MŁODZI LIDERZY JAKOŚCI

1-2.06.2023

III Dni Młodych Liderów Jakości

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

Monografia
ISBN: 978-83-960669-5-4
978-83-960669-5-4

Patronat honorowy: JM Rektor UEP

Patronat naukowy: Dyrektor Instytutu Nauk o Jakości UEP i PTT o. Poznański

Patronat medialny:

Partnerzy:

MŁODZI LIDERZY JAKOŚCI 2023

Instytut Nauk o Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

POZNAŃ 2023

Komitet organizacyjny:
Przewodniczący:
dr hab. inż. Kozak Wojciech, prof. UEP
Zespół:
mgr inż. Blaszka Sylwia
dr hab. inż. Dankowska Anna, prof. UEP
dr hab. Dobrucka Renata, prof. UEP
dr inż. Kiewlicz Justyna
dr hab. inż. Klimczak Inga, prof. UEP
dr Kwaśniewska Dobrawa
dr hab. Ligaj Marta, prof. UEP
dr inż. Sady Sylwia
mgr inż. Szeliga Marta
dr hab. inż. Śmigielska Hanna, prof. UEP
dr inż. Witczak Joanna
Studenckie Koła Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu:
CommodityLab, NEXUS, SPECTRUM

Komitet redakcyjny:
dr inż. Justyna Kiewlicz
dr Dobrawa Kwaśniewska
(za wartość merytoryczną zamieszczonych treści odpowiadają autorzy)

Recenzenci:
dr inż. Marta Biegańska
prof. dr hab. inż. Ryszard Cierpiszewski
dr inż. Anna Cieszyńska
dr hab. inż. Anna Dankowska, prof. UEP
dr inż. Iwona Jasińska-Kuligowska
dr inż. Katarzyna Joachimiak-Lechman
dr inż. Tomasz Kalak
dr hab. Dariusz Kikut-Ligaj
dr inż. Dorota Klensporf-Pawlik
dr hab. Marta Ligaj, prof. UEP
dr hab. inż. Paulina Malinowska
dr hab. inż. Krzysztof Melski, prof. UEP
dr hab. inż. Katarzyna Mikołajczyk-Bator, prof. UEP
dr Dobrosława Mruk-Tomczak
dr hab. inż. Bogdan Pachołek
dr inż. Beata Paliwoda
dr hab. Katarzyna Pawlak-Lemańska, prof. UEP
dr Iga Rybicka
dr inż. Maria Sielicka-Różyńska
dr hab. inż. Urszula Samotyja, prof. UEP
dr inż. Katarzyna Szkolnicka
prof. dr hab. Henryk Szymusiak
dr Katarzyna Śmiałowicz
dr inż. Mariusz Tichoniuk
dr Zuzanna Urbanowicz
dr inż. Joanna Witczak
dr inż. Karolina Wiszumirska
dr inż. Katarzyna Włodarska
dr hab. inż. Patrycja Wojciechowska, prof. UEP
dr hab. Anna Zielińska-Chmielewska, prof. UEP

Projekt okładki: Izabela Jasiczak

© COPYRIGHT by Instytut Nauk o Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu
Poznań 2023

Instytut Nauk o Jakości
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Al. Niepodległości 10
61-875 Poznań

ISBN: 978-83-960669-5-4

Szanowni Państwo!

Z przyjemnością prezentuję monografię zatytułowaną „Młodzi Liderzy Jakości 2023", która jest zbiorem artykułów przygotowanych przez studentów – uczestników III Dni Młodych Liderów Jakości. Konferencja zorganizowana przez Instytut Nauk o Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, odbyła się w dniach 1-2 czerwca 2023 r., pod patronatem honorowym JM Rektora UEP prof. dr hab. Macieja Żukowskiego, Prezydenta Miasta Poznania Jacka Jaśkowiaka oraz Marszałka Województwa Wielkopolskiego Marka Woźniaka. Podczas konferencji studenci z kilku krajowych ośrodków akademickich prezentowali wyniki prac naukowych w ramach Konkursu Prac Seminaryjnych oraz XVIII Forum Studenckich Kół Naukowych.

Efektem prowadzonych przez studentów badań jest ponad trzydzieści artykułów zawartych w monografii poruszających różnorodne zagadnienia obejmujące tematykę jakości. Wiele prac dotyczy bezpieczeństwa, kształtowania i oceny jakości żywności. Przedstawiono w nich badania właściwości fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych determinujących jakość produktów spożywczych, a także postrzeganie i ocenę przez konsumentów. W kilku artykułach przedstawiono wyniki projektowania i oceny innowacyjnych produktów. Badano m.in.: napoje izotoniczne, wody butelkowane i filtrowane, roślinne zmienniki jogurtu, fermentowane napoje owsiane, napary z wytłoków aronii, soki z kiszonych warzyw, pieczywo mieszane z dodatkiem nasion konopnych.

Ważną grupę stanowią publikacje dotyczące jakości kosmetyków, produktów chemii gospodarczej, tkanin, opakowań i innych produktów przemysłowych. Przedmiotem badań były m. in.: produkty do makijażu, dezodoranty, perfumy i proszki do prania, wielowarstwowe układy tekstylne stosowane w strażackiej odzieży ochronnej.

Przedmiotem kilku publikacji są zagadnienia związane z wykorzystaniem nowych technologii, takich jak druk 3D, sztuczna inteligencja oraz nowe metody analityczne, do zapewnienia i kontroli jakości. Istotny obszar badań prezentowanych w monografii stanowią zagadnienia ekologiczne związane ze zrównoważonym rozwojem oraz rozwojem gospodarki o obiegu zamkniętym.

Gratuluję Autorom publikacji, a także Opiekunom kół naukowych oraz seminariów dyplomowych. Bardzo dziękuję Redaktorom monografii i Recenzentom artykułów oraz pracownikom i doktorantom Instytutu Nauk o Jakości zaangażowanym w przygotowanie konferencji i monografii.

Życzę Państwu interesującej lektury!

Ewa Sikorska

Dyrektor Instytutu Nauk o Jakości

SPIS TREŚCI

Mateusz ADAMCZAK, Mikołaj SOSIN, Maciej LICHENIAK, Michał WAWRZYNIAK
Jakie dodatki do żywności spożywamy?.....8

Joanna BARTMIŃSKA, Marika KORBANEK, Oliwia NAPIERAŁA, Małgorzata REITER
Ocena jakościowa naturalnych dezodorantów w kremie.....13

Magdalena BERUS
Postrzeganie przez konsumentów muzycznych płyt kompaktowych CD i serwisów streamingowych.....20

Zuzanna CHYLIŃSKA
Ocena świadomości konsumentów młodego pokolenia na temat migracji szkodliwych substancji z opakowań do żywności.....24

Nikola DŁUŻNIEWSKA
Ocena skuteczności zastosowania orzechów jako alternatywnych środków do prania.....30

Paulina GLUZIŃSKA
Charakterystyka fermentowanych napojów owsianych z dodatkiem funkcjonalnym.....35

Eryk GOŁASZEWSKI
Poprawa jakości środowiska pracy poprzez wykorzystanie fotokatalitycznej oksydacji.....40

Natalia JAKÓBIK
Analiza i ocena jakości produktów do makijażu powiek.....45

Maja JELIŃSKA
Innowacje w opakowaniach produktów leczniczych i suplementów diety w opinii konsumentów.....51

Patrycja KAWAŁEK
Ocena zawartości witaminy C w papryce czerwonej przechowywanej w owijkach z wosku pszczelego.....58

Julia KOWALSKA
Postrzeganie wybranych oznaczeń certyfikacyjnych produktów spożywczych przez konsumentów.....62

Kamil KULAS
Przyszłość zależy od nas: rola generacji Z w zrównoważonym rozwoju.....68

Marta ŁYKO
Czyste mięso w oczach polskich konsumentów.....73

Aleksandra MATUSIAK
Przemysłowa rewolucja jakości dzięki sztucznej inteligencji: jak AI zmienia sposób kontrolowania jakości i produkcji?.....78

Aleksandra OLEJNICZAK
Wpływ informacji na opakowaniach na stopień akceptacji roślinnych zamienników jogurtu.....84

Aleksandra OWORUSZKO, Lorenzo LATERZA
KRION™ - ocena skuteczności właściwości adhezyjnych.....91

Karolina PACUŁA
Konsumencka ocena profilu sensorycznego wybranych soków z kiszonych warzyw.....96

Karolina PAKUŁA
Wpływ warunków parzenia na jakość naparów wytłoków aronii......101

Zuzanna PŁACZEK
Ocena postrzegania produktów menstruacyjnych przez kobiety.....106

Oliwia POWĄSKA, Agnieszka PIEKARA
Jakość pieczywa mieszanego z dodatkiem nasion konopnych.....111

Kinga PRZEZAK
Konsumencka ocena jakości perfum i ich komponentów.....117

Morgan RENARD
Modelowanie właściwości termoizolacyjnych wielowarstwowych układów tekstylnych stosowanych w strażackiej odzieży ochronnej.....122

Katarzyna RUDA
Optymalizacja jakości użytkowej mieszanin wosków roślinnych i zwierzęcych jako surowców do wytwarzania świec.....128

Joanna SAŁAHUB, Karolina PACUŁA, Kamil TIMOSZYK
Żywność barwiąca vs. barwniki syntetyczne.....135

Monika SPYCHAŁA
Charakterystyka napojów izotonicznych o zabarwieniu niebieskim i zbadanie w nich zawartości mikro- i makroelementów.....142

Brygida STANEK
Świadomość i postawa konsumenta wobec recyklingu jako elementu gospodarki o obiegu zamkniętym.....147

Marcelina SUL
Greenwashing – ekologiczne nadużycia w przemyśle lotniczym na przykładzie przedsiębiorstwa Easyjet.....155

Agata SUT, Martyna FABISZAK
Instrumentalna ocena składników mineralnych wód butelkowanych i filtrowanych.....160

Daniel ŚWIDURSKI
Badanie właściwości wytrzymałościowych próbek tworzonych za pomocą technologii druku 3D FDM o różnych wzorach wypełnienia.....166

Joanna WALKOWIAK
Ocena jakości ziół i naparów ziołowych z zastosowaniem metod spektroskopowych.....171

Patryk WIŚNIEWSKI
Zdolność wytwarzania amin biogennych przez izolaty Enterococcus faecalis wyizolowane z surowego mleka.....177

Justyna WÓJCIKOWSKA
Oznaczanie zawartości ekstraktu w owocach truskawek na podstawie widm NIR.....183

JAKIE DODATKI DO ŻYWNOŚCI SPOŻYWAMY?

Mateusz ADAMCZAK, Mikołaj SOSIN, Maciej LICHENIAK, Michał WAWRZYNIAK

SKNJiBŻ Spectrum, Katedra Jakości i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Maria Sielicka-Różyńska, dr hab. inż. Inga Klimczak, prof. UEP,
mateusz.adamczak0029@gmail.com

1. Wstęp

Żywność od samych początków bytowania człowieka wykazuje silny związek z warunkami jego rozwoju i bytu. Już w okresie prehistorycznym do przygotowania pokarmów stosowano naturalne składniki dodatkowe, które w miarę rozwoju warunków i potrzeb człowieka stopniowo nabierały znaczenia. Pierwotnie były one skierowane na podniesienie naturalnych odczuć smakowych oraz utrwalenie rezerw żywności (surowców), a następnie rozszerzone o inne aspekty jakościowe i ułatwianie wytwarzania żywności (Sikorski i Staroszczyk, 2017).

Termin „dodatek do żywności" oznacza „każdą substancję, która w normalnych warunkach ani nie jest spożywana sama jako żywność, ani nie jest stosowana jako charakterystyczny składnik żywności, bez względu na swoją ewentualną wartość odżywczą, której celowe dodanie, ze względów technologicznych, do żywności w trakcie jej produkcji, przetwarzania, przygotowania, obróbki, pakowania, przewozu lub przechowywania powoduje, lub można spodziewać się zasadnie, że powoduje, iż substancja ta lub jej produkty pochodne stają się bezpośrednio lub pośrednio składnikiem tej żywności" (Parlament Europejski i Rada (WE), 2008). W Unii Europejskiej zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa dodatków do żywności zajmuje się Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) powołany w 2002 roku (Parlament Europejski i Rada (WE), 2002). Stosowanie dodatków do żywności musi być bezpieczne, a ich zastosowanie musi być niezbędne ze względu technologicznego, nie może wprowadzać konsumentów w błąd i musi przynosić im korzyści.

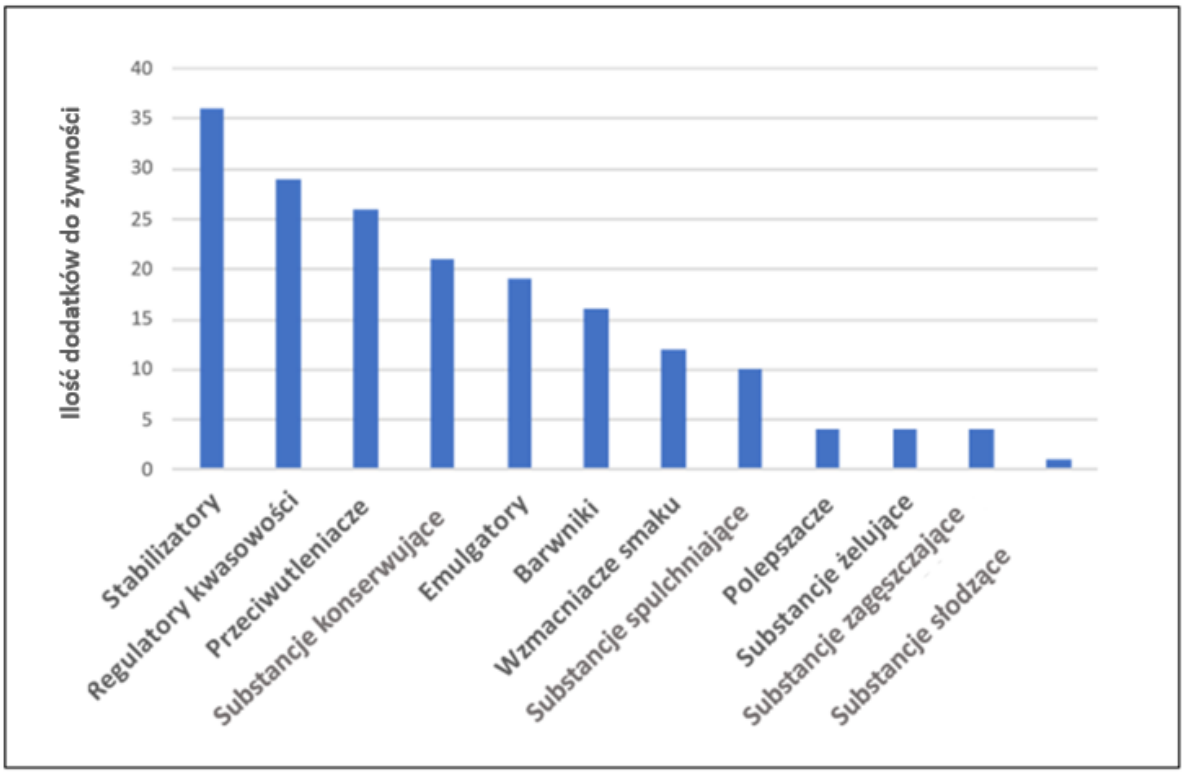
2. Opis badań

Celem badania była analiza jakościowa dziennych jadłospisów różnorodnej grupy osób pod kątem występowania dodatków do żywności w ich diecie. W pierwszym etapie badania

wybrano 20 osób (kobiet i mężczyzn) w przedziale wiekowym od 20 do 50 lat, których poproszono o zapisanie posiłków i przekąsek spożywanych w ciągu jednego dnia. Następnie uczestnicy badania podawali produkty, które konsumowali w ramach poszczególnych posiłków. W drugim etapie badania produkty zostały przeanalizowane pod kątem występowania dodatków do żywności bazując na załączniku II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008. Wyniki zestawiono w postaci tabel i wykresów przy wykorzystaniu programu MS Excel. Wynikami podzieliliśmy się również z osobami badanymi, aby każda z nich mogła przekonać się, ile dodatków dziennie spożywa.

3. Wyniki

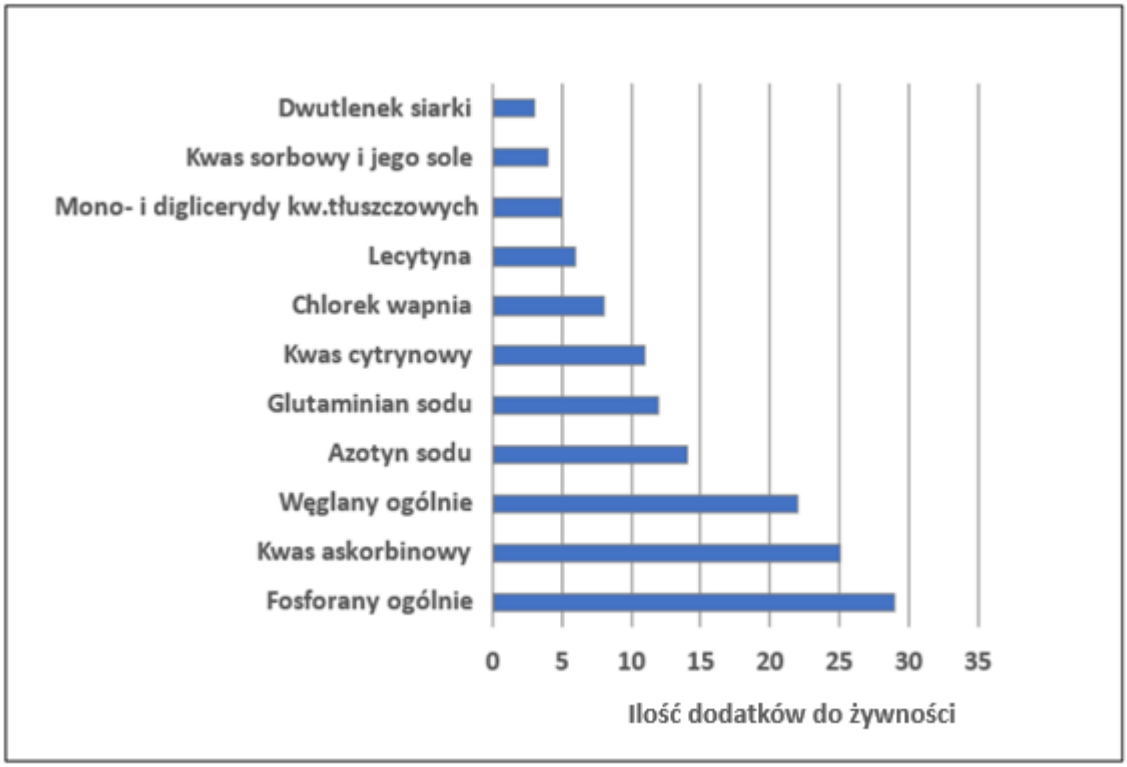
Wykres 1 ilustruje poszczególne grupy dodatków najczęściej spożywane przez osoby biorące udział w badaniu.



Wykres 1. Grupy dodatków do żywności występujące w diecie badanych
Źródło: badania własne

Z łatwością można zauważyć, że badani najczęściej spożywali dodatki z grupy stabilizatorów. Są to substancje powszechnie dodawane do szerokiej gamy produktów spożywczych, których funkcją jest utrzymanie fizycznych i/lub chemicznych właściwości produktów spożywczych (między innymi konsystencji). Drugą najczęściej występującą grupą dodatków są regulatory kwasowości, których zadaniem jest kontrolowanie kwasowości lub

zasadowości środka spożywczego. Na trzecim miejscu plasują się przeciwutleniacze, które dodawane są do produktów w celu przedłużenia ich okresu przydatności do spożycia. Wbrew powszechnym obawom o częste stosowanie barwników oraz substancji konserwujących przez producentów żywności, akurat te grupy znajdują się odpowiednio dopiero na szóstym i czwartym miejscu zestawienia. Istotnie rzadziej w diecie respondentów pojawiają się dodatki z grupy substancji słodzących, substancji zagęszczających, substancji żelujących oraz polepszaczy.



Wykres 2. Dodatki do żywności występujące w diecie badanych
Źródło: badania własne

W kolejnej części przeanalizowano częstotliwość występowania poszczególnych dodatków w jadłospisach badanych osób (Wykres 2). Fosforany, takie jak fosforan sodu czy potasu (E339 i E340) wykorzystywane jako środki konserwujące i wiążące wodę, znajdują się najwyżej w zestawieniu. Na drugim miejscu kwas askorbinowy (E300), który w badanych produktach spożywczych spełniał rolę przeciwutleniacza oraz środka do przetwarzania mąki. Dodatki spulchniające, takie jak węglan sodu (E500) lub węglan amonu (E503) również bardzo często występowały w jadłospisach badanych osób. Duża część produktów zawierała również dodatki, takie jak glutaminian sodowy (E621), kwas cytrynowy (E330) czy lecytyna (E322).

Zdecydowanie najrzadziej występującym dodatkiem jest dwutlenek siarki, stosowany głównie w produktach takich jak owoce suszone czy wino.

W ostatnim etapie badania przeanalizowane zostały konkretne grupy produktów spożywczych pod kątem występujących w nich dodatków lub grup dodatków do żywności (Tabela 1). W produktach nabiałowych typu sery żółte i twarogowe zawsze występował chlorek wapnia. Zwiększa on wydajność oraz spoistość skrzepu. W pieczywie natomiast dominował kwas askorbinowy, który wzmacnia strukturę glutenu, a także sprężystość ciasta. Wyroby wędliniarskie zawierają konserwanty takie jak azotyn sodu, który jest składnikiem soli peklowej. Wyroby cukiernicze zawierają w największej ilości stabilizatory oraz emulgatory.

W jadłospisach badanych osób pojawiały się również dania gotowe takie jak pierogi czy makarony. Co ciekawe, każde z tych dań zawierało wzmacniacz smaku w postaci soli monosodowej kwasu glutaminowego lub rybonukleotydy disodowe.

Tabela 1. Dodatki do żywności dominujące w określonych grupach produktowych

Grupa produktowa	Dodatek do żywności
Sery, nabiał	chlorek wapnia
Pieczywo	kwas askorbinowy
Wędliny	fosforany, azotyn sodu
Przetwory owocowe	pektyna, kwas cytrynowy (generalnie - regulatory kwasowości)
Przetwory warzywne	regulatory kwasowości
Wyroby cukiernicze	stabilizatory, emulgatory
Dania gotowe (np. pierogi)	wzmacniacze smaku

Źródło: badania własne

4. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że spożycie dodatków do żywności w grupie badawczej było znaczne (średnio 11 dodatków na osobę). Dominowały przede wszystkim stabilizatory, regulatory kwasowości, a także przeciwutleniacze. Ponieważ konsumenci nie posiadają informacji ilościowej na temat poszczególnych dodatków zawartych w konkretnych produktach, należy pamiętać by żywność obfitą w dodatki do

żywności spożywać w ograniczonych ilościach. Jak wszystkie inne składniki żywności mogą one powodować alergie lub działania niepożądane ze strony układu pokarmowego. Analiza ilościowa mogłaby stać się ciekawym kierunkiem do dalszych badań.

Bibliografia

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008r. w sprawie dodatków do żywności (Dz.U. z 2008, L354 /16)

Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz.U. z 2002 r., L31/1)

Sikorski, Z. E. i Staroszczyk, H. (red.). (2017). *Chemia Żywności 2.* Wydawnictwo Naukowe PWN

OCENA JAKOŚCIOWA NATURALNYCH DEZODORANTÓW W KREMIE

Joanna BARTMIŃSKA, Małgorzata REITER, Marika KORBANEK, Oliwia NAPIERAŁA

SKN EKOsfera, Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. inż. Katarzyna Wybieralska, prof. UEP,
jbartminska@wp.pl

1. Wstęp

Naturalne produkty toaletowe i wyroby chemii gospodarczej są chętnie nabywane przez konsumentów. Ekologiczne innowacje, takie jak na przykład dezodoranty w kremie, budzą coraz większe zainteresowanie konsumentów (Płodzich-Hennig, 2016). Mimo powszechności produktów kosmetycznych moda na produkty naturalne spowodowała, że wiele osób zaczyna preferować stosowanie preparatów DIY. Samodzielne sporządzenie dezodorantu w kremie jest bardzo proste i wymaga użycia tylko kilku łatwo dostępnych składników. Zapewnia jednocześnie bezpieczeństwo (znany, naturalny skład), ekologiczne podejście do środowiska (tylko organiczne składniki). Produkt własny jest pozbawiony alergizujących dodatków i zapewnia możliwość indywidualnego dostosowania do konsumenta.

Ważnym aspektem badanego kosmetyku jest to, iż należy do dezodorantów, a nie antyperspirantów. Antyperspirant odpowiedzialny jest przede wszystkim za hamowanie wydzielania się potu i nieprzyjemnego zapachu (Kosmopedia, b.d.). Dezodoranty wpływają głównie na ograniczenie przykrego zapachu, ale tylko nieznacznie powstrzymują potliwość.

Głównym celem projektu było zbadanie określonych właściwości naturalnych dezodorantów w kremie i dokonanie ich oceny jakościowej. Doświadczenia polegały na analizie parametrów wybranego produktu dostępnego na rynku z produktem własnym.

Produkt przygotowany w laboratorium został wykonany „domowym sposobem" z użyciem kilku składników: masła shea, sody oczyszczonej, skrobi ziemniaczanej oraz olejku o zapachu cytrusowym. W recepturze dezodorantu marki Gift of Nature znalazła się soda oczyszczona, biała glinka, olej kokosowy, sojowy i słonecznikowy, sekwalen, kaolin, tokoferol, trójglicerydy, cytrynian trietylu, beta-sitosterol, proszek z jęczmienia oraz olejki eteryczne.

2. Materiał i metodyka

Oceniano wybrane parametry preparatu własnego i komercyjnego. Grupa badawcza składała się z czterech osób, a każda z nich charakteryzowała się innym typem skóry (skłonna do podrażnień, sucha itp.). Probanci otrzymali próbkę kosmetyku i korzystali z niej przez kilka dni, zapisując konkretne uwagi i ogólne wrażenia w odpowiednio przygotowanej tabeli ocen. Badaniom poddano dezodorant Gift of Nature oraz produkt własny, który opierał się na bazie składników naturalnych.

Przeprowadzono analizę organoleptyczną, która obejmowała ocenę konsystencji, rozprowadzalności produktu, wchłaniania w naskórek oraz łatwość aplikacji produktu. Następnie została przeprowadzona analiza fizyko-chemiczna, w której pod uwagę brane były odczucia i komfort podczas wysiłku fizycznego, jak i ocena działania produktu w codziennym użytkowaniu. Analiza fizyko-chemiczna obejmowała, takie czynniki jak: nawilżenie skóry, utrata wody z naskórka i ewentualne podrażnienia skóry, pochłanianie potu i nieprzyjemnych zapachów, spieralność z tkanin oraz nieprzewidziane skutki (Płocica, Tal i Figiel, 2014). Stopień nawilżenia naskórka zbadany został za pomocą korneometru, natomiast utrata wody tewametrem.

