,33%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) - sianokiszonka - 22 kg, siano - 2 kg, słoma - 2 kg, mieszanka treściwa - 2 kg. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, siano - 5 kg, mieszanka treściwa - 1,5 kg. Komponenty mieszanki treściwej: owies 15%, jęczmień 10%, pszenżyto 25%, żyto 50%.

Agrotechnika

Początek sezonu - 12 ha pastwisk i użytków kośnych (nawożenie - polifoska 500 kg/ha, saletra 100 kg/ha, na 4 ha obornik, na 6 ha gnojowica, włókowanie).

I pokos - 10 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, zwożenie, owijanie, nawożenie - saletra 100 kg/ha, na 4 ha gnojowica).

II pokos - 8 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, zwożenie, owijanie, nawożenie - na 3 ha obornik).

5.3 Gospodarstwo 3 AP - 26 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora wolnostanowiskowa, dojarnia hala udojowa rybia oś 2 x 4 stanowiska, średnia wydajność laktacyjna krów 5450 kg mleka o zawartości tłuszczu 4,15% i białka 3,49%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) – TMR: sianokiszonka - 18,5 kg, słoma - 1,6 kg, groch - 0,6 kg, wysłodki mokre - 1,5 kg, mieszanka treściwa - 5,9 kg, wywar gorzelniany - 35 l, Wimilk 20 - 1,6 kg. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli,

sianokiszonka - 15 kg, mieszanka treściwa - 0,5 kg, Wimilk 20 - 1,5 kg, wysłodki melasowane suszone - 0,9 kg. Komponenty mieszanki treściwej: zima - przenżyto 50%, żyto 50%; lato - owies 50%, łubin słodki 50%.

Agrotechnika

Początek sezonu - 14,78 ha pastwisk i użytków kośnych (włókowanie).

I pokos - 12,78 ha (koszenie, zgrabianie, zwożenie, ugniatanie, okrywanie, nawożenie na 3 ha obornik 10 t/ha).

II pokos - 5,28 ha (koszenie, zgrabianie, zwożenie, ugniatanie, okrywanie).

III pokos - 5,28 ha (koszenie, zgrabianie, zwożenie, ugniatanie okrywanie, nawożenie na 14,78 ha obornik 40 t/ha).

5.4 Gospodarstwo 4 SJ, - 166 krów rasy jersey, obora wolnostanowiskowa, dojarnia hala udojowa rybia ość 2 x 18 stanowisk, średnia wydajność laktacyjna krów 3957 kg mleka o zawartości tłuszczu 5,00% i białka 3,76%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) – TMR: sianokiszonka - 18,5 kg, żyto kiszone - 2 kg, wysłodki mokre - 15 kg, kreda pastwna - 110 g, witaminy -180 g, drożdże paszowe żywe - 22 g. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, TMR: sianokiszonka - 13 kg, wysłodki mokre - 25 kg.

Agrotechnika

Początek sezonu - 65 ha: 35 ha pastwisko, 30 ha użytki kośne (nawożenie - gnojowica po 25 m³/ha, pastwisko obornik 20 t/ha, użytki kośne obornik 25 t/ha, włókowanie).

I pokos - 30 ha (koszenie, zgrabianie, zbiór sieczkarnią, zwożenie, ugniatanie, nawożenie - pastwisko gnojowica 10 m³/ha i obornik 5 t/ha; użytki kośne gnojowica 35 m³/ha i obornik 10 t/ha).

II pokos - 30 ha (koszenie, zgrabianie, zbiór sieczkarnią, zwożenie, ugniatanie, nawożenie – pastwisko obornik 7 t/ha, użytki kośne gnojowica 25 m³/ha).

III pokos - 30 ha (koszenie, zgrabianie, zbiór sieczkarnią, zwożenie, ugniatanie, nawożenie – pastwisko i użytki kośne obornik po 17 t/ha, gnojowica po 18 m³/ha).

5.5 Gospodarstwo 5 JP - 28 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora uwięziowa, dojarka przewodowa, średnia wydajność laktacyjna krów 4810 kg mleka o zawartości tłuszczu 3,89% i białka 3,39%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) - sianokiszonka - 44 kg, otręby pszenne - 1 kg, śruta rzepakowa - 0,1 kg, śruta sojowa - 0,1 kg, wysłodki melasowane suszone - 1 kg, kreda pastwna

- 40 g, witaminy - 40 g, kwaśny węglan sodu - 40 g. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, otręby pszenne – 1,5 kg, śruta rzepakowa - 0,5 kg, śruta sojowa - 0,1 kg, wysłodki melasowane suszone - 4 kg, kreda pastewna - 60 g, witaminy - 60 g, kwaśny węglan sodu - 50 g.

Agrotechnika

Początek sezonu - 65 ha pastwisk i użytków kośnych (nawożenie na 20 ha gnojowica 28 m³/ha i Holist 500 kg/ha, na 45 ha obornik 5 t/ha, bronowanie, wałowanie).

I pokos - 25 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, zwożenie, owijanie, nawożenie - gnojowica 28 m³/ha).

II pokos - 25 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, zwożenie, owijanie, nawożenie - obornik 8 t/ha).

5.6 Gospodarstwo 6 GR - 20 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora uwięziowa, dojarka przewodowa, średnia wydajność laktacyjna krów 9000 kg mleka o zawartości tłuszczu 3,73% i białka 3,32%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) - sianokiszonka - 30 kg, wysłodki melasowane suszone - 1,5 kg, Krowimilk 25% - 5 kg, witaminy - 150 g. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, Energomilk - 3,5 kg, witaminy - 120 g.

Agrotechnika

Początek sezonu - 28 ha pastwisk i użytków kośnych (nawożenie - gnojówka na 2 ha, obornik na 4 ha, włókowanie).

I pokos - 16 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie).

II pokos - 10 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie).

5.7 Gospodarstwo 7 MK - 48 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, obora uwięziowa, dojarka przewodowa, średnia wydajność laktacyjna krów 8500 kg mleka o zawartości tłuszczu 4,48% i białka 3,58%.

Dawka pokarmowa zimowa (kg/szt./dzień) - sianokiszonka - 40 kg, wysłodki melasowane suszone - 2 kg, melasa - 1 kg, młóto browarniane suszone - 2,5 kg, śruta pszeniczna - 5 kg, gniecione ziarno kukurydzy - 1,5 kg, witaminy - 180 g, drożdże żywe - 100 g. Dawka pokarmowa letnia (kg/szt./dzień) - pastwisko - do woli, wysłodki melasowane suszone - 2 kg, melasa - 1 kg, młóto browarniane suszone - 2,5 kg, śruta pszeniczna - 5 kg, gniecione ziarno kukurydzy - 1,5 kg, witaminy - 180 g, drożdże żywe - 100 g.

