

XX KONFERENCJA NAUKOWA MŁODYCH BADACZY

Bezpieczeństwo i jakość żywności

Olsztyn, 22 listopada 2023

ORGANIZATORZY

Oddział Nauk o Żywności
Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności
Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie

Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie



UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE



Ministerstwo
Edukacji i Nauki

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą "Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019-2023, nr projektu 010/RID/2018/19, kwota finansowania 12.000.000 złotych.

Project financially supported by the Minister of Education and Science under the program entitled "Regional Initiative of Excellence" for the years 2019-2023, Project No. 010/RID/2018/19, amount of funding 12.000.000 PLN

PATRONAT



PATRONAT HONOROWY
Marszałek
Województwa Warmińsko-Mazurskiego
Marcin Kuchciński



Komitet Nauk o Żywności
i Żywieniu
Polskiej Akademii Nauk

KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. Barbara Wróblewska

prof. dr hab. Małgorzata Darewicz,
kierownik projektu „Regionalna Inicjatywa
Doskonałości”

prof. dr hab. inż. Anna Iwaniak,
kierownik projektu „Regionalna Inicjatywa
Doskonałości” w dyscyplinie technologia
żywności i żywienia

dr hab. Małgorzata Wronkowska

dr Lidia Markiewicz

KOMITET ORGANIZACYJNY I REDAKCJA

dr inż. Justyna Bucholska

dr Anna Ogrodowczyk

dr inż. Damir Mogut

dr Joanna Fotschki

OKŁADKA

dr Joanna Fotschki – projekt okładki

Wydano z materiałów powierzonych

DRUK I OPRAWA

Sowa – druk na życzenie, www.sowadruk.pl tel. 022 431-81-40

ISBN: 978-83-942794-8-6

Szanowni Państwo,

W imieniu Komitetu Naukowego i Organizacyjnego mamy zaszczyt zaprosić Państwa do udziału w **XX Konferencji Naukowej Młodych Badaczy**, która odbywa się corocznie z inicjatywy Instytutu Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności Polskiej Akademii Nauk w Olsztynie i Wydziału Nauk o Żywności Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.

Główna tematyka tegorocznego jubileuszowego spotkania obejmuje zagadnienia innowacji w przemyśle spożywczym i technologii żywności, wpływu diety na zdrowie i wydolność fizyczną, badania świadomości społeczeństwa w kwestiach żywienia, zrozumienie wartości składników odżywczych i ich wpływu na organizm oraz ocenę bezpieczeństwa i jakości żywności.

Wierzymy, że tematyka wzbudzi Państwa zainteresowanie i zachęci do aktywnego udziału w dyskusji na temat aktualnych wyzwań w dziedzinach żywności, odżywiania i zdrowia. Gorąco zapraszamy do wzajemnej wymiany doświadczeń i życzymy owocnych obrad oraz ciekawych dyskusji.

Z wyrazami szacunku,



prof. dr hab. Barbara Wróblewska



prof. dr hab. Małgorzata Darewicz



Oddział Nauk o Żywności
Instytutu Rozrodu Zwierząt
i Badań Żywności Polskiej
Akademii Nauk w Olsztynie



Wydział Nauki o Żywności
Uniwersytetu
Warmińsko-Mazurskiego
w Olsztynie

PROGRAM KONFERENCJI

9:45 Rejestracja

10:00 OTWARCIE KONFERENCJI

10:15 **Wykład inauguracyjny.** Żywność barwiąca
Karolina Lisińska; Regionalny Starszy Asystent Szefa Sprzedaży Barwników
Zentis Polska

SEKCJA I. Aktualne trendy w żywności

10:30 Świadomość konsumentów na temat substancji słodzących w dostępnych na rynku napojach energetycznych
Agata Studenna

10:40 Fakty i mity o występowaniu mikroplastików w rybach konsumpcyjnych
Paulina Piskuła

10:50 Jadalne opakowania inteligentne – wybrane właściwości oraz możliwości wykorzystania na rynku spożywczym
Aleksandra Purkiewicz

11:00 Alternatywy białka zwierzęcego – czy jest się czego obawiać
Weronika Zduńczyk

11.10-11.20 DYSKUSJA

11:20-11.40 PRZERWA KAWOWA

SEKCJA II. Dietetyka i zdrowie

11:40 *In vivo* vitamin D target genes related to energy metabolism
Marianna Raczyk

11:50 KETO-MINOX: the effect of energy-restricted, isocaloric ketogenic diet on the oxidative stress in women with overweight and obesity
Natalia Drabińska

12:00 *In vivo* changes in the epigenome of human immune cells after vitamin D supplementation
Maciej Rybiński

12:10 Suplementacja odżywkami białkowymi a parametry antropometryczne zawodników piłki nożnej
Bartosz Kroplewski

12:20 Jakość żywienia osób starszych
Marta Kaczmarczyk

12.30-12.40 DYSKUSJA

12:40-13:20 PRZERWA OBIADOWA

SEKCJA III. Bioaktywne składniki żywności

13:20 The inhibitory activity of innovative bakery products against the formation of advanced glycation end-products (AGEs)
Julien De Biasi

13:30 Bioactive peptides in commercial Tarhana varieties: an *in silico* study
Doğanay Yüksel

13:40 Production of Pickles from Sea Lettuce (*Ulva lactuca*)
Fahriye ÜMÜT

13:50 Optymalizacja procesu wytwarzania koncentratu fioletowej marchwi w zakresie minimalizacji strat antocyjanów
Wiesław Kaszubski

14:00-14:10 DYSKUSJA

14:10-14:30 PRZERWA KAWOWA

SEKCJA IV. Bezpieczeństwo żywności

14:30 Ocena biokontroli wzrostu patogenu *Listeria monocytogenes* w mlecznym produkcie fermentowanym z wykorzystaniem retentatu po mikrofiltracji maślanki (RMF-B)
Piotr Śmigiel

14:40 Występowanie wybranych fungicydów w sadzie jabłoniowym oraz ich transfer do ula przez pszczoły miodne
Aleksandra Kuliga

14:50 Klasyfikacje zachowań przestępczych definiowanych jako „Food Crime”
Łukasz Lenartowicz

15:00 Różnorodność genomowa i potencjał patogenny *S.aureus* z żywności
Joanna Gajewska

15:10-15:20 DYSKUSJA

15:30 PODSUMOWANIE - Wyróżnienie laureatów

ŻYWNOSĆ BARWIĄCA

Karolina Lisińska

Regionalny Starszy Asystent Szefa Sprzedaży Barwników Zentis Polska

Treść wystąpienia objęta prawami autorskimi.

ŚWIADOMOŚĆ KONSUMENTÓW NA TEMAT SUBSTANCJI SŁODZĄCYCH W DOSTĘPNYCH NA RYNKU NAPOJACH ENERGETYCZNYCH

Agata Studenna

Koło Naukowe Żywnienia i Profilaktyki Żywieniowej KNŻIPŻ, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Napoje energetyczne są obecnie znaczącym elementem przemysłu spożywczego a ich asortyment oraz popularność stale rosną. Na rynku coraz częściej pojawiają się napoje w wersji "light" czy "zero cukru". Substancje słodzące są dodawane do napojów energetycznych, aby nadawać im słodki smak bez konieczności dodawania cukru. Mogą być niskokaloryczne lub bezkaloryczne, co jest atrakcyjne dla osób zwracających uwagę na bilans energetyczny codziennej diety. Najczęściej używane są takie substancje jak: aspartam który jest około 200 razy słodszy od cukru, acesulfam K oraz substancje słodzące pochodzenia naturalnego, takie jak ksylitol czy stewia. Badań nad szkodliwością poszczególnych substancji stale przybywa a ich rezultaty nie są jednoznaczne.

Konsumenci chętnie sięgają po napoje energetyczne z dodatkami substancji słodzących, głównie ze względu na zachowanie korzystnych właściwości sensorycznych przy jednoczesnym niedostarczeniu do organizmu energii w postaci cukru. W umiarkowanych ilościach, większość sztucznych słodzików jest uznawana za bezpieczne przez organizacje zdrowia, takie jak FDA w Stanach Zjednoczonych czy EFSA w Europie. Warto pamiętać, że jakakolwiek substancja, włącznie z naturalnymi produktami, może być szkodliwa w nadmiernych ilościach. Dlatego zawsze zaleca się umiarkowane spożycie i różnorodność diety.

FAKTY I MITY O WYSTĘPOWANIU MIKROPLASTIKÓW W RYBACH KONSUMPCYJNYCH

Paulina Piskuła¹, Aleksander Astel²

¹ Szkoła Doktorska, Uniwersytet Pomorski w Słupsku, ul. Arciszewskiego 22a, 76-200 Słupsk

² Zakład Chemii Środowiskowej, Instytut Geografii, Uniwersytet Pomorski w Słupsku, ul. Arciszewskiego 22a, 76-200 Słupsk

Ryby odgrywają znaczącą rolę w zbilansowanej diecie ludzi, szczególnie zamieszkujących tereny położone nad akwenami wodnymi. Oprócz unikalnych walorów smakowych, mięso ryb jest bogate w białko, zdrowe tłuszcze, witaminy i minerały, co sprawia, że jest cennym i pożądanym składnikiem diety. Wysokobiałkowe mięso jest niezbędne do budowy i naprawy tkanek w organizmie. Ryby, zwłaszcza morskie, są bogate w nienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, które wpływają korzystnie na pracę serca, poprawiają funkcjonowanie mózgu, pozwalają utrzymać zdrową kondycję skóry oraz zmniejszają ryzyko występowania stanów zapalnych. Zgodnie z zaleceniem dietetyków człowiek powinien spożywać rybę przynajmniej raz w tygodniu. Utrzymanie nawyków żywieniowych związanych z regularnym spożywaniem ryb sprawia, że do organizmu można dostarczyć wiele ważnych składników odżywczych, takich jak witamina D, witamina B12, jod, selen, fosfor i wiele innych, które są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Ryby są z reguły niskokaloryczne i stanowią zdrowszą alternatywę dla mięsa czerwonego, które może być bogate w nasycone tłuszcze i cholesterol. Wybierając ryby jako źródło białka, można przyczynić się także do zmniejszenia negatywnej, globalnej presji ekologicznej (np. zmniejszenie zużycia wody, obniżenie emisji antybiotyków do środowiska, minimalizowanie degradacji powierzchni glebowych), która związana jest w szczególności z komercyjną hodowlą bydła i trzody chlewnej.