Badanie wystąpienia ewentualnych podrażnień zostało przeprowadzone metodą obserwacji naskórka w świetle dziennym. Badanie spieralności badanych produktów z tkanin opierało się na wypraniu trzech koszulek. Dwie koszulki były użytkowane w normalny sposób -zaaplikowano pierwszy badany produkt i noszono koszulkę przez 6h, następnie zaaplikowano drugi badany produkt i zmieniono koszulkę na świeżą. Na trzeciej koszulce oba produkty zostały zaaplikowane bezpośrednio na materiał koszulki i wtarte w jej włókna.

3. Wyniki

Ocena organoleptyczna

Kosmetyk drogeryjny charakteryzował się dużą lepkością, miękką i oleistą formułą, która była o wiele lepiej oceniona przez badających niż formuła kosmetyku DIY. Jego konsystencja była bardziej gęsta, ale miękła dopiero po ogrzaniu. Ponadto została określona jako “piaskowa” z tendencją do tworzenia grudek.

Rozprowadzanie oraz wchłanianie się produktu z drogerii przebiegało przyjemnie i szybko, bez konieczności intensywnego wcierania w skórę. Testujący zgłaszali powstanie białej warstwy podczas aplikacji wyrobu, która bardzo szybko znikała, wchłaniając się. Dezodorant

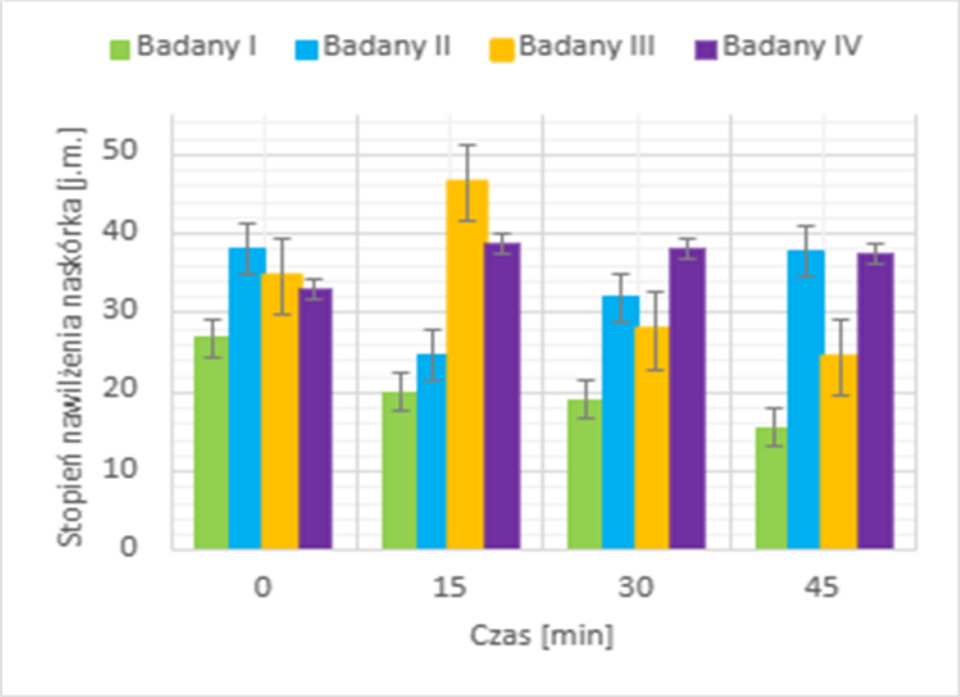
DIY przed zastosowaniem należało najpierw rozgrzać w dłoniach. Wsmarowywanie wyrobu powodowało lekkie rolowanie się go między palcami.

Oba naturalne produkty w kremie - wyrób DIY oraz firmy Gift of Nature - bezpośrednio po aplikacji na skórę pozostawiały tłusty film. Po upływie 10 min dezodorant firmy Gift of Nature dobrze się wchłonął w skórę. Dezodorant DIY potrzebował więcej czasu na wchłonięcie się w naskórek, nie dawał odpowiedniego uczucia komfortu. W miejscu aplikacji produktu nadal było zauważalne błyszczenie się skóry spowodowane tłuszczem zawartym w produkcie, choć w mniejszym stopniu niż podczas bezpośredniej aplikacji produktu na skórę.

Badanie przeprowadzone na zakupionym naturalnym dezodorancie w kremie wywarło pozytywne wrażenie testujących, wszyscy zgodnie ocenili masę jako gładką i jednolitą. Dezodorant DIY nie miał tak jednolitej struktury jak jego drogeryjny odpowiednik. Testujący zwracali uwagę na drobne grudki wyczuwalne podczas aplikacji produktu na skórę, jednak podczas użytkowania zanikały i stawały się niezauważalne.

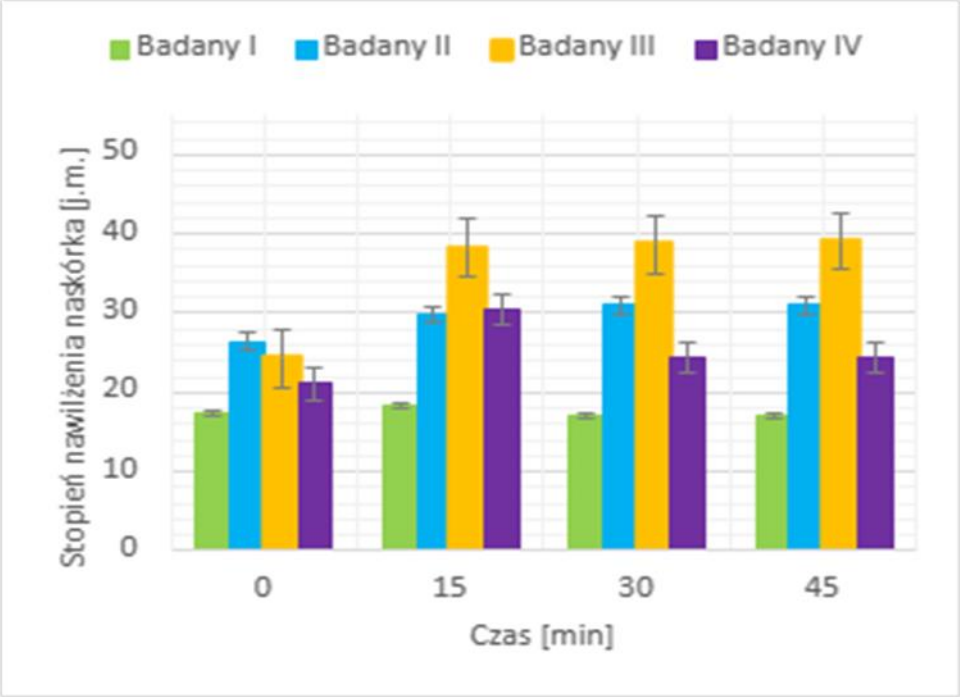
Ocena fizyko-chemiczna

Stopień nawilżenia naskórka został zbadany przy użyciu korneometru. Do badania przystąpiły cztery osoby, żadna z nich nie nawilżała swojej skóry na przedramionach przez 24 godziny przed pomiarem. Każda z czterech osób badała wpływ dezodorantów na nawilżenie skóry w czasie. Wyniki pomiarów obu produktów przedstawiono na wykresach 1. i 2.



Wykres 1. Dezodorant naturalny marki Gift of Nature- stopień nawilżenia skóry

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 2. Dezodorant DIY stopień nawilżenia skóry

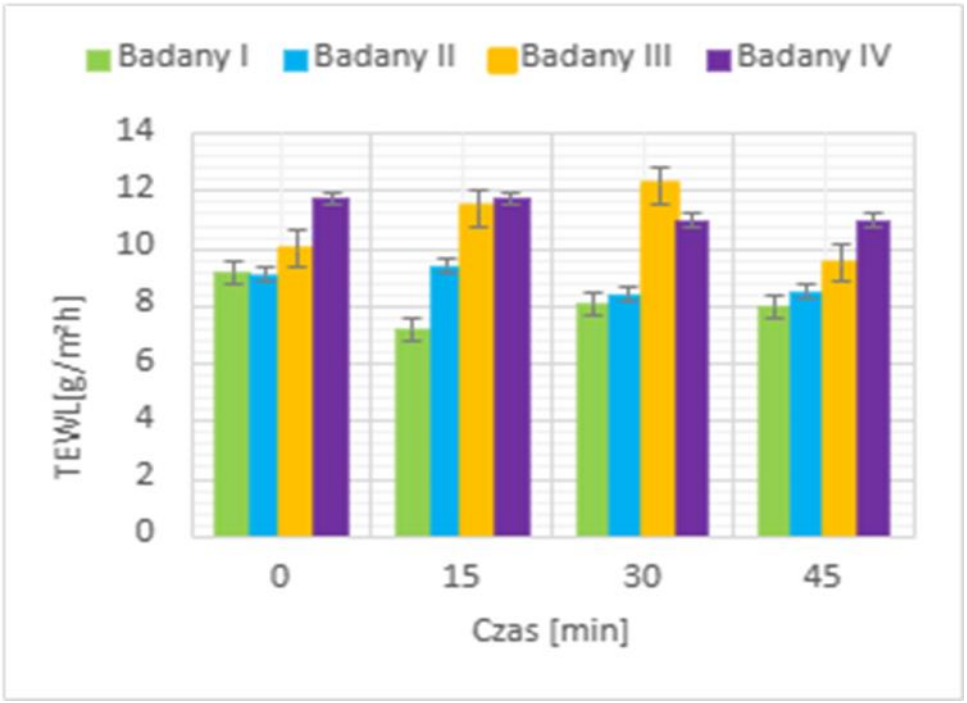
Źródło: opracowanie własne

Wyniki pomiarów dla obydwu dezodorantów nie były jednoznaczne, w szczególności dla produktu Gift of Nature (wykres 1). Zgodnie z danymi na wykresie 2. zaobserwowano, że dezodorant DIY zapewnia nawilżenie naskórka wraz z upływem czasu na równym poziomie.

Naturalny dezodorant w kremie DIY hamował utratę wody z naskórka, wskazują na to wartości pomiarów utraty wody, które zostały przedstawione na wykresach 3. i 4. Pomiar 0 w przypadku obu badań oznacza badanie bezpośrednio po aplikacji produktu. Uzyskane wyniki są niejednoznaczne i trudne do interpretacji w odniesieniu do rezultatów otrzymanych korneometrem. W przypadku dezodorantu Gift of Nature, jak również produktu DIY, u większości badanych zaobserwowano stabilizację utraty wody po 30 minutach od aplikacji (wykres 3 i 4). Można zatem wnioskować, że porównywane wyroby nie wpływają negatywnie na stan bariery chroniącej głębsze warstwy skóry przed utratą wody.

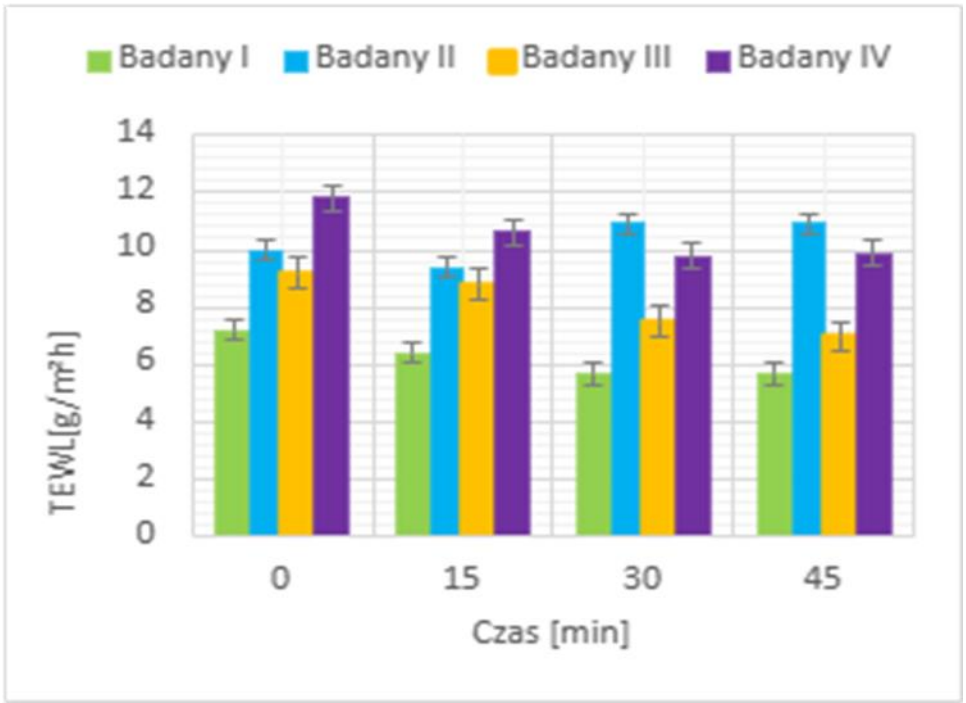
Testowanie kosmetyków w codziennym użytkowaniu wykazało, że produkt drogeryjny ma lepsze właściwości pochłaniania zapachu i nie miesza się z potem aż do sześciu godzin. Badani zauważyli, że po upływie sześciu godzin zapach produktu DIY znacznie traci na intensywności. Podczas wysiłku siłowego, większość testujących wskazało, że dezodorant DIY dobrze pochłaniał zapachu potu, zapach kosmetyku i potu nie mieszają się, dezodorant z czasem tracił na intensywności, natomiast dezodorant firmy Gift of Nature bardzo dobrze

pochłaniał zapach potu, nie mieszał się z potem, z czasem zmniejszało się uczucie świeżości przez łagodniejszy zapach.



Wykres 3. Dezodorant Gift of Nature - stopień utraty wody z naskórka

Źródło: opracowanie własne



Wykres 4. Dezodorant DIY - stopień utraty wody z naskórka

Źródło: opracowanie własne

Zarówno dezodorant DIY jak i drogeryjny nie powodowały żadnych zaczerwienień i wysypek. Ponadto testujący zauważyli, że zakupiony produkt działał kojąco na podrażnioną wcześniej skórę.

Spieralność z tkaniny

Materiał do badania stanowiły trzy koszulki T-shirt. Dwie koszulki były jasnego koloru, a jedna koloru czarnego. Koszulki zostały wyprane w temperaturze 40°C, a program prania trwał 60 min. Do prania użyto jednej miarki żelu do prania marki Persil oraz jedną miarkę płynu do płukania marki Silan.

Po wysuszeniu na materiale nie były widoczne żadne plamy, przebarwienia, brak obecności tłustego filmu oraz drobinek produktów badanych. Oba dezodoranty w kremie - dezodorant DIY oraz dezodorant firmy Gift of Nature - przeszły pozytywnie badanie spieralności produktu z materiału.

4. Podsumowanie

Cel przeprowadzonych badań został zrealizowany przez wykonanie wybranych badań z zakresu oceny organoleptycznej oraz oceny właściwości użytkowych. W doświadczeniach wzięły udział cztery osoby.

Podsumowując wyniki badań, w ogólnej ocenie testujących, lepsze wrażenie wywarł produkt drogeryjny firmy Gift of Nature. Wpływ na taką ocenę mógł mieć dopracowany skład.

Po przeprowadzeniu oceny organoleptycznej lepiej oceniony został dezodorant drogeryjny marki Gift of Nature. Jego konsystencja była jednolita, optymalnie gęsta oraz formuła była oleista i miękka idealna do aplikacji na skórę. Dezodorant DIY został oceniony niżej niż produkt drogeryjny przez testujących. Wpływ na opinie konsumentek miał m.in. piaskowa konsystencja z drobnymi grudkami, przed aplikacją produktu na skórę trzeba było rozgrzać go w palcach, ponieważ jego formuła była stała i ciężka do aplikacji. Bezpośrednio po nałożeniu na skórę, podobnie jak w przypadku dezodorantu w kremie Gift of Nature obecny był wyraźny tłusty film.

Produkt własny nie spełnił wszystkich pokładanych w nim oczekiwań, projektując tego typu preparat należy zwrócić uwagę poprawę ochrony przed poceniem, konsystencją produktu metodami jego aplikacji.

Marka Gift of Nature funkcjonuje już od kilku lat na polskim rynku, zyskała swoją wegańską i naturalną formułą zaufanie wielu konsumentów. Naturalny dezodorant w kremie

DIY to produkt z potencjałem, którego formuła została opracowana i przetestowana przez cztery studentki Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, wymaga on dalszego doskonalenia w obszarach, w których oceny wypadły najsłabiej.

Bibliografia

Kosmopedia. (b.d.). *Bezpieczeństwo stosowania antyperspirantów.* Pobrane 4 kwietnia 2023 z: www.kosmopedia.org/bezpieczenstwo/bezpieczenstwo-wybranych-kategorii-kosmetykow/bezpieczenstwo-stosowania-antyperspirantow

Płocica, J., Tal, B. i Figiel, W. (2014). Badania reologiczne i sensoryczne stosowane do oceny preparatów kosmetycznych. *Świat Przemysłu Kosmetycznego*, 1, 68-73.

Płodzich-Hennig, I. (2016) Dezodoranty wegańskie. *Świat Przemysłu Kosmetycznego*, 2, 0-18.

POSTRZEGANIE PRZEZ KONSUMENTÓW MUZYCZNYCH PŁYT KOMPAKTOWYCH CD I SERWISÓW STREAMINGOWYCH

Magdalena BERUS

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
84760@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Rynek muzyczny to stale rozwijająca się gałąź gospodarki rynkowej. Jego szybki rozwój technologiczny oraz wzrost popularności i mobilności urządzeń teleinformatycznych sprawia, że konsumenci coraz częściej korzystają z nowoczesnych rozwiązań odtwarzania muzyki. Dzięki platformom streamingowym możliwe jest słuchanie utworów muzycznych na różnych urządzeniach, jak telefon, tablet czy komputer co zachęca odbiorców do zakupu abonamentu na tych serwisach (Ziarkowski i Merklinger, 2020). Do większego rozwoju tej formy przyczyniła się również pandemia COVID-19. Konsumenci, korzystający z usług cyfrowych spędzali swój wolny czas w domu, dlatego chętniej sięgali po innowacyjne rozwiązania jakimi są platformy streamingowe. Producenci z branży muzycznej muszą mierzyć się z wyzwaniami związanymi z tworzeniem oferty w taki sposób, aby wykonany produkt był oryginalny, spełniający oczekiwania i potrzeby obecnych oraz potencjalnych klientów (Wescott i in., 2019; Instytut Badań Strukturalnych, 2019; Woźniak, 2019).

Celem pracy była ocena postrzegania muzycznych serwisów streamingowych i płyt kompaktowych CD przez polskich konsumentów.

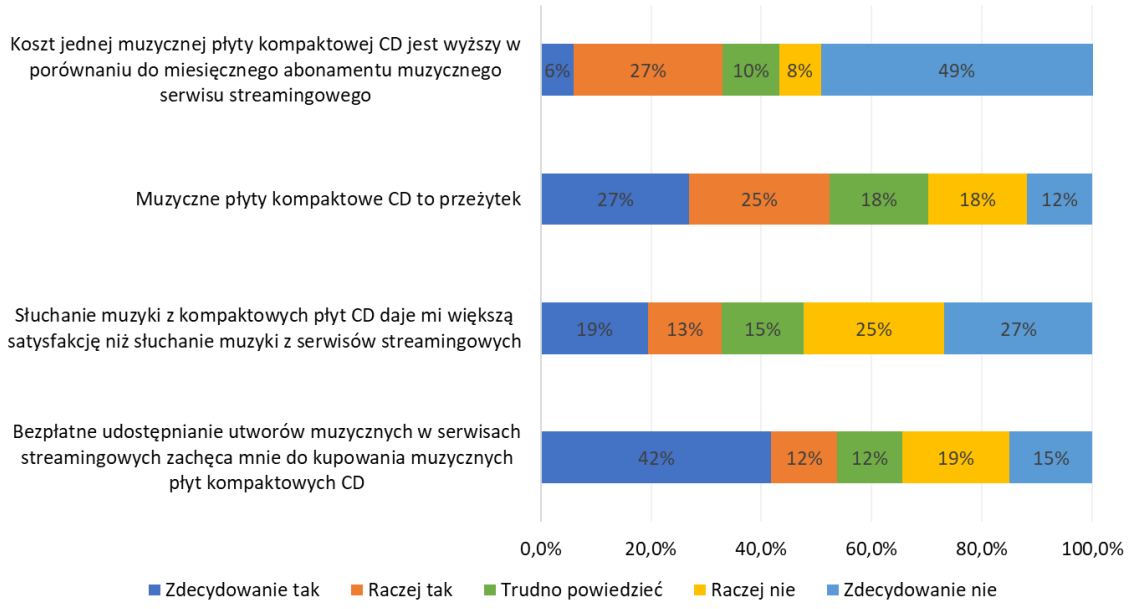
2. Opis badań

W marcu 2023 roku przeprowadzono badanie sondażowe metodą CAWI z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankiety, w którego skład wchodziły pytania zamknięte jedno- oraz wielokrotnego wyboru oraz metryczka. Badanie zostało przeprowadzone za pośrednictwem platformy Google. W badaniu wzięło udział 67 respondentów, którzy zadeklarowali korzystanie z muzycznych płyt kompaktowych CD i serwisów streamingowych. W badaniu głównie uczestniczyły kobiety (67%). Względem wieku największą grupą były

osoby od 21 do 25 roku życia (61%). Osoby powyżej 25 roku stanowiły 28% respondentów, natomiast tylko 10% ankietowanych miało mniej niż 21 lat. Respondenci mieszkający na terenie wsi stanowili najliczniejszą grupę biorącą udział w badaniu (28%). Najmniej liczną grupę stanowiły osoby zamieszkujące miasto od 201 do 500 tysięcy (9%). Mieszkańcy miasta od 50 do 200 tysięcy stanowili 22%, natomiast 25% to przeważnie respondenci zamieszkujący miasto powyżej 500 tysięcy, z kolei mieszkańcy miasta do 50 tysięcy stanowili 16%. Osoby z wykształceniem średnim stanowiły 52%, osoby z wykształceniem wyższym 40%. Pozostali respondenci posiadali wykształcenie zawodowe bądź podstawowe.

3. Wyniki

W ramach badań respondenci zostali poproszeni o wyrażenie opinii na temat czterech stwierdzeń dotyczących korzystania z muzycznych płyt CD i platform streamingowych. Wyniki zostały zaprezentowane na wykresie 1. Słuchanie muzyki z kompaktowych płyt CD tylko dla 32% ankietowych daje większą satysfakcję niż słuchanie muzyki z urządzeń teleinformatycznych. 52% respondentów uważa, że muzyczne płyty CD zostały wyparte przez innowacyjne formy słuchania muzyki.



Wykres 1. Wskazania respondentów dotyczące korzystania z muzycznych płyt CD i platform streamingowych

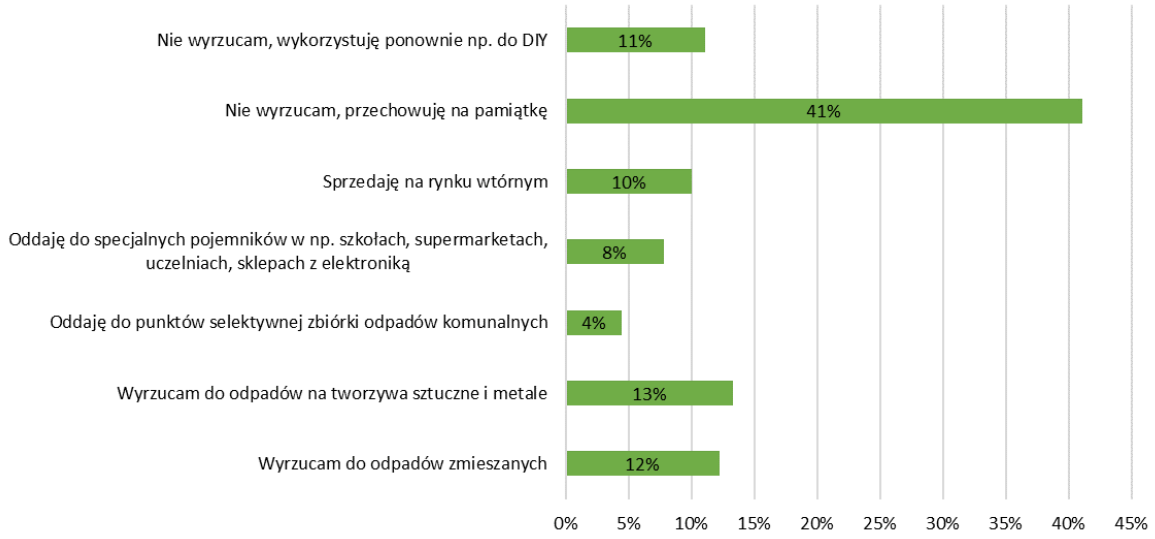
Źródło: opracowanie własne

Respondenci zostali również zapytani o to, gdzie najczęściej kupują płyty CD. 34% ankietowanych wskazało, że zakupu dokonuje w salonach Empik. Wśród ankietowanych 26% zadeklarowało zakup płyt przez Internet, natomiast reszta odpowiadających korzysta ze

stacjonarnych sklepów muzycznych (12%), sklepów elektronicznych (10%), z wydarzeń muzycznych (10%), z rynku wtórnego (3%), z preorder'u od wykonawcy lub placu targowego (1%), natomiast 4% ankietowanych nie kupuje płyt CD.

W ramach badań ankietowani zostali również poproszeni o wyrażenie opinii na temat stwierdzeń związanych z korzystaniem z muzycznych kompaktowych płyt CD. Dla 70% respondentów posiadanie na własność płyt CD ma wartość kolekcjonerską. Wśród ankietowanych 55% zachęca do korzystania z możliwości słuchania muzyki przed premierą (kupno w formie preorder'u). Dla 75% respondentów pewność, że płyty pochodzą z legalnego źródła zachęca do korzystania z tego typu formy.

Respondenci zostali zapytani o postępowanie z niepotrzebnymi lub uszkodzonymi muzycznymi płytami CD (wykres 2).



Wykres 2. Postępowanie respondentów z niepotrzebnymi lub uszkodzonymi płytami CD
Źródło: opracowanie własne

Największa grupa odpowiadających (41%) przechowuje płyty w gospodarstwach domowych. Duża część badanych wyrzuca płyty do odpadów zmieszanych (12%) lub tworzyw sztucznych i metali (13%). 10% ankietowanych sprzedaje je na rynku wtórnym lub wykorzystuje ponownie np. do DIY (11%). Natomiast pozostali oddają je do specjalnych pojemników np. w szkołach lub punktów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych.