Agrotechnika

Początek sezonu - 29,57 ha pastwisk i użytków kośnych (nawożenie - azot 100 kg/ha, gnojowica na 10 ha, włókowanie).

I pokos - 15 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie, nawożenie - azot 50 kg/ha, gnojowica na 10 ha).

II pokos - 14 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie, nawożenie - gnojowica na 10 ha).

III pokos - 14 ha (koszenie, przewracanie, zgrabianie, balotowanie, owijanie, zwożenie, nawożenie - gnojowica na 10 ha).

Podniesienie jakości zabiegów agrotechnicznych, a w konsekwencji poprawa jakości wytwarzanych w gospodarstwach pasz dla bydła były możliwe w wyniku zakupu w ramach operacji Zielone Mleko specjalistycznych maszyn (rozrzutnik obornika, przyczepa samozbierająca, rozsiewacz nawozu, przetrząsacz zawieszany karuzelowy, zgrabiarka karuzelowa, przetrząsacz karuzelowy, kosiarka dyskowa, włoka łąkowo-polowa), środków produkcji związanych z wdrożeniem innowacji (paliki ogrodzeniowe, drut ogrodzeniowy, plecionka, elektryzator uniwersalny, maty legowiskowe, nasiona mieszanek: pastwiskowej i kośnej, folie kiszonkarskie i do sianokiszonki, siatka rolnicza, wapno) i usług (usługa siewu).

W operacji Zielone Mleko zasada twórczej oryginalności odnosi się do każdego elementu procesu produkcji pasz, jej wykorzystania w postaci bezpośredniego wypasu, jak również procesu zbioru i konserwacji biomasy roślinnej niezakłóconych czynnikami zewnętrznymi. Gwarantują to samodzielne parki maszyn, przed którymi stawiano ważne dla realizacji zadania końcowego dwa cele:

1. Zabezpieczenie przed przenikaniem z zewnątrz czynników zakłócających proces produkcji pasz, zdrowia zwierząt, a także surowca mlecznego. Korzystając np. z podajnika rozrzutnika obornika, kosiarki czy zgrabiarki można wprowadzić z nimi zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju wegetatywnych i generatywnych form życia, w tym nasion roślin pozostających na elementach roboczych maszyn, a nie występujących w zbiorowiskach roślinnych w obrębie badanych pastwisk i łąk kośnych. Gorszym jednak zagrożeniem dla zdrowia zwierząt, jak i produkowanego mleka oraz serów, mogą być czynniki chorobotwórcze w postaci drobnoustrojów: bakterii, grzybów i drobnych bezkręgowców, których usunięcie z tego rodzaju wynajmowanego sprzętu nigdy nie będzie całkowicie gwarantowane.

2. Zagwarantowanie całkowitej dyspozycyjności i sprawności zakupionego sprzętu na każdym etapie realizacji wszystkich zadań projektowych (np. kosiarki i przetrząsacz-zgrabiarki oraz włóki łąkowe wykorzystywane mogą być wielokrotnie, zawsze wtedy kiedy uzna się to za stosowne do bieżących prac wynikających z cyklu wypasowego).

Wobec wyżej przytoczonych faktów techniczne uzbrojenie operacji wzmocniło czystość technologiczną zadań w niej zaplanowanych.

6. Metodyka badań

6.1 Badania w gospodarstwach

Kluczowym celem częściowym operacji było osiągnięcie w mleku pozyskiwanym od krów utrzymywanych w 7 gospodarstwach (członkach konsorcjum Zielone Mleko) wzrostu o około 20-30% zawartości witaminy E, β -karotenu i kwasu α -linolenowego, jak również ocena (poprawa) proporcji kwasów tłuszczowych Omega-3 do Omega-6.

Przed rozpoczęciem badań z 7 stad wybrano 100 krów (nie przewidywanych przez hodowców do zamierzonego wybrakowania w trakcie trwania operacji) według poniższego schematu:

Gospodarstwo/Liczba krów						
1 TS	2 JG	3 AP	4 SJ	5 JP	6 GR	7 MK
10	10	10	35	10	10	15

Wszystkie stada były objęte oceną wartości użytkowej bydła ras mlecznych i mięsno-mlecznych przy użyciu Metody A (AT4). Polega ona na tym, że wszystkie czynności związane z przeprowadzeniem próbnego doju, identyfikacją zwierząt i prowadzeniem dokumentacji hodowlanej wykonuje lub nadzoruje upoważniony przedstawiciel organizacji prowadzącej ocenę, w tym przypadku Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka. Metoda AT4 przeznaczona jest wyłącznie dla obór z dojem dwukrotnym w ciągu doby, wykonuje się minimum 11 próbnych dojów w ciągu roku i ustala ilości udojonego mleka (wraz z pobieraniem próby mleka do analizy) na jednym doju w ciągu doby, naprzemiennie: rano w jednym miesiącu, wieczorem w kolejnym, itd. (<https://pfhb.pl/ocena/ocena-mleczna/metody-oceny>).

Pierwsza faza badań (IX-XI.2021 r.) polegała na poborze łącznie 100 próbek mleka do analiz chemicznych (od wybranych krów, z 7 stad). Druga faza badań polegała na poborze od tych samych (w miarę możliwości) krów 600 próbek mleka (6 x 100, od I do XII 2022 r., średnio co

6 tygodni). W celu uzyskania reprezentatywnych próbek mleka pobierano je za każdym razem w czasie próbnych dojów wykonywanych przez zootechników oceny Polskiej Federacji Hodowców Bydła i Producentów Mleka (fot. 5 i 6). Pobrane do specjalnych 200 ml pojemników próbki mleka opisywano i przewożono do laboratorium, gdzie w zamrażarce niskotemperaturowej były przechowywane do czasu analizy (fot. 7 i 8).



Fot. 5, 6. Pobieranie próbek mleka do analiz



Fot. 7, 8. Pobrane i przechowywane próbki mleka

6.2 Badania laboratoryjne

Oznaczanie kwasów tłuszczowych, witaminy E i β -karotenu w mleku wykonano w laboratoriach Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy.

Skład kwasów tłuszczowych (tab. 3) oznaczono Metodą PN-EN ISO 16958, Metoda chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo jonizacyjną, GC-FID.