W ciągu ostatniej dekady w literaturze pojawiło się wiele doniesień naukowych, które poświęcono obecności mikroplastików (MP) w rybach i innych organizmach morskich oraz na ocenie potencjalnych skutków zdrowotnych dla ludzi i ekosystemów. Skutki zdrowotne spożywania ryb zawierających MP nie są jeszcze w pełni poznane, ale w przestrzeni publicznej pojawiają się sprzeczne i nieprecyzyjne informacje sugerujące, że mikroplastiki spożywane wraz z rybą mogą wpływać na zdrowie ludzi.

W badaniach oceniano ilościowo i jakościowo obecność mikrodrobin plastiku w narządach (skrzela, wątroba, przewód pokarmowy) ryb słodkowodnych i morskich pochodzących z Jeziora Gardno, rzeki Słupi i Łupawy oraz Morza Bałtyckiego. W badaniach wykorzystano ryby o znaczącym (śledź *Clupea harengus*, dorsz *Gadus morhua*, stornia *Platichthys flesus*, leszcz *Abramis brama*, okoń pospolity *Perca*

fluviatilis, karaś srebrzysty *Carassius gibelio*, płoć *Rutilus rutilus*, pstrąg tęczowy *Oncorhynchus mykiss*) i minimalnym (kur głowacz *Taurulus Baublis*, tasza *Cyclopterus lumpus*) znaczeniu komercyjnym. MP zidentyfikowano we wszystkich gatunkach ryb. W przeliczeniu na jednego osobnika liczba sztuk MP wahała się w zakresie od 1 do 18, przy średniej wynoszącej 1,78 u ryb słodkowodnych i 4,09 u ryb morskich. Pod względem kształtu dominowały włókna (65%), a następnie fragmenty większych plastikowych elementów (35%). Najbardziej popularną barwą drobin był kolor niebieski (57%), a następnie czerwony (11,5%), czarny (12%) i przezroczysty (8%). Wśród włókien dominowały MP o długości w zakresie 1-5 mm, natomiast wśród fragmentów 0,1-0,5 mm. Na podstawie analizy widm FT-IR wykryto polimery zawierające polietylen, polipropylen, kwas poliakrylowy, celofan i polistyren. Wykazano, że obecność mikrodrobin polimerów w organach jadalnych ma charakter sporadyczny, zaś większość MP kumuluje się w organach, które nie są przetwarzane do spożycia w trakcie produkcji konserw rybnych lub w trakcie bezpośredniego spożycia osobników.

JADALNE OPAKOWANIA INTELIGENTNE – WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI ORAZ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NA RYNKU SPOŻYWCZYM

Aleksandra Purkiewicz¹, Natalia Marat², Didem Demir³, Yasin Özay⁴, Gulden Göksen⁵

¹ Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

³ Department of Chemistry and Chemical Process Technologies, Vocational School of Technical Sciences at Mersin Tarsus Organized Industrial Zone, Tarsus University, Mersin, Turkey

⁴ Department of Environmental Protection Technologies, Tarsus University, Turkey.

⁵ Department of Food Technology, Vocational School of Technical Sciences at Mersin Tarsus Organized Industrial Zone, Tarsus University, Turkey.

Opakowanie jest integralną częścią wielu produktów spożywczych i ma znaczący wpływ na ich atrakcyjność handlową. W związku z rosnącą świadomością konsumentów, opakowania, oprócz funkcji ochronnej, informacyjnej lub handlowej, coraz częściej wykazują inne właściwości funkcjonalne [1]. Jedną z grup opakowań nowej generacji są opakowania inteligentne, które, poprzez umieszczony wewnątrz indykator, dostarczają konsumentom informacji o aktualnej jakości produktu. Pozwala to na uzyskanie informacji o jakości i bezpieczeństwie żywności bez otwierania opakowania [2, 3]. Celem pracy było opracowanie jadalnej powłoki opakowaniowej na bazie polimerów z dodatkiem ekstraktu z czarnej marchwi jako wskaźnika pH, oraz analiza wybranych właściwości fizykochemicznych wytworzonej powłoki.

Roztwory błonotwórcze wykonano z pektyny oraz gumy karobowej (mączki chleba świętojańskiego), do których następnie dodano odpowiednie ilości ekstraktu z czarnej marchwi (BCE). Powłoki opakowaniowe przygotowano metodą odlewania bezpośrednio na płytki Petriego, które następnie inkubowano w piecu przez 48 godzin. Przygotowane folie (P:L, P:L:B, P:L:2B) scharakteryzowano pod względem morfologii (SEM) [4], kąta zwilżania [5] oraz barwy (CIE Lab) [6].

Filmy P:L i P:L:B wykazywały gładką i ciągłą powierzchnię. Nie odnotowano separacji faz i nierozpuszczalnych cząstek. Dodatek BCE miał znaczący wpływ na kolor filmów. Wartość jasności (L^*) zmniejszyła się po dodaniu BCE. Wraz z dodatkiem BCE, parametr a^* wzrastał. Wykazano, że kąt zwilżania folii P:L:B i P:L:2B był znacznie wyższy niż folii kontrolnej (P:L). Kąt zwilżania folii kontrolnej (P:L) był mniejszy niż 65° , co wskazuje, że była ona hydrofilowa, ze względu na naturalną hydrofilowość matrycy pektynowej. Podczas gdy kąt zwilżania folii P:L:BC i P:L:2BC był wyższy niż 65° , co wskazuje na rosnącą hydrofobowość folii.

Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań opakowaniowych stanowi udogodnienie dla konsumentów, którzy mogą samodzielnie monitorować bezpieczeństwo i jakość produktów spożywczych. Ponadto lepsza kontrola nad stanem świeżości produktów spożywczych może ułatwić zarządzanie żywnością o krótkim okresie przydatności do spożycia, co znacznie zmniejszy marnotrawstwo żywności na całym świecie

Literatura:

1. Wyrwa J., Barska A. 2017. Packaging as a Source of Information about Food Products. *Procedia Eng.* 182: 770–779. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.199>.
2. Giray Tufan E., Akpınar Borazan A., Koçkar Ö. M. 2021. A Review on Edible Film and Coating Applications for Fresh and Dried Fruits and Vegetables. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2): 1073–1085. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.996827>
3. Roy S., Rhim J. W. 2021. Anthocyanin food colorant and its application in pH-responsive color change indicator films. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 61(14): 2297–2325. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1776211>
4. Cebrián-Lloret V., Göksen G., Martínez-Abad A., López-Rubi, A., Martínez-Sanz M. 2022. Agar-based packaging films produced by melt mixing: Study of their retrogradation upon storage. *Algal Res.* 66. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2022.102802>
5. Zhou Y., Wu W., Wang L., Göksen G., Shao P. 2023. Multifunctional pectin films based on mussel-inspired modified 2D Ag nanosheets for long-lasting antibacterial and enhanced barrier properties. *Food Hydrocoll.* 137. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.108331>
6. Yu J., Xu S., Göksen G., Y, C., Shao P. 2023. Chitosan films plasticized with choline-based deep eutectic solvents: UV shielding, antioxidant, and antibacterial properties. *Food Hydrocoll.* 135. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.108196>.

ALTERNATYWY BIAŁKA ZWIERZĘCEGO – CZY JEST SIĘ CZEGO OBAWIAĆ?

Weronika Zduńczyk¹, Fahriye Ümüt²

¹Katedra Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Department of Fishing and Fish Processing Technology, Faculty of Eğirdir Fisheries, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

Produkcja zwierzęca, niezbędna do zaspokojenia potrzeb żywieniowych ludzkości, ma niezaprzeczalny wpływ na zmiany klimatu na Ziemi. Wzrost liczby ludności jest głównym czynnikiem wpływającym na skalę i intensywność tej produkcji. W kontekście długoterminowej strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych w UE, przyjęto pięć scenariuszy żywieniowych, uwzględniających różne poziomy konsumpcji mięsa, mleka i jajek oraz ograniczenie marnotrawstwa żywności. Jednocześnie obserwuje się rosnący trend konsumencki, promujący spożywanie żywności organicznej i naturalnej. Zmiany w diecie, takie jak redukcja spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego, mogą znacząco przyczynić się do obniżenia emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa.

Celem pracy była ocena proponowanych przez FAO strategii i rozwiązań, które mogą przyczynić się do ograniczenia negatywnego wpływu produkcji zwierzęcej na klimat i środowisko. Opisano także trendy konsumenckie i innowacje technologiczne, które mogą wpłynąć na przyszłość produkcji żywności oraz zaproponowano możliwość współpracy między różnymi grupami społecznymi w dążeniu do zrównoważonego systemu żywnościowego.

Decyzje konsumenckie mają ogromny wpływ na rynek i kierunki produkcji. Zmiany w diecie, takie jak redukcja spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego, mogą istotnie przyczynić się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych z rolnictwa.