Kolejne pytanie dotyczyło korzystania z muzycznych platform streamingowych. 75% ankietowanych korzysta z serwisów, ponieważ istnieje możliwość pobierania utworów do odsłuchania offline. 70% respondentów zdecydowanie zgadza się ze stwierdzeniem, że możliwość tworzenia ulubionych playlist zachęca ich do korzystania z platform

streamingowych. Natomiast dla 99% odpowiadających możliwość przełączania i wybierania różnych utworów jest ważnym aspektem w wyborze formy odsłuchu muzyki. Najczęściej wskazywanymi muzycznymi serwisami streamingowych, z których korzystają respondenci są Spotify (91%) YouTube (87%).

4. Podsumowanie

Uzyskane wyniki świadczą o zróżnicowanym postrzeganiu przez konsumentów muzycznych płyt kompaktowych CD oraz platform streamingowych. Bezpłatne udostępnianie utworów muzycznych w serwisach internetowych nie zachęca respondentów do kupowania płyt CD. Najczęściej wskazywanym miejscem zakupu kompaktów z muzyką jest Salon Empik, z kolei głównie wskazywanymi platformami streamingowymi są Spotify i YouTube. Najważniejszymi czynnikami, które skłaniają badanych do korzystania z płyt CD są: wartość kolekcjonerska posiadanych na własność płyt CD, możliwość słuchania przed premierą (preorder) oraz pewność, że płyty pochodzą z legalnego źródła. Dla badanych ważnym aspektem korzystania z platform streamingowych jest możliwość przełączania i wybierania różnych utworów. Muzyczne płyty CD są nadal użytkowane przez konsumentów, jednak serwisy streamingowe są dominującym narzędziem odtwarzania muzyki.

Bibliografia

Instytut Badań Strukturalnych. (2019). *Kompleksowe badanie polskiego rynku muzycznego.* https://ibs.org.pl/app/uploads/2020/04/Kompleksowe-badanie-polskiego-rynku-muzycznego-raport.pdf

Westcott, K, Downs K., Loucks, J., Arkenberg, C. i Jarvis, D. (2020). *Digital media trends survey, 14th edition COVID-19 accelerates subscriptions and cancellations as consumers search for value*. https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/digital-media-trends-consumption-habits-survey/summary-2020.html

Woźniak, J. (2019). Trendy zmian na rynku muzycznym w Polsce, *Studenckie Prace Prawnicze, Administratywistyczne i Ekonomiczne*, 27-47.

Ziarkowski, P. i Merklinger, J. (2020). *Wartość dla klienta platform streamingowych*. Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, 15-26.

OCENA ŚWIADOMOŚCI KONSUMENTÓW MŁODEGO POKOLENIA NA TEMAT MIGRACJI SZKODLIWYCH SUBSTANCJI Z OPAKOWAŃ DO ŻYWNOŚCI

Zuzanna CHYLIŃSKA

Naukowe Koło Towaroznawstwa CARGO, Wydział Zarządzania i Nauk o Jakości,
Uniwersytet Morski w Gdyni,
Opiekun SKN: dr inż. Natalia Żak,
zuzannachylinska99@gmail.com

1. Wstęp

Opakowania do żywności pełnią wiele funkcji. Najistotniejszym ich przeznaczeniem jest zapewnienie bezpieczeństwa produktu i chronienie go przed zanieczyszczeniami, wniknięciem drobnoustrojów, uszkodzeniem podczas przechowywania i transportu oraz podczas stosowania procesów wysokotemperaturowych np. podgrzewaniu w mikrofali. Oprócz powyższego zadaniem opakowań jest zapewnienie konsumentom wygody, ułatwiając skorzystanie z zawartości oraz przedłużenie długości przydatności do spożycia produktów. Do produkcji opakowań do kontaktu z żywnością stosuje się głównie polimerowe tworzywa sztuczne, przykładowo: polipropylen, akrylonitryl, polietylen, czy poli(tereftalan etylenu) oraz metale np.: aluminium i cyna (Alamri i in., 2021).

Pomiędzy materiałem opakowaniowym a zawartością mogą zachodzić reakcje, które powodują zjawisko nazywane migracją substancji. Mechanizm migracji substancji z opakowań do żywności może zachodzić na różne sposoby. Znaczna część tych substancji ma szkodliwy wpływ na zdrowie człowieka, są nimi np.: bisfenol-A, ftalany, polichlorowane bifenyle, czy mikroplastik (Abdulazeez i in., 2022; Tauber i in., 2019). Związki te mogą akumulować się w organizmie człowieka, co może skutkować: bezpłodnością, zwiększeniem ryzyka chorób serca i układu nerwowego, zaburzeniami gospodarki hormonalnej oraz układu immunologicznego, a ponadto został udowodniony wpływ rakotwórczy i mutagenny (Muncke i in., 2020).

Niniejsza praca została poświęcona ocenie znajomości tematu wśród osób młodego pokolenia. Celem badania była ocena świadomości konsumentów na temat substancji migrujących z opakowań do żywności oraz ich wpływu na zdrowie człowieka.

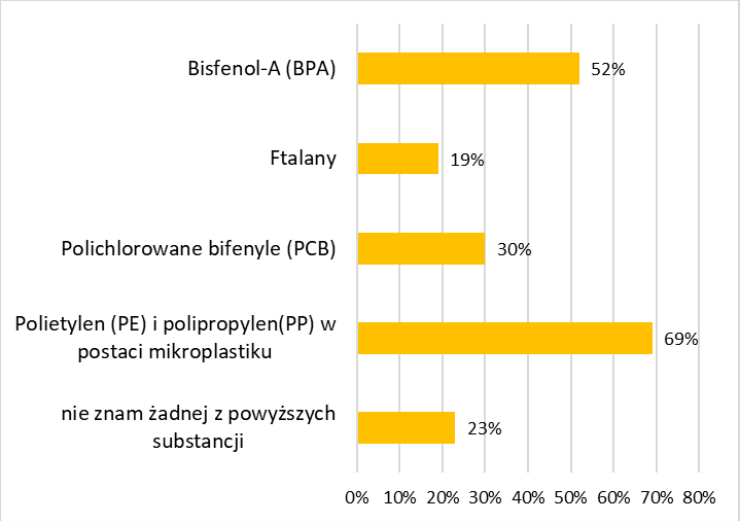
2. Opis badań

W celu przeprowadzenia oceny przygotowano autorski formularz ankiety składający się z 9 pytań, który miał formę internetową i został udostępniony w mediach społecznościowych, w specjalnych grupach, do których należą osoby studiujące. W badaniu wzięło udział 100 osób studiujących na różnych uczelniach wyższych w Polsce. Respondenci musieli odpowiadać na pytania zamknięte o ich subiektywną ocenę, a także wymagające wiedzy i zaangażowania, gdzie musieli wybrać, które odpowiedzi ich zdaniem są prawidłowe. Kryterium dzielącym respondentów była płeć ze względu na to, że niektóre z omawianych substancji posiadają o wiele bardziej znaczący wpływ na zdrowie kobiet.

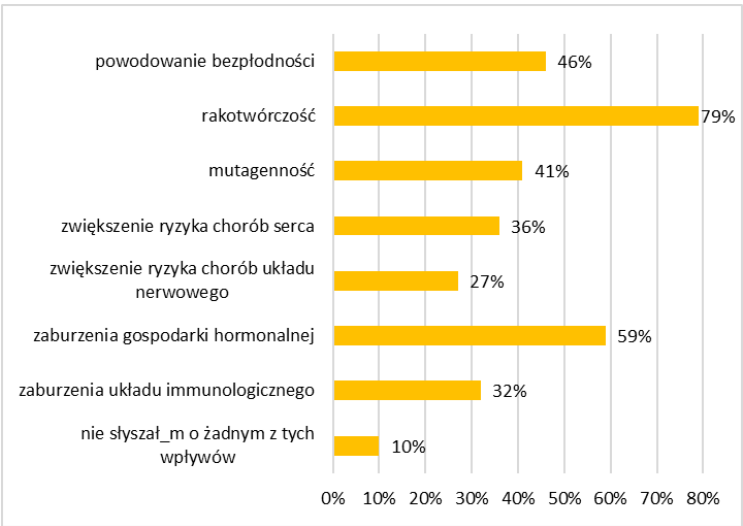
3. Wyniki

W badaniu wzięły udział 52 kobiety oraz 48 mężczyzn. Na początek respondenci zostali poproszeni o ocenę swojej wiedzy na temat substancji migrujących z opakowań do żywności. Około połowa osób biorących udział w badaniu (48%) zadeklarowała, że ich poziom wiedzy w danym zakresie jest średni oraz taka sama ilość osób, że nie posiada w ogóle wiedzy na ten temat. Natomiast wysoki poziom wiedzy zadeklarowało 4% osób. W kolejnym pytaniu respondenci zostali poproszeni o wskazanie znanych im substancji migrujących z opakowań do żywności. Do braku wiedzy w aspekcie nazw substancji migrujących z opakowań do żywności przyznało się 23% osób. Najczęściej wybieraną odpowiedzią okazał się być polietylen i polipropylen w postaci mikroplastiku (69%). Kolejną, drugą najczęściej wybieraną odpowiedzią respondentów był bisfenol-A (BPA) (52%) . Analizując wpływ płci na wybór tej odpowiedzi stwierdzono, że 55% osób deklarujących, że kiedykolwiek słyszało o bisnfenolu-A stanowiły kobiety. Jest to istotna wiedza ze względu na to, że związek ten przypomina swoją budową żeński hormon - estrogen, a jego obecność w organizmie powoduje dopasowanie się do miejsca wiązania receptora estrogenowego, co skutkuje zaburzeniami gospodarki hormonalnej, a nawet bezpłodnością (Iłowiecka i in., 2022). Poza tym 30% respondentów zaznaczyło odpowiedź, że słyszeli o polichlorowanych bifenylach oraz 19% o ftalanach. Rozkład wybranych odpowiedzi został przedstawiony na wykresie 1. Respondenci mieli za zadanie wskazać znane im konsekwencje spożycia szkodliwych substancji migrujących do żywności. 10% badanych oznajmiło, że nie słyszeli o żadnym z wymienionych wpływów. Najwięcej osób (79%) wskazało, że słyszało o rakotwórczym wpływie omawianych substancji na organizm człowieka. Ponad połowa osób (59%) wskazywała zaburzenia gospodarki

hormonalnej, jako znany efekt migracji niebezpiecznych substancji z opakowań do żywności. Wyniki przedstawiono na wykresie 2.



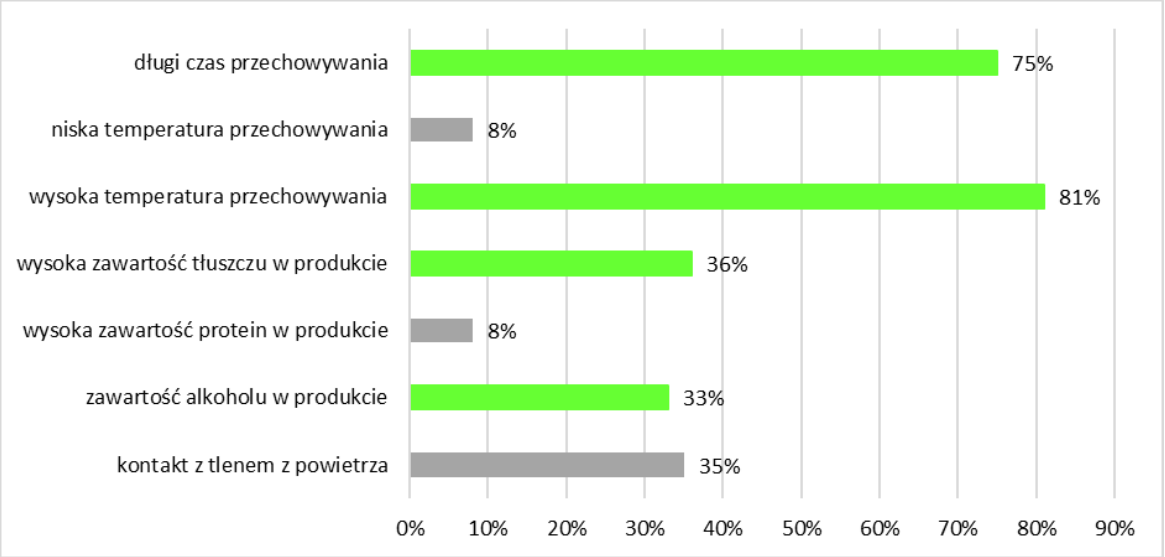
Wykres 1. Odpowiedzi na pytanie: O których z poniższych substancji migrujących do żywności słyszałe(a)ś?



Wykres 2. Odpowiedzi na pytanie: O którym z tych wpływów substancji migrujących do żywności na Twoje zdrowie słyszałe(a)ś?

W kolejnych pytaniach zadaniem respondentów był wybór prawidłowych, ich zdaniem, odpowiedzi. Przy pytaniu: „Jak sądzisz, które z poniższych czynników sprzyjają migracji substancji z opakowań do żywności?" respondenci skłaniali się ku wyborze prawidłowych odpowiedzi takich jak: wysoka temperatura przechowywania (81%) oraz długi czas przechowywania (75%). Natomiast 36% osób wybrała wysoką zawartość tłuszczu w produkcie, a 33% osób zawartość alkoholu w produkcie, które również były prawidłowe, ponieważ związki te znacznie przyspieszają migrację szkodliwych substancji z opakowań do

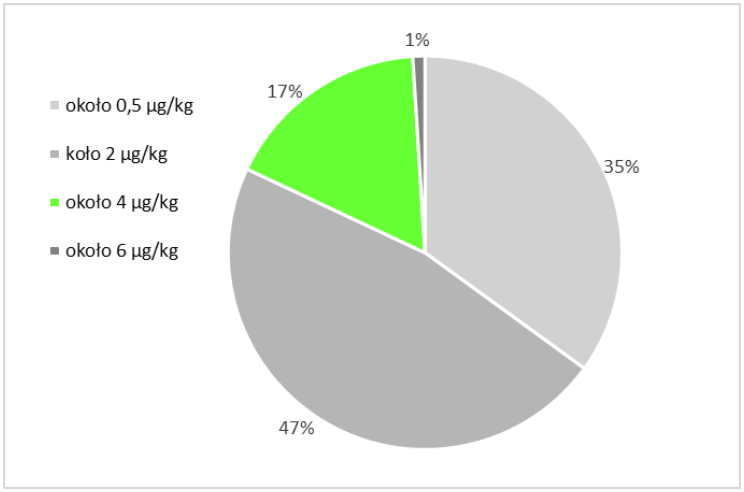
żywności. Wybory respondentów przedstawiono na wykresie 3, a prawidłowe odpowiedzi oznaczono kolorem zielonym.



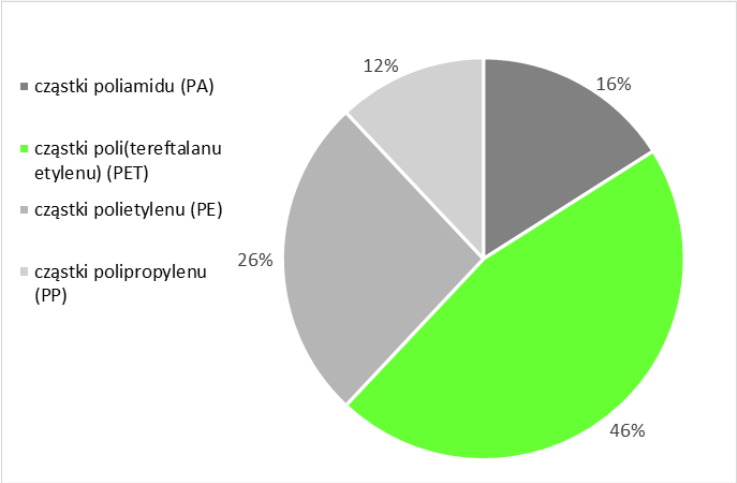
Wykres 3. Odpowiedzi na pytanie: Jak sądzisz, które z poniższych czynników sprzyjają migracji substancji z opakowań do żywności?

Przy pytaniu o produkty najbardziej narażone na zanieczyszczenie substancjami migrującymi z opakowań. Najczęściej wybieranymi produktami były: mięso (83%), ryby (70%) i jogurty i napoje mleczne (65%). Pozostałe odpowiedzi (produkty zbożowe, lody, warzywa liściaste i zioła), były wybierane stosunkowo rzadko, ponieważ żadnej z nich nie zaznaczyło więcej niż 30% osób.

Na pytanie: „Jak sądzisz, ile średnio wynosi zawartość bisfenolu-A w jogurcie, który wyemigrował z konwencjonalnego, polipropylenowego opakowania?" zaledwie 17% osób zaznaczyło prawidłową odpowiedź, czyli około 4 µg/kg (Abdulazeez i in., 2022). Zwykle respondenci wybierali odpowiedzi, gdzie były zaproponowane mniejsze wartości. Wyniki przedstawiono na wykresie 4. Następnie zapytano: „Jak sądzisz, którego z poniższych tworzyw sztucznych można znaleźć najwięcej w postaci cząstek mikroplastiku w napojach?". Każda z wymienionych substancji zaproponowanych w odpowiedziach jest obecna w napojach w postaci mikroplastiku, jednak najwięcej, bo aż 84% całego mikroplastiku w napojach stanowią cząsteczki poli(tereftalanu etylenu) (PET) i tę właśnie odpowiedź wybrało najwięcej, bo 46% respondentów (Kręgiel 2020). Wyniki zaprezentowano na wykresie 5.



Wykres 4. Odpowiedzi na pytanie: Jak sądzisz, ile średnio wynosi zawartość Bisfenolu-A w jogurcie, który wyemigrował z konwencjonalnego, polipropylenowego opakowania?



Wykres 5. Odpowiedzi na pytanie: Jak sądzisz, którego z poniższych tworzyw sztucznych można znaleźć najwięcej w postaci cząstek mikroplastiku w napojach?

Ostatnie pytanie miało sprawdzić chęć poszerzenia wiedzy na temat substancji migrujących z opakowań do żywności i ich wpływu na ludzki organizm. Znaczna większość osób (78%) zadeklarowała, że chce wiedzieć więcej i będzie w przyszłości szukać informacji na ten temat. Spośród osób, które wybrało tę odpowiedź większość to kobiety. 16% nie wykazało zainteresowania tematem i stwierdziło, że nie jest to dla nich wiedza istotna, odpowiedź tę wybierali wyłącznie mężczyźni. Natomiast 6% osób uznało swoją wiedzę w tym temacie za wystarczającą.

4. Podsumowanie

Z racji tego, że respondenci deklarowali brak wiedzy na temat migracji substancji z opakowań do żywności lub oceniali poziom swojej wiedzy jako średni, wyniki sondażu

okazały się być pozytywnym zaskoczeniem. Młodzi ludzie biorący udział w badaniu wykazali się dość dobrą znajomością rodzaju substancji, najbardziej narażonych na nie produktów spożywczych oraz szkodliwego ich wpływu na zdrowie. Cel badania: ocena świadomości konsumentów młodego pokolenia na temat substancji migrujących z opakowań do żywności oraz ich wpływu na zdrowie człowieka został spełniony, co pozwoliło na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Ankietowani wykazują się relatywnie wysokim poziomem wiedzy na temat substancji migrujących z opakowań do żywności, o czym świadczy wybór w większości prawidłowych odpowiedzi, z wyłączeniem świadomości o średniej ilości bisfenolu-A w jogurcie.
2. Konsumenci młodego pokolenia, szczególnie kobiety, chcą poszerzać swoją wiedzę w zakresie substancji migrujących z opakowań do żywności.

Bibliografia

Abdulazeez, Z.M., Yazici, F., Aksoy, A. i Tokur, O. (2022). Determinantion of bisphenol A plastic-packaged foods by liquid chromatography coupled with fluorescent detection, *Fresenius Environmental Bulletin,* 31 (6), 5933-5939.

Alamri, M.S., Qasem, A.A.A., Mohamed, A.A., Hussain, S., Ibraheem, M.A., Shamlan, G., Alqah, H.A. i Qasha, A.S. (2021). Food packaging's materials: A food safety perspective, *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28 (8), 4490-4499.

Iłowiecka, K., Koch, W., Czernicka-Boś, L. i Zagórska, J. (2022). Znaczenie hormonalnie czynnych związków ze środowiska w rozwoju otyłości, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 54 (3), 210-223.

Kręgiel D. (b.d.). *Mikroplastik w wodzie*. Pobrane z: https://www.agroindustry.pl/index.php/2020/03/25/mikroplastik-w-wodzie/.

Muncke, J., Andersson, A.-M., Backhaus, T., Justin, M. i in. (2020). Impacts of food contact chemicals on human health: a consensus statement, *Environmental Health*, 19(1), 1-12.

Tauber, R.D., Borowy, T. i Kovinko, O. (b.d.). *Niebezpieczne migracje substancji chemicznych z opakowań do żywności.* Pobrane z: https://www.agroindustry.pl/index.php/2019/03/19/niebezpieczne-migracje-substancji-chemicznych-z-opakowan-do-zywnosci/.

OCENA SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANIA ORZECHÓW JAKO ALTERNATYWNYCH ŚRODKÓW DO PRANIA

Nikola DŁUŻNIEWSKA

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
nikoladluzniewska86@gmail.com

1. Wstęp

Detergenty i składniki środków piorących oraz czyszczących mogą mieć działanie szkodliwe dla środowiska przyrodniczego. Około 60% wszystkich środków powierzchniowo czynnych stosowanych na całym świecie przedostaje się do środowiska wodnego i powoduje ogromne szkody, przyczyniając się m.in. do powstawania piany w rzekach i oczyszczalniach ścieków oraz do obniżenia jakości wody (Pradhan i Bhattacharyja, 2017). Świadomość ekologiczna konsumentów stale wzrasta, dzięki czemu coraz więcej osób sięga po produkty naturalne, które są nie tylko skuteczne, ale i bezpieczne dla środowiska (Rebello i in., 2020).

Za znaczący naturalny środek czyszczący, który może być stosowany do prania ubrań jako alternatywa dla konwencjonalnych detergentów i środków piorących uważa się orzechy mydlane (*Sapindus mukorossi*) (rysunek 1) (Sochacki i Vogt, 2022).



Rysunek 1. Orzechy mydlane (*Sapindus mukorossi*)
Źródło: zdjęcia własne

Łupiny zawierają 13-15% saponin (Sochacki i Vogt, 2022; Broniarz-Press i in., 2010), dzięki czemu w kontakcie z wodą powstaje roztwór wodny o właściwościach pianotwórczych, który zmniejsza napięcie powierzchniowe wody. Orzechy mydlane są równie skuteczne jak konwencjonalne środki piorące, ale jednocześnie bardziej przyjazne dla środowiska, skóry i tkanin, ponieważ są biodegradowalne i nie zawierają szkodliwych substancji chemicznych. W swoim składzie posiadają tylko naturalne związki, które wspomagają usunięcie tłuszczu i zabrudzeń, a także działają antybakteryjnie (Mendhekar, 2015).

Celem badań była ocena skuteczności zastosowania orzechów mydlanych jako alternatywnych środków do prania.

2. Materiał i metodyka

Dla osiągnięcia celu pracy wykonano serię testów prania przy użyciu orzechów mydlanych tkanin bawełnianych (100%) zabrudzonych standardowo:

- oliwą z oliwek (świeża plama),
- oliwą z oliwek i pozostawionych do zaschnięcia na 24 godziny,
- sokiem porzeczkowym (świeża plama),
- sokiem porzeczkowym i pozostawionych do zaschnięcia na 24 godziny.

Składy orzechów mydlanych, oliwy z oliwek i soku porzeczkowego zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Składy orzechów mydlanych, oliwy z oliwek i soku porzeczkowego

Orzechy mydlane	Oliwa z oliwek	Sok porzeczkowy
orzechy piorące 100%	oliwa z oliwek extra virgin	woda, sok z czarnych porzeczek (25%) z soku zagęszczonego, cukier, naturalny aromat z czarnych porzeczek, witamina C

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych przez producentów na opakowaniach

Do zlewek o pojemności 800 cm^3 nalewano 500 cm^3 wody wodociągowej, która charakteryzowała się bardzo wysokim poziomem twardości i umieszczano w nich mieszadło magnetyczne, utrzymując stałą temperaturę 40°C lub 60°C. Temperatura była mierzona w sposób ciągły podczas trwania badania za pomocą termometru. Po osiągnięciu wymaganej temperatury do każdej ze zlewek dodano jednego orzecha mydlanego, a następnie po 3 próbki tkanin (10x10 cm) z każdego rodzaju zabrudzeń. Proces prania przeprowadzano

w ciągu 30 minut, zachowując przez cały czas jego trwania odpowiednią temperaturę oraz prędkość obrotową równą 3000 rpm. Po zakończeniu procesu prania próbki tkanin dwukrotnie płukano przy użyciu wody wodociągowej przez 2 minuty w 500 cm^3.

Po procesie płukania próbki tkanin wysuszono do stałej masy i określono stopień jasności za pomocą kolorymetru Minolta CR-300 oraz obliczono zdolność piorącą (P) wskazującą na skuteczność usuwania zabrudzeń według wzoru:

$$P = \frac{E - E_1}{E_0 - E_1} \cdot 100\%$$

w którym:

P – zdolność piorąca [%],

E – stopień jasności tkaniny testowej po procesie prania i wysuszeniu,

E_o – stopień jasności tkaniny niezabrudzonej - wzorcowej,

E_1 – stopień jasności tkaniny testowej zabrudzonej przed procesem prania.

Dla porównania wartości średnich przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi zastosowano test Tukey'a, posługując się programem komputerowym Statistica 13.1. W szacowaniu statystycznym za poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

3. Wyniki

W tabeli 2 przedstawiono zdolność piorącą (%) roztworu z orzechem mydlanym wyznaczoną w wyniku prania tkanin bawełnianych zabrudzonych oliwą z oliwek i sokiem porzeczkowym na świeżo i pozostawionych do zaschnięcia, w dwóch temperaturach (40°C i 60°C).

Uzyskane wyniki badań wskazują, że skuteczność usuwania z tkanin świeżych plam oliwy z oliwek wyniosła 52,1% w temperaturze 40°C i 54,0% w temperaturze 60°C, natomiast dla tkanin z zaschniętymi plamami oliwy z oliwek zdolność piorącą osiągnięto na poziomie 46,2% w temperaturze 40°C oraz 53,3% w temperaturze 60°C. W przypadku tkanin ze świeżymi plamami soku porzeczkowego zdolność piorąca roztworu była na poziomie 59,4% w temperaturze 40°C i 51,7% w temperaturze 60°C. Z kolei dla zaschniętych próbek zabrudzonych sokiem porzeczkowym zdolność piorąca wyniosła 39,4% w temperaturze 40°C i 45,5% w temperaturze 60°C. Zauważalna jest tendencja w stronę wyższej zdolności piorącej dla świeżych zabrudzeń sokiem porzeczkowym aniżeli dla zaschniętych próbek. Skuteczność

usuwania zabrudzeń z tkaniny z plamą soku porzeczkowego wykazała istotne różnice między poszczególnymi wariantami prania w temperaturze 40°C. Zdolność piorąca roztworu z orzechem mydlanym dla wszystkich wariantów próbek pranych w temperaturze 60°C nie różniła się istotnie statystycznie.