Tabela 3. Kwasy tłuszczowe oznaczane w mleku

Nazwa systematyczna kwasu tłuszczowego	Nazwa zwyczajowa kwasu tłuszczowego	Nazwa polska kwasu tłuszczowego	Skrót kwasu tłuszczowego
Butanoic acid methyl ester	Methyl butyrate	Kwas masłowy	C4:0
Hexanoic acid methyl ester	Methyl caproate	Kwas heksanowy (kapronowy)	C6:0
Octanoic acid methyl ester	Methyl caprylate	Kwas oktanowy (kaprylowy)	C8:0
Decanoic acid methyl ester	Methyl caprate	Kwas dekanowy (kaprynowy)	C10:0
Undecanoic acid methyl ester	Methyl undecanoate	Kwas undekanowy	C11:0
Dodecanoic acid methyl ester	Methyl laurate	Kwas laurynowy	C12:0
Tridecanoic acid methyl ester	-	Kwas tridekanowy	C13:0
Tetradecanoic acid methyl ester	Methyl myristate	Kwas mirystynowy	C14:0
<i>cis</i> -9-Tetradecenoic acid methyl ester	Methyl 9- <i>cis</i> -myristoleate	Kwas (9z)-tetradekanowy	C14:1n-5
Pentadecanoic acid methyl ester	Methyl pentadecanoate	Kwas pentadekanowy	C15:0
<i>cis</i> -10-Pentadecenoic acid methyl ester	Methyl 10- <i>cis</i> -pentadecenoate	Kwas pentadekenowy	C15:1n-5
Hexadecanoic acid methyl ester	Methyl palmitate	Kwas palmitynowy	C16:0
<i>cis</i> -9-Hexadecenoic acid methyl ester	Methyl palmitoleate	Kwas palmitoleinowy	C16:1n-7
Heptadecanoic acid methyl ester	Methyl heptadecenoate	Kwas margarynowy	C17:0
<i>cis</i> -10-Heptadecenoic acid methyl ester	Methyl 10-heptadecenoate	Kwas heptadekenowy	C17:1n-7
Octadecanoic acid methyl ester	Methyl stearate	Kwas stearynowy	C18:0
<i>trans</i> -9-Octadecenoic acid methyl ester	Methyl elaidate	Kwas elaidynowy	C18:1n-9t
<i>cis</i> -9-Octadecenoic acid methyl ester	Methyl oleate	Kwas oleinowy	C18:1n-9

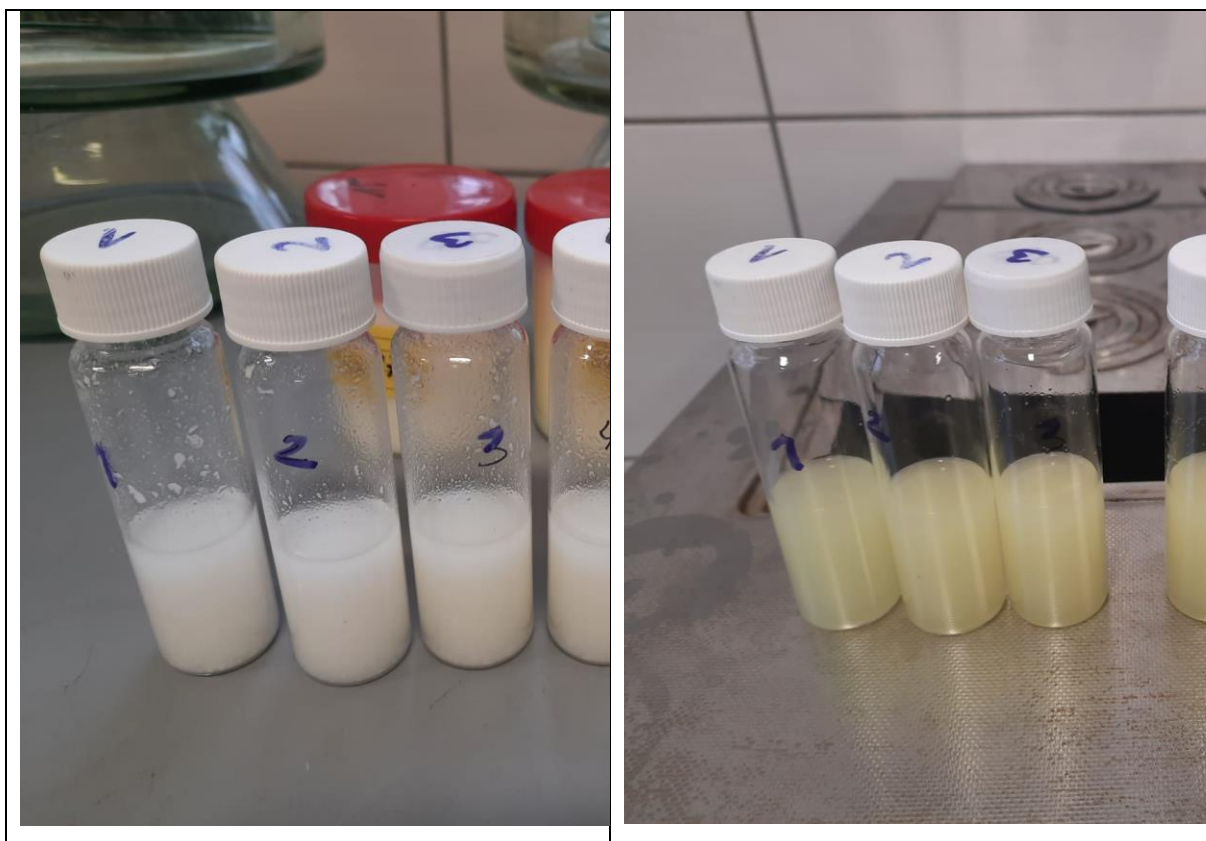
<i>trans,trans</i> -9,12-Octadecadienoic acid methyl ester	Methyl linoelaidate	Kwas linoelaidynowy	C18:2n-6tt
<i>cis,cis</i> -9,12 - Octadecadienoic acid methyl ester	Methyl linoleate	Kwas linolowy	C18:2n-6cc
<i>cis,cis,cis</i> -6,9,12 - Octadecatrienoic acid methyl ester	Methyl γ -linolenate	Kwas γ -linolenowy	C18:3n-6
Eicosanoic acid methyl ester	Methyl arachidate	Kwas arachidowy	C20:0
<i>cis,cis,cis</i> -9,12,15-Octadecatrienoic acid methyl ester	Methyl α -linolenate	Kwas α -linolenowy	C18:3n-3
<i>cis</i> -11-Eicosenoic acid methyl ester	Methyl gondoate	Kwas (Z)-11-ikozenowy	C20:1n-9
Heneicosanic acid methyl ester	Methyl heneicosanoate	Kwas heneikozanowy	C21:0
<i>Cis,cis</i> -11,14-Eicosadienoic acid methyl ester	Methyl 11,14-eicosadienoate	Kwas eikozadienowy	C20:2n-6
<i>cis,cis,cis</i> -11,14,17 - Eicosapentaenoic acid methyl ester	Methyl 11,14,17-eicosadienoate	Kwas eikozatrienowy	C20:3n-3
<i>cis,cis,cis,cis</i> -5,8,11,14-Eicosapentaenoic acid methyl ester	Methyl arachidonate	Kwas arachidonowy	C20:4n-6
SFA	Saturated fatty acid	Nasycone kwasy tłuszczowe	C4:0; C6:0; C8:0; C10:0; C11:0; C12:0; C13:0; C14:0; C15:0; C16:0; C17:0; C18:0; C20:0; C21:0
MUFA	Monounsaturated fatty acid	Jednonienasycone kwasy tłuszczowe	C14:1n-5; C15:1n-5; C16:1n-7; C17:1n-7; C18:1n-9t; C18:1n-9; C20:1n-9
PUFA	Polyunsaturated fatty acid	Wielonienasycone kwasy tłuszczowe	C18:2n-6tt; C18:2n-6cc; C18:3n-6; C18:3n-3; C20:2n-6; C20:3n-3; C20:4n-6
TFA	Trans fatty acid	Izomery <i>trans</i> kwasów tłuszczowych	C18:1n-9t; C18:2n-6tt