Zrównoważona produkcja żywności pochodzenia zwierzęcego jest kluczowa, ale wymaga równoważenia efektywności produkcji z troską o środowisko naturalne. Innowacje w hodowli zwierząt, oparte na rzetelnej wiedzy, mogą zwiększyć wydajność produkcji, minimalizując jednocześnie wpływ na środowisko.

Alternatywne źródła białka, takie jak rośliny, mikroalgi, produkty syntezy mikrobiologicznej i insekty, stają się coraz popularniejsze jako zdrowsze i bardziej zrównoważone opcje żywieniowe. Mięso hodowane in vitro jest również obiecującą innowacją, choć pozostaje wiele wyzwań do pokonania zanim stanie się ono dostępne na szeroką skalę.

Wzrost popularności tych alternatyw może wpłynąć na przemysł mięsny, ale niekoniecznie doprowadzi do jego upadku. Przemysł mięsny może dostosować się do

zmieniających się preferencji konsumentów, inwestując w rozwój alternatyw mięsa i produktów mięsnych.

Podsumowując, konieczne jest podejście wieloaspektowe, uwzględniające aspekty ekologiczne, społeczne i ekonomiczne, w dążeniu do zrównoważonego systemu żywnościowego. Współpraca między różnymi podmiotami, takimi jak producenci żywności, naukowcy, politycy, organizacje pozarządowe i konsumenci, jest niezbędna do rozwiązania wyzwań związanych z produkcją zwierzęcą i zmianami klimatycznymi. Jednocześnie warto zaznaczyć, że tempo zmian może być różne w różnych krajach i regionach. Ważne jest, aby przemysł mięsny reagował na zmieniające się preferencje konsumentów, dostarczając różnorodne opcje żywieniowe, zarówno tradycyjne, jak i alternatywne.

Literatura:

1. Broucke K., Pamel E.V., Coillie E.V., Herman L., Royen G.V., 2023, Cultured meat and challenges ahead: A review on nutritional, technofunctional and sensorial properties, safety and legislation, *Meat Science*, 195, 109006, doi:10.1016/j.meatsci.2022.109006
2. FAO, 2020, In brief. Five practical actions towards resilient, low-carbon livestock systems, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
3. Mroczek K., 2020, Alternatywne i egzotyczne źródła białka zwierzęcego w żywieniu człowieka w kontekście racjonalnego wykorzystania zasobów środowiska, *Polish Journal for Sustainable Development*, 24(1), 95-102.
4. Siegrist M., Hartmann C., 2023, Why alternative proteins will not disrupt the meat industry, *Meat Science*, 109223, doi:10.1016/j.meatsci.2023.109223
5. Topczewska J., Krupa W., Krupa S., Krempla A., 2022, Zrównoważona produkcja zwierzęca wyzwaniem przyszłości, *Polish Journal for Sustainable Development*, 26(1), 59-66.

IN VIVO VITAMIN D TARGET GENES RELATED TO ENERGY METABOLISM

Marianna Raczyk, Carsten Carlberg

Nutrigenomics Team, Institute of Animal Reproduction and Food Research PAS, Olsztyn

Vitamin D₃ is an essential nutrient that plays a critical role in a wide range of physiological processes through the activation of the transcription factor VDR (vitamin D receptor). Vitamin D target genes encode for proteins with a large variety of physiological functions, ranging from the control of calcium homeostasis, innate and adaptive immunity, to cellular differentiation. The immune system requires, when activated by contact with antigens, a lot of energy for the proliferation and differentiation of different cell types. This fits with the understanding that, from an evolutionary point of view, VDR was first involved in the control of energy metabolism.

Cellular metabolism is not only necessary to meet the energetic and biosynthetic demands, but it also influences or determines the differentiation and functionality of specific immune cell subsets. Immunometabolism is a research topic that investigates interactions between specific metabolic pathways and the development of immune cells. The active metabolite of vitamin D₃, 1,25-dihydroxyvitamin D₃, belongs to the modulators of the immune cell phenotype, since it is able to reprogram some metabolic pathways.

In this study, we evaluated data of the VitDHiD vitamin D₃ intervention trial (25 healthy individuals) indicating 442 protein-coding genes being significantly (false discovery rate <0.05) up- or down-regulated in peripheral blood mononuclear cells (PBMC) already one day after taking a vitamin D₃ bolus (80,000 IU). 52 of these vitamin D target genes are involved in energy metabolism pathways. Those metabolic genes that show high basal expression are downregulated after vitamin D₃ supplementation. We used epigenome-wide datasets from in THP-1 human monocytes and found vitamin D-dependent changes of VDR binding, histone markers of active promoters and active chromatin and accessible chromatin in the vicinity of some of these vitamin D target genes.

KETO-MINOX: THE EFFECT OF ENERGY-RESTRICTED, ISOCALORIC KETOGENIC DIET ON THE OXIDATIVE STRESS IN WOMEN WITH OVERWEIGHT AND OBESITY

Natalia Drabińska¹, Joanna Topolska¹, Natalia Bączek¹, Joanna Honke¹, Ewa Ciska¹, Sebastian Borowicz-Skoneczny², Jerzy Romaszko²

¹ Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN, Olsztyn

² Collegium Medicum, Wydział Lekarski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

The prevalence of obesity is growing worldwide leading to serious health consequences. The first solution in weight management is the energy-restricted diet. Irrespective of the diet composition, every diet can be effective if it is followed and the energy deficit is maintained. In the last years, the interest in the application of the ketogenic diet (KD) to reduce body weight has grown. Since KD was originally used as a therapy for epilepsy, the knowledge about the physiological effects of KD in obesity treatment is not fully understood. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of isocaloric, energy-restricted KD on oxidative stress in women with overweight and obesity in a controlled and randomized study.

80 women with a BMI between 25.5 and 35 without any chronic diseases were randomly assigned to the group on the KD or standard diet based on age and BMI. Participants in both groups received for 8 weeks food catering delivered daily to their houses to unify their diets. The calorie intake was approx. 1750 kcal and was the same in both study groups. The study visits were carried out every 4 weeks: at baseline (T0), after 4 weeks (T1) and at the end of the intervention (T2). At each visit, the body composition was measured and the blood samples were collected.

The results of 32 and 34 women from the KD and standard group, respectively were used in the final analyses. The results of the body composition and body weight will be presented. Moreover, the level of superoxide dismutase, malonaldehyde and advanced glycation end products measured using commercial ELISA kits will be presented.

Our study is the first study evaluating the effect of KD on oxidative stress in a fully controlled manner.

IN VIVO CHANGES IN THE EPIGENOME OF HUMAN IMMUNE CELLS AFTER VITAMIN D SUPPLEMENTATION

Maciej Rybiński, Ranjini Ghosh Dastidar, Natalia Zawrotna, Carsten Carlberg

Nutrigenomics Team, Institute of Animal Reproduction and Food Research PAS, Olsztyn

The micronutrient vitamin D₃ boosts the responsiveness of innate immunity and presents overreactions of adaptive immunity. Cell culture studies suggested that the mechanistic core of this immune-modulatory function are vitamin D-triggered changes of the epigenome. This had been assessed systematically in monocytes (undifferentiated THP-1 cells) on the level of chromatin accessibility, histone modifications and transcription factor binding. The main aim of this study was the investigation of the effects of vitamin D on the epigenome on human immune cells under *in vivo* conditions. Our experimental setup is a vitamin D₃ intervention study with the same individual(s) over a period of 3 months, where once a month a vitamin D₃ bolus (80,000 IU) was provided and blood samples were collected directly before (d0) and one (d1) and two (d2) days after supplementation. Peripheral blood mononuclear cells (PBMC) were isolated immediately after drawing blood. An aliquot of 100,000 PBMCs of each of the nine different samples per individual was investigated for epigenome-wide chromatin accessibility by applying the method ATAC-seq (assay for transposase-accessible chromatin with sequencing) and gene expression with the use of RNA-seq (RNA sequencing) method. The obtained sequences were aligned and analyzed to detect changes between the conditions. 33,095 ATAC-seq sites were identified as consensus across the 9 time points per individual. The consensus sites were then compared to the RNA-seq data collected from the same time points. A total of 10,180 genes were detected as overlapping between the consensus peaks and protein-coding genes, thus we confirmed that also under human *in vivo* conditions vitamin D is changing the epigenome of immune cells.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 952601.