Tabela 2. Zdolność piorąca (%) roztworu z orzechem mydlanym wyznaczona w wyniku prania tkanin bawełnianych zabrudzonych oliwą z oliwek i sokiem porzeczkowym na świeżo i pozostawionych do zaschnięcia

Próbka	Zdolność piorąca (%)	
	40°C	60°C
Tkanina bawełniana zabrudzona świeżą plamą oliwy z oliwek	$52,1 \pm 0,06^{A;a,b}$	$54,0 \pm 0,05^{A;a}$
Tkanina bawełniana zabrudzona oliwą z oliwek i pozostawiona do zaschnięcia	$46,2 \pm 0,13^{A;a,b}$	$53,3 \pm 0,12^{A;a}$
Tkanina bawełniana zabrudzona świeżą plamą soku porzeczkowego	$59,4 \pm 0,03^{A;b}$	$51,7 \pm 0,02^{A;a}$
Tkanina bawełniana zabrudzona sokiem porzeczkowym i pozostawiona do zaschnięcia	$39,4 \pm 0,03^{A;a}$	$45,5 \pm 0,10^{A;a}$

Objaśnienia:
Wyniki podane jako wartość średnia ± odchylenie standardowe; grupy jednorodne w obrębie wierszy oznaczone literą A nie różnią się istotnie statystycznie ($p < 0,05$); grupy jednorodne w obrębie kolumn oznaczone literami a, b różnią się istotnie statystycznie ($p < 0,05$).
Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Otrzymane rezultaty wskazują, że zabrudzenia pochodzące z oliwy z oliwek i soku porzeczkowego zostały częściowo usunięte z tkanin przy zastosowaniu do prania orzechów mydlanych. Zdolność usuwania zabrudzeń tłuszczowo-pigmentowych była najwyższa dla tkaniny bawełnianej zabrudzonej świeżą plamą soku porzeczkowego w temperaturze 40°C, natomiast najniższą zdolność piorącą odnotowano również w temperaturze 40°C dla tkaniny bawełnianej zabrudzonej sokiem porzeczkowym i zaschniętej. Skuteczność usuwania zabrudzeń oliwy oliwek nie wykazała istotnych różnic między poszczególnymi wariantami prania. Planowane są dalsze badania polegające na opracowaniu optymalizacji procesu prania przy użyciu orzechów mydlanych i podwyższenia skuteczności usuwania zabrudzeń poprzez przetworzenie orzechów mydlanych w inną postać produktu.

Bibliografia

Broniarz-Press, L., Dulska, D. i Szaferski, W. (2010). Wpływ mieszania na zmianę właściwości powierzchniowo czynnych roztworów saponin zawartych w owocach Sapindus mukorossi; *Inżynieria i Aparatura Chemiczna,* 49 (3), 25-26.

Mendhekar, J.D. (2015). A Review of the Use of Soapnuts (*Sapindus Mukorossi*) as an Ecofriendly Detergent. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 9-13

Pradhan, A. i Bhattacharyja, A. (2017). Quest for an eco-friendly alternative surfactants: Surface and foam characteristics of natural surfactants. *Journal of Cleaner Production*, 150 127-134.

Rebello, S., Anoopkumar, A.N., Sindhu, R., Binod, P., Pandey, A. i Embalil M.A., (2020) Comparative life-cycle analysis of synthetic detergents and biosurfactants—an overview. *Refining biomass residues for sustainable energy and bioproducts,* 511-522.

Sochacki, M. i Vogt, O. (2022). Tritrrpenoid Saponins from Washnut (*Sapindus mukorossi Gaertn*.)- A source of natural surfactants and other active components. *Plants*, 11(18), 1-24.

CHARAKTERYSTYKA FERMENTOWANYCH NAPOJÓW OWSIANYCH Z DODATKIEM FUNKCJONALNYM

Paulina GLUZIŃSKA

Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Promotor: dr hab. Katarzyna Pawlak-Lemańska, prof. UEP,
82620@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

W dzisiejszych czasach roślinne produkty fermentowane wzbudzają duże zainteresowanie rynku ze względu na swoje probiotyczne działanie. Można zaobserwować tendencję konsumentów do niwelowania z diety produktów mlecznych, z powodów zdrowotnych: alergie na białka mleka czy nietolerancja laktozy lub przekonań (dieta wegetariańska lub wegańska), stąd skłoniło to producentów do badań nad alternatywnymi źródłami probiotyków w diecie (Gupta i Bajaj, 2017). Do badań nad takimi alternatywami przekonuje również przewidywana złożona roczna stopa wzrostu (CARG) dla rynku roślinnych napoi, którą prognozuje się na 10% w latach 2023 – 2032 (Precedence Research, 2023).

Fermentowane napoje roślinne na bazie owsa, migdałów czy soi oraz tradycyjne mleczne cieszą się popularnością nie tylko ze względów zdrowotnych, ale również dzięki charakterystycznemu smakowi uzyskiwanemu dzięki temu procesowi.

Napoje stanowiące roślinne alternatywy mleka w trakcie produkcji wzbogaca się składnikami odżywczymi, takimi jak białka lub witaminy, obserwuje się także tendencje do wzbogacania tych produktów ekstraktami z roślin o wysokim potencjale prozdrowotnym i przeciwutleniającym (McClements, 2020). W niniejszej pracy do wzbogacenia projektowanych napojów z owsa wybrano lokalne owoce - głóg i aronię. W krajach azjatyckich głóg używany jest jako środek medyczny, ze względu na działanie przeciwzapalne (Li i Wang, 2011) oraz powodujący obniżanie ciśnienia krwi (Cloud i in., 2019). Aronia wykazuje silne właściwości przeciwutleniające, przeciwnowotworowe i obniżające poziom lipidów we krwi z powodu obecności wysokich stężeń antocyjanów i innych związków polifenolowych (Zhang i in., 2021).

Celem pracy była ocena aktywności przeciwutleniającej autorskich owsianych napoi z dodatkami ekstraktów i liofilizatów z lokalnych owoców (aronia i głóg) o wysokim potencjale prozdrowotnym.

2. Materiał i metodyka

Przebieg procesu fermentacji

Materiał badawczy stanowiły wykonane w laboratorium napoje owsiane (z 10% wkładem zmielonych płatków owsianych), które zostały poddane 20-to godzinnej fermentacji bakteriami *Lactiplantibacillus plantarum DKK003.* Fermentacje przeprowadzono na próbkach w wariantach z dodatkami: liofilizatów lub ekstraktów odpowiednio z aronii i głogu, w stężeniach: 1, 5 lub 10 % napoju (oznaczone odpowiednio: AL i AE oraz GL i GE). We wcześniejszym doświadczeniu (wyniki niepublikowane) przygotowane próby zostały poddane badaniu w celu określenia wpływu dodatków owocowych na hamowanie wzrostu liczby bakterii mlekowych, jak i w kierunku obecności niechcianych i patogennych mikroorganizmów. Przygotowane próbki napojów z wybranymi stężeniami dodatków nie wykazywały efektów hamowania rozwoju bakterii fermentacji mlekowej, nie stwierdzono także rozwoju patogennych mikroorganizmów. Próbki do badań pobrano przed rozpoczęciem procesu fermentacji (0h) i po zakończeniu (20h).

Ocena aktywności przeciwutleniającej

Aktywność przeciwutleniającą określono wykorzystując metodę TEAC (ang. *Trolox Equivalent Antioxidant Capacity*) (Re i in., 1999) oraz oznaczono ogólną zawartość związków polifenolowych (TPC, ang. *total polyphenol content*) zmodyfikowaną metodą spektrofotometryczną z odczynnikiem Folina-Ciocalteu'a (Włodarska i in. 2016). Oba badania wykonano w 4- 6 powtórzeniach dla danej próbki.

3. Wyniki

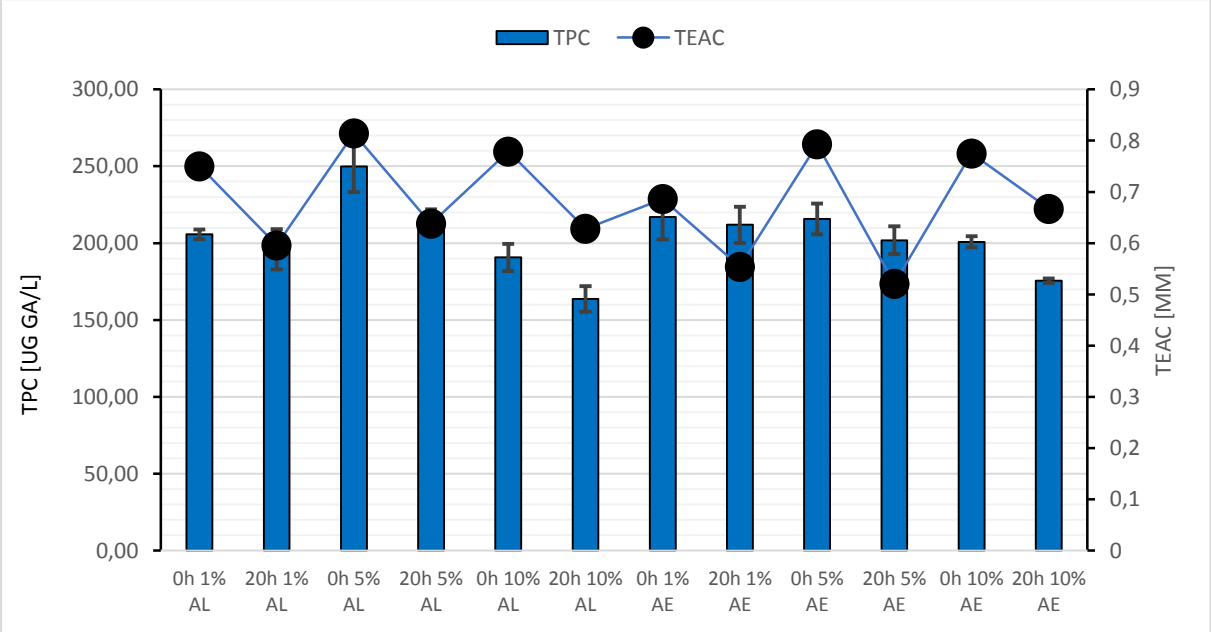
Badaniu aktywności przeciwutleniającej poddano 12 wariantów fermentowanych napojów owsianych zaprojektowanych w doświadczeniu, z uwzględnieniem poboru próbek przed fermentacją (0h) i po zakończeniu fermentacji (20h).

Dla napojów z aronią, najwyższą zawartość związków polifenolowych po okresie fermentacji stwierdzono w próbkach wzbogaconych 5% dodatkiem liofilizatu, a najniższą w próbkach z 10% dodatkiem liofilizatu. W przypadku napojów z dodatkiem głogu najwyższą

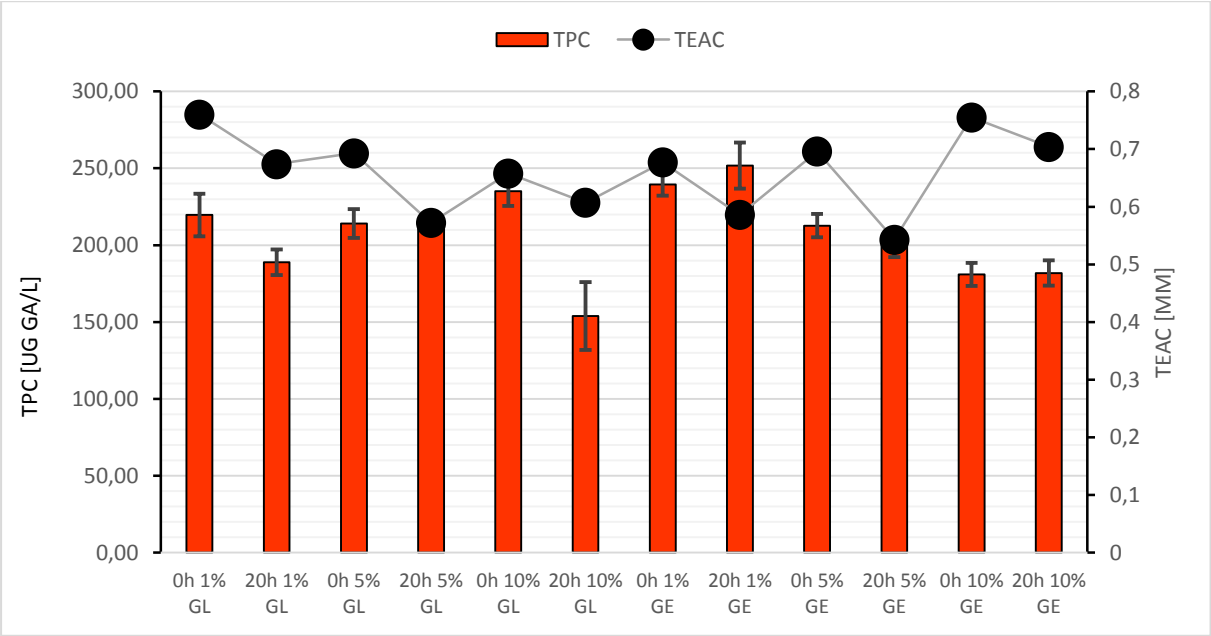
zawartość polifenoli odnotowano w próbkach z 1% ekstraktem, natomiast najmniejszą ich zawartością cechowały się próbki z 10% liofilizatem.

Podczas procesu fermentacji zawartość związków polifenolowych (TPC) nieznacznie się obniżała dla napojów z 1% dodatkiem liofilizatu i ekstraktu z aronii (spadek odpowiednio o 4% i 2%), natomiast dla pozostałych wariantów spadek ten był większy (średnio wynoszący 10%) (Wykres 1). Dla aktywności przeciwutleniającej TEAC po 20h fermentacji produktu znaczący spadek (20%) zanotowano dla napojów z 5%-owym dodatkiem ekstraktu z aronii (Wykres 1). W przypadku napojów wzbogaconych dodatkami z głogu, TPC cechował się większymi różnicami wartości. Próbki z dodatkiem 1% ekstraktu wykazały nieoczekiwany wzrost tej wartości. Jednocześnie próbki z 10% dodatkiem liofilizowanego głogu odznaczyły się największym spadkiem zawartości TPC. Zaobserwowano dla tej próbki spadek, który wyniósł w przybliżeniu 34% (Wykres 2). Największy spadek aktywności TEAC oznaczono dla próbki z dodatkiem 5% ekstraktu.

W badaniach stwierdzono, że liofilizaty oraz ekstrakty aronii charakteryzują się wyższą zawartością związków polifenolowych, niż ich odpowiedniki z głogu. Natomiast aktywność przeciwutleniająca TEAC, wykazała większą stabilność w przypadku dodatku z głogu. W wyniku badań próbek z dodatkiem liofilizowanej aronii, zaobserwowano brak korelacji między spadkami wartości TEAC, a stężeniem zawartości dodatku.



Wykres 1. Zawartość związków polifenolowych oraz aktywność antyoksydacyjna próbek z dodatkiem aronii (A – aronia, L – dodatek liofilizatu, E – dodatek ekstraktu)
Źródło: opracowanie własne



Wykres 2. Zawartość związków polifenolowych oraz aktywność antyoksydacyjna próbek z dodatkiem głogu (G – głóg, L – dodatek liofilizatu, E – dodatek ekstraktu)

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Owsiane produkty fermentowane wykazują korzystne właściwości dla naszego organizmu. Stwierdzono, że dodatek bogatych w polifenole ekstraktów i liofilizatów aronii lub głogu nie wykazuje właściwości hamujących fermentacje. Wykazana w badaniach wysoka zawartość związków polifenolowych, jak i stosunkowo wysoka aktywność antyoksydacyjna po fermentacji badanych napojów sugeruje ogromny potencjał dalszego wzbogacania takich produktów nowymi dodatkami owocowymi, co może zwiększyć prozdrowotne atuty takich produktów.

Bibliografia

Cloud, A., Vilcins D. i McEwen, B. (2019) The effect of hawthorn (Crataegus spp.) on blood pressure: A systematic review. *Advances in Integrative Medicine*, 7(3), 167-175. https://doi.org/10.1016/j.aimed.2019.09.002

Gupta, M. i Kumar Bajaj, B. (2017) Development of fermented oat flour beverage as a potential probiotic vehicle. *Food Bioscience*, 20, 104-109. https://doi.org/10.1016/j.fbio.2017.08.007

Li, C. i Wang, M.H. (2011) Anti-inflammatory effect of the water fraction from hawthorn fruit on LPS-stimulated RAW 264.7 cells. *Nutrition research and practice,* 5(2), 101-106. https://doi.org/10.4162/nrp.2011.5.2.101

McClements, D.J. (2020). Development of Next-Generation Nutritionally Fortified Plant-Based Milk Substitutes: Structural Design Principles. *Foods* 9(4), 421. https://doi.org/10.3390/foods9040421

Precedence Research (2023). Plant-based Beverages Market (By Source: Coconut, Soy, Almond, Rice, Oats, Hemp, Others; By Type: Plant-based Milk, Juices, Tea and Coffee, Others; By Product: Plain, Flavored; By Distribution Channel: Hypermarkets and supermarkets, Specialty Stores, Online Stores, Others; By Function: Sauce & Dressing, Carbonated Soft Drink, Cardiovascular Health, Cancer Prevention, Lactose Intolerant, Bone Health) - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023-2032, pobrano z: https://www.precedenceresearch.com/plant-based-beveragesmarket#:~:text=The%20global%20plant%2Dbased%20beverages,known%20as%20plant%2Dbased%20beverages.

Re, R., Pellegrini, N., Proleggente, A., Pannala, A., Yang, M. i Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine*, 26(9/10), 1231-1237

Włodarska, K., Pawlak-Lemańska, K., Górecki, T. i Sikorska, E. (2016b). Perception of apple juice: A comparison of physicochemical measurements, descriptive analysis and consumer responses. *Journal of Food Quality*, 39(4), 351-361.

Zhang, Y., Zhao Y., Liu, X, Chen, X., Ding, C., Dong, L., Zhang, J., Sun, S., Ding, Q., Khatoom, S., Cheng, Z., Liu, W., Shen, L. i Xiao, F. (2021). Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) as a new functional food relationship with health: An overview. *Journal of Future Foods*, 1 (2), 168-178. https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2022.01.006

POPRAWA JAKOŚCI ŚRODOWISKA PRACY POPRZEZ WYKORZYSTANIE FOTOKATALITYCZNEJ OKSYDACJI

Eryk GOŁASZEWSKI

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun projektu: dr hab. Marta Ligaj, prof. UEP, opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
84762@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Zanieczyszczenia w środowisku pracy wywierają istotny wpływ zarówno na stan zdrowia pracowników jak i na ich efektywność. Jedną z najliczniejszych grup zawodowych są pracownicy biurowi. Osoby pracujące w biurach narażone są na wiele czynników szkodliwych dla zdrowia, w tym zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne. Podstawowym źródłem drobnoustrojów są ludzie niezachowujący odpowiedniego stanu sanitarno-higienicznego. Dodatkowo, każdego dnia na podeszwach obuwia, odzieży wierzchniej, czy też dłoniach przenoszone są znaczne ilości mikroorganizmów. Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne, obecne w niemal wszystkich pomieszczeń biurowych, ze względu na wysoką wilgotność, stanowią odpowiednie środowisko do namnażania się pleśni, które mogą dodatkowo wytwarzać niebezpieczne mykotoksyny. Z kolei zanieczyszczenia chemiczne to w głównej mierze lotne związki organiczne (LZO), uwalniające się z wykładzin, farb czy płyt meblowych, ale także emitowane podczas pracy urządzeń biurowych: drukarek, kserokopiarek, jak również stosowanych środków czystości. Do niebezpiecznych LZO należy formaldehyd, zaliczany do związków o możliwym działaniu rakotwórczym (Kupczewska-Dobecka, 2007). Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) formaldehydu w miejscu pracy wynosi 0,37 mg/m^3 (co odpowiada 0,3 ppm) (Minister Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, 2018).

Wymienione czynniki mogą prowadzić do tzw. Zespołu Chorego Budynku (SBS, z ang. *sick building syndrome*). Jest to zbiór dolegliwości zdrowotnych występujący u osób przebywających w budynku objętym wyżej wymienionym zespołem. Ich przyczyna jest bezpośrednio związana z mikroklimatem panującym wewnątrz pomieszczeń. Suche powietrze, duże nasłonecznienie i ciągła praca przed monitorem komputera, to tylko

niektóre z przyczyn problemów z koncentracją, wahaniami nastroju i drażliwością, problemami skórnymi, suchością i pieczeniem oczu czy podrażnieniem górnych dróg oddechowych (Centralny Instytut Ochrony Pracy, b.d.). Dane statystyczne podają, że od 10% do 30% budynków biurowych zaliczanych jest do grupy SBS (Jankowska i Pośniak, 2003). Ze względu na podane zagrożenia dla zdrowia, monitorowanie poziomu zanieczyszczeń mikrobiologicznych oraz poziomu LZO w środowisku pracy biurowej jest więc niezwykle istotne.

Założeniem pracy było sprawdzenie możliwości wykorzystania oczyszczaczy fotokatalitycznych w celu redukcji zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych środowiska pracy biurowej.

2. Opis badań

W pomieszczeniu biurowym o powierzchni 25 m^2 wykonano pomiary stężenia LZO i formaldehydu (miernik HCHO-TVOC BQ16, TROTEC) oraz ozonu (miernik Oz-one, TROTEC).

Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza oznaczono metodą sedymentacyjną. Jako pożywkę zastosowano podłoże PCA (Plate Count Agar + Neutralizing, Liofilchem). Obliczanie wyników opierało się na założeniu, że w ciągu 5 minut na powierzchni równej 1 m^2 osiada tyle drobnoustrojów, ile znajduje się ich w 1 m^3 powietrza (Kontrola czystości mikrobiologicznej powietrza, 2023). Czas ekspozycji płytek wynosił 55 minut. Płytki inkubowano w temp. pokojowej przez 5 dni. Liczba kolonii wyrosłych na płytce była przeliczana na liczbę jednostek tworzących kolonie na metr sześcienny powietrza (jtk/m^3) zgodnie z poniższym równaniem:

$$X = \frac{5 \times a \times 10^4}{t \times \pi \times r^2}$$

X – liczba jtk/m^3 powietrza,

a – liczba kolonii na płytce,

t – czas ekspozycji (55 minut),

r – promień płytki (2,75 cm).

Wykonano dwie serie badań: przed uruchomieniem testowanego oczyszczacza (AFL Mini Sanifier®) i po 24 godzinach jego ciągłej pracy. Stopień redukcji zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza obliczono według równania:

$$\%\, red = 100 - \frac{a}{b} \times 100$$

a – liczba jtk na płytce po 24 h pracy oczyszczacza powietrza,

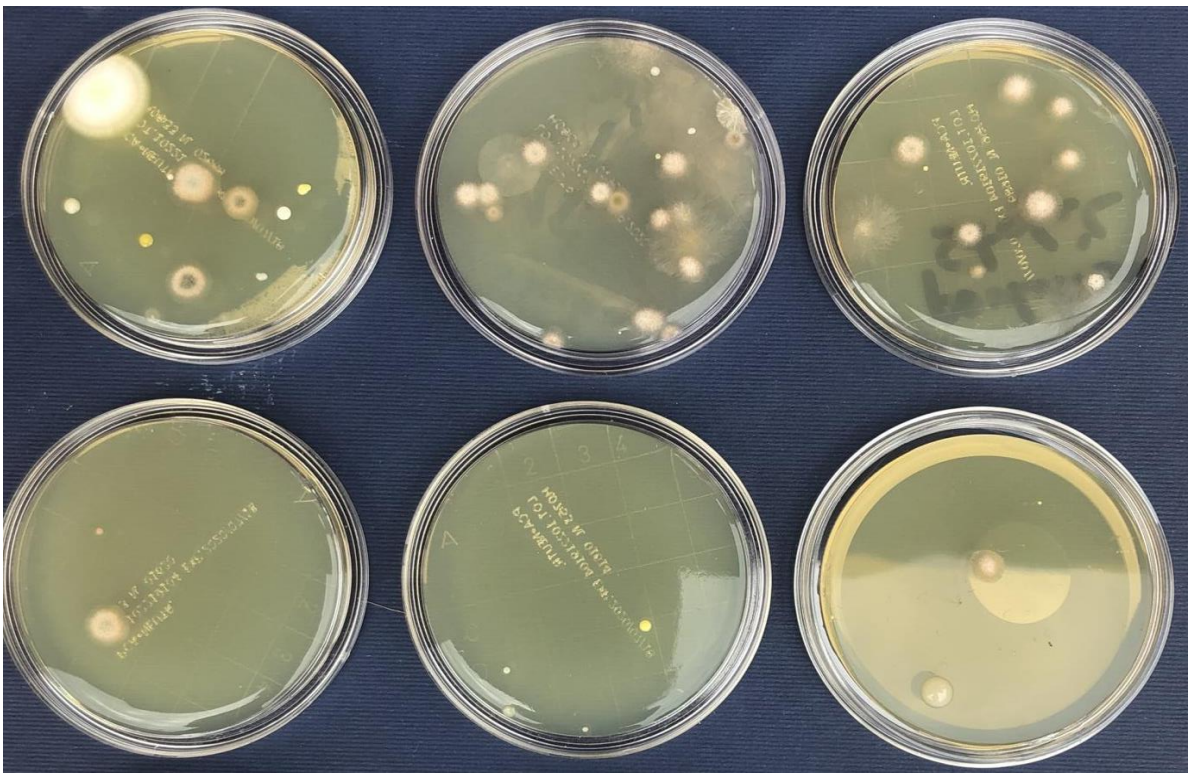
b – liczba jtk na płytce przed uruchomieniem badanego oczyszczacza powietrza.

Oznaczenie poziomu zanieczyszczenia mikrobiologicznego powierzchni wykonano metodą odciskową z wykorzystaniem płytek kontaktowych typu RODAC z pożywką PCA (Plate Count Agar + Neutralizing, Liofilchem). W celu wykonania posiewu płytki dociskano przez 10 s do badanej powierzchni. Płytki inkubowano w temp. 30°C przez 72 godziny.

3. Wyniki

Oznaczone stężenie formaldehydu w powietrzu pomieszczenia wynosiło 0,48 ppm, sumaryczna zawartość LZO zawierała się na poziomie 2,59 ppm. Po 24 h pracy oczyszczacza poziom formaldehydu obniżył się do 0,3 ppm, a stężenie LZO spadło do 2,38 ppm. Nie stwierdzono obecności ozonu, zarówno przed, jak i po 24 godzinach nieustannej pracy urządzenia.

Wyniki wykonanych posiewów mikrobiologicznych, przedstawione na rysunku 1 i zebrane w tabeli 1, wykazały średnią liczebność drobnoustrojów wynoszącą 510 jtk/m^3 powietrza w badanym pomieszczeniu. Po 24 godzinach oczyszczania powietrza oznaczono średnio 102 jtk/m^3.