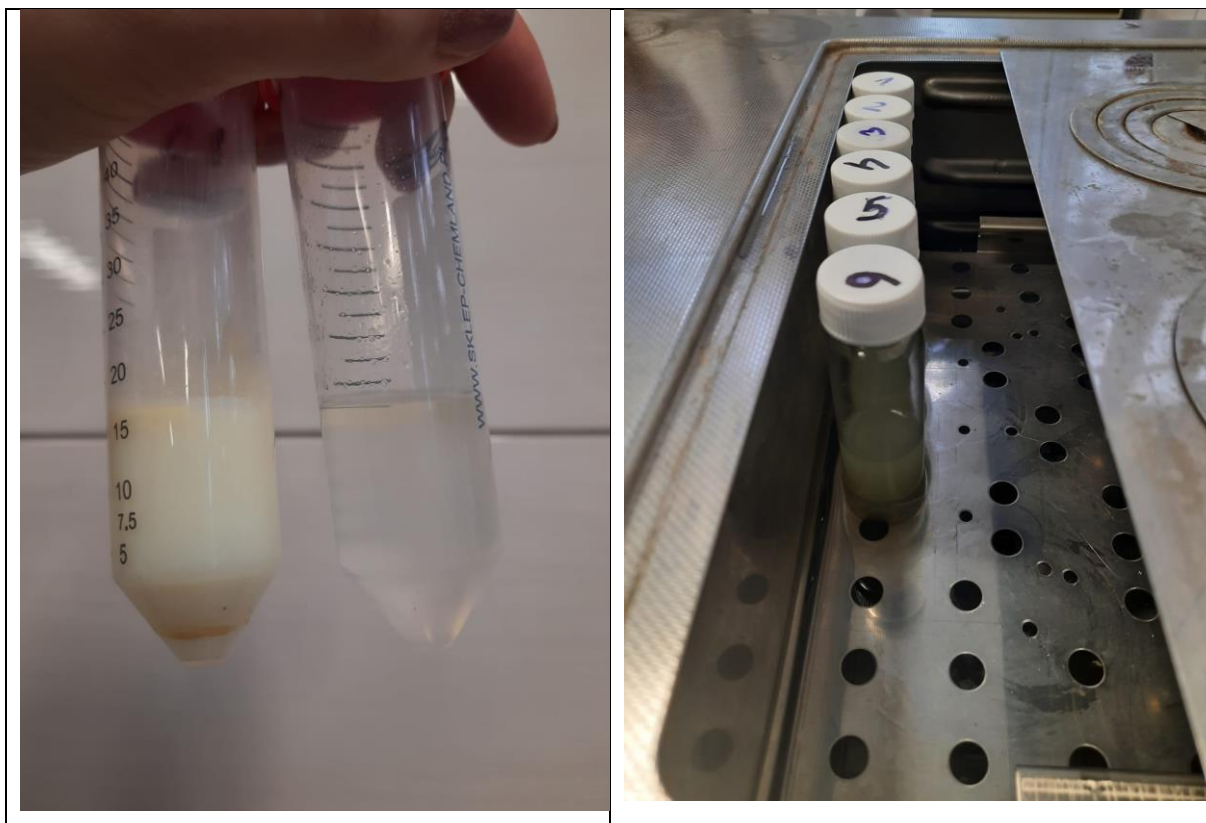
Zawartość witaminy E (1) i β -karotenu (2) w mleku oznaczono metodami przedstawionymi poniżej:

1. PN-EN 12822 Artykuły żywnościowe. Oznaczanie witaminy E metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Pomiar α -, β -, γ - i δ - tokoferolu.
2. Metoda: PN-EN 18823-2, Artykuły żywnościowe. Oznaczanie zawartości witaminy A metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Część 2: Pomiar β -karotenu.

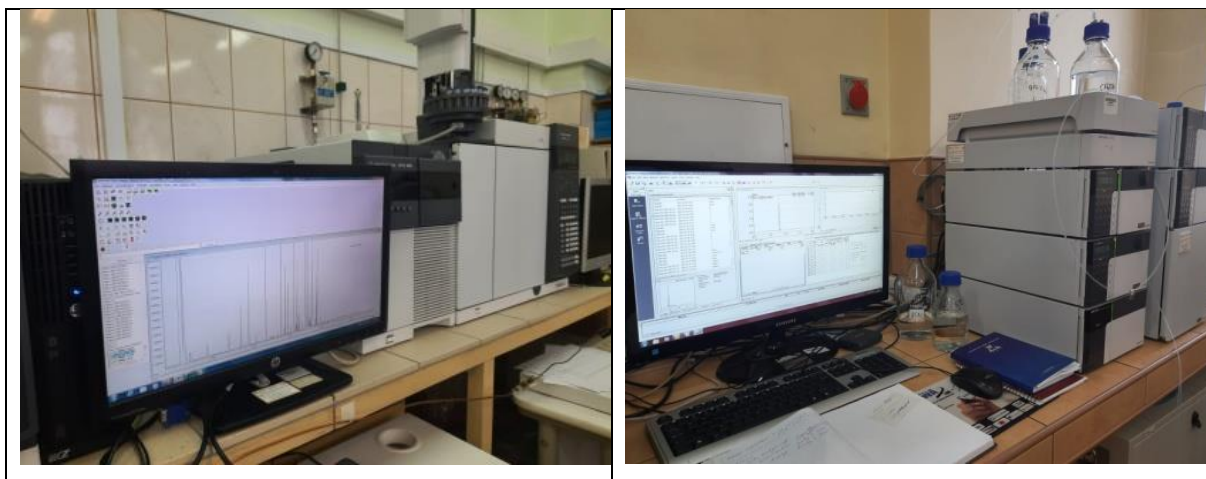
Niepewność pomiaru metod analitycznych wyniosła $\pm 8\%$.