SUPLEMENTACJA ODŻYWKAMI BIAŁKOWYMI A PARAMETRY ANTROPOMETRYCZNE ZAWODNIKÓW PIŁKI NOŻNEJ

Bartosz Kroplewski, Ewa Niedźwiedzka, Tomasz Sawicki, Katarzyna Przybyłowicz

Katedra Żywienia Człowieka, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Piłka nożna charakteryzuje się przerywanymi ćwiczeniami fizycznymi o wysokiej intensywności, obejmującymi kombinację kopnięć, skoków i sprintów. Intensywny i długotrwały wysiłek fizyczny sprzyja wzrostowi stresu oksydacyjnego. W badaniach naukowych wykazano związek między stresem oksydacyjnym, uszkodzeniem komórek, stanem zapalnym i zmniejszoną wydolnością fizyczną. Białka odgrywają znaczącą rolę w regeneracji mięśni, w tym zwiększają kinetykę białek mięśniowych i biogenezę mitochondriów, aktywują białka sygnalizacyjne w kaskadzie syntezy białek, redukują niepożądane reakcje zapalne i przyczyniają się do regeneracji organizmu. Potwierdzony został także pozytywny wpływ suplementacji białkiem na redukcję markerów stanu zapalnego, stresu oksydacyjnego, uszkodzenia mięśni i poprawę wydajności. Koncentraty białek roślinnych są alternatywą dla zwierzęcych źródeł białka, takich jak białko serwatkowe. Oprócz cennego składu aminokwasów, mają niewielki wpływ na środowisko, co czyni je zrównoważoną i realną alternatywą poprawy wyników sportowych poprzez wpływ na parametry biochemiczne, metaboliczne oraz antropometryczne. W wielu pracach naukowych wykazano, że zarówno koncentraty białek pochodzenia zwierzęcego jak i roślinnego mogą promować podobną siłę, wydajność, skład ciała i adaptację mięśni do treningu o wysokiej intensywności. Dlatego podjęto badania, których celem była ocena parametrów antropometrycznych zawodników piłki nożnej stosujących suplementy diety pochodzenia roślinnego w relacji do grupy suplementującej koncentrat białka serwatkowego. Badaniami objęto 45 zawodników w wieku 18-37 lat spełniających kryteria włączenia. Zawodnicy zostali losowo przydzieleni do czterech grup badawczych: grupa 1 - koncentrat białek serwatkowych (Whey Protein Concentrate - WPC), grupa 2 - izolat białka ryżu (Rice Protein Isolate - RPI), grupa 3 - izolat białka grochu (Pea Protein Isolate - PPI), grupa 4 połączenie RPI i PPI. Doświadczenie trwało 8 tygodni. Uczestnicy przyjmowali po 30 g preparatu białkowego (zawierającego 80% białka) na dobę. Dodatkowo przed badaniami, po upływie 4 i 8 tygodni dokonano oceny masy i wysokości ciała, obwodu pasa oraz składu ciała (m.in. procentowej zawartości tłuszczu, masy beztłuszczowej, masy mięśni szkieletowych). Wyniki opracowano za pomocą programu STATISTICA (wersja 13.1 PL, StatSoft Inc, Kraków).

Na podstawie wstępnej analizy otrzymanych wyników stwierdzono najwyższy wzrost analizowanych parametrów antropometrycznych w grupie zawodników

przyjmującej izolat białka ryżu, a najniższy w grupie sportowców spożywających koncentrat białek serwatkowych. Jednak przeprowadzone badanie statystyczne nie wykazało istotnych różnic między wszystkimi analizowanymi grupami zawodników zarówno pomiędzy suplementującymi preparaty białkowe pochodzenia roślinnego jak i w relacji do sportowców spożywających preparat serwatkowy. Istnieje więc konieczność prowadzenia dalszych badań na większej liczebnościowo populacji w celu potwierdzenia uzyskanych wyników także na poziomie biochemicznym, metabolicznym oraz określenia dawki i czasu suplementacji.

Literatura:

1. Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Bilsborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *Br J Sports Med.* 2021;55(8):416.
2. Mariotti, F., & Gardner, C. D. (2019). Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets-A Review. *Nutrients*, 11(11), 2661. <https://doi.org/10.3390/nu11112661>
3. Zhao, H., Song, A., Zheng, C. et al. Effects of plant protein and animal protein on lipid profile, body weight and body mass index on patients with hypercholesterolemia: a systematic review and meta-analysis. *Acta Diabetol* 57, 1169–1180 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01534-4>

JAKOŚĆ ŻYWIENIA OSÓB STARSZYCH

Marta Kaczmarczyk^{1, 2}

¹Szkoła Zdrowia Publicznego, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Koło Naukowe Żywienia i Profilaktyki Żywnościowej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Stopień odżywienia jest jednym z najbardziej istotnych mających wpływ na utrzymanie prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Wyróżniamy niedożywienie ilościowe (gdy spożywana jest zbyt mała ilość pokarmu w stosunku do zapotrzebowania) oraz niedożywienie jakościowe (gdy dostarczamy do organizmu odpowiednią ilość pokarmu pod względem ilościowych, ale nie zawiera ona odpowiedniej ilości składników pokarmowych). Żywienie osób starszych stanowi poważny problem, nie tylko pod względem medycznym, ale również psychospołecznym i ekonomicznym. Według danych epidemiologicznych niedożywienie dotyczy 30-65% starszych pacjentów hospitalizowanych, 25-60% osób mieszkających w domu opieki. Równocześnie wśród pacjentów niedożywionych, 70% z nich, stan odżywienia pogarsza się w trakcie hospitalizacji.

Na niedożywienie osób starszych wpływ ma wiele czynników, wymienia się wśród nich między innymi fizjologiczne zmiany organizmu towarzyszące procesowi starzenia się, które potęgują niedobór witamin i składników mineralnych oraz osłabienie zmysłu węchu oraz smaku. Występując również zmiany w odczuwaniu głodu i sytości na skutek zmian w stosunku masy mięśniowej do ilość tkanki tłuszczowej. Wśród przyczyn psychospołecznych wymienia się częsty brak samodzielności na skutek ograniczeń funkcjonalnych co prowadzi do zaniedbań w przygotowywaniu posiłków. Najważniejszym jednak czynnikiem są występujące choroby przewlekłe i ich przebieg leczenia, równocześnie zły stan odżywienia pogarsza przebieg leczenia. Dodatkowy wpływ na niedożywienie osób starszych mają również niekorzystne warunki socjoekonomiczne, takie jak zła sytuacja materialna czy mieszkaniowa.

Niedożywienie prowadzi do szeregu skutków zdrowotnych takich jak osłabienie mięśni, zwiększona męczliwość, obniżenie sprawności psychomotorycznej czy zaburzenia między innymi perystaltyki jelit. Powyższe aspekty wskazują na istotność wprowadzenia przesiewowej oceny stanu odżywienia w celu odpowiednio szybkiego wdrożenia interwencji żywieniowych, równocześnie należy podkreślić wieloaspektowość tego zjawiska oraz indywidualność każdego z pacjentów. Pomocne w poprawie stanu odżywienia osób starszych oraz ogólnej jakości diety w tej grupie społecznej może wydawać się opracowanie wysokoenergetycznych i wysokobiałkowych produktów spożywczych, które równocześnie nie będą powodowały nudności czy biegunek. Dobre efekty przynosi również wczesna aktywizacja osób starszych w celu jak najdłuższego zachowania samodzielności.

Literatura:

1. Dzieniszewski J., Jarosz M., Szczygieł B., Długosz J., Marlicz K., Linke K., Nekanda-Trepka A., Jaroszewicz-Heigelmann H., Grzymiśławski M., Pawłowski W., Majewska K., Lachowicz A., Bochenek A., Ryżko-Skiba M.: Stan odżywiania pacjentów w szpitalach w Polsce I. Ocena przesiewowa pacjentów dorosłych. *Pol. Merk. Lek.* 2003, 15, 83, 144.
2. Oćwieja, E., Piórecka, B., & Szczerbińska, K. (n.d.). Czynniki wpływające na ryzyko niedożywienia pacjentów Zakładu Opiekuńczo- Leczniczego w Krakowie. 2013
3. Mziray M., Żuralska R., Książek J., Domagała P. Niedożywienie u osób w wieku podeszłym, metody jego oceny, profilaktyka i leczenia. *Ann. Acad. Med. Gedan.* 2016, 46, 95-105
4. Volkert D., Beck A.M., Cederholm T., Cereda E., Cruz-Jentoft A., Goisser S., de Groot L., Großhauser F., Kiesswetter E., Norman K., Pourhassan M., Reinders I., Roberts H.C., Rolland Y., Schneider S.M., Sieber C.C., Thiem U., Visser M., Wijnhoven H.A.H., Wirth R. Management of Malnutrition in Older Patients-Current Approaches, Evidence and Open Questions. *J Clin Med.* 2019 Jul 4;8(7):974.

THE INHIBITORY ACTIVITY OF INNOVATIVE BAKERY PRODUCTS AGAINST THE FORMATION OF ADVANCED GLYCATION END-PRODUCTS (AGEs)

Julien De Biasi¹, Dorota Szawara-Nowak¹, Henryk Zieliński

Institute of Animal Reproduction and Food Research, Polish Academy of Sciences in Olsztyn,
Department of Chemistry and Biodynamics of Food, ul. Tuwima 10, 10-748 Olsztyn, Poland

Bread is an important part of the Western diet, and white wheat flour is nowadays the most commonly used in bakery, although it is a poor source of nutrients, which creates a real need for the use of other flours. Furthermore, the bioactive compounds of cereal grains are known for their antioxidant and antiglycation properties that contribute to protect against the formation of advanced glycation end-products (AGEs) [1]. These non-enzymatically glycosylated proteins formed *in vivo* are implicated in chronic diseases [2]. Therefore, these conditions make bread the ideal candidate to develop innovative products.

In this study, innovative wheat breads enriched in rye (respective flours as 3:2) were compared to wholemeal rye sourdough breads and spelt breads, all sourced from local firms. Total phenolic compounds (TPC) and total flavonoids (TF) were determined by absorbance spectrophotometry after methanolic extraction [3, 4]. Tocopherols were analysed by reversed-phase HPLC-UV fluorescence [5]. Antiglycation assays were performed using bovine serum albumin (BSA)/glucose and BSA/methylglyoxal model systems in phosphate buffer, and incubated for 7 days at 37 °C; AGEs were measured by fluorescence spectrophotometry [6].

The sourdough and innovative breads had the highest content in TPC (1242 $\mu\text{g}_{\text{FA eq.}}\cdot\text{g}^{-1}$) and TF (343 $\mu\text{g}_{\text{catechin eq.}}\cdot\text{g}^{-1}$), respectively. Tocopherols consisted mostly of the beta and gamma forms, and were in the greatest amount in spelt breads (137 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$), but were least found in innovative breads. Glycation inhibition was demonstrated most effectively in sourdough and spelt breads with the BSA/glucose (52%) and BSA/methylglyoxal (57%) models, respectively. However, the innovative breads were not able to exert more than 27% inhibition in either models. The correlation observed between TPC and AGE inhibition in sourdough breads and reverse correlation in spelt breads advocated for the importance of individual bioactive compounds, and notably the tocopherols, rather than the total pool. The radical scavenging and antioxidant activities of bioactive compounds combined together [7] justify the interest in the use of cereal products as a contributing factor to the mitigation of AGE formation and to pursue *in vivo* research. This study also highlighted the difficulty to conceive functional innovative bakery products without the use of analytical techniques.