Rysunek 1. Mikroorganizmy wyhodowane na płytkach po wykonaniu posiewów powietrza przed (płytki powyżej) i po 24 h pracy oczyszczacza (płytki poniżej)

Źródło: zdjęcia własne

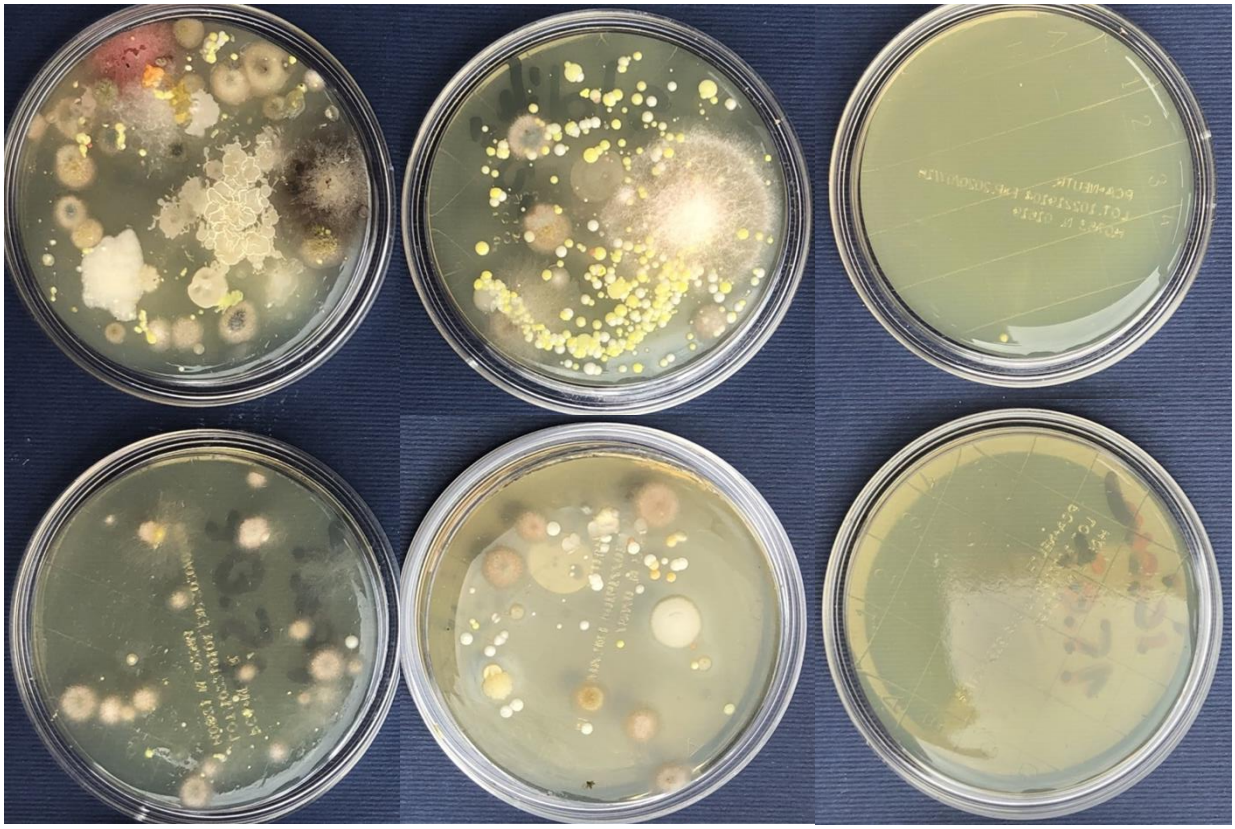
Tabela 1. Liczba drobnoustrojów oznaczona w pomieszczeniu biurowym

	Liczba drobnoustrojów w powietrzu [jtk/m^3]			
Punkt pobrania próbek	1	2	3	średnio
Przed uruchomieniem oczyszczacza	459	688	382	510
Po 24 h pracy oczyszczacza	76	153	76	102

Źródło: badania własne

Wykonane badania wykazały, że po 24 godzinach ciągłej pracy oczyszczacza powietrza liczba drobnoustrojów w powietrzu została zredukowana o 80 %.

W trakcie badania zanieczyszczenia mikrobiologicznego metodą odciskową wykonano posiewy z powierzchni ścian, biurka i podłogi. Na rysunku 2 przedstawiono przykładowe płytki obrazujące wyniki wzrostu drobnoustrojów posianych z badanych powierzchni.



Rysunek 2. Mikroorganizmy wyhodowane na płytkach po wykonaniu posiewów powierzchni (od lewej: podłoga, biurko, ściana) przed (płytki powyżej) i po 24 h pracy oczyszczacza (płytki poniżej)

Źródło: zdjęcia własne

Posiewy wykonane z powierzchni ścian wykazały brak obecności drobnoustrojów, zarówno przed, jak i po oczyszczaniu. Było to prawdopodobnie spowodowane tym, że ściany pomieszczenia pomalowano farbą z dodatkiem nanosrebra. Natomiast zarówno na

powierzchni podłogi jak i biurka, przed oczyszczaniem pomieszczeń, wyrosła niepoliczalna liczba drobnoustrojów. Po 24 h pracy oczyszczacza zaobserwowano znaczny stopień redukcji zanieczyszczenia mikrobiologicznego tych powierzchni.

4. Podsumowanie

Uzyskane wyniki wykazały wysoką skuteczność testowanego oczyszczacza. Już po 24 godzinach jego pracy obniżyło się stężenie formaldehydu i lotnych związków organicznych w powietrzu pomieszczenia biurowego, przy czym nie doszło do powstania niebezpiecznego ozonu. Zarówno zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza jak i badanych powierzchni zostało zredukowane w znacznym stopniu. Można więc stwierdzić, że fotokatalityczne oczyszczacze mogą skutecznie poprawiać jakość środowiska pracy, eliminując zarówno zanieczyszczenia chemiczne jak i mikrobiologiczne.

Bibliografia

Centralny Instytut Ochrony Pracy. (b.d.). Pobrane 16 czerwca 2023 z http://archiwum.ciop.pl/11741.html

Jankowska, E. i Pośniak, M. (2003) Problemy jakości środowiska pracy w pomieszczeniach biurowych, *Bezpieczeństwo pracy* 2, 5-8

Kontrola czystości mikrobiologicznej powietrza. (b.d.). Pobrane 12 kwietnia 2023 z https://www.klimatyzacja.pl/wentylacja/artykuly/oczyszczacze-powietrza/kontrola-czystosci-mikrobiologicznej-powietrza

Kupczewska-Dobecka, M. (2007). Ocena działania rakotwórczego formaldehydu w świetle najnowszych danych literaturowych, *Medycyna Pracy* 58(6), 527-53

Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. poz. 1286)

ANALIZA I OCENA JAKOŚCI PRODUKTÓW DO MAKIJAŻU POWIEK

Natalia JAKÓBIK

SKN INNOVA, Instytut Nauk o Jakości, Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Katarzyna Michocka,
84850@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Makijaż od wielu pokoleń pozwalał kobietom, jak i każdemu kto miał na to chęć, na wyrażenie siebie, podkreślenie swojej urody lub zakrycie jej mankamentów, według własnych standardów i upodobań. Wraz z postępem technologii, wzrastało zapotrzebowanie na coraz to nowsze i efektywniejsze produkty w branży kosmetycznej (Herawati i Yulastri, 2021). Produkty do makijażu oka dzięki swojej różnorodności, zapewniają wiele możliwości takich, jak nadanie głębi oczu lub wyróżnienia koloru tęczówki. Patrząc na cienie do powiek, wyróżniamy wiele typów asortymentów produktów: krem, sztyft, puder prasowany bądź sypki. Każda postać cieni będzie miała swoich zwolenników jak ich oponentów, pod względem cech którymi charakteryzuje się każda z formuł. Cienie do powiek w formule kremowej dają wiele możliwości konsumentom, ponieważ oprócz zwykłych cieni można używać ich jako eyeliner. Dzięki swojej uniwersalności, cienie w kremie są coraz to częstszym wyborem konsumentów, gdyż mogą je wykorzystywać na wiele sposobów. Najczęstszymi aspektami, branymi pod uwagę przy wyborze produktu, są na przykład: efekt retuszu, odporność na wodę, trwałość pigmentu oraz łatwość aplikacji. Z uwagi na to, że oko jest delikatnym narządem ciała, ważne jest zapewnienie odpowiedniego pH skóry, aby nie powodował on podrażnień bądź reakcji alergicznych u konsumentów (Baki i Alexander, 2015; Zainy i Alotaibi, 2019; Yazdani, Elgstøen i Utheim, 2022).

2. Opis badań

Celem niniejszych badań było przeprowadzenie analizy składu cieni do powiek dostępnych w polskich drogeriach oraz opracowanie receptury cieni do powiek, tak aby zawierała jak najmniejszą ilość składników syntetycznych i innych niepotrzebnych. Następnie zbadanie

właściwości fizykochemicznych przygotowanych prób własnych oraz poddanie ich ocenie sensorycznej.

Analiza rynku: W pierwszym etapie analizy zostały wytypowane czołowe firmy produkujące cienie do powiek dostępne na polskim rynku. Następnie przeprowadzono ocenę oferty rynkowej i dokonano wyboru producentów, którzy w swoich ofertach posiadają cienie do powiek w formie kremu. Analizie poddano 20 produktów pochodzących z 12 linii cieni w formie kremowej. Skład popularnych cieni do powiek został przeanalizowany za pomocą narzędzi w arkuszu MS Excel. ***Badanie pH:*** do zbadania pH przygotowanych produktów użyte zostały papierki wskaźnikowe uniwersalne. ***Badanie typu emulsji:*** rodzaj emulsji próbek cieni określa się poprzez połączenie 0,5 grama próby z 1 kroplą 1% roztworu błękitu metylenowego. Jeżeli cząstki tego odczynnika rozprowadzają się równomiernie w przygotowanej próbce cieni oznacza to, że jest to emulsja typu O/W (olej w wodzie), natomiast pojawienie się zbryleń wskazywać będzie to na typ W/O (woda w oleju). ***Test rozsmarowywalności:*** w celu zmierzenia rozsmarowywalności badanego produktu ustawiono 1 gram próbki na szalce Petriego, następnie nałożono drugą szalkę Petriego na okres 60 sekund, a następnie zmierzono powierzchnię preparatu. Następnie badanie powtórzono z obciążeniem 125 g. ***Dyspersja pigmentów i jednorodność koloru:*** po nałożeniu na skórę badanego produktu smugi i jednolitość koloru zostały ocenione wizualnie. ***Test odporności na zmywanie:*** na skórę nałożono odpowiednią ilość próby i pozostawiono do wyschnięcia przez trzy godziny. Po tym czasie miejsca te zostały poddane strumieniowi letniej wody na czas 60 sekund. Zmiany zostały opisane wizualnie. Badanie powtórzono z użyciem płynu micelarnego oraz wacików bawełnianych. ***Odporność na przenoszenie:*** inaczej to odporność na usuwanie ścierne czy przenoszenie produktu ze skóry na inne powierzchnie, takie jak ubrania itp. Test odporności na przenoszenie przeprowadzono poprzez nałożenie próbki cieni o wartości 1 g na zewnętrzną część przedramienia i pozostawienie go na minutę. Następnie obszar próbki produktu był lekko uciskany bibułą przez minutę, bez pocierania. Ilość produktu do makijażu przeniesiona na bibułkę była analizowana wizualnie. ***Analiza sensoryczna:*** oceny sensorycznej dokonał zespół liczący 20 osób, które dobrowolnie zgodziły się wziąć udział w badaniu. Przy użyciu metody profilowania sensorycznego przeprowadzono analizę sensoryczną mającą na celu ilościowe określenie jakości cieni do powiek w formie kremu. Zbadano następujące cechy: konsystencję, przyczepność, tłustość, barwę, zapach oraz rozprowadzanie. Oceny dokonano przy użyciu skali punktowej od 1 do 5 (Hamrol, 2022), gdzie poziom jakości został

przedstawiony w następujący sposób: zły (1), niedostateczny (2), dostateczny (3), dobry (4), bardzo dobry (5).

3. Wyniki

Na podstawie przeprowadzonej analizy dostępnych na rynku produktów stwierdzono, iż najczęstszymi występującymi składnikami w formułach cieni do powiek były: mika, tlenek cyny, krzemionka, tlenek żelaza i izodekan. Skład opracowanej, nowej receptury cieni do powiek został przedstawiony w Tabeli 1.

Tabela 1. Skład opracowanych cieni do powiek [%]

Skład próby	Pochodzenie surowców	Nazwa INCI	Próba 1	Próba 2	Próba 3	Próba 4
stearynian magnezu	ukrecone.com	Magnesium Stearate	4,76	5,52	5,43	4,70
kaolin - glinka biała	zrobswojkosmetyk.pl	CI 77004	12,73	14,49	14,25	7,00
tlenek cynku	ukrecone.com	CI 77947	22,98	26,40	25,96	7,30
gliceryna roślinna	ukrecone.com	Glycerin	48,69	48,49	47,68	55,68
tulipa mika	ukrecone.com	Mica, Titanium Dioxide, CI12010, CI77861, CI12085	10,84	-	-	-
comarum mika	ukrecone.com	Mica, Iron Oxides (Fe_2O_3)	-	-	-	10,32
gentiana mika	ukrecone.com	Mica, Tin (IV) Oxide, CI74160, CI12010, Iron Oxides (Fe_2O_3),	-	-	6,68	-
żółcień żelazowa	ukrecone.com	Iron Oxide Yellow CI 77492	-	5,09	-	-
matowy brąz żelazowy	ukrecone.com	Iron Oxide CI 77491/ CI 77492/CI 77499	-	-	-	15,00

Źródło: opracowanie własne

Przygotowanie cieni do powiek polegało na dokładnym rozdrobnieniu substancji bazowych poprzez ucieranie w moździerzu, którą stanowiły stearynian magnezu, kaolin (glinka biała) *CI 77004*, tlenek cynku *CI 77947*. Następnie do tak przygotowanej bazy dodano odpowiednią ilość gliceryny i dokładnie wymieszano metalową szpatułką. W ostatnim etapie dodawano pigment do uzyskania pożądanego koloru.

Badanie typu emulsji otrzymanych prób, wskazuje na to, że każda z nich jest typem O/W czyli oleju w wodzie. Przy wykonywaniu badania pH wyniki wszystkich próbek mieściły się w przedziale wartości od 4,7 do 6,4 pH.





(a) (b) (c)

Rysunek 1. (a) próbka przed wymieszaniem pigmentu, (b) po dodaniu gliceryny roślinnej, (c) próbka po wymieszaniu pigmentu tulipa mika

Źródło: opracowanie własne

Z przeprowadzonych badań rozsmarowywalności wynika, że próbki nr 1 i 4 mają niższe wartości niż próbki 2 i 3. Różnica ta jest spowodowana wyższą zawartością gliceryny roślinnej. Poniżej w tabeli nr 2 przedstawiono wyniki testu rozsmarowywalności.

Tabela 2. Wyniki badań rozsmarowywalności

Numer próbki	Wymiar początkowy [cm]	Wymiary bez obciążenia [cm]	Wymiary po obciążeniu [cm]	Łączna wartość rozsmarowania [cm]
1	3	3,2	3,6	0,6
2	1,5	2,5	3,1	1,6
3	2	2,3	3,2	1,2
4	2,7	3	3,5	0,8

Źródło: opracowanie własne

Przy wykonywaniu badań na odporność na przenoszenie, na bibułce, którą przykrywało się rozsmarowany cień, była zauważalna znaczna ilość produktu. W tabeli 3 zostały przedstawione wyniki badań zmywalności opracowanych cieni do powiek.

Tabela 3. Wyniki badań odporności na zmywanie wodą i płynem micelarnym

Numer próbki	Zmywanie wodą	Efekt zmywania płynem micelarnym - ilość użytych wacików
1	mocny zanik intensywności, utrata blasku brak rozmazania	4 szt.
2	mocny zanik intensywności, utrata blasku brak rozmazania	3 szt.
3	mocny zanik intensywności, utrata blasku brak rozmazania	4 szt.
4	mocny zanik intensywności, utrata blasku brak rozmazania	5 szt.

Źródło: opracowanie własne

Wyniki testów zmywalności cieni do powiek wykazały podobne wartości dla wszystkich badanych prób. Wraz z intensywnością zmazywania produktu zauważalny był wyraźny zanik blasku i intensywności odcienia, bez rozmazywania produktów na skórze.

Na podstawie wyników analizy sensorycznej (Tabela 4) można stwierdzić, iż ankietowani ocenili pozytywnie każdą z otrzymanych próbek. Badane próby zostały wysoko ocenione pod względem konsystencji, rozprowadzenia i przyczepności oraz barwy uśredniona ocena to wartość ok. 4,5. Natomiast zapach prób został oceniony poniżej 4. Ostatnią-ocenianą cechą była tłustość próby, która została oceniona jako niedostateczna. Co akurat jest dobrym wynikiem zbyt tłuste cienie mogłyby powodować uczucie ciężkości na powiece lub powodować rozmazywanie się czy odbijanie na górnej powiece. Barwa, czyli coś, co powoduje, że konsumenci chcą mieć/ nosić taki cień została oceniona jako dobra. Otrzymane cienie spełniają też kryteria jakościowo dobre, które dotyczyły łatwości aplikacji na powiece, trwałości i przyczepności.

Tabela 4. Wyniki badań sensorycznych

Cecha	Próbka 1	Próbka 2	Próbka 3	Próbka 4
jednolitość	4,55	4,50	4,45	4,05
konsystencja	4,45	4,45	4,45	4,45
przyczepność	4,50	4,65	4,55	4,40
tłustość	1,70	1,75	1,65	1,55
barwa	4,50	4,35	4,30	4,50
zapach	3,55	3,60	3,80	3,65
rozprowadzanie	4,70	4,65	4,35	4,65

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Z punktu widzenia konsumenta jakość produktów do makijażu oczu powinna mieć następujące cechy: niedrażniące, nietoksyczne i niealergizujące, dostępne w różnych atrakcyjnych odcieniach, zapewniać jednolity kolor po nałożeniu, długotrwały efekt, dobre właściwości kryjące i szybko wysychać po aplikacji, wykazywać odporność na wodę oraz łatwo aplikować i usuwać bez uszkadzania skóry powiek. Na podstawie analizy składu cieni do powiek, opracowano nową recepturę kosmetyku do makijażu oka, zawierającą naturalne pigmenty. W procesie otrzymywania zmieniono proporcje stabilizatorów i emolientów, aby uzyskać produkt o konsystencji zbliżonej do produktów dostępnych w drogeriach. Przeprowadzone badania wykazały, że innowacyjne cienie do powiek to emulsje O/W, które

łatwo się rozsmarowują i szybko wchłaniają. Przez to dają mniejsze uczucie tłustości i kleistości, nie powodując uczucia ciężkości na powiece. Przeprowadzone badanie pH wykazały, że otrzymane cienie do powiek są bezpieczne również dla skóry powiek i okolicy oka.

Bibliografia

Baki, G. i Alexander, K.S. (2015). *Introduction to cosmetic formulation and technology*. Wiley.

Hamrol, A. (2022) *Zarządzanie i inżynieria jakości ze spojrzeniem w rzeczywistość 4.0*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Herawati, E, i Yulastri, L. (2021). Formulation and evaluation of secang stem extract (Caesalpinia sappan L) in decorative cosmetics*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 810(1), 012057*. https//:doi.org/10.1088/1755-1315/810/1/012057

Yazdani, M., Elgstøen, K.J.B.P.I. i Utheim, T.P. (2022). Eye Make-up Products and Dry Eye Disease: A Mini Review*. Current Eye Research*, 47(1), 1-11. https//:doi.org/10.1080/02713683.2021.1966476

Zainy, F.M.A. i Alotaibi, O.A. (2019). The Quality Control of Eye Shadow, Eyeliner, and Mascara Products that Sold on Saudi Markets, *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research*, 9(3), 107-118.

INNOWACJE W OPAKOWANIACH PRODUKTÓW LECZNICZYCH I SUPLEMENTÓW DIETY W OPINII KONSUMENTÓW

Maja JELIŃSKA

SKN CommodityLab, Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. Renata Dobrucka, prof. UEP,
84815@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Opakowania spełniają podstawową rolę w przemyśle farmaceutycznym. W dzisiejszych czasach w dużej mierze zwraca się uwagę na trwałość opakowania, wygodę w jego użytkowaniu, zastosowane w nim ekologiczne rozwiązania oraz tożsamość marki, której jest nośnikiem. Wyszczególniając funkcje opakowań wyróżnia się funkcję ochronną, przechowywania, identyfikacji, komfortowego użytkowania oraz funkcję marketingową (Ankiel i Kosiór, 2018; Ankiel i in., 2022; Draskovic, 2007; Kulkarni i in., 2015; Dobrucka, 2014).

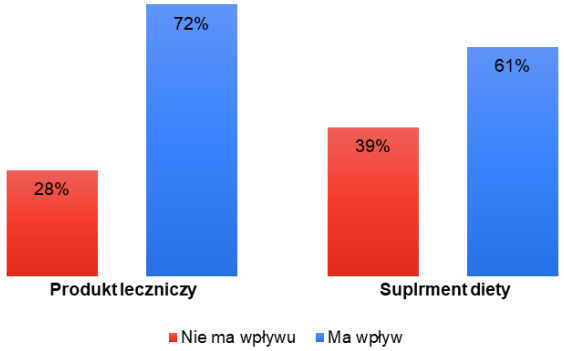
Duża świadomość konsumentów na temat kupowanych leków sprawia, że wzrastają również oczekiwania dotyczące jakości, atrakcyjności i funkcjonalności opakowań farmaceutycznych. Dostosowanie opakowań do preferencji konsumentów wymaga rozwoju, dlatego też przedsiębiorstwa produkujące opakowania farmaceutyczne dążą do wdrażania innowacji. Specyfika rynku farmaceutycznego wymaga określenia innowacyjnego opakowania jako zupełnie nowe (oryginalne) lub zmodyfikowane opakowanie, które charakteryzuje się między innymi ulepszoną formą konstrukcyjną, zmienionym materiałem opakowaniowym, zmodyfikowaną grafiką, czy też zmienioną formą opakowania (Salerno-Kochan, 2017). Takimi opakowaniami są aktywne i inteligentne pudełka, które wpływają odpowiednio na jakość produktu lub ułatwiają ich „komunikację" z konsumentem, czyli opakowania z wbudowanymi chipami NFC, wskaźnikami poziomu płynu, mechanizmami odliczającymi tabletki, a także z elektronicznym wyświetlaczem instrukcji. Co więcej, sektor farmaceutyczny cechuje długi okres wdrażania innowacji w opakowaniach produktów, dlatego większość takich innowacji należy zaliczyć do kategorii innowacji przyrostowych,

które są wynikiem ciągłego doskonalenia istniejących rozwiązań. Istniejące, innowacyjne rozwiązania były głównym tematem celu przeprowadzonego badania konsumenckiego.

2. Opis badań

Celem badania było poznanie opinii konsumentów na temat innowacji stosowanych w opakowaniach produktów leczniczych oraz suplementów diety. Dodatkowo zapytano respondentów o ich preferencje nabywcze oraz opinie o innowacyjnych rozwiązaniach opakowań farmaceutycznych. Badanie odbyło się w aplikacji internetowej Google Forms na przełomie kwietnia i maja 2023 roku. Narzędzie badawcze stanowiły dwa autorskie internetowe kwestionariusze ankietowe. W zakres badań wchodziło przeprowadzenie ankiety na 75 konsumentach. Próbę badawczą stanowiły osoby pracujące, niepracujące, studenci, uczniowie, a także emeryci w przedziale wiekowym od 13 do 75 lat. Ankieta, której zostali poddani konsumenci zawierała 16 pytań dotyczących opakowań produktów leczniczych i suplementów diety oraz ich innowacji. Osoby ankietowane odpowiadały na pytania zaznaczając odpowiednio „Tak" lub „Nie", lub zaznaczając odpowiedzi jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru. Dane zostały opracowane i przedstawione w formie wykresów słupkowych oraz wykresów kołowych, a następnie poddane interpretacji.

3. Wyniki

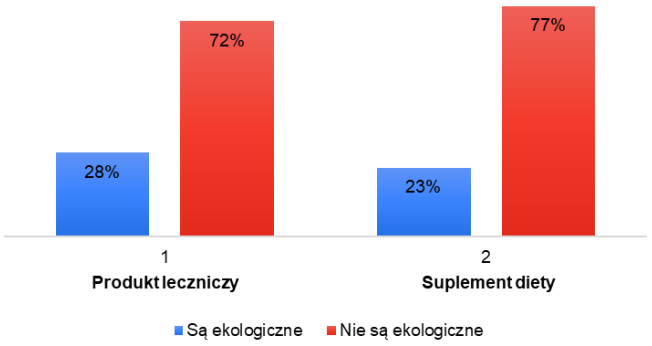


Wykres 1. Opinia respondentów na temat wpływu materiału opakowań produktów leczniczych i suplementów diety na wybór konsumentów

Źródło: badanie własne

Na wykresie 1. przedstawiono wyniki dotyczące opinii respondentów na temat wpływu materiału opakowań produktów leczniczych i suplementów diety na wybór produktów przez

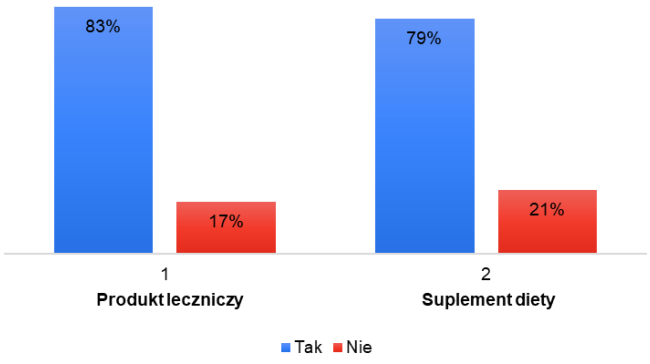
konsumentów. W przypadku produktów leczniczych, 72% ankietowanych zwraca uwagę na materiał, z którego wykonano opakowanie, natomiast w przypadku suplementów diety na materiał opakowań zwraca uwagę 61% respondentów. Kolejno 28% i 39% respondentów uważa, że materiał nie ma wpływu na wybór wyrobów farmaceutycznych przez konsumentów.