Poniżej krótka dokumentacja fotograficzna z prowadzonych badań laboratoryjnych.





Fot. 9, 10, 11, 12. Przygotowywanie prób mleka do analizy kwasów tłuszczowych, witaminy E i β -karotenu



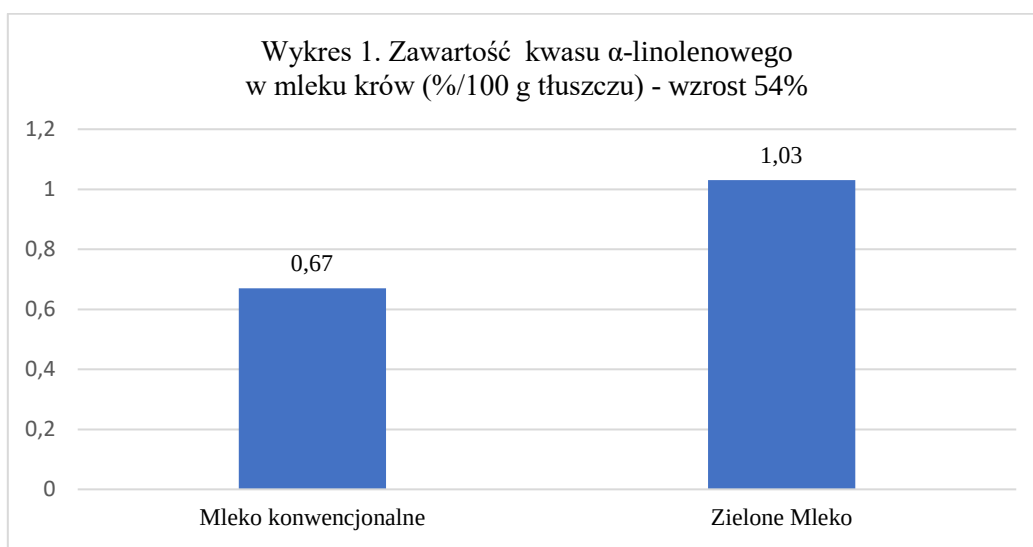
Fot. 13, 14. Analiza chromatograficzna kwasów tłuszczowych i witamin

Tabela 4. Zestawienie wyników analizy chromatograficznej kwasów tłuszczowych i witamin w mleku

Oznaczenie próby:	9RS	Mleko402
PROFIL KWASÓW TŁUSZCZOWYCH		
Kwas tłuszczowy	Zawartość % (±SD)	
C4:0	2,49 ± 0,87	
C6:0	2,34 ± 0,64	
C8:0	1,35 ± 0,36	
C10:0	2,64 ± 0,65	
C11:0	0,04 ± 0,01	
C12:0	3,05 ± 0,43	
C13:0	0,07 ± 0,00	
C14:0	11,10 ± 0,19	
C14:1	0,79 ± 0,04	
C15:0	1,05 ± 0,07	
C15:1	0,27 ± 0,02	
C16:0	29,96 ± 0,57	
C16:1	1,26 ± 0,13	
C17:0	0,66 ± 0,05	
C17:1	0,24 ± 0,01	
C18:0	11,38 ± 0,40	
C18:1n9t + C18:1n9c	24,98 ± 1,70	
C18:2n6t	0,98 ± 0,16	
C18:2n6c	2,45 ± 0,02	
c20:0	0,04 ± 0,01	
C18:3n3	1,14 ± 0,03	
C20:1n9	1,32 ± 0,08	
C21:0	0,04 ± 0,00	
C20:2	0,19 ± 0,00	
C20:3n3	0,03 ± 0,00	
C20:4n6	0,14 ± 0,00	
SFA	66,20	
MUFA	28,86	
PUFA	4,94	
ZAWARTOŚĆ WITAMIN		
Witamina	Zawartość [µg/100ml]	
α-tokoferol	78,76	
β-karoten	13,48	

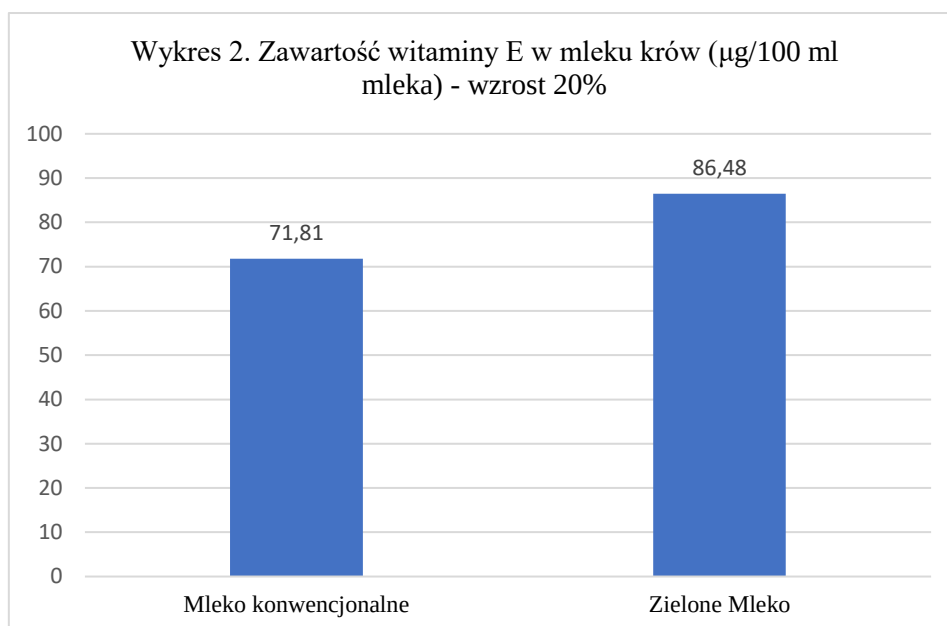
7. Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki badań mleka (etap I i etap II) pozyskiwanego w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko wykazały zróżnicowanie poziomu kwasu α -linolenowego, witaminy E i β -karotenu. Pomimo tego uzyskano zakładany, przynajmniej 20%, wzrost ich wartości w stosunku do mleka konwencjonalnego produkowanego przed przystąpieniem do projektu. Wyniki przedstawiono na wykresach 1-4 i w tabelach 5-10.