Literature:

1. Lezhen D., Ying L., Qin C., Yahui L., Zufang W., Daodong P., Ning Y. & Lianliang L. 2023. Cereal polyphenols inhibition mechanisms on advanced glycation end products and regulation on type 2 diabetes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2213768>
2. Perrone A., Giovino A., Benny J., Martinelli F. 2020. Advanced glycation end products (AGEs): biochemistry, signaling, analytical methods, and epigenetic effects. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/3818196>
3. Horbowicz M., Chrzanowski G., Koczkodaj D. and Mitrus J., 2011. The effect of methyl jasmonate vapors on content of phenolic compounds in seedlings of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 80(1).
4. Zhishen J., Mengcheng T., Jianming W., 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry*, 64(4), 555-559. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2)
5. Zielinski H., Michalska A., Szawara-Nowak D., Wiczowski W., Piskula M.K., 2007. Tocotrienols in three rye varieties: from the grain to the bread. *Polish journal of food and nutrition sciences*, 57(4), 441-446.4.
6. Lunceford N., Gugliucci A. 2005. *Ilex paraguariensis* extracts inhibit AGE formation more efficiently than green tea. *Fitoterapia*, 76(5), 419-427. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2005.03.021>
7. Nimse S.B., Pal D. 2015. Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *RSC advances*, 5(35), 27986-28006. <https://doi.org/10.1039/C4RA13315C>

BIOACTIVE PEPTIDES IN COMMERCIAL TARHANA VARIETIES: AN IN SILICO STUDY

Doğanay Yüksel¹, Justyna Bucholska², Anna Iwaniak²

¹ Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Food Engineering, Avsar Campus, 46100 Kahramanmaraş, Türkiye

² Department of Food Biochemistry, The Faculty of Food Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, 10-719 Olsztyn, Poland

Tarhana is a widely consumed fermented and dried blend of yogurt and wheat flour in Türkiye. It is primarily produced through the lactic acid fermentation of a mixture of wheat flour, yogurt, and cooked or raw vegetables (e.g., tomato, pepper), spices (e.g., mint, dill), bakers' yeast, and salt (1). The mixture is typically fermented at ambient temperatures between 25 and 30°C for 1 to 7 days, with lactic acid bacteria and yeast being the predominant microorganisms. After the fermentation process, tarhana dough is typically sun-dried at the household level or oven-dried at the industrial level and ground to fine particle sizes (<1 mm). The non-hygroscopic nature of tarhana, combined with its low moisture content (6-10%) and acidic pH (3.8-4.4), contributes to its long shelf life of 1-2 years without any signs of deterioration (2).

Fermented dairy-cereal blends, such as tarhana, are a promising source of additional health benefits. Cereal, as a fermentable substrate, can be utilized by both yogurt bacteria and yeasts, promoting the growth of probiotic microorganisms and transforming cereal proteins into a more readily digestible form (3). These blends have the potential to reduce the glycemic index of the final product (4), boost the levels of vitamins and essential amino acids, and offer a diverse range of nutrients, including short-chain fatty acids (SCFAs), exopolysaccharides (EPS), enzymes, organic acids, phenolic compounds, and bioactive peptides (5, 6).

The objective of this research was to conduct an *in-silico* analysis to assess the potential bioactivity of peptides found within the sequences of yogurt and wheat proteins. Sequences of bovine (*Bos taurus*, NCBI:txid9913) milk proteins (P02666 – 224 aa, P02662 – 214 aa, P02663 – 222 aa, P02668 – 190 aa, P02754 – 178 aa, P00711 – 142 aa, P24627 – 708 aa, P80025 – 712 aa) and sequences of wheat (*Triticum aestivum*, NCBI:txid4565) proteins (P08079 – 251 aa, P18573 – 307 aa, P16315 – 295 aa, P10388 – 848 aa) were retrieved from the UniProt database (7; accessed September 2023). The "Profile of Potential Biological Activity" parameter within BIOPEP-UWM (8) generated 1368 distinct peptides within the sequences of 12 primary proteins, each associated with a specific biological activity. Upon categorizing these peptides by their respective biological activities, it was revealed that 442 (35%) functioned as ACE inhibitors, 310

(24%) as DPP-IV inhibitors, 214 (17%) as antioxidants, 66 (5%) as antibacterial agents, and 47 (4%) as peptides with celiac toxicity encoded within the protein sequences.

The results of this study form the basis to continue experiments on five distinct commercially available tarhana samples, utilizing mass spectrometry analysis, and to compare the resulting data with the outcomes obtained from *in-silico* analysis.

Literature:

1. İbanoğlu, Ş., & İbanoğlu, E. (1999). Rheological properties of cooked tarhana, a cereal-based soup. *Food Research International*, 32(1), 29–33. [https://doi.org/10.1016/s0963-9969\(99\)00069-1](https://doi.org/10.1016/s0963-9969(99)00069-1)
2. Dağlıoğlu, O. (2000). Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition. *Nahrung*, 44(2), 85–88. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1521-3803\(20000301\)44:2](https://doi.org/10.1002/(sici)1521-3803(20000301)44:2)
3. Özdemir, S., Göçmen, D., & Kumral, A. (2007). A traditional Turkish fermented cereal food: tarhana. *Food Reviews International*, 23(2), 107–121. <https://doi.org/10.1080/87559120701224923>
4. Tsafrakidou, P., Michaelidou, A., & Biliaderis, C. G. (2020). Fermented cereal-based products: nutritional aspects, possible impact on gut microbiota and health implications. *Foods*, 9(6), 734. <https://doi.org/10.3390/foods9060734>
5. Da Ros, A., Polo, A., Rizzello, C. G., Acín-Albiac, M., Montemurro, M., Di Cagno, R., & Gobbetti, M. (2021). Feeding with Sustainably Sourdough Bread Has the Potential to Promote the Healthy Microbiota Metabolism at the Colon Level. *Microbiology Spectrum*, 9(3). <https://doi.org/10.1128/spectrum.00494-21>
6. Shevade, A. V., O'Callaghan, Y. C., O'Brien, N. M., O'Connor, T., & Guinee, T. P. (2019). Fortified Blended Food Base: Effect of Co-Fermentation time on composition, phytic acid content and reconstitution properties. *Foods*, 8(9), 388. <https://doi.org/10.3390/foods8090388>
7. UniProt : the Universal Protein Knowledgebase in 2023. *Nucleic Acids Research*, 51, D523-D531. <https://www.uniprot.org/>
8. Minkiewicz, P., Iwaniak, A., & Darewicz, M. (2019). BIOPEP-UWM Database of Bioactive Peptides: Current opportunities. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(23), 5978. <https://doi.org/10.3390/ijms20235978>

Project financially supported by Minister of Education and Science in the range of the program entitled "Regional Initiative of Excellence" for the years 2019-2023, Project No. 010/RID/2018/19, amount of funding 12.000.000 PLN.

PRODUCTION OF PICKLES FROM SEA LETTUCE (*ULVA LACTUCA*)

Fahriye ÜMÜT¹, Weronika Zduńczyk ²

¹ Department of Fishing and Fish Processing Technology, Faculty of Eğirdir Fisheries, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

² Department of Food Microbiology, Meat Technology and Chemistry Faculty of Food Science, University of Warmia and Mazury, Plac Cieszyński 1, 10-718 Olsztyn, Poland

Seaweeds have been known in human diets since at least 600 BC. They are rich in dietary fibre, micronutrients and bioactive compounds and with some species having high protein content, it is often viewed as a healthy, low-calorie food. Some studies on nutrition have shown that dietary fibers obtained from seaweeds have high benefit potential for human health and might to improve as functional foods. Among the seaweeds, sea lettuce (*Ulva lactuca*) is abundant in coastal areas all over the world. Sea lettuce is commonly consumed seaweeds, containing 16.5% water-soluble and 13.3% insoluble dietary fibers. It contains nutrients necessary for the human body. *Ulva lactuca* not only has nutritional potential, but also has important properties such as antioxidant, antimicrobial, antiviral, antihyperlipidemic, antitumor and anti-inflammatory with its bioactive compound content. Nutritionally, it is rich in polysaccharides, protein and amino acids, fatty acids, minerals and vitamins. Therefore, it is a valuable food supplement. It can also be used to fortify processed foods. Some studies mentioning its use as a potential food source, it is recommended for human nutrition due to the nutritional elements it contains.

The aim of this study was to produce pickles, a fermented product, from sea lettuce and to determine some quality characteristics. Three groups containing different salt ratios (Tk; 0%, T5; 5%, T7; 7%) were formed. pH, salt content, total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), lactic acid bacteria (LAB), enterobacter and yeast-mould counts were determined during storage. Sensory analysis was performed on the 21st day of storage in all sample groups. During the storage period, pH values were determined between 3.53-2.71 and salt content between 1.83-5.25%. As a result of microbiological analyses, TMAB and LAB counts were determined between 1.03-2.30 log cfu/mL and 1.32-2.94 log cfu/mL, respectively, while yeast-mould and enterobacter did not grow. As a result of the evaluation of the pickle samples by the panelists, it was seen that 5% (T5) salt content sample was liked among all pickle samples.