Wykres 2. Ekologiczność opakowań produktów leczniczych i suplementów diety według ankietowanych

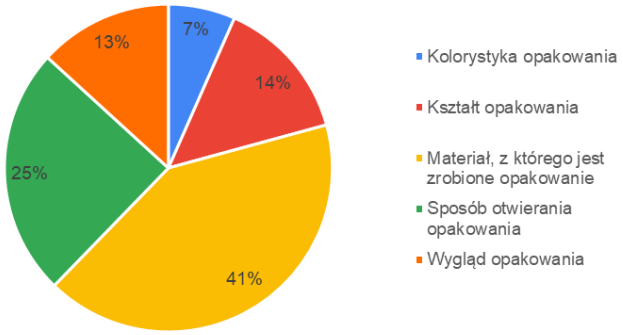
Źródło: badanie własne

Jak zaprezentowano na wykresie 2., według większości respondentów (72% dla produktu leczniczego oraz 77% dla suplementu diety) producenci nie przykładają wagi do ekologiczności opakowań. Respondenci wskazali, że opakowania produktów leczniczych i suplementów diety najczęściej są wykonane z tworzyw sztucznych, rzadko są wielokrotnego użytku i są trudne w recyclingu, ponieważ często są wielomateriałowe, a do ich wykonania nie stosuje się biomateriałów.



Wykres 3. Opinia respondentów o modyfikacjach/ulepszaniu opakowań produktów leczniczych i suplementów diety

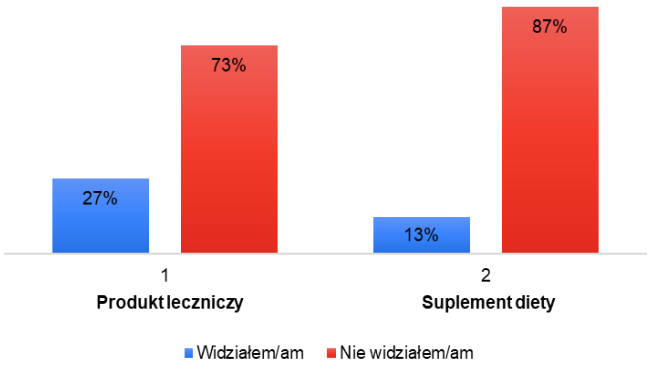
Źródło: badanie własne



Wykres 4. Modyfikacje/ulepszenia opakowań produktów leczniczych i suplementów diety według respondentów

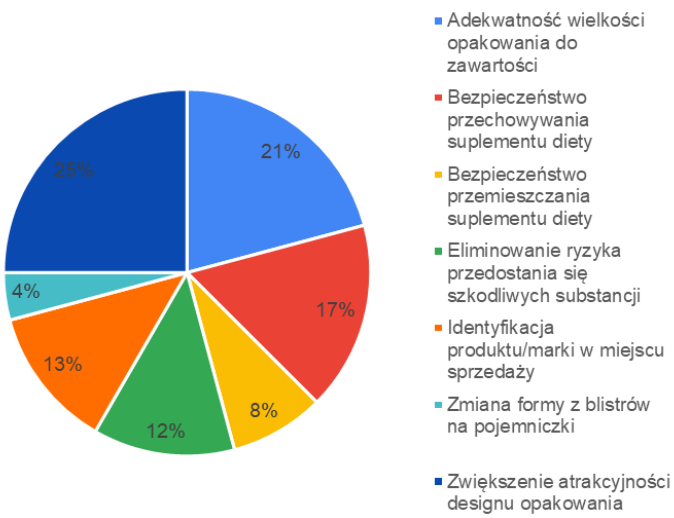
Źródło: badanie własne

Jak wynika z przeprowadzonego badania, 83% ankietowanych opowiada się za rozwojem opakowań produktów leczniczych, a 79% za rozwojem opakowań suplementów diety, co ukazuje wykres 3. Wykres 4. przedstawia opinie konsumentów dotyczące tego, co powinno być modyfikowane/ulepszane. Większość respondentów potwierdziła, że w ich opinii warto modyfikować materiał, z którego wykonywane jest opakowanie produktów leczniczych oraz suplementów diety, a także sposób otwierania, wygląd, kolor oraz kształt opakowania. Respondenci nie dostrzegają natomiast potrzeby zwiększania liczby dawek leku w opakowaniu zbiorczym czy fiolce.



Wykres 5. Znajomość innowacji w opakowaniach produktów leczniczych i suplementów diety

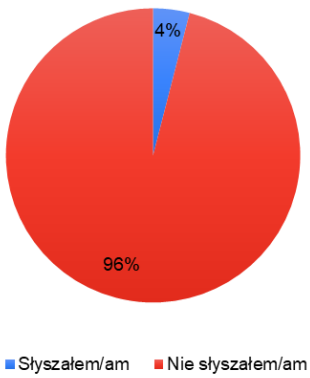
Źródło: badanie własne



Wykres 6. Przykłady znanych innowacji w opakowaniach produktów leczniczych i suplementów diety według respondentów

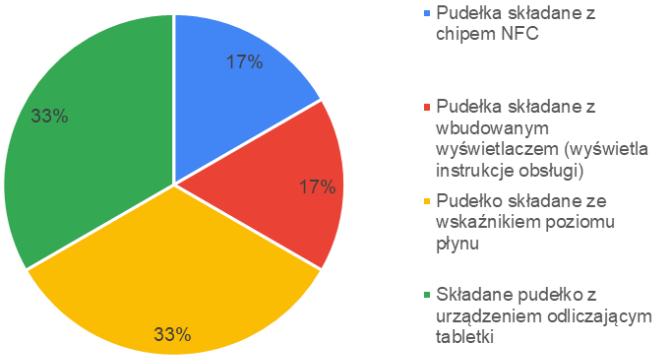
Źródło: badanie własne

Z innowacjami w opakowaniach produktów leczniczych zetknęło się 73% respondentów, natomiast w opakowaniach suplementów diety 87% respondentów. Kolejno 27% oraz 13% respondentów nie miało styczności z innowacjami w opakowaniach farmaceutycznych. Wyniki zaprezentowano na wykresie 5. Najwięcej osób, spośród respondentów (25%) spotkało się z innowacjami zwiększającymi atrakcyjność designu opakowania, a 21% miało styczność z opakowaniami bardziej adekwatnymi do rozmiarów zawartości. Nieco mniej, bo 17% osób ankietowanych zetknęło się z innowacjami służącymi bezpieczniejszemu przechowywaniu produktów farmaceutycznych. Kolejno 13% i 12% respondentów spotkało się również z elementami ułatwiającymi identyfikację produktu bądź marki w miejscu sprzedaży. Najmniej osób ankietowanych miało styczność z innowacjami związanymi z bezpieczeństwem przemieszczania leków oraz ze zmianą formy opakowania z blistrów na pojemniki. Wyniki zaprezentowano na wykresie 6.



Wykres 7. Znajomość aktywnych i inteligentnych opakowań produktów leczniczych

Źródło: badanie własne



Wykres 8. Przykłady znanych aktywnych i inteligentnych opakowań produktów leczniczych według respondentów

Źródło: badanie własne

Niewielu, ponieważ tylko 4% ankietowanych spotkało się z pojęciem aktywnych i inteligentnych opakowań produktów leczniczych, co przedstawia wykres 7. Z takimi opakowaniami nie zetknęło się 96% respondentów. Spośród respondentów, którzy słyszeli o opakowaniach aktywnych i inteligentnych lub mieli z nimi styczność, 35% znało opakowanie z urządzeniem odliczającym tabletki, 33% miało okazję zapoznać się z takim rozwiązaniem, jak pudełko ze wskaźnikiem poziomu płynu, 17% znało pudełko z wbudowanym wyświetlaczem instrukcji i tyle samo procent respondentów zetknęło się z opakowaniem z chipem NFC. Wyniki zaprezentowano na wykresie 8.

4. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonego badania uzyskano informacje dotyczące opinii respondentów o opakowaniach produktów leczniczych i suplementów diety, a także znajomości tematu innowacji w opakowaniach farmaceutycznych. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują, że dla respondentów ważna jest wartość funkcjonalna oraz jakościowa opakowań. Materiał, z którego jest zrobione opakowanie produktu farmaceutycznego ma znaczenie dla ankietowanych, którzy coraz większą uwagę przywiązują do kwestii ekologicznych – wpływu człowieka na środowisko naturalne. Dlatego, szczególnie obecnie, istnieje presja na opracowywanie zrównoważonych, przyjaznych dla środowiska produktów i opakowań farmaceutycznych. Niestety względy ekologiczne nie mogą prowadzić do żadnych kompromisów w zakresie bezpieczeństwa opakowań środków farmaceutycznych. Ponadto innowacje poprawiają funkcjonalność i użytkowanie opakowań

farmaceutycznych, dlatego są coraz lepiej postrzegane przez konsumentów. Warto zaznaczyć, że chociaż stosunek respondentów do innowacji opakowaniowych produktów farmaceutycznych jest pozytywny i respondenci uważają, że takie innowacje są konieczne, niewielu z nich posiada wiedzę na temat istniejących innowacji i niewielu się z nimi spotkało. Z przeprowadzonego badania nie wynika, czy respondenci są np. skłonni zapłacić wyższą cenę w zamian za bardziej innowacyjne, inteligentne czy ekologiczne opakowanie produktu farmaceutycznego, dlatego ta kwestia wymaga dalszych badań.

Bibliografia

Ankiel, M. i Kosiór, M. (2018). Wyznaczniki innowacji opakowaniowych produktów farmaceutycznych OTC. I, 5–16.

Ankiel, M., Wojciechowska, P. i Wiszumirska, K. (2022). *Innowacje opakowaniowe na rynku produktów konsumpcyjnych (1. wyd.).* Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. https://doi.org/10.18559/978-83-8211-093-7

Dobrucka, R. (2014). Recent trends in packaging systems for pharmaceutical products, *LogForum,* 10(4), 393-398. http://www.logforum.net/pdf/10_4_3_14.pdf

Draskovic, N. (2007). The marketing role of packaging: A review, *International Journal of Management Cases*, 9(3) 315-323.

Kulkarni, S., Agrawal, A., Sharma, S.B. i Jain, S. (2015). Creative Innovations in Pharmaceutical Packaging. *Indian Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2(4), 230. https://doi.org/10.5958/2393-9087.2015.00009.6

Salerno-Kochan, R. i Wolak, A. (2017). *Kierunki badań i rozwoju produktów nieżywnościowych*. Polskie Towarzystwo Towaroznawcze.

OCENA ZAWARTOŚCI WITAMINY C W PAPRYCE CZERWONEJ PRZECHOWYWANEJ W OWIJKACH Z WOSKU PSZCZELEGO

Patrycja KAWAŁEK

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
84724@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Woskowijki to innowacyjne owijki wykorzystywane do przechowywania żywności. Ze względu na zawartość wosku pszczelego wykazują liczne właściwości, które korzystnie wpływają na cechy i właściwości żywności podczas przechowywania (Goik i in., 2016). Podczas przechowywania żywności, w szczególności owoców i warzyw, następuje naturalna utrata składników o cechach prozdrowotnych np. witaminy C (Erbaş i Koyuncu, 2021). Odpowiednia dzienna podaż witaminy C jest istotną cechą dla zdrowia organizmu (Zawada, 2016). Jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania układu immunologicznego, a także ze względu na swoje działanie antyoksydacyjne chroni komórki przed stresem oksydacyjnym (Zawada, 2016). Jej niedobór jest przyczyną chorób skóry czy szkorbutu. Niestety witamina C jest substancją bardzo wrażliwą i niestabilną a jej zawartość w produktach spożywczych ulega naturalnemu zmniejszeniu podczas przechowywania (Reddy i in., 1999).

Celem badania była ocena zawartości witaminy C w papryce czerwonej zapakowanej w owijkę z wosku pszczelego i bez owijki podczas przechowywania.

2. Materiał i metodyka

Przygotowanie wosku pszczelego

Wosk pszczeli pobrano z uli znajdujących się wśród pól uprawnych i roztopiono w wodzie oczyszczonej za pomocą filtra odwróconej osmozy RO3 [75gpd] marki 4aqua. Tak przygotowany wosk studzono przez 36 godzin. Następnie z wosku mechanicznie usunięto osadzone zanieczyszczenie.

Przygotowanie woskowijek

Arkusz bawełny o gramaturze 125 g/m^2 podzielono na kwadraty o wymiarach 25 x 25 cm. Na bawełnie umieszczono 10 g wosku pszczelego z dodatkiem 1 cm^3 olejku jojoba. Następnie dla równomiernego rozmieszczenia wosku przeprasowano próbkę między dwoma arkuszami papieru do pieczenia.

Przygotowanie papryki czerwonej

Materiał do badań stanowiły owoce papryki czerwonej, dostępne komercyjnie. Owoce papryki pokrojono w kawałki i przygotowano w następujących wariantach:

- próbka A - próbka kontrolna,
- próbka B - próbka pozostawiona bez dodatkowego opakowania,
- próbka C - próbka zapakowana w owijkę z wosku pszczelego (woskowijkę) (rysunek 1).

Próbki B i C przechowywano w warunkach chłodniczych przez 48 h i dokonano pomiaru zawartości witaminy C.



Rysunek 1. Próbki papryki czerwonej poddane przechowywaniu w warunkach chłodniczych
Źródło: zdjęcie własne

Oznaczenie witaminy C metodą miareczkowania potencjometrycznego

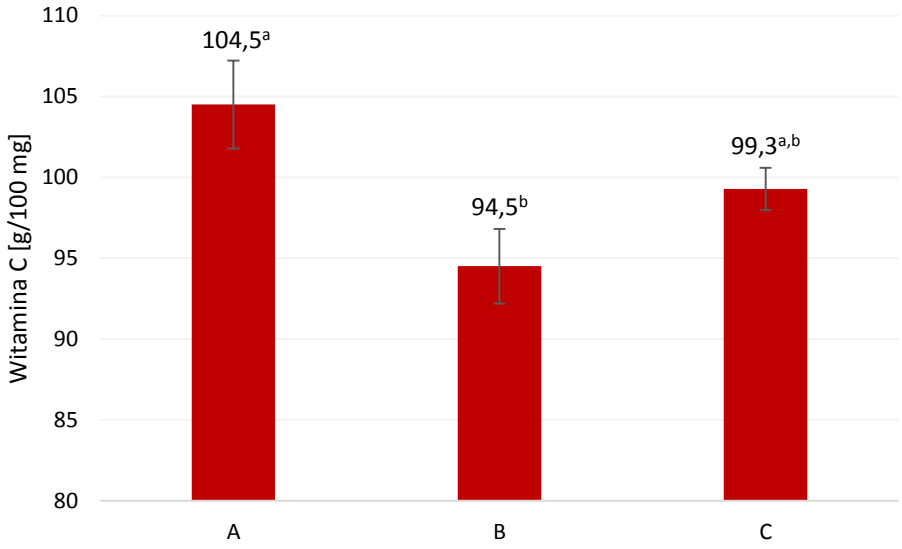
W próbkach papryki czerwonej oznaczono zawartość witaminy C metodą miareczkowania potencjometrycznego. Metoda ta polega na ekstrakcji kwasem szczawiowym kwasu askorbinowego z produktu, a następnie jego utlenieniu do kwasu dehydroaskorbinowego w środowisku kwaśnym za pomocą mianowanego, niebieskiego barwnika 2,6-dichlorofenoloindofenolu (DCIP). Oznaczenie przeprowadzono przy użyciu titratora TITRALAB AT1000.

Analiza statystyczna

W poszczególnych próbach wykonywano co najmniej trzy powtórzenia. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej z użyciem programu Statistica 13.1. Celem porównania wartości średnich przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi zastosowano test Tukey'a. W szacowaniu statystycznym za poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

3. Wyniki

Zawartość witaminy C w badanych próbkach papryki czerwonej przedstawiono na wykresie 1. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że w zależności od sposobu przechowywania w warunkach chłodniczych zawartość witaminy C w papryce była zróżnicowana.



Wykres 1. Zawartość witaminy C w próbkach papryki czerwonej
a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p<0,05$)
Źródło: opracowanie własne

Zawartość witaminy C w próbce kontrolnej wynosiła 104,5 mg/100g. W pracy Surma-Zadora i in. (2011) zawartość witaminy C w świeżej papryce czerwonej była nieco wyższa i zawierała 157,1 mg/100 g. W przeprowadzonym doświadczeniu zaobserwowano 5% utratę witamy C w przypadku papryki przechowywanej w woskowijce w stosunku do początkowej zawartości. Natomiast w próbce papryki przechowywanej bez opakowania strata witaminy C w stosunku do wielkości początkowej wynosiła 10%. Można przypuszczać, że istotnie niższa

zawartość witaminy C w papryce czerwonej przechowywanej bez opakowania niż w papryce czerwonej przechowywanej w woskowijce prawdopodobnie wywołana jest różnym sposobem przechowywania produktu.

4. Podsumowanie

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że w zależności od warunków przechowywania w warunkach chłodniczych zawartość witaminy C w papryce była zróżnicowana. W przypadku papryki przechowywanej w woskowijce zaobserwowano 5% utratę witamy C w stosunku do próbki kontrolnej. Natomiast w próbce papryki przechowywanej bez opakowania strata witaminy C w stosunku do próbki kontrolnej wynosiła 10%. Zastosowanie woskowijki podczas przechowywania papryki czerwonej wpłynęło na zmniejszenie utraty witaminy C.

Bibliografia

Erbaş, D. i Koyuncu, M.A. (2021). Changes in some biochemical parameters of sweet red peppers at different storage temperatures. *Agribalkan*, 1057-1063.

Goik, U., Goik. T. i Załęska, I. (2016). Właściwości wosku pszczelego i jego zastosowanie w kosmetyce i kosmetologii. *Kosmetologia Estetyczna*, 5(6), 617-622.

Reddy, M.B. i Love, M. (1999). The impact of food processing on the nutritional quality of vitamins and minerals. *Advances in experimental medicine and biology*, 459, 99–106.

Surma-Zadora, M., Cieślik, E., Grzych-Tuleja, E. i Bodzioch, A. (2011). Próba znalezienia współzależności pomiędzy zawartością witaminy C a barwą papryki. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 44(1), 17-24.

Zawada, K. (2016). Znaczenie witaminy C dla organizmu człowieka. *Herbalism*, 2(1), 22–34.

POSTRZEGANIE WYBRANYCH OZNACZEŃ CERTYFIKACYJNYCH PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH PRZEZ KONSUMENTÓW

Julia KOWALSKA

SKN CommodityLab, Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN dr hab. Renata Dobrucka, prof. UEP,
84825@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Oznaczenia na produktach spożywczych pełnią wiele funkcji, jednakże przede wszystkim muszą pełnić funkcję informacyjną. Obecne społeczeństwo coraz częściej zwraca uwagę na składy produktów żywnościowych, pochodzenie i cenę. Za sprawą młodych pokoleń obserwowane są nowe trendy żywieniowe, które mają znaczny wpływ na upodobania i konsumpcję. Znakowanie żywności staje się ważnym elementem informacyjnym przedstawiającym z jakim produktem mamy do czynienia oraz jakie zawiera składniki. Regulacje prawne dotyczące znakowania żywności znajdują się w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011.

Celem przeprowadzonych badań było poznanie postrzegania konsumentów dotyczących oznaczeń typu: bez glutenu, bez laktozy, wegańskie i wegetariańskie na opakowaniach produktów. Ponadto respondentów zapytano m.in. o czynniki decyzyjne podczas zakupu produktów spożywczych.

2. Opis badań

Narzędziem badawczym był anonimowy kwestionariusz ankietowy, zamieszczony na platformie Google. W badaniu przeprowadzonym na przełomie marca i kwietnia 2023 roku wzięło udział 417 respondentów, z czego 78,2% stanowiły kobiety, 18,7% mężczyźni, a 3,1% osób wolałoby nie odpowiadać. Kwestionariusz został wysłany na portale internetowe, m.in. Facebook. W ankiecie wzięli udział respondenci w różnym przedziale wiekowym: 22,1% z nich to osoby w przedziale wiekowym 31 – 40 lat, 20,1% osób badanych było w wieku 41 – 50 lat, 7,2% konsumentów było w przedziale wiekowym 51 – 60 lat, a 3,1% osób

badanych miało powyżej 61 lat. Najliczniejszą grupę ankietowanych stanowiły osoby młode (w wieku do 30 lat), które stanowiły 47,5% respondentów. Wśród osób biorących udział w badaniu połowa posiadała miejsce zamieszkania w mieście, a połowa na wsi. Osoby pracujące stanowiły największą procentową liczbę osób biorących udział w badaniu, bo aż 58,5%, 33,6% konsumentów to osoby uczące się, 3,4% badanych to ankietowani na emeryturze, a 2,9% stanowiły osoby bezrobotne. Badani konsumenci w 55,2% posiadali wykształcenie wyższe, 34,5% stanowiły osoby ze średnim wykształceniem, 7,9% wykształcenie podstawowe, a wykształcenie zawodowe posiadało 2,4% ankietowanych. Kwestionariusz składał się z 20 pytań jednokrotnego oraz wielokrotnego wyboru i był podzielony na dwie części. Pierwsza część zawierała pytania odnoszące się do nabywania produktów żywnościowych z oznaczeniami, natomiast druga część dotyczyła poznania opinii i wiedzy konsumentów na temat powodów wybierania produktów oraz ceny.

W poniższej tabeli 1 zostały przedstawione oznaczenia, które stanowiły przedmiot badań. Informacje o ich znaczeniu oraz jak powinny być przedstawiane na opakowaniach znajdują się w regulacjach prawnych i rozporządzeniach.

Tabela 1. Charakterystyka wybranych symboli zamieszczanych na opakowaniach produktów spożywczych

Symbol	Znaczenie
	Logo V-Label przedstawia oznaczenie produktu wegańskiego. Produkt wegański to taki, który w swoim składzie nie zawiera składników pochodzenia zwierzęcego lub żadne produkty odzwierzęce nie zostały wykorzystane w czasie jego produkcji (Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2018). (grafika 1 https://www.v-label.com/wp-content/uploads/2022/12/cropped-v-label-logo.png)
	Logo przekreślonego kłosa przedstawia oznaczenie "produkt bezglutenowy". Oznaczenie to pozwala na zapewnienie, iż produkt nie zawiera więcej niż 20mg/kg glutenu. (Komisja Europejska, 2014) (grafika 2 https://celiakia.pl/wp-content/uploads/2014/10/NOWY-ZNAK-AOECS-134x134.png)
	Oznaczenie "bez laktozy" występuje najczęściej na opakowaniach mleka i produktach mlecznych. Powszechnie przyjmuje się, iż produkty bezlaktozowe to takie, które w swoim składzie zawierają wartość najniższą i najbezpieczniejszą dla konsumenta, czyli 10mg laktozy na 100g produktu. Poniższa sygnatura jest dobrowolna (GIS, b.d.). (grafika 3 http://eko-znaki.pl/znaki/bez_laktozy_stamp_pl.jpg)

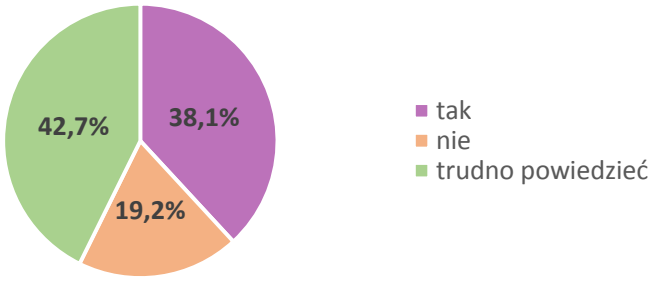
	Logo V-Label vegetarian przedstawia oznaczenie produktu wegetariańskiego, który nie zawiera składników pozyskanych ze zwierząt lub że produkty pozyskane ze zwierząt nie zostały wykorzystane w czasie jego produkcji. (Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2018) (grafika 4 https://poradnikhandlowca.com.pl/wp-content/uploads/2023/01/v-label.jpg)

Źródło: opracowanie własne. Grafiki pobrane z: (v-label, b.d.; Polskie Stowarzyszenie Osób z Celiakią, b.d.; eko-znaki, b.d.; Poradnik Handlowca, b.d.)

3. Wyniki

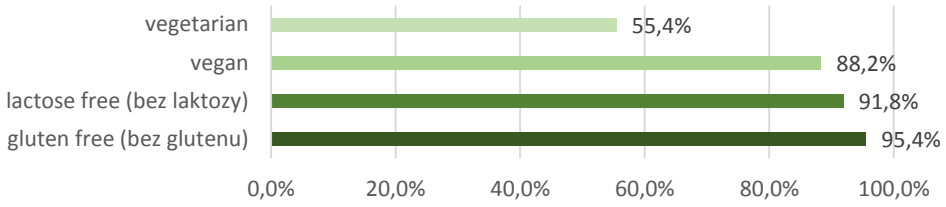
Wymagania prawne regulujące znakowanie żywności określają, jakie informacje i symbole muszą być umieszczane na etykiecie oraz czy dane oznaczenia są obowiązkowe lub dobrowolne. W przypadku produktów bez glutenu, bez laktozy, wegetariańskich lub wegańskich producenci lub dystrybutorzy żywności dobrowolnie mogą umieszczać na etykiecie informacje o braku tych składników.

Zdaniem 94,5% ankietowanych uważa, że oznakowania są potrzebne na produktach, a 83,9% czyta składniki produktów. Wynika z tego, że oznaczenia odgrywają ważną rolę w wyborach zakupowych konsumentów. 33,3% respondentów dokonuje zakupów spożywczych kilka razy w tygodniu, 18,5% osób badanych raz w tygodniu, a 20,6% kilka razy w miesiącu.



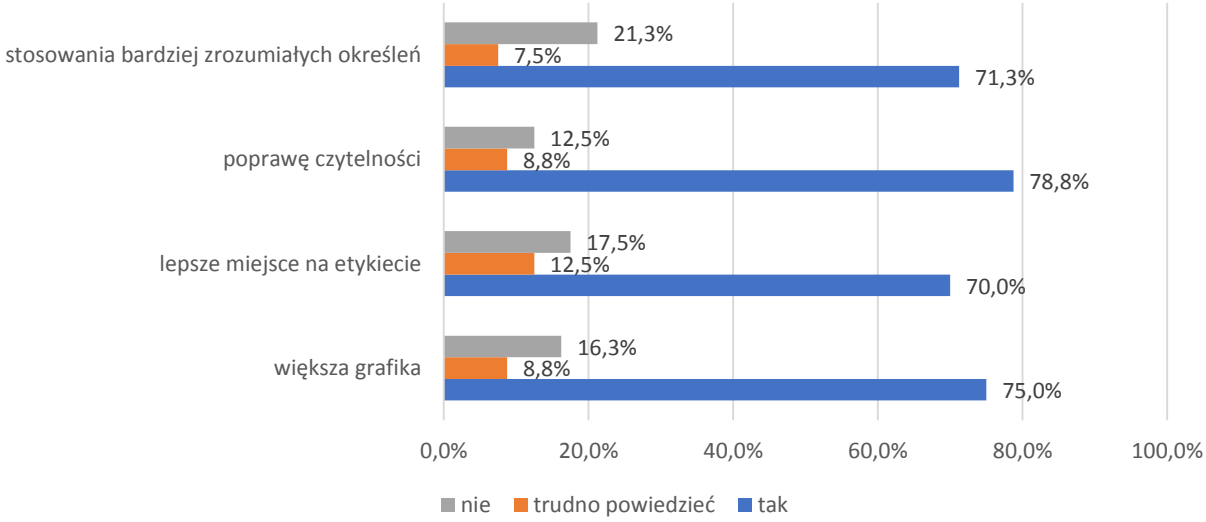
Wykres 1. Wskazania respondentów dotyczące oznakowania produktów żywnościowych
Źródło: badanie własne

Następne pytanie skierowane do konsumentów dotyczyło właściwego oznakowania produktów spożywczych. 19,2% ankietowanych uważa, że produkty są źle oznakowane, 38,1% badanych stwierdziło, że produkty spożywcze są właściwie oznakowane, a 42,7% nie ma zdania (wykres 1).