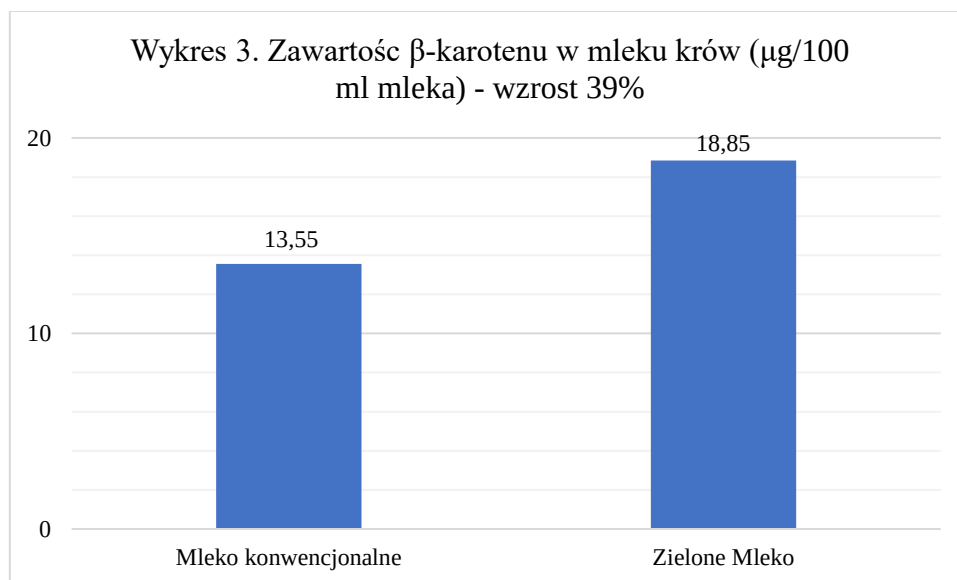


Zawartość kwasu α -linolenowego w mleku konwencjonalnym kształtowała się na poziomie 0,67% w 100 g tłuszczu. W wyniku podjętych w operacji Zielone Mleko działań odnotowano 54% wzrost zawartości kwasu α -linolenowego w produkowanym surowcu, do średniej wartości 1,03 % w 100 g tłuszczu (wykres 1). Z uwagi, że kwas α -linolenowy nie jest wytwarzany przez organizm człowieka musi być dostarczany wraz z dietą. Pomimo tego że występuje w niektórych produktach roślinnych wchodzących w skład diety człowieka, również mleko, jako surowiec pochodzenia zwierzęcego, może być jego dobrym źródłem.

W przypadku witaminy E uzyskano wzrost jej zawartości w mleku o 20%. W mleku konwencjonalnym jej poziom wyniósł 71,81 μg w 100 ml surowca, natomiast w mleku udoskonalonym, będącym rezultatem operacji Zielone Mleko, 86,48 μg w 100 ml surowca (wykres 2).



Rozwiązania organizacyjne zrealizowane w trakcie trwania projektu Zielone Mleko pozwoliły również na poprawę zawartości β -karotenu (prowitaminy A) w mleku krów. W przypadku tego składnika odnotowano wzrost zawartości na poziomie 39% - 13,55 do 18,85 μg w 100 ml mleka (wykres 3).



Wyniki uzyskane w II etapie badań wykazały, że zawartość kwasu α -linolenowego w mleku krów w zależności od gospodarstwa kształtowała się na poziomie od 0,83%/100 g tłuszczu (gospodarstwo 3 AP) do 1,18%/100 g tłuszczu (gospodarstwo 4 SJ) – tabela 5.

Tabela 5. Zawartość kwasu α -linolenowego w mleku krów w zależności od gospodarstwa

Gospodarstwo	Kwas α -linolenowy (%/100 g tłuszczu)	Ranking
1 TS	0,94	5
2 JG	1,06	3
3 AP	0,83	7
4 SJ	1,18	1
5 JP	0,90	6
6 GR	1,11	2
7 MK	0,98	4

Zawartość witaminy E w mleku krów w zależności od gospodarstwa kształtowała się na poziomie od 72,81 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (gospodarstwo 3 AP) do 110,63 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (gospodarstwo 2 JG) – tabela 6.

Tabela 6. Zawartość witaminy E w mleku krów w zależności od gospodarstwa

Gospodarstwo	Witamina E ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka)	Ranking
1 TS	87,41	3
2 JG	110,63	1
3 AP	72,81	7
4 SJ	82,81	5
5 JP	97,48	2
6 GR	83,82	4
7 MK	79,45	6

Tabela 7. Zawartość β -karotenu w mleku krów w zależności od gospodarstwa

Gospodarstwo	β -karoten ($\mu\text{g}/100\text{ ml mleka}$)	Ranking
1 TS	21,54	2
2 JG	18,65	3
3 AP	17,86	5
4 SJ	18,04	4
5 JP	28,38	1
6 GR	13,86	7
7 MK	17,22	6

Zawartość β -karotenu w mleku krów w zależności od gospodarstwa kształtowała się na poziomie od 13,86 $\mu\text{g}/100\text{ ml mleka}$ (gospodarstwo 6 GR) do 28,38 $\mu\text{g}/100\text{ ml mleka}$ (gospodarstwo 5 JP) – tabela 7.

Wyniki uzyskane w II etapie badań wykazały, że zawartość kwasu α -linolenowego w mleku krów w zależności od czasu pobierania mleka (tym samym od pory i miesiąca roku) kształtowała się na poziomie od 0,89 $\%/100\text{ g tłuszczu}$ (pobór 2, III-IV) do 1,24 $\%/100\text{ g tłuszczu}$ (pobór 5, IX-X) – tabela 8.

Tabela 8. Zawartość kwasu α -linolenowego w mleku krów w kolejnych pobraniach

Pobieranie próbek mleka (miesiąc)	Kwas α -linolenowy ($\%/100\text{ g tłuszczu}$)
1 (I-II)	1,00
2 (III-IV)	0,89
3 (V-VI)	1,00
4 (VII-VIII)	1,02
5 (IX-X)	1,24
6 (XI-XII)	0,98

Zawartość witaminy E mleku krów w zależności od czasu pobierania mleka (tym samym od pory i miesiąca roku) kształtowała się na poziomie od 75,01 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (pobór 1, I-II) do 108,10 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (pobór 6, XI-XII) – tabela 9.