Literature:

1. Bobin-Dubigeon, C., Lahaye, M., & Barry, J. L. 1997. Human colonic bacterial degradability of dietary fibres from sea-lettuce (*Ulva* sp). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 73(2), 149-159. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199702\)73:2<149::AID-JSFA685>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199702)73:2<149::AID-JSFA685>3.0.CO;2-L).
2. Debbarama, J., Rao, B. M., Murthy, L. N., Mathew, S., Venkateshwarlu, G., & Ravishankar, C. N. 2016. Nutritional profiling of the edible seaweeds *Gracilaria edulis*, *Ulva lactuca* and *Sargassum* sp. DOI: 10.21077/ijf.2016.63.3.60073-11.
3. Dominguez, H., & Loret, E. P. 2019. *Ulva lactuca*, a source of troubles and potential riches. *Marine drugs*, 17(6), 357. <https://doi.org/10.3390/md17060357>
4. FAO., 2020. The state of world fisheries and aquaculture:meeting the sustainable development goals. Rome (Italy):FAO.
5. Huang, W., Tan, H., & Nie, S., 2022. Beneficial effects of seaweed-derived dietary fiber: Highlights of the sulfated polysaccharides. *Food Chemistry*, 373, 131608. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131608>
6. Huang, W., Tan, H., & Nie, S. 2022. Beneficial effects of seaweed-derived dietary fiber: Highlights of the sulfated polysaccharides. *Food Chemistry*, 373, 131608. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131608>
7. Kim, S. K., Pangestuti, R., & Rahmadi, P., 2011. Sea lettuces: culinary uses and nutritional value. *Advances in food and nutrition research*, 64, 57-70. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387669-0.00005-3>
8. Rasyid, A. 2017. Evaluation of nutritional composition of the dried seaweed *Ulva lactuca* from Pameungpeuk waters, Indonesia. *Tropical life sciences research*, 28(2), 119. doi: 10.21315/tlsr2017.28.2.9
9. Tabarsa, M., Rezaei, M., Ramezanpour, Z., & Waaland, J. R., 2012. Chemical compositions of the marine algae *Gracilaria salicornia* (Rhodophyta) and *Ulva lactuca* (Chlorophyta) as a potential food source. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(12), 2500-2506. <https://doi.org/10.1002/jsfa.5659>
10. Udayangani, C., Wijesekara, I., & Wickramasinghe, I., 2019. Characterization of sea lettuce (*Ulva lactuca*) from Matara, Sri Lanka and development of nutribars as a functional food. *Ruhuna Journal of Science*, 10(2). <http://doi.org/10.4038/rjs.v10i2.76>
11. Wichard, T., Charrier, B., Mineur, F., Bothwell, J. H., Clerck, O. D., & Coates, J. C. 2015. The green seaweed *Ulva*: a model system to study morphogenesis. *Frontiers in plant science*, 6, 72. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00072>
12. Yu-Qing, T., Mahmood, K., Shehzadi, R., & Ashraf, M. F. 2016. *Ulva lactuca* and its polysaccharides: Food and biomedical aspects. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 6(1), 140-151.

OPTIMALIZACJA PROCESU WYTWARZANIA KONCENTRATU FIOLETOWEJ MARCHWI W ZAKRESIE MINIMALIZACJI STRAT ANTOCYJANÓW.

Wiesław Kaszubski, Dorota Szawara-Nowak, Wiesław Wiczkowski

Zakład Chemii i Biodynamiki Żywności, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności, Polska Akademia Nauk, Olsztyn

Antocyjany poza właściwościami barwiącymi wykorzystywanymi w produkcji żywności, wykazują w badaniach *in vivo* szereg właściwości o potencjale prozdrowotnym dla organizmu ludzkiego, w tym: ograniczenie ryzyka choroby wieńcowej, poprawa widzenia, działanie przeciwutleniające oraz przeciwnowotworowe [1,2,3,5]. Wśród warzyw będącym źródłem antocyjanów [1] dobrym surowcem do ich pozyskiwania jest korzeń marchwi fioletowej, który w zakładach przetwórczych wykorzystywany jest do produkcji koncentratu służącego zarówno do barwienia produktów spożywczych [3] jak również wzbogacania produktów spożywczych w związki bioaktywne, w tym antocyjany. Dlatego też pożądane jest otrzymywanie koncentratu z fioletowej marchwi o jak najwyższej zawartości antocyjanów. W niniejszej pracy dokonano optymalizacji procesu wytwarzania koncentratu fioletowej marchwi pod względem zmniejszenia strat antocyjanów na poszczególnych etapach przetwarzania w warunkach laboratoryjnych, odtwarzających skalę produkcyjną.

Surowcem wyjściowym w prowadzonych badaniach był świeży korzeń marchwi fioletowej poddany procesom technologicznym w warunkach laboratoryjnych odzwierciedlających skalę przemysłowej produkcji koncentratu z fioletowej marchwi. Surowiec poddano procesowi rozdrabniania, enzymacji, tłoczenia, pasteryzacji, depektynizacji, klarowania i zagęszczania w warunkach laboratoryjnych w czterech wariantach technologicznych (A, B, C, D). Warianty technologiczne uwzględniały: standardowy proces (wariant A), proces z modyfikacją temperatury i rodzaju użytego enzymu do enzymacji miazgi (wariant B), proces z zastosowaniem wyższej temperatury i rodzaj użytego enzymu do enzymacji miazgi w odniesieniu do procesu standardowego (wariant C), proces optymalizujący technologię wytwarzania koncentratu fioletowej marchwi pod kątem zmniejszenia strat antocyjanów na poszczególnym etapie przetwarzania, opracowany na podstawie analizy danych uzyskanych z wariantu A, B i C (wariant D). Pobrane w poszczególnych etapach próbki, po ekstrakcji wodnym roztworem metanolu i kwasu trifluorooctowego z wykorzystaniem ultradźwięków, poddano analizie profilu i zawartości antocyjanów metodą HPLC-DAD (Shimadzu, Japonia).

W wyniku przeprowadzonej analizy zidentyfikowano 6 antocyjanów: 3-ksylozylo-glukozyd-galaktozyd-cyjanidyny, 3-ksylozylo-galaktozyd-cyjanidyny, 3-ksylozyl(feruloglukozyd)-galaktozyd-cyjanidyny, 3-ksylozyl(kumaryloglukozyd)-galaktozyd-cyjanidyny, 3-ksylozyl(sinapiloglukozyd)galaktozyd-cyjanidyny i cyjanidynę. Na podstawie uzyskanych wyników w przeprowadzonych procesach wykazano, że etap przygotowania miazgi (2MI) charakteryzował się największymi stratami antocyjanów w procesie wytwarzania koncentratu marchwi fioletowej. Ponadto udowodniono, że zmodyfikowany wariant D charakteryzował się najniższym średnim poziomem strat antocyjanów na etapie przygotowania miazgi (2MI), kształtującym się na poziomie 9,90%, w porównaniu do pozostałych trzech wariantów, tj.: A - 26,69%, B - 28,12% i C - 32,29%. Uzyskane wyniki uzasadniają wprowadzanie modyfikacji technologicznych na poszczególnych etapach wytwarzania koncentratu fioletowej marchwi celem zmniejszenia strat związków biologicznie aktywnych, a w szczególności strat tak bardzo wrażliwych na warunki środowiskowe antocyjanów [1-3, 5] oraz powinny skłaniać do poszukiwań nowych rozwiązań technologicznych w wytwarzaniu półproduktów i być przedmiotem dalszych badań.

Literatura:

1. Ma J., Lin P., Chen Ch., Ma J., Ma W., Wu M., Sun B. 2020. Variation in anthocyanins of different varieties of purple carrots. 2020 Asia Conference on Geological Research and Environmental Technology, Earth and Environmental Science 632 (2021) 032037.
2. Cao L., Park Y., Lee S., Kim D-O. 2021. Extraction, Identification, and Health Benefits of Anthocyanins in Blackcurrants (*Ribes nigrum* L.). *Applied Sciences*. 2021; 11(4):1863.
3. Clifford M.N. 2000. Anthocyanins – nature, occurrence, and dietary burden. *J Sci Food Agric* 80:1063±1072.
4. Stintzing F.C. and Carle R. 2004. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in Food Science & Technology* 15 (2004) 19–38.
5. Tsuda T. 2012 Dietary anthocyanin-rich plants: Biochemical basis and recent progress in health benefits studies. *Mol. Nutr. Food Res.* 2012, 56, 159–170.

OCENA BIOKONTROLI WZROSTU PATOGENU *LISTERIA MONOCYTOGENES* W MLECZNYM PRODUKCIE FERMENTOWANYM Z WYKORZYSTANIEM RETENTATU PO MIKROFILTRACJI MAŚLANKI (RMF-B)

Piotr Śmigiel¹, Jarosław Kowalik¹, Marika Bielecka¹

¹ Katedra Mleczarstwa i Zarządzania Jakością, Wydział Nauki i Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Mleko surowe, poddane niewłaściwej obróbce technologicznej nieprawidłowo przechowywane lub zanieczyszczone wtórnie może być źródłem bakterii z gatunku *Listeria monocytogenes*, potencjalnie niebezpiecznej dla dzieci, kobiet w ciąży oraz osób starszych [3].