Wykres 2. Najczęściej spotykane oznaczenia występujące na produktach spożywczych
Źródło: badanie własne

Kolejne pytanie w ankiecie dotyczyło najczęściej spotykanych oznaczeń występujących na produktach spożywczych. Najczęściej pojawiającymi się oznaczeniami są: bez glutenu (95,4%), bez laktozy (91,9%). Rzadziej spotykanymi są wegańskie (88,3%) i wegetariańskie (55,4%) (wykres 2).

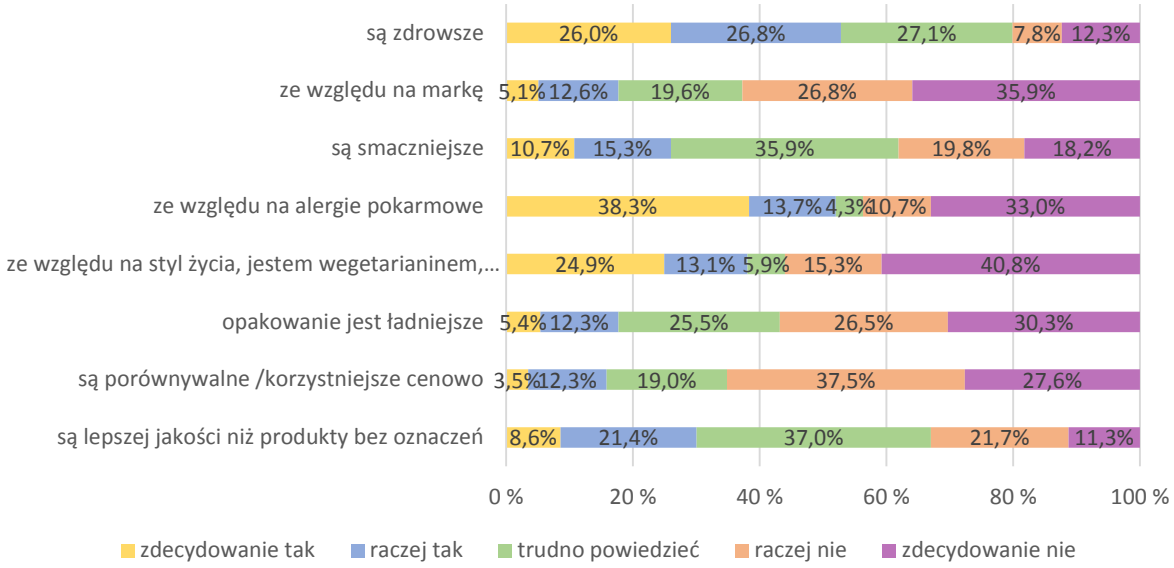


Wykres 3. Problemy z niewłaściwym oznaczeniem produktów żywnościowych
Źródło: badanie własne

19,2% ankietowanych, którzy stwierdzili, że produkty spożywcze są niewłaściwe oznakowane zostali poproszeni o wskazanie co by zmienili w oznaczeniach produktów spożywczych (wykres 1). Największy problem sprawiła czytelność (78,8%), niezrozumiałe określenia (71,3%) oraz miejsce na etykiecie (70,0%) (wykres 3).

Konsumenci wybierają produkty z oznaczeniami z różnych powodów. Głównym powodem są wartości zdrowotne, alergie pokarmowe oraz jakość produktów. Jeżeli chodzi o przyczyny wybierania produktów spożywczych z oznaczeniami przez konsumentów to odpowiedzi były zróżnicowane. 52,0% respondentów kupuje produkty spożywcze ze względu na alergie pokarmowe, a 52,8% ze względu na wartości zdrowotne. Dla 38% respondentów ważnym

aspektem był styl życia, a dla 29% lepsza jakość w porównaniu do produktów nie zawierających oznaczeń. Odpowiedzi ankietowanych zawarto na wykresie 4.



Wykres 4. Przyczyny wybierania produktów spożywczych z oznaczeniami przez konsumentów

Źródło: badanie własne

Zdaniem respondentów produktów z oznaczeniami mogłoby być więcej na półkach sklepowych (43,9%), co wskazuje na możliwość poszerzenia asortymentu tego rodzaju produktów.

4. Podsumowanie

Analizując wyniki z ankiety konsumenckiej, w której wzięło udział 417 osób, stwierdzono, że postrzegania konsumentów dotyczących oznaczeń typu: „bez glutenu", „bez laktozy", „wegańskie" i „wegetariańskie" na opakowaniach produktów są różne. Zwracają oni uwagę na rodzaj oznaczenia, ale także dostrzegają potencjalne możliwości poprawy w zakresie znakowania opakowań produktów spożywczych, takie jak: poprawa czytelności oraz stosowanie bardziej zrozumiałych określeń. Podczas podejmowania decyzji o zakupie produktów wykazują się świadomością, zwracając uwagę na wartości zdrowotne, alergie pokarmowe oraz styl życia. Analizując badanie można także stwierdzić, że najczęściej występującymi oznaczeniami są „bez glutenu" oraz „bez laktozy".

Bibliografia

Główny Inspektorat Sanitarny. (b.d.). *Znakowanie środków spożywczych komunikatem „bez laktozy”*. Pobrane 2 maja 2023 z https://www.gov.pl/web/gis/znakowanie-srodkow-spozywczych-komunikatem-bez-laktozy

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz.U. 2015 poz. 29).

Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 828/2014 z dnia 30 lipca 2014 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat nieobecności lub zmniejszonej zawartości glutenu w żywności (Document 32014R0828)

Grafika 1. Pobrane 2 maja 2023 z https://www.v-label.com/wp-content/uploads/2022/12/cropped-v-label-logo.png

Grafika 2. Pobrane 2 maja 2023 z https://celiakia.pl/wp-content/uploads/2014/10/NOWY-ZNAK-AOECS-134x134.png

Grafika 3. Pobrane 2 maja 2023 z http://eko-znaki.pl/znaki/bez_laktozy_stamp_pl.jpg

Grafika 4. Pobrane 2 maja 2023 z https://poradnikhandlowca.com.pl/wp-content/uploads/2023/01/v-label.jpg

PRZYSZŁOŚĆ ZALEŻY OD NAS: ROLA GENERACJI Z W ZRÓWNOWAŻONYM ROZWOJU

Kamil KULAS

SKN Qualitas, Katedra Zarządzania Jakością, Instytut Zarządzania,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Beata Paliwoda, dr inż. Katarzyna Joachimiak-Lechman,
kamil_kulas@outlook.com

1. Wstęp

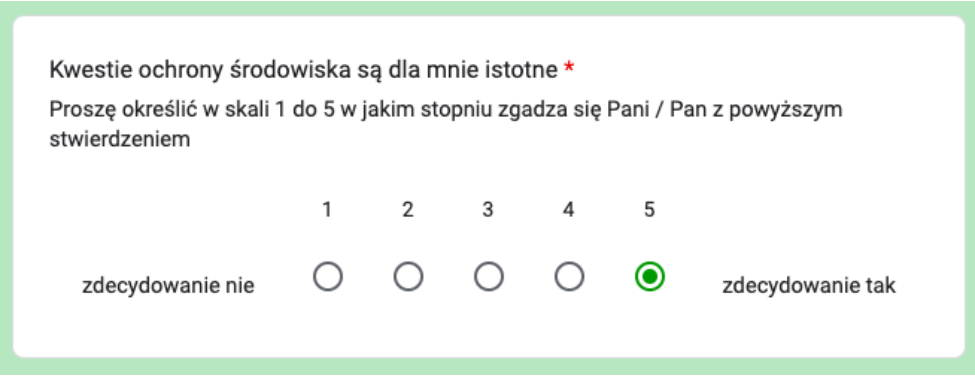
W świetle obecnego stanu badań naukowych, coraz większa liczba dowodów wskazuje na to, że pokolenie Z, które obejmuje osoby urodzone między rokiem 1997 a 2012, wykazuje większą świadomość w zakresie kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem w porównaniu do innych grup wiekowych (GlobeScan, b.d.; Prayag et al., 2022). Zgodnie z relacjami mediów, przedstawiciele generacji Z często uznają za priorytet działania na rzecz ochrony naszej planety, co prowadzi do szczególnego zainteresowania tym, jak firmy angażują się w zrównoważony rozwój. Jak wskazuje autorka artykułu ,,Cele zrównoważonego rozwoju naprawiają świat'' w dzisiejszych czasach młodzi ludzie mają szczególną rolę do spełnienia, muszą tworzyć świat takim, w jakim chcieliby żyć w przyszłości (Ratschka, 2021). Przedstawiciele młodszych generacji są kluczowymi katalizatorami zmian społecznych i środowiskowych, ponieważ ich zaangażowanie i innowacyjne podejście mogą istotnie przyczynić się do budowy lepszej przyszłości.

2. Opis badań

Podstawą tego badania była analiza literatury oraz zagranicznych raportów dotyczących podejścia generacji Z do kwestii zrównoważonego rozwoju. W polskim środowisku badawczym dostrzega się zauważalną lukę informacyjną w zakresie tego zagadnienia. Przeprowadzony przegląd literatury wykazuje, że pokolenie Z wyróżnia się w kilku istotnych aspektach. Generacja Z charakteryzuje konsumpcję nie tylko jako dostępność, ale również wyraz indywidualnej tożsamości oraz troski etycznej (Francis i Hoefel, 2018). Przy podejmowaniu decyzji dotyczących produktów i usług, młodzi konsumenci oczekują, że będą

one odpowiadać ich indywidualnym preferencjom i wartościom (Francis i Hoefel, 2018). Ponadto, generacja Z wykazuje szerokie zaangażowanie w kwestie zrównoważonego rozwoju, bacznie oceniając aspekty polityki społecznej, wartości firm i wpływ na środowisko przed podejmowaniem decyzji dotyczących zakupów (The Center for Generational Kinetics, 2021). Pokolenie Z preferuje marki promujące zrównoważony rozwój oraz zrównoważone środki transportu, takie jak komunikacja miejska i rowery (The Shelton Group, 2020). Wpływ przedstawicieli badanej grupy wiekowej na zmiany w obszarze zrównoważonego rozwoju staje się coraz bardziej widoczny, co przekłada się na ich działania zarówno w konsumpcji, jak i na rynku pracy (GlobeScan, b.d.).

W przeprowadzonych badaniach wykorzystano metodologię opartą na badaniu sondażowym. Wykonane badanie stanowi źródło pierwotnych danych informacyjnych. Grupa badawcza obejmowała 75 przedstawicieli Generacji Z, którzy udzielili odpowiedzi na 27 zagadnień, określających ich stosunek wobec danego tematu. Głównym celem badania było zweryfikowanie hipotezy, że pokolenie Z przykłada szczególną wagę do kwestii zrównoważonego rozwoju. Należy jednak zaznaczyć, że badanie to nie miało charakteru reprezentatywnego. Ankietowani oceniali swoje poglądy na temat zrównoważonego rozwoju, proekologicznej polityki przedsiębiorstw, ochrony środowiska oraz świadomości ekologicznej, używając skali od 1 do 5, gdzie 5 oznaczało pełne zgadzanie się z danym zagadnieniem (Rysunek 1).



Rysunek 1. Przykładowe zagadnienie z badania ankietowego
Źródło: opracowanie własne

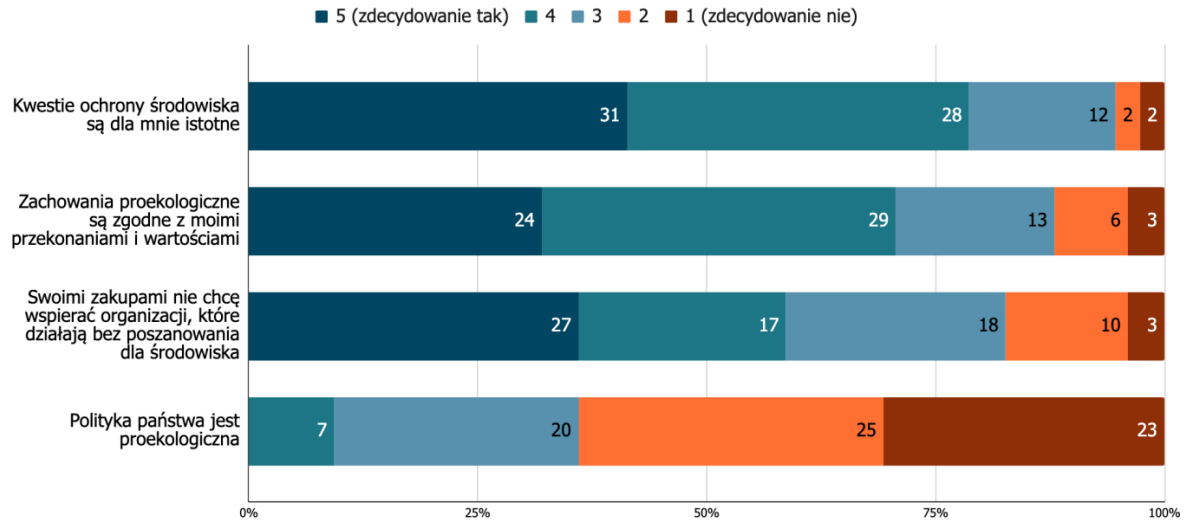
3. Wyniki

W kontekście ochrony środowiska, średnia ocena udzielona przez przedstawicieli generacji Z wynosi 4,23 na 5 punktów. Ta wartość wskazuje, że większość ankietowanych uznaje kwestie ochrony środowiska za istotne lub bardzo istotne (Wykres 1).

Kolejne pytanie dotyczyło zachowań proekologicznych i ich zgodności z wyznawanymi przez respondentów wartościami. W tym wypadku średnia odpowiedzi wyniosła 3,92 punktu na 5, co sugeruje, że większość badanych uważa, że zachowania przyjazne dla środowiska są zgodne z ich wartościami (Wykres 1). Co więcej, ponad 90% respondentów zadeklarowało również, że zależy im by zachować walory środowiska dla przyszłych pokoleń.

Następnym interesującym wynikiem było pytanie dotyczące proekologicznej polityki państwa. Większość respondentów zaznaczyła odpowiedź "2", co wskazuje na ich przekonanie, że polityka państwa w zakresie ochrony środowiska nie jest wystarczająco proekologiczna (Wykres 1). Ta odpowiedź jest zgodna z wieloma publikacjami analizującymi politykę ekologiczną w Polsce. Artykuł ,,Ocena polskiej polityki ekologicznej w warunkach wdrażania zrównoważonego rozwoju" autorstwa Lorek, również wskazuje na wiele braków i zaniechań polskiej polityki ekologicznej, takich jak niewystarczające działania w zakresie ochrony powietrza i gospodarki odpadami komunalnymi, niski poziom wspierania ekoinnowacyjności gospodarki oraz słabą egzekucję przepisów ochrony środowiska (Lorek, 2015).

Kolejne wyniki dotyczące działań przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju potwierdzają wcześniejsze informacje zwrotne. Na pytanie dotyczące niechęci respondentów do wspierania organizacji, które działają bez poszanowania środowiska, średnia odpowiedzi wynosiła 3,77 punktu. Ta wartość jeszcze raz potwierdza, że większość przedstawicieli pokolenia Z wyraża sprzeciw wobec wspierania przedsiębiorstw postępujących nieekologicznie (Wykres 1).



Wykres 1. Odpowiedzi pokolenia Z na wybrane zagadnienia badania ankietowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania ankietowego

4. Podsumowanie

Badania jednoznacznie podkreślają istotną rolę, jaką generacja Z odgrywa w kontekście zrównoważonego rozwoju. Przedstawiciele tej grupy wiekowej uważają zachowania proekologiczne za zgodne z ich wartościami. Pragną także zachować walory środowiska naturalnego dla przyszłych pokoleń i jednoznacznie sprzeciwiają się przedsiębiorstwom postępującym nieekologicznie. Niepokoją ich również obecne działania polityki ekologicznej w Polsce. Wyniki przeprowadzonego badania sondażowego w dużym stopniu potwierdzają wnioski płynące z analizy zagranicznych raportów dotyczących podejścia pokolenia Z do zrównoważonego rozwoju.

Wnioski te mają znaczący wpływ na promocję zrównoważonego rozwoju w społeczeństwie. Jak wskazuje raport WWF Deutschland ,,BeChange! - How young people are transforming society'' młodzi ludzie stanowią ważny element społeczeństwa obywatelskiego i angażują się aktywnie w kwestie zrównoważonego rozwoju (Münch-Epplei in., 2018).

Bibliografia

Francis, T. i Hoefel, F. (2018). *True Gen: Generation Z and its implications for companies*. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Consumer%20Packaged%20Goods/Our%20Insights/True%20Gen%20Generation%20Z%20and%20its%20implications%20for%20companies/Generation-Z-and-its-implication-for-companies.pdf

GlobeScan & BBMG. (b.d.). *Radically Better Future*. Pobrane 22 kwietnia 2023 z https://globescan.wpenginepowered.com/wp-content/uploads/2020/12/BBMG_GlobeScan_Radically-Better-Future-Report_2020-1.pdf

Lorek, A. (2015). *Ocena polskiej polityki ekologicznej w warunkach wdrażania zrównoważonego rozwoju.* Polityka ekologiczna a rozwój gospodarczy. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

Münch-Epple, B., Drößler, I., Krah, J., Lange, S. i Popp, A. (2018). *BeChange! - How young people are transforming society*. https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Bildung/Bildungsmaterial-BeChange-How-young-people-are-transforming-society.pdf

Prayag, G., Aquino, R. S., Hall, C. M., Fieger, P. i Nunkoo, R. (2022). Is Gen Z really that different? Environmental attitudes, travel behaviours and sustainability practices of

international tourists to Canterbury, New Zealand. Journal of Sustainable Tourism. https://doi.org/10.1080/09669582.2022.2131795

Ratschka, M. (2021). *Cele zrównoważonego rozwoju naprawiają świat*. Biuletyn EBIB, 4(199), 1-6. Pobrano z https://open.ebib.pl/ojs/index.php/ebib/article/view/759

Shelton Group. (2020). *EVs and Gen Z: The Road Ahead*. https://storage.googleapis.com/shelton-group/2020-Reports/EVs_and_Gen_Z_The_Road_Ahead.pdf

The Center for Generational Kinetics. (2021). *Gen Z's desire for sustainability and the rise of greenwashing*. https://genhq.com/cgk-president-talks-about-genz-and-greenwashing/

CZYSTE MIĘSO W OCZACH POLSKICH KONSUMENTÓW

Marta ŁYKO

SKN IDEA, Katedra Marketingu Produktu, Instytut Marketingu,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr Katarzyna Śmiałowicz,
86320@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Mięso jest istotną częścią diety polskich konsumentów, a jego spożycie w roku 2022 jest szacowane na 76 kg na mieszkańca (Zawadzka, 2022). Można jednak zauważyć rosnący trend na rynku rodzimym, jak i globalnym, polegającym na wybieraniu alternatyw mięsa konwencjonalnego (m.in. z strączków, zbóż, grzybów), które pełnią również rolę źródła pożywienia bogatego w białko (Ismail i in., 2020). Kolejna alternatywa mięsa konwencjonalnego, czyste mięso, staje się coraz powszechniej dostępne na globalnym rynku, a prace nad rozwojem produkcji czystego mięsa są prowadzone również w Polsce. Czyste mięso (znane również jako m.in.: mięso in-vitro, mięso hodowane komórkowo, mięso laboratoryjne), jest uzyskane metodą namnażania pobranych od zwierząt komórek mięśniowych w bioreaktorze. Metoda produkcji mięsa czystego prezentuje potencjalne zalety pod względem środowiskowym, społecznym, etycznym, a także dostępności żywności wysokobiałkowej niezależnie od warunków agroklimatycznych (FBH i INE,2022).

Celem pracy była ocena świadomości o czystym mięsie, otwartości i barier przed spróbowaniem, a także odbiór produktu przez konsumentów.

2. Opis badań

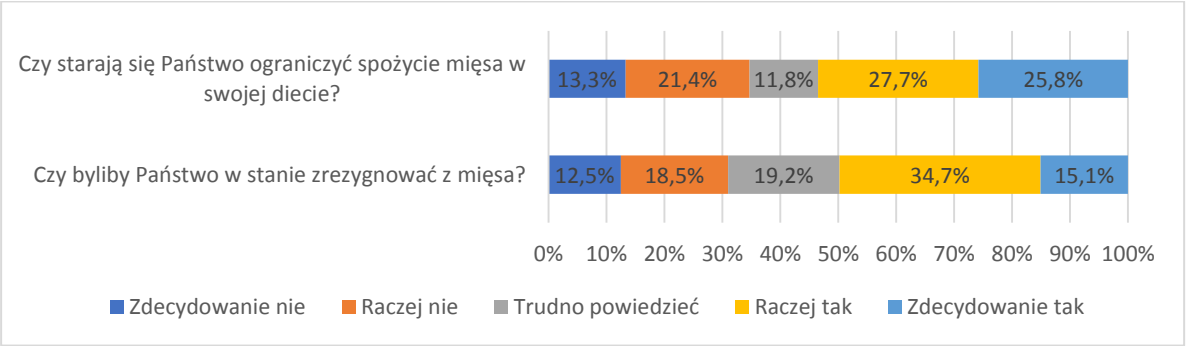
Badanie zostało przeprowadzone metodą ankiety online umieszczonej na platformie Googleforms, a narzędziem badawczym był kwestionariusz ankietowy. Dobór próby był doborem nielosowym; populacją badaną stanowili polscy konsumenci, a próba badawcza liczyła 418 osób. Badanie zostało przeprowadzone w dniach 24.01–01.02.2022 roku na terenie Polski. Kwestionariusz ankiety liczył 23 pytań, z czego 22 były to pytania zamknięte, a 1 pytanie otwarte. Dodatkowo w kwestionariuszu zawarta była metryczka pozwalająca na

profilowanie respondentów pod względem płci, wieku, wykształcenia, miejsca zamieszkania oraz dochodu. Przeprowadzone badanie nie było reprezentatywne dla konsumentów w Polsce, ale może stanowić cenną ilustrację rozważanego problemu badawczego oraz wstęp do pogłębionych badań reprezentatywnych.

Wśród ankietowanych 59,1% zadeklarowało stosowanie diety wszystkożernej, 23,0% diety wegetariańskiej, 12,2% diety wegańskiej a 5,7% diety peskatariańskiej. Większość ankietowanych stanowiły kobiety (72%), następnie 22,3% mężczyźni a 5,7% stanowiły osoby identyfikujące się poza binarną tożsamością płciową. Najliczniejszą kategorią wiekową wśród respondentów była kategoria 18-26 lat (56,9%). 50,0% respondentów pochodzi z miast o liczebności powyżej 500 tys. mieszkańców, ponadto połowa ankietowanych zadeklarowała wykształcenie wyższe (49,3%) a 39,0% wykształcenie średnie. Pod względem dochodów netto przypadających na osobę w gospodarstwie respondenci stanowili zróżnicowaną grupę, gdzie dwoma największymi podgrupami były przedziały 3000-4500 zł (25,6%) i 2000-3000 zł (24,6%).

3. Wyniki

Z udzielonych odpowiedzi wynika, że respondenci stosujący diety wszystkożerne i peskatariańskie spożywają mięso najczęściej przynajmniej kilka razy w tygodniu (40,6%) lub raz dziennie (19,6%),). Na wykresie 1 można zauważyć, że gotowość do zrezygnowania z mięsa deklarowała blisko połowa respondentów (49,8%), natomiast starania by ograniczyć spożycia mięsa w diecie deklarowało o 3,7% więcej ankietowanych, czyli (53,5%). Wskazuje to na nieco większą gotowość na ograniczenie niż kompletną rezygnację ze spożywania mięsa przez ankietowanych.



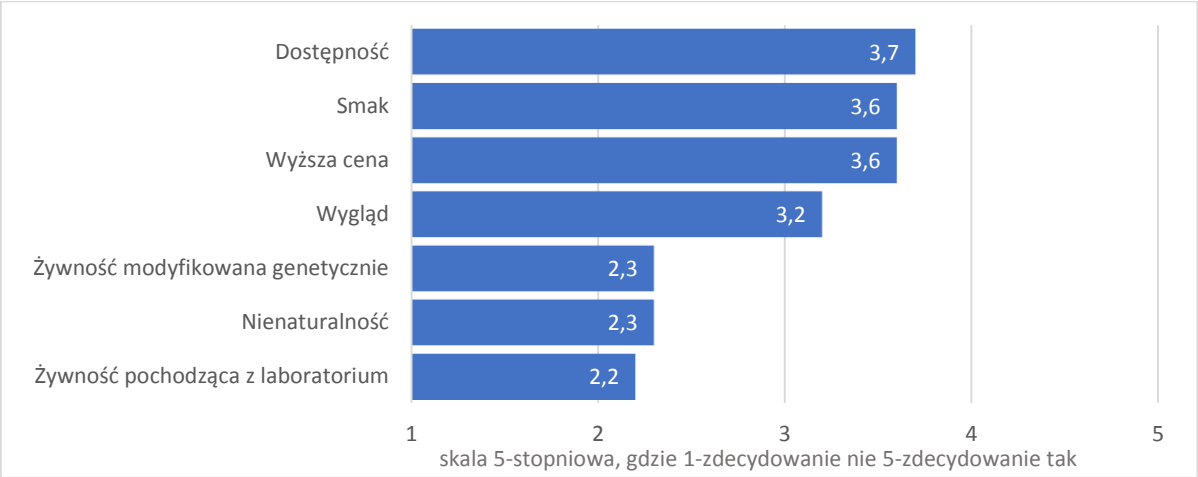
Wykres 1. Deklarowana gotowość do rezygnacji i ograniczania mięsa w diecie przez konsumentów na diecie wszystkożernej

Czyste mięso nie było powszechnie znanym konceptem wśród ankietowanych. Jedynie 25,1% ankietowanych odpowiedziało, że wie czym jest czyste mięso, natomiast brak świadomości lub niepewność czym jest czyste mięso wyraziło odpowiednio 39,5% i 35,4% ankietowanych. Uzyskane wyniki są nieznaczne niższe od wyników Popka i Pachołka (2021); w ich badaniach ponad 1/3 respondentów znała i prawidłowo identyfikowała produkowane z komórek macierzystych in vitro, przy czym przeważały kobiety, osoby z wyższym wykształceniem i osoby deklarujące niespożywanie mięsa w codziennej diecie.