Tabela 9. Zawartość witaminy E w mleku krów w kolejnych pobraniach

Pobieranie próbek mleka (miesiąc)	Witamina E ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka)
1 (I-II))	75,01
2 (II-IV)	80,63
3 (V-VI)	81,22
4 (VII-VII)	78,30
5 (IX-X)	93,12
6 (XI-XII)	108,10

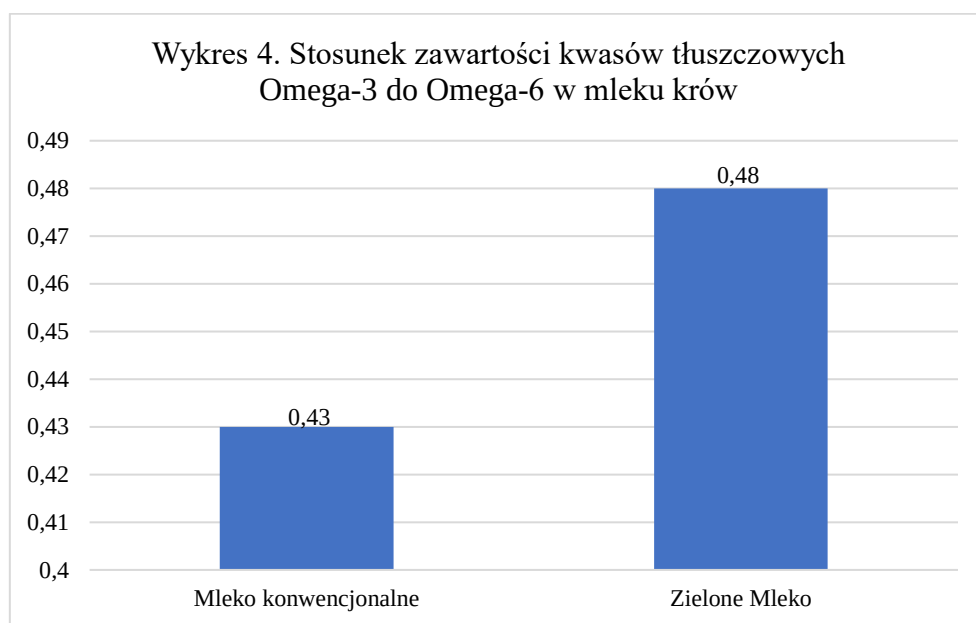
Tabela 10. Zawartość β -karotenu w mleku krów w kolejnych pobraniach

Pobieranie próbek mleka (miesiąc)	β -karoten ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka)
1 (I-II))	13,85
2 (II-IV)	14,21
3 (V-VI)	19,69
4 (VII-VII)	17,13
5 (IX-X)	20,33
6 (XI-XII)	23,20

Zawartość β -karotenu w mleku krów w zależności od czasu pobierania mleka (tym samym od pory i miesiąca roku) kształtowała się na poziomie od 13,85 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (pobór 1, I-II) do 23,20 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ mleka (pobór 6, XI-XII) – tabela 10.

Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że wraz z upływem czasem trwania żywienia krów zgodnie z założeniami projektowymi odnotowano tendencje wzrostu zawartość poszczególnych składników mleka - kwasu α -linolenowego, witaminy E i β -karotenu.

Mleko od krów żywionych konwencjonalnie (otrzymujących kiszonkę z kukurydzy) zawiera stosunkowo dużo więcej kwasów tłuszczowych omega-6 niż mleko z pastwisk. Stosunek omega-3 do omega-6 w tym mleku wynosi 1:2,5, czy nawet 1:3,5 (Dąbrowska, 2023).



Badania pilotażowe, przed rozpoczęciem operacji Zielone Mleko, przeprowadzone na zlecenie Konsorcjum niezależnemu laboratorium, jednoznacznie wykazały korzystniejszy stosunek kwasów tłuszczowych omega-3 do omega-6 w mleku krów żywionych bez udziału kiszonki z kukurydzy, ale z wysokim udziałem w dawce pastwiska oraz kiszonki i sianokiszonki z traw. W mleku zbiorczym skupowanym przez SM Spomlek stosunek kwasów tłuszczowych omega-3 do omega-6 wyniósł 1:5,2, podczas gdy w mleku krów żywionych według modelu proponowanego w projekcie uległ korzystnej zmianie do poziomu poniżej 1:4. Analizy szczegółowe mleka pochodzącego z gospodarstw biorących udział w operacji (I etap – przed wprowadzeniem zaleceń) wykazały istotnie korzystniejszy stosunek kwasów omega-3 do omega-6 wynoszący 1:2,33. Wprowadzone w II etapie operacji rozwiązania pozwoliły wyżej wymienioną proporcję kwasów tłuszczowych poprawić do 1:2,08.

8. Wnioski

1. Wyniki badań mleka pozyskiwanego w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko wykazały zróżnicowanie poziomu kwasu α -linolenowego, witaminy E i β -karotenu. Pomimo tego uzyskano zakładany, przynajmniej 20%, wzrost ich wartości w stosunku do mleka konwencjonalnego produkowanego przed przystąpieniem do projektu.
2. Zawartość kwasu α -linolenowego w mleku konwencjonalnym kształtowała się na poziomie 0,67% w 100 g tłuszczu. W wyniku podjętych w operacji Zielone Mleko działań odnotowano 54% wzrost zawartości kwasu α -linolenowego w produkowanym surowcu, do średniej wartości 1,03 % w 100 g tłuszczu.
3. W przypadku witaminy E uzyskano wzrost jej zawartości w mleku o 20%. W mleku konwencjonalnym jej poziom wyniósł 71,81 μg w 100 ml surowca, natomiast w mleku udoskonalonym, będącym rezultatem operacji Zielone Mleko, 86,48 μg w 100 ml surowca.
4. Rozwiązania organizacyjne zrealizowane w trakcie trwania projektu Zielone Mleko pozwoliły na poprawę zawartości β -karotenu (prowitaminy A) w mleku krów. W przypadku tego składnika odnotowano wzrost zawartości na poziomie 39% - z 13,55 do 18,85 μg w 100 ml mleka.
5. Analizy mleka pochodzącego z gospodarstw biorących udział w operacji Zielone Mleko wykazały korzystny stosunek kwasów omega-3 do omega-6 wynoszący 1:2,33. Wprowadzone w II etapie operacji rozwiązania pozwoliły wyżej wymienioną proporcję kwasów tłuszczowych poprawić do 1:2,08.

Wyżej przedstawione wnioski wskazują na poprawę jakości biologicznej mleka surowego, produkowanego w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko. Stwarzają tym samym na możliwość produkcji mleka dedykowanego do określonej produkcji, w tym przypadku wysokiej jakości sera dojrzewającego.