Sugeruje się, że 90% listerioz spowodowane jest spożyciem żywności gotowej do spożycia zawierającej ok. $\log 2$ jtk/g. [4,5]. Badania wykazały, że patogen ten obecny był w produktach mleczarskich, ze szczególnym uwzględnieniem mleka pasteryzowanego zanieczyszczonego wtórnie, którego źródłem może być biofilm oraz pracownicy. Udowodniono również, że proces fermentacji mleka (obniżenie pH produktów) nie jest skuteczny w inaktywacji wzrostu patogenu *Listeria monocytogenes* w mlecznych produktach fermentowanych [8]. Coraz większą popularnością wśród konsumentów cieszą się produkty fermentowane wzbogacone w białko, co związane jest z dostarczeniem aminokwasów egzogennych, zwłaszcza w okresie wzmożonego wysiłku oraz starzenia się organizmu [2,8]. Wzrost wiedzy konsumentów na temat wpływu mikrobioty jelitowej na zdrowie człowieka coraz częściej skłania ich do sięgania po produkty zawierające probiotyczne kultury bakterii, jak na przykład *Lactobacillus acidophilus* (LA-5, Chr. Hansen) [7]. W licznych publikacjach opisywane są możliwości biokontroli wzrostu liczby komórek pałeczek *Listeria monocytogenes* w produktach spożywczych, jednak brak jest publikacji zawierających informacje nt. możliwości wzrostu liczby komórek tego patogenu w produktach fermentowanych wzbogaconych we frakcje rozdziału membranowego z maślanki (RMF-B) w obecności probiotycznych pałeczek mlekowych [1,6].

Celem badań jest ocena wpływu dodatku szczepów probiotycznych, na przeżywalność szczepu *Listeria monocytogenes* w maślanec, wzbogaconej dodatkowo w retentat po mikrofiltracji maślanki (RMF-B).

Produkty, będące przedmiotem badań wyprodukowano w warunkach laboratoryjnych w Katedrze Mleczarstwa i Zarządzania Jakością z zastosowaniem mezofilnych paciorkowców mlekowych Flora Danica (Chr.Hansen, Polska) oraz probiotycznych pałeczek *Lactobacillus acidophilus* (LA-5, Chr.Hansen, Polska). Produkty doświadczalne zostały zanieczyszczone pałeczkami *Listeria monocytogenes*, a następnie

poddano je inkubacji w temperaturach: 5°C, 10°C i 15°C i analizowano w 0, po 1, 7 i 21 dniu przechowywania (0 jest czasem startowym podczas przechowywania wyprodukowanego i zaszczepionego produktu).

Zarówno produkty kontrolne jak i doświadczalne zostały poddane ocenie właściwości fizykochemicznych (skład, pH) oraz jakości mikrobiologicznej - ocena liczebności mezofilnych pałeczek mlekowych (posiew na podłożu M17 wg Terzaghiego, prod. MERCK Niemcy, nr kat.115108), ocena liczby pałeczek *Lactobacillus acidophilus* (posiew na podłożu MRS wg de Mana, Rogosy i Sharpa, prod. MERCK Niemcy, nr kat.110660.0500), a w produktach doświadczalnych dodatkowo oceniano liczbę patogenu *Listeria monocytogenes* (posiew na podłożu ALOA wg Ottaviani i Agosti, prod. MERCK Niemcy, nr kat.1.00427.0500).

W badaniach wykazano, że zastosowanie pałeczek *Lactobacillus acidophilus* LA-5 w produkcji maślanki poddanej fermentacji, wzbogaconej w retentat po mikrofiltracji maślanki (RMF-B) wpływał na biokontrolę wzrostu liczby komórek patogenu *Listeria monocytogenes*.

Literatura:

1. Archel D., L.: The evolution of FDA's policy on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in the United States. *Current Opinion in Food Science*, 2018, 20:64-68.
2. Bielecka M., Cichosz G., Czczot H. Antioxidant, antimicrobial and anticarcinogenic activities of bovine milk proteins and their hydrolysates-a review. *International Dairy Journal*, 2021, 127.
3. Conte M., Porpora M., Nigro F., Nigro R., Budelli A.L., Barone M.V., Nanayakkara M., Pro-Pre and Postbiotic in Celiac Disease. *Applied Sciences* 2021, 11, 8185.
4. European Centre for Disease Prevention and Control, An agency of the European Union, Antimicrobial Resistance in the EU/EEA - A One Health response, 2022 (03).
5. European Centre for Disease Prevention and Control, An agency of the European Union, Pioneering project describes molecular epidemiology of listeriosis in humans and *Listeria monocytogenes* in food, 2021 (03).
6. Kietczewska, K., Dabrowska, A., Jankowska, A., Wachowska, M., Kowalik J. (2021) The Effect of High-Pressure Treatment and Skimming on Caprine Milk, Proteins. *Applied Science*, 11, 5982.
7. Kowalska J., Panasiuk A.: Mikrobiota przewodu pokarmowego. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 2019.
8. Yousef M., H. Ramadan, M. Al-Ashmawy. 2020. „Prevalence of *Listeria species* in raw milk, ice cream and yogurt and effect of selected natural herbal extract on its survival”. *Mansoura Veterinary Medical Journal* 21 (3) : 99-106.

WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH FUNGICYDÓW W SADZIE JABŁONIOWYM ORAZ ICH TRANSFER DO ULA PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE

Bartosz Piechowicz^{1,2}, Aleksandra Kuliga¹, Stanisław Sadło⁴, Iwona Piechowicz³,
Magdalena Podbielska¹, Damian Kobylarz¹

¹ Instytut Biologii i Biotechnologii, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

² Interdyscyplinarne Centrum Badań Przedklinicznych i Klinicznych, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

³ Instytut Biologii i Biotechnologii, Kolegium Przyrodnicze, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

⁴ Instytut Biologii i Biotechnologii, Kolegium Przyrodnicze, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

W ostatnich latach nastąpił gwałtowny rozwój rolnictwa wynikający z coraz większego zapotrzebowania na żywność. Rośliny uprawne stanowią główne źródło pożywienia dla człowieka, a istnienie części z nich jest uzależnione od owadów. Wśród najbardziej znanych zapylaczy wyróżnia się pszczoły miodne (*Apis mellifera*), które są także producentami żywności funkcjonalnej, tj. miód, mleczko pszczele czy propolis. Owady te podczas zapylania narażone są na kontakt ze środkami ochrony roślin stosowanymi do ochrony upraw.

Celem prowadzonych badań było oszacowanie występowania pirymetanilu, cyprodynilu i cyflufenamidu na liściach, kwiatach i w pyłku jabłoniowym oraz w glebie pochodzącej z sadu, a także ocena transferu tych substancji aktywnych do uli pszczelich. Dokonano również formalno-prawnej oceny bezpieczeństwa produktów pszczelich pochodzących z rodzin wykorzystanych do zapylania uprawy jabłoni.

Doświadczenie polowe przeprowadzono poprzez umieszczenie uli pszczoły miodnej rasy kraińskiej (*Apis mellifera carnica*) w komercyjnym sadzie jabłoniowym objętym programem ochrony, w okresie kwitnienia. W okresie realizacji badań pozyskano próbki pszczoł, czerwiu, miodu, wosku, a także liści, kwiatów, pyłku oraz gleby, z których ekstrahowano pozostałości badanych fungicydów i oznaczono je z wykorzystaniem chromatografu gazowego Agilent 7890, z detektorem μ -ECD.

Obecność wszystkich trzech analizowanych substancji została wykryta w każdej z matryc pobranych z sadu. Pozostałości pirymetanilu, cyprodynilu i cyflufenamidu wykryte w robotnicach, które stanowiły pierwszą linię kontaktu z chemikaliami, wynosiły kolejno do: 1,81, 0,55 i 0,04 $\mu\text{g/g}$. Pozostałości tych substancji aktywnych zostały także oznaczone w czerwiu (do: 0,1, 0,23 $\mu\text{g/g}$ oraz < limitu kwantyfikacji (LK)), w wosku (do: 0,6 i 0,86 $\mu\text{g/g}$ oraz <LK) oraz w miodzie (do: 0,09, 0,23 i 0,02 $\mu\text{g/g}$). Oznacza to, że kontakt z analizowanymi fungicydami dotyczył całego roju, a także produktów wytwarzanych przez pszczoły. Formalno – prawna ocena bezpieczeństwa spożycia miodu wykazała, że najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości

pirymetanilu i cyprodynilu zostały przekroczone odpowiednio o 80% i 360%, co oznacza, że badany miód nie mógłby zostać dopuszczony do sprzedaży.

Literatura:

1. Piechowicz, B., Kuliga, A., Kobylarz, D., Koziorowska, A., Zaręba L., Podbielska, M., Piechowicz, I., Sadło, S. (2022). A case study on the occurrence of pyrimethanil, cyprodinil and cyflufenamid residues in soil and on apple leaves, blossoms and pollen, and their transfer by worker bees to the hive. *Journal of Plant Protection Research*, 62(2), 176-188. DOI: 10.24425/jppr.2022.141355.

KLASYFIKACJE ZACHOWAŃ PRZESTĘPCZYCH DEFINIOWANYCH JAKO „FOOD CRIME”

Łukasz Lenartowicz

Katedra Kryminologii i Kryminalistyki, Wydział Prawa i Administracji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Pojęcie *food crime* jest przede wszystkim bardzo pojemne znaczeniowo, co w dużej mierze wynika ze złożonej etiologii tego zjawiska. Nie ogranicza się ono jedynie do fałszowania żywności umotywowanego ekonomicznie, ale przybierać może szerszy wymiar. Termin ten bowiem odnosi się także do innych przestępstw, takich chociażby jak: pranie żywności, przekazywanie nieprawdziwych informacji na etykiecie produktu, celowe zanieczyszczenie żywności dla celów terrorystycznych, szpiegostwo gospodarcze służące kradzieży własności intelektualnej, podrabianie i przerabianie dokumentacji kontrolnej. Przedstawione przejawy patologicznych działalności nie wyczerpują wszystkich kryminologicznych form definiowanych jako zorganizowana przestępczość żywnościowa. Katalog ten jest otwarty, co oznacza, że może on być uzupełniony o nowe kategorie nielegalnych praktyk ujawnianych przez organy ścigania, jak np. w przypadku odświeżania koloru oliwek na bardziej zielony przy wykorzystaniu siarczanu miedzi. Niewątpliwie jako przestępczość żywnościową należy także zakwalifikować różnego rodzaju mniej groźne czyny dotyczące naruszeń przepisów sanitarno-epidemiologicznych i porządkowych związanych z bezpieczeństwem żywności. Warto też podkreślić nie tylko rosnącą liczbę oszustw żywnościowych, ale i samych oszustów działających na rynku żywności. Zagrożenie dla konsumenta może nadejść z każdej strony łańcucha żywności, może to być nieuczciwy rolnik, producent, zorganizowana grupa przestępcza, mały lub średni przedsiębiorca, czy nawet zdeprawowany urzędnik zatrudniony w inspekcji kontrolującej żywność na każdym etapie jej produkcji, który przyjmuje korzyść majątkową w zamian za nieujawnienie wykrytych nieprawidłowości. Wspomniane zjawisko stanowi przejaw patologii społecznej, ponieważ jest ono nakierunkowane na łamanie powszechnie akceptowalnych wartości i norm społecznych. Z tym, że *food crime* jest szczególnym przejawem patologii gospodarczej, bowiem jest ono powiązane z „(...) szeroko rozumianym brakiem uczciwości, z naruszeniem zasad etyki w biznesie oraz wolnej i uczciwej konkurencji”. Mając na uwadze powyższe należy też wskazać, iż omawiane zjawisko idealnie wpisuje się w ramy pojęcia przestępczości gospodarczej, która to dzieli się na 5 typów. Z kolei cztery z nich można bezpośrednio odnieść do przestępczości wymierzonej w łańcuch produkcyjny żywności, są to:

- 1) przestępstwa przeciwko interesom finansowym państwa,
- 2) przestępstwa przeciwko konsumentom,

- 3) przestępstwa wymierzone w interesy przedsiębiorców,
- 4) przestępstwa przeciw środowisku.

Literatura:

1. Croall H., Food crime. A green criminology perspective, (w:) N. South, A. Brisman (red.), Routledge International Handbook of Green Criminology, New York 2012.
2. Elliott Ch., Elliott Review into the Integrity and Assurance of Food Supply Networks – Final Report A National Food Crime Prevention Framework, London 2014.
3. Płocki R., Food crime – skala zjawiska, (w:) W. Pływaczewski, P. Chlebowicz (red.), Nielegalne rynki. Geneza, skala zjawiska oraz możliwości przeciwdziałania, Olsztyn 2012.
4. Pływaczewski W., Zorganizowane formy przestępczości w sektorze żywności – obszary zagrożeń i przeciwdziałanie zjawisku, (w:) A. Lewkowicz, W. Pływaczewski (red.), Przeciwdziałanie patologiom narynku żywności, Szczytno 2015.
5. Wiśniewska M. Z., „Food crime” jako patologia na rynku żywności – istota, rodzaje i próba klasyfikacji, „Zarządzanie i Finanse” 2017, nr 1.

RÓŻNORODNOŚĆ GENOMOWA I POTENCJAŁ PATOGENNY *S.AUREUS* Z ŻYWNOCI

Joanna Gajewska¹

¹ Katedra Mikrobiologii Żywności, Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Staphylococcus aureus jest jednym z głównych patogenów przenoszonych przez żywność występujących zarówno w mleku niepasteryzowanym jak i produktach mleczarskich z mleka niepasteryzowanego. Zastosowanie sekwencjonowania całego genomu (WGS, ang. Whole genome sequencing) jest metodą zapewniającą najbardziej wszechstronną charakterystykę genomu.

Celem prowadzonych badań była molekularna charakterystyka szczepów *S. aureus* wyizolowanych z żywności.

Seqwencjonowanie wykonano w technologii Illumina (paired-end). Przeprowadzono analizy bioinformatyczne: wykrywanie genów wirulencji oraz antybiotykoodporności, typowanie genów metabolizmu podstawowego (MLST, ang. multilocus sequence typing), wyznaczenie typu sekwencyjnego (ST, ang. sequence type).

Większość szczepów należała do multi-locus sequence type (MLST) ST109 (6/37,5%) i ST130 (3/18,8%). Typowanie spa izolatów *S. aureus* ujawniło sześć różnych typów spa (t693, t91, t3218, t571, t359, t1109, t2). Wśród wszystkich szczepów wykryto co najmniej jeden gen należący do grupy genów adhezji, egzoenzymów, czynników mechanizmu wydzielania lub genów toksyn. U badanych szczepów zidentyfikowano również niektóre geny oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe (m.in. *norA*, *norC*, *blaZ*, *ermA*). Charakterystyka molekularna i porównanie izolatów ze szczepami odpowiedzialnymi za zatrucia pokarmowe na całym świecie wykazały potencjalną patogenność badanych szczepów *S. aureus*, co sugeruje, że należy poprawić higienę podczas produkcji żywności w celu kontroli przenoszenia *S. aureus*.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach realizacji projektu PRELUDIUM „Odpowiedź na warunki stresowe u *Staphylococcus aureus*: wpływ na enterotoksyczność i metycylooporność w warunkach stresu istotnego dla rzemieślniczej produkcji sera. „ (2021/41/N/NZ9/00918)

Spis treści

ŻYWNOŚĆ BARWIĄCA

Karolina Lisińska7

ŚWIADOMOŚĆ KONSUMENTÓW NA TEMAT SUBSTANCJI SŁODZĄCYCH W DOSTĘPNYCH NA RYNKU NAPOJACH ENERGETYCZNYCH

Agata Studenna8

FAKTY I MITY O WYSTĘPOWANIU MIKROPLASTIKÓW W RYBACH KONSUMPCYJNYCH

Paulina Piskuła, Aleksander Astel9

JADALNE OPAKOWANIA INTELIGENTNE – WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI ORAZ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NA RYNKU SPOŻYWCZYM

Aleksandra Purkiewicz, Natalia Marat, Didem Demir, Yasin Özay, Gulden Göksen. 11

ALTERNATYWY BIAŁKA ZWIERZĘCEGO – CZY JEST SIĘ CZEGO OBAWIAĆ?

Weronika Zduńczyk, Fahriye Ümüt 13

IN VIVO VITAMIN D TARGET GENES RELATED TO ENERGY METABOLISM

Marianna Raczyk, Carsten Carlberg 15

KETO-MINOX: THE EFFECT OF ENERGY-RESTRICTED, ISOCALORIC KETOGENIC DIET ON THE OXIDATIVE STRESS IN WOMEN WITH OVERWEIGHT AND OBESITY

Natalia Drabińska, Joanna Topolska, Natalia Bączek, Joanna Honke, Ewa Ciska, Sebastian Borowicz-Skoneczny, Jerzy Romaszko 16

IN VIVO CHANGES IN THE EPIGENOME OF HUMAN IMMUNE CELLS AFTER VITAMIN D SUPPLEMENTATION

Maciej Rybiński, Ranjini Ghosh Dastidar, Natalia Zawrotna, Carsten Carlberg 17

SUPLEMENTACJA ODŻYWKAMI BIAŁKOWYMI A PARAMETRY ANTROPOMETRYCZNE ZAWODNIKÓW PIŁKI NOŻNEJ

Bartosz Kroplewski, Ewa Niedźwiedzka, Tomasz Sawicki, Katarzyna Przybyłowicz. 18

JAKOŚĆ ŻYWIENIA OSÓB STARSZYCH

Marta Kaczmarczyk 20

THE INHIBITORY ACTIVITY OF INNOVATIVE BAKERY PRODUCTS AGAINST THE FORMATION OF ADVANCED GLYCATION END-PRODUCTS (AGEs)

Julien De Biasi, Dorota Szawara-Nowak, Henryk Zieliński 22

BIOACTIVE PEPTIDES IN COMMERCIAL TARHANA VARIETIES: AN IN SILICO STUDY Doğanay Yüksel, Justyna Bucholska, Anna Iwaniak.....	24
PRODUCTION OF PICKLES FROM SEA LETTUCE (ULVA LACTUCA) Fahriye ÜMÜT, Weronika Zduńczyk	26
OPTYMALIZACJA PROCESU WYTWARZANIA KONCENTRATU FIOLETOWEJ MARCHWI W ZAKRESIE MINIMALIZACJI STRAT ANTOCYJANÓW Wiesław Kaszubski, Dorota Szawara-Nowak, Wiesław Wiczkowski.....	28
OCENA BIOKONTROLI WZROSTU PATOGENU LISTERIA MONOCYTOGENES W MLECZNYM PRODUKCIE FERMENTOWANYM Z WYKORZYSTANIEM RETENTATU PO MIKROFILTRACJI MAŚLANKI (RMF-B) Piotr Śmigiel, Jarosław Kowalik, Marika Bielecka	30
WYSTĘPOWANIE WYBRANYCH FUNGICYDÓW W SADZIE JABŁONIOWYM ORAZ ICH TRANSFER DO UŁA PRZEZ PSZCZOŁY MIODNE Bartosz Piechowicz, Aleksandra Kuliga, Stanisław Sadło, Iwona Piechowicz, Magdalena Podbielska, Damian Kobylarz.....	32
KLASYFIKACJE ZACHOWAŃ PRZESTĘPCZYCH DEFINIOWANYCH JAKO „FOOD CRIME” Łukasz Lenartowicz	34
RÓŻNORODNOŚĆ GENOMOWA I POTENCJAŁ PATOGENNY S.AUREUS Z ŻYWNOCI Joanna Gajewska	36

NOTATKI

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