9. Spis piśmiennictwa

1. Dąbrowska B. 2023. Mleko z łąk bogatych w zioła zdrowsze dla ludzi. <https://elita-magazyn.pl/zywienie-krow-i-bydla/mleko-z-lak-bogatych-w-ziola-jest-zdrowsze-dla-ludzi-2451204>
2. Kuczyńska B., Nałęcz-Tarwacka T., Puppel K. 2013. Bioaktywne składniki jako wyznacznik jakości prozdrowotnej mleka. *Medycyna Rodzinna*, 1, 11-18.
3. PN-EN ISO 16958, Metoda chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo jonizacyjną, GC-FID.
4. PN-EN 12822, Artykuły żywnościowe. Oznaczanie witaminy E metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Pomiar α -, β -, γ - i δ - tokoferolu.
5. PN-EN 18823-2, Artykuły żywnościowe. Oznaczanie zawartości witaminy A metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Część 2: Pomiar β -karotenu.
6. Radkowska I. 2015. Wpływ żywienia pastwiskowego krów mlecznych na zawartość składników bioaktywnych oraz przydatność technologiczną mleka. *Wiadomości Zootechniczne*, R. LIII, 1, 41-47.
7. Strusińska D., Antoszkiewicz Z., Kaliniewicz J. 2010. The concentrations of β -carotene, vitamin A and vitamin E in bovine milk in regard to the feeding season and the share of concentrate in the feed ration. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 6, 4, 213-220.

Krótkie podsumowanie operacji Zielone Mleko

Wyniki badań mleka pozyskiwanego w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko wykazały zróżnicowanie poziomu kwasu α -linolenowego, witaminy E i β -karotenu. Uzyskano zakładany, przynajmniej 20%, wzrost ich wartości w stosunku do mleka konwencjonalnego produkowanego przed przystąpieniem do projektu. Zawartość kwasu α -linolenowego w mleku konwencjonalnym kształtowała się na poziomie 0,67% w 100 g tłuszczu. W wyniku podjętych w operacji Zielone Mleko działań odnotowano 54% wzrost zawartości kwasu α -linolenowego w produkowanym surowcu, do średniej wartości 1,03 % w 100 g tłuszczu. W przypadku witaminy E uzyskano wzrost jej zawartości w mleku o 20%. W mleku konwencjonalnym jej poziom wyniósł 71,81 μ g w 100 ml surowca, natomiast w mleku udoskonalonym, będącym rezultatem operacji Zielone Mleko, 86,48 μ g w 100 ml surowca. Rozwiązania organizacyjne zrealizowane w trakcie trwania projektu Zielone Mleko pozwoliły na poprawę zawartości β -karotenu w mleku krów. W przypadku tego składnika odnotowano wzrost zawartości na poziomie 39% - z 13,55 do 18,85 μ g w 100 ml mleka. Analizy mleka pochodzącego z gospodarstw biorących udział w operacji Zielone Mleko wykazały korzystny stosunek kwasów omega-3 do omega-6 wynoszący 1:2,33. Wprowadzone w II etapie operacji rozwiązania pozwoliły wyżej wymienioną proporcję kwasów tłuszczowych poprawić do 1:2,08. Wyżej przedstawione wnioski wskazują jednoznacznie na poprawę jakości biologicznej mleka surowego, produkowanego w gospodarstwach biorących udział w operacji Zielone Mleko. Stwarzają tym samym na możliwość produkcji mleka dedykowanego do określonej produkcji, w tym przypadku wysokiej jakości sera dojrzewającego.

A brief summary of Operation Green Milk

The results of tests on milk obtained on farms participating in the Green Milk operation showed varying levels of α -linolenic acid, vitamin E and β -carotene. The expected increase in their value, at least 20%, was achieved compared to conventional milk produced before the project. The content of α -linolenic acid in conventional milk was 0.67% in 100 g of fat. As a result of the activities undertaken in the Green Milk operation, a 54% increase in the content of α -linolenic acid in the produced raw material was recorded, to an average value of 1.03% in 100 g of fat. In the case of vitamin E, its content in milk increased by 20%. In conventional milk, its level was 71.81 μ g in 100 ml of raw material, while in improved milk resulting from the Green Milk operation, it was 86.48 μ g in 100 ml of raw material. The organizational solutions

implemented during the Green Milk project allowed for the improvement of the β -carotene content in cows' milk. In the case of this ingredient, an increase in the content of 39% was recorded - from 13.55 to 18.85 μg in 100 ml of milk. Analyses of milk from farms participating in Operation Green Milk showed a favorable ratio of omega-3 to omega-6 acids of 1:2.33. The solutions introduced in the second stage of the operation allowed the above-mentioned proportion of fatty acids to be improved to 1:2.08. The above-presented conclusions clearly indicate an improvement in the biological quality of raw milk produced on farms participating in the Green Milk operation. They thus create the possibility of producing milk dedicated to a specific production, in this case high-quality ripening cheese.

Główne korzyści wynikające z operacji Zielone Mleko...

Pierwszym zrealizowanym celem, zapisanym w opisie operacji Zielone Mleko, było utworzenie grupy współpracujących ze sobą różnych podmiotów, działających w otoczeniu szeroko rozumianego rolnictwa - od producenta, poprzez przedsiębiorcę, do konsumenta – czyli utworzenie Konsorcjum Zielone Mleko. Operacja Zielone Mleko – jej skala, poziom inwestycji i możliwości rozwoju – była zorientowana na wypracowanie trwałego i długofalowego rozwiązania, które przyczyni się do poprawy wyników ekonomicznych wszystkich uczestników konsorcjum (uczestników operacji), w tym hodowców produkujących mleko o podwyższonych parametrach technologicznych i odżywczych (możliwość negocjacji ceny za mleko surowe z podmiotem je skupującym). Kierowana jest również do innych producentów mleka, którzy w przyszłości wdrożą wypracowane w operacji Zielone Mleko założenia.

Main benefits of operation green milk

The first achieved goal, recorded in the description of Operation Green Milk, was to create a group of cooperating various entities operating in the environment of broadly understood agriculture - from the producer, through the entrepreneur, to the consumer - i.e. the creation of the Green Milk Consortium. Operation Green Milk - its scale, level of investment and development opportunities - was aimed at developing a lasting and long-term solution that would contribute to improving the economic results of all consortium participants (operation participants), including breeders producing milk with improved technological and nutritional parameters (possibility negotiating the price for raw milk with the entity purchasing it). It is

also addressed to other milk producers who will implement the assumptions developed in the Green Milk operation in the future.