Respondenci wyrazili na skali siedmiostopniowej wysoką otwartość zarówno na próbowanie nowych potraw i produktów (5,9) jak i czystego mięsa (5,1). Ze względu na dietę, grupą najbardziej otwartą na spróbowanie czystego mięsa okazali się peskatarianie (5,9), następnie respondenci na diecie wszystkożernej (5,3); mniejszą otwartość wyrazili wegetarianie (4,8) i weganie (4,3). Wyniki te są spójne z badaniami przeprowadzonymi w innych krajach, takich jak Chiny, Indie czy USA, gdzie najwyższą otwartość na czyste mięso wykazywały osoby na diecie mięsożernej oraz osoby nie wykazujące ogólnej neofobii żywieniowej (Bryant i in., 2020).

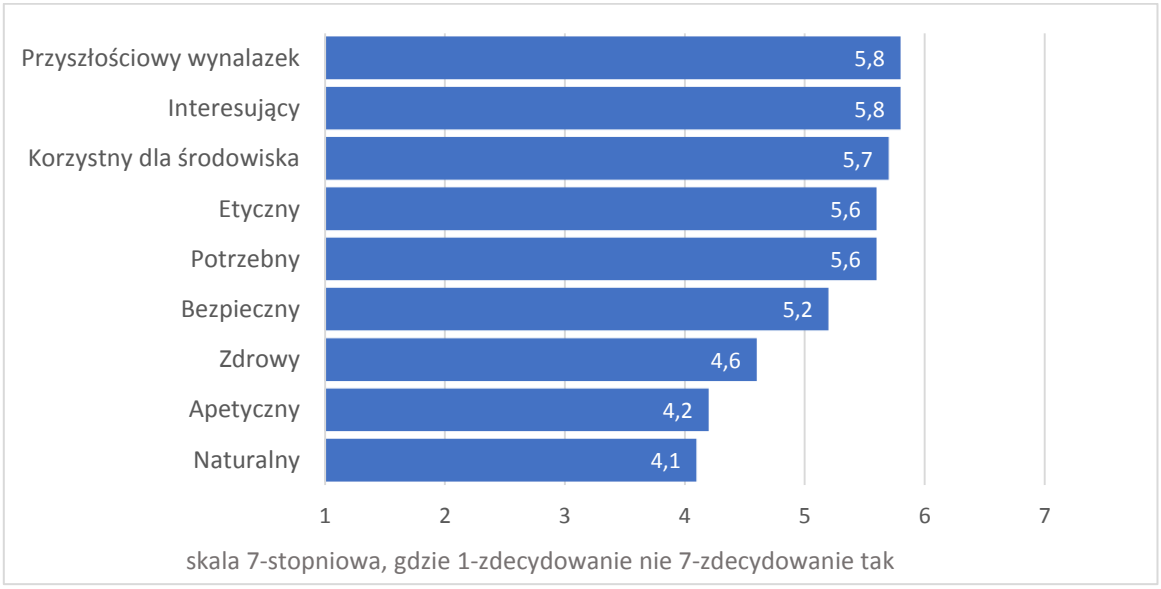
Jako motywacje, które skłoniłyby respondentów do spróbowania czystego mięsa, w odpowiedziach wskazywano najczęściej korzyści ekologiczne (21,1%), dobry smak (16,4%) oraz korzystną cenę (16,2%). Te motywacje pokrywają się z dotychczasowymi ustaleniami, gdzie kwestia smaku i ceny zostały wskazane jako kluczowe dla bycia konkurencyjną alternatywą mięsa na rynku, a korzyści środowiskowe zostały wyłonione obok korzyści osobistych oraz względów bezpieczeństwa jako najbardziej przekonujące (Bryant i Barnett, 2020). Motywacje te pokrywają się z wynikami do pytań dotyczących barier i postrzegania czystego mięsa oraz powodów, dla których osoby będące obecnie na dietach wszystkożernej i peskatariańskiej uwzględniają mięso w swojej diecie. Mianowicie, najczęstszymi powodami, dla których respondenci spożywają mięso, jest smak (26,0%), przyzwyczajenie (20,0%) oraz traktowanie mięsa jako dobrego źródła białka (18,0%).

Na wykresie 2 zaprezentowane zostały bariery przed spróbowaniem czystego mięsa zadeklarowane przez respondentów. Najbardziej istotnymi barierami okazały się: dostępność (3,7), smak (3,6) i wyższa cena (3,6). Zaskakująco, kwestie postrzeganej naturalności i sposobu pozyskiwania czystego mięsa uzyskały ocenę niższą niż połowa skali punktacyjnej; nie są odbieranymi przez ankietowanych jako znacząca bariera przed spróbowaniem czystego mięsa.



Wykres 2. Deklarowane bariery respondentów przed spróbowaniem czystego mięsa

Dla respondentów czyste mięso postrzegane jest najczęściej jako przyszłościowy wynalazek (5,8), interesujący koncept (5,8) oraz jako korzystne dla środowiska (5,7) - wykres 3. Najniżej ocenianymi kategoriami są naturalność, apetyczność oraz to, jak zdrowym produktem jest mięso laboratoryjne.



Wykres 3. Postrzeganie przez konsumentów czystego mięsa

4. Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że większość respondentów nie wie, czym jest czyste mięso, jednak nie przeszkadza to w ogólnej otwartości na spróbowanie go i pozytywnym nastawieniu do produktu po krótkim przedstawieniu koncepcji tej innowacji. Czynniki, które zostały wskazane jako bariery przed spróbowaniem czystego mięsa mają charakter praktyczny i hedonistyczny, (cena, smak, dostępność) i są to uniwersalne bariery przy zakupie żywności. Negatywne postrzeganie czystego mięsa jako nienaturalnej żywności

stworzonej w laboratorium nie stanowi znaczącej bariery. Czyste mięso uzyskało średnie oceny w pozytywnej, górnej połowie dla każdej z rozpatrywanych kategorii, nawet w kategoriach naturalności i apetyczności. Czyste mięso jest postrzegane jako interesujący, przyszłościowy wynalazek, który jest rozwiązaniem korzystnym dla środowiska, gdzie uwydatnienie kwestii korzyści dla środowiska jest wskazywane najczęściej przez konsumentów jako motywacja do spróbowania czystego mięsa. Czyste mięso może stać się kompromisem dla konsumentów wysoko ceniących mięso w swojej diecie, którzy nie chcą z niego rezygnować ani ograniczać, ale czujących motywację do wybrania alternatywy dla mięsa konwencjonalnego.

Bibliografia

Bryant, C., Szejda, K., Parekh, N., Deshpande, V. i Tse, B. (2020). A survey of consumer perceptions of plant-based and clean meat in the USA, India, and China. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4:86. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00086

Bryant, C. i Barnett, J., (2020). Consumer Acceptance of Cultured Meat: An Updated Review (2018–2020). *Applied Sciences*, 10(15), 5201. https://doi.org/10.3390/app10155201

Fundacja Heinricha Bölla w Warszawie (FHB) i Instytut na rzecz Ekorozwoju (INE). (2022). *Atlas Mięsa. Fakty i dane na temat zwierząt, które zjadamy.* https://pl.boell.org/sites/default/files/2022-02/Atlas%20mi%C4%99sa.pdf

Ismail, I., Hwang, Y-H. i Joo, S-T. (2020). Meat analog as future food: a review. *Journal of Animal Science and Technology*, 62(2), 111-120. https://doi.org/10.5187/jast.2020.62.2.111

Lynch, J. i Pierrehumbert, R. (2019). Climate impacts of cultured meat and beef cattle. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3 (5) https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00005

Popek, S. i Pachołek, B. (2020). A survey on polish consumers' perceptions of meat produced from stem cells in vitro. *Marketing of Scientific and Research Organizations*, 42 (4), 61-74. https://doi.org/10.2478/minib-2021-0021

Singh, A., Verma, V., Kumar, M., Kumar, A., Sarma, D.K., Singh, B., i Jha, R. (2020). Stem cells-derived in vitro meat: from petri dish to dinner plate. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–14. https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1856036\

Zawadzka, D. (red.). (2022). Rynek mięsa. Stan i perspektywy. Nr 63. Analizy Rynkowe. IERiGŻ PIB

PRZEMYSŁOWA REWOLUCJA JAKOŚCI DZIĘKI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI: JAK AI ZMIENIA SPOSÓB KONTROLOWANIA JAKOŚCI I PRODUKCJI?

Aleksandra MATUSIAK

SKN Qualitas, Katedra Zarządzania Jakością, Instytut Zarządzania,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Katarzyna Joachimiak-Lechman,
82547@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

„Sztuczna inteligencja stała się teraźniejszością", „Sztuczna inteligencja przetłumaczy psią mowę", „Sztuczna inteligencja wykryła wczesne oznaki raka piersi", „Sztuczna inteligencja zdobywa kosmos" - to tylko kilka przykładów niesamowitych doniesień, którymi media dzielą się z nami coraz częściej. Obecnie sztuczna inteligencja (Artificial Intelligence) znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach, takich jak medycyna, finanse, transport czy edukacja. Ale czym ona tak naprawdę jest? Mianem sztucznej inteligencji (AI) określamy sprzęt komputerowy i inteligentne oprogramowanie zdolne do wykonywania zadań, które zazwyczaj wymagają inteligencji człowieka (Lee i Qiufan, 2022). Sztuczna inteligencja może być podzielona na kilka poddyscyplin, takich jak uczenie maszynowe, przetwarzanie języka naturalnego, rozpoznawanie wzorców, rozumienie obrazu, robotyka i wiele innych. W ramach tych dziedzin tworzy się modele i algorytmy, które pozwalają komputerom rozumieć i przetwarzać dane w sposób inteligentny. Sztuczna inteligencja nabiera znaczenia, stając się również nieodłączną częścią przemysłu. Może mieć znaczący wpływ na sposób, w jaki są monitorowane i zarządzane procesy kontroli jakości i produkcji. Dzięki zaawansowanym algorytmom i analizie danych może rewolucjonizować procesy przemysłowe, doskonaląc jakość, efektywność i precyzję. To nie tylko przyszłość, lecz już teraźniejszość, w której sztuczna inteligencja odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu przemysłowych wyzwań i osiąganiu doskonałości.

2. Opis badań

Celem niniejszego badania było ustalenie w oparciu o źródła pierwotne, jak sztuczna inteligencja wpływa na kontrolę jakości i procesy produkcyjne. Cel ten zrealizowano poprzez dokładne przestudiowanie trzech raportów oraz przedstawienie problemu widzianego z perspektywy praktyków i badaczy. Analizowane dane pochodziły z raportów: „Artificial Intelligence Index Report 2023" od Stanford University, który, jak wskazano na jego wstępie, „aspiruje do miana najbardziej wiarygodnego źródła danych o AI na świecie", „Scaling AI in Manufacturing Operations: A Practitioners' Perspective" od Capgemini oraz "Industry report 2023" opracowany przez Wizata. W pierwszym kroku, raporty zostały poddane dogłębnej analizie, uwzględniając zarówno dane liczbowe, jak i opisywane technologie, metody i zastosowania sztucznej inteligencji. Wyniki umożliwiły identyfikację kluczowych zagadnień związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji w procesach produkcyjnych i kontroli jakości. Na podstawie zebranych danych oraz opinii praktyków i badaczy, wyodrębniono istotne aspekty dotyczące wpływu AI na automatyzację produkcji, optymalizację procesów, wykrywanie wad i uszkodzeń, prognozowanie jakości oraz doskonalenie efektywności systemów kontroli jakości. W rezultacie przeprowadzonej analizy, sformułowano wnioski odnośnie wykorzystania sztucznej inteligencji w produkcji i kontroli jakości.

3. Wyniki

Przypadki użycia sztucznej inteligencji w obszarze przemysłowym

Na podstawie przeanalizowanych źródeł wtórnych można jednoznacznie stwierdzić, że AI ma potencjał w całym zakresie operacji produkcyjnych. Technologie sztucznej inteligencji wykorzystuje się do: **planowania popytu:** AI pozwala organizacjom na optymalizację dostępności produktów poprzez zmniejszenie ilości zalegających zapasów i wadliwych wytworów. Może również pomóc w lepszym zrozumieniu wzorców sprzedaży; **zarządzania zapasami:** sztuczna inteligencja może być wykorzystana do lepszego zrozumienia poziomów zapasów, umożliwiając organizacjom planowanie z wyprzedzeniem i unikanie braków towarowych; **usprawniania produkcji**: wykorzystanie AI zmniejsza czas niezbędny do wyprodukowania produktu poprawiając wydajność produkcji; **zapewniania bezpieczeństwa:** AI jest wykorzystywane do lepszego zrozumienia czynników ryzyka na obszarze produkcji i może pomóc w bezpiecznym prowadzeniu operacji; **kontroli procesu:** sztuczna inteligencja może pomóc organizacjom w optymalizacji procesów w celu osiągnięcia poziomów produkcji o zwiększonej spójności, ekonomii i bezpieczeństwie; **kontroli jakości:** inspekcje jakości

produktów zapewniają jednolitość i efektywność kontroli jakości, wykorzystując procesy oparte na obrazach i czujnikach; **rozwoju produktu:** AI umożliwia organizacjom przyspieszenie rozwoju produktów oraz badań i rozwoju poprzez skrócenie czasu testów i uzyskanie bardziej konkretnych informacji na podstawie danych i wymagań klientów; **konserwacji:** wykorzystując sztuczną inteligencję, organizacje mogą przewidzieć i przygotować się na awarię aktywów, zmniejszając przestoje lub nawet unikając ich; **zarządzania energią:** AI pozwala organizacjom uzyskać głębszy wgląd w wykorzystanie energii w całym procesie produkcyjnym, co skutkuje obniżeniem kosztów i bardziej zrównoważoną produkcją. Szczególnie obiecujące dla producentów są **trzy kluczowe przypadki użycia AI**.

Konserwacja predykcyjna – wykorzystanie sztucznej inteligencji do monitorowania i utrzymania optymalnego stanu maszyn. W celu zapobiegania awariom, kluczowe jest posiadanie danych dotyczących wydajności urządzeń oraz zdolności w obszarze sztucznej inteligencji i standardowych rozwiązań technologicznych. Przykładem wykorzystania AI w celu identyfikowania i zapobiegania awariom jest rozwiązanie stosowane przez General Motors. Analizując obrazy z kamer zamontowanych na robotach montażowych, firma identyfikuje oznaki i przesłanki wskazujące na awarie komponentów robotów. W wyniku pilotażowego testu systemu wykryto 72 przypadki nieprawidłowości komponentów wśród 7000 robotów, co pozwoliło zidentyfikować problem zanim spowodował nieplanowane przestoje. Według Robotic Industries Association, koszt zaledwie jednej minuty przestoju linii produkcyjnej dla takiej firmy jak General Motors może sięgnąć nawet 20 000 USD.

Kontrola jakości produktu – wykorzystanie AI do automatycznego sprawdzania jakości produktów na podstawie zdjęć, filmów lub innych danych wizualnych. Ten przypadek użycia wymaga dostępności danych dotyczących jakości oraz odpowiednich rozwiązań AI. Takie rozwiązanie stosuje firma Audi, która w swojej tłoczni w Ingolstadt zainstalowała system rozpoznawania obrazu oparty na głębokim uczeniu. Kilka kamer zainstalowanych bezpośrednio w prasach rejestruje obrazy tłoczonej blachy. Grafiki są następnie analizowane przez system AI, aby zidentyfikować nawet najdrobniejsze pęknięcia na blachach. System został wytrenowany przy użyciu kilku milionów obrazów testowych, pobranych z pras w zakładach Audi i Volkswagena.

Prognozowanie popytu – czyli wykorzystanie AI do przewidywania i optymalizacji popytu na produkty. Dostępność danych dotyczących popytu oraz zdolność do analizy i przewidywania są kluczowe dla tego przypadku. Grupa Danone z powodzeniem

wykorzystuje system uczenia maszynowego do poprawy dokładności prognozowania popytu. Dzięki temu osiągnięto znaczącą poprawę zarówno w prognozowaniu, jak i planowaniu między działami marketingu, sprzedaży, zarządzania kontami, łańcucha dostaw i finansów. W przypadku łańcucha dostaw, system przyczynił się do zwiększenia efektywności i równowagi zapasów, umożliwiając Danone zaspokojenie popytu generowanego przez promocje produktów oraz osiągnięcie celowego poziomu obsługi zapasów na poziomie kanału sprzedaży lub sklepu. Dzięki wprowadzeniu systemu udało się zmniejszyć błąd w prognozach o 20%, utratę sprzedaży o 30%, przeterminowanie produktów o 30% oraz obciążenie pracą planistów popytu o 50%.

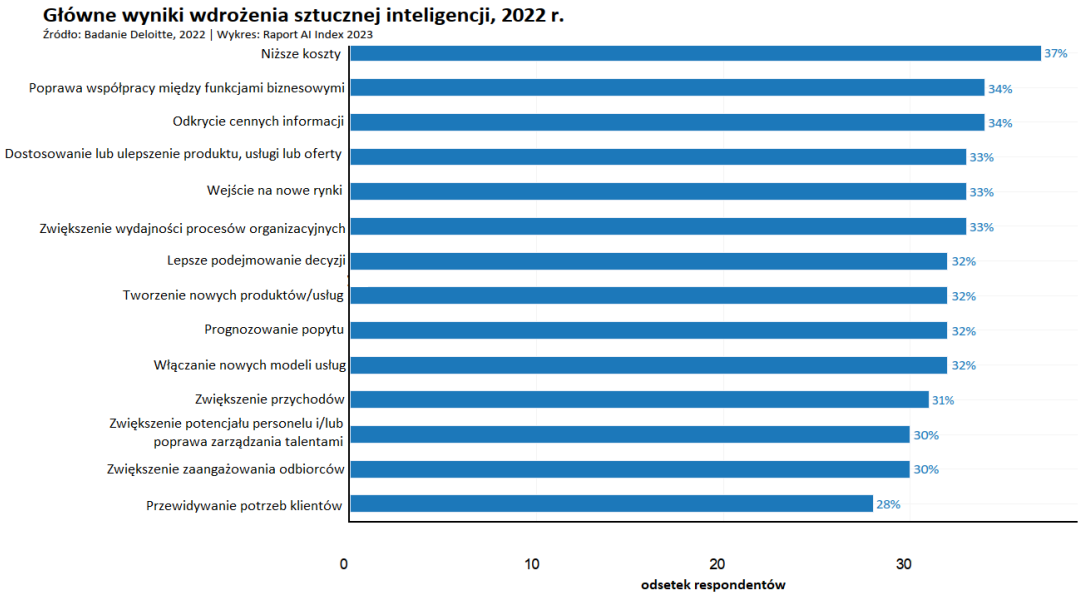
Używane technologie

W kontekście operacji produkcyjnych stwierdzono, że większość przypadków użycia AI skupia się wokół następujących technologii:

- **Uczenie maszynowe**: zdolność algorytmów i kodu do wykorzystywania danych i automatycznego uczenia się z ich podstawowych wzorców bez wyraźnego programowania.
- **Deep learning**: zaawansowana forma uczenia maszynowego, która wykorzystuje sztuczne sieci neuronowe do analizy i interpretacji obrazów i filmów.
- **Obiekty autonomiczne**: sztuczne agenty - takie jak roboty współpracujące lub autonomiczne pojazdy kierowane - które mogą samodzielnie poradzić sobie z powierzonym im zadaniem.

Uzyskiwane rezultaty wdrożeń rozwiązań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

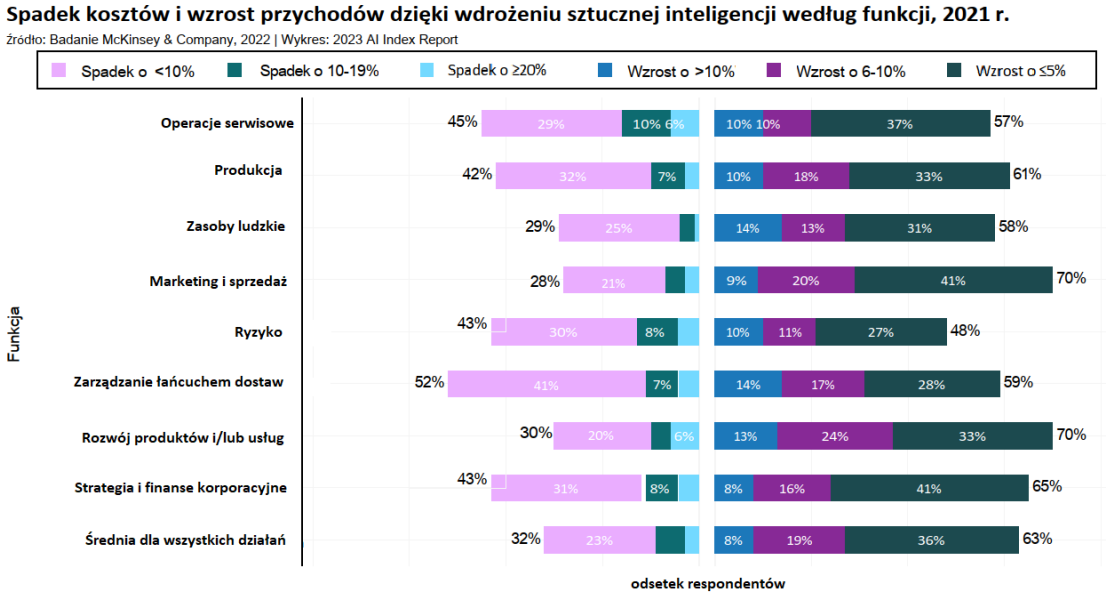
Zanim zdecydujemy się na wdrożenie rozwiązań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji warto zrozumieć, dlaczego liderzy biznesu z różnych branż decydują się na takie usprawnienie w swoich przedsiębiorstwach oraz jakie korzyści ono może przynieść. Przyjrzyjmy się zatem danym pochodzącym z raportu Deloitte "State of AI in Enterprise", które zostały przedstawione w raporcie „Artificial Intelligence Index Report 2023". Przeprowadzono badanie dotyczące wykorzystania sztucznej inteligencji w firmach. W ankiecie wzięło udział 2620 liderów biznesu z różnych krajów i branż. Wykres 1. przedstawia wyniki, jakie osiągnięto dzięki wdrożeniu rozwiązań AI. Najważniejszym rezultatem było obniżenie kosztów o 37%, kolejnymi poprawa współpracy między funkcjami biznesowymi/organizacjami (34%) oraz odkrycie cennych spostrzeżeń (34%).



Wykres 1. Główne wyniki wdrożenia AI

Źródło: Badanie Deloitte, 2022 | Wykres: Raport AI Index 2023

Jak możemy zauważyć na wykresie 2. – wdrożenie sztucznej inteligencji prowadzi zarówno do spadku kosztów, jak i wzrostu przychodów. W przypadku produkcji zaobserwowano obniżenie kosztów o 42% oraz wzrost przychodów o 61%.



Wykres 2. Spadek kosztów i wzrost przychodów dzięki wdrożeniu AI

Źródło: Badanie McKinsey & Company | Wykres: Raport AI Index 2023

4. Podsumowanie

Podsumowując, sztuczna inteligencja odgrywa coraz większą rolę w kontrolowaniu jakości i produkcji. Jej zastosowanie przyczynia się do poprawy efektywności i jakości procesów,

a także generuje korzyści biznesowe. Przyszłość sztucznej inteligencji w przemyśle wydaje się obiecująca, a jej wpływ na operacje produkcyjne będzie dalej rosnąć. Współczesne fabryki już wykorzystują technologie oparte na sztucznej inteligencji oraz roboty, które są w stanie przeprowadzać inspekcje wizualne, poruszać się oraz transportować przedmioty. Wkrótce będą również potrafiły skutecznie nawigować wśród innych robotów, rozwiązywać złożone problemy technologiczne, wyciągać wnioski z błędów i radzić sobie w nietypowych sytuacjach. Chociaż pełna automatyzacja fabryk jest jeszcze odległa ze względu na niektóre zadania, które wymagają umiejętności manualnych, precyzyjnej koordynacji wzrokowej i ruchowej, a także umiejętności miękkich, to w perspektywie kolejnych dwudziestu lat przewiduje się znaczący wzrost automatyzacji w fabrykach.

Bibliografia

Capgemini. (2019). *Scaling AI in Manufacturing Operations: A Practitioners' Perspective*. Pobrane z: https://www.capgemini.com/wp-ontent/uploads/2019/12/AI-in-manufacturing-operations.pdf

Lee, K-F. i Qiufan, Ch. (2022). *Sztuczna inteligencja 2041. 10 wizji przyszłości.* Media Rodzina

Stanford University. (2023). *The AI Index*. Pobrane z: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf

Wizata. (2023). *AI Industry Report – 2023*. Pobrane z: https://app.hubspot.com/documents/4614309/view/466146512?accessId=9f02db

WPŁYW INFORMACJI NA OPAKOWANIACH NA STOPIEŃ AKCEPTACJI ROŚLINNYCH ZAMIENNIKÓW JOGURTU

Aleksandra OLEJNICZAK

SKNJiBŻ Spectrum, Katedra Jakości i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,

Opiekun SKN: dr hab. inż. Inga Klimczak, prof. UEP, dr inż. Maria Sielicka-Różyńska,

82597@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Roślinne zamienniki jogurtu coraz częściej pojawiają się na półkach sklepowych, a ich wariantów smakowych wciąż przybywa. Jest to skutkiem podejmowanych przez konsumentów decyzji zakupowych, spowodowanych zwiększoną świadomością dotyczącą własnego zdrowia czy ekologii. Po tego typu produkty w przeważającej części sięgają osoby stosujące diety wegańskie, jako zamiennik klasycznych jogurtów mlecznych, troszczące się o dobrostan zwierząt, ale też osoby obarczone nietolerancjami pokarmowymi jak np.: nietolerancja laktozy czy alergia na białko mleka (Montemurro i in., 2021, s. 1). Rynek jogurtów roślinnych wzrasta. W 2022 roku jogurty roślinne stanowiły 3% rynku europejskiego w całej kategorii jogurtów, a ich sprzedaż wyniosła 515 mln Euro (GFI Europe, 2020-2022, s. 3-17). Nadal jednak brakuje roślinnych zamienników, które w pełni zaakceptują konsumenci jogurtów mlecznych. Kluczowe znaczenie przy wyborze zamienników może mieć informacja o wartości odżywczej podana na etykiecie produktu oraz jego potencjalne walory organoleptyczne.

Celem badań była ocena wpływu informacji na opakowaniach na stopień akceptacji roślinnych zamienników jogurtów dostępnych na rynku polskim.

2. Materiał i metodyka

Produktami poddanymi badaniu były roślinne alternatywy jogurtu na bazie: kokosa, orzechów nerkowca, owsa, fasoli i soi, a także dwa jogurty naturalne, wykorzystane w celach porównawczych. W grudniu 2022 roku, w ciągu 3 dni - ze względu na krótki termin przydatności do spożycia badanych produktów - prowadzone było trzyetapowe badanie

wśród 77 studentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Dobór grupy respondentów opierał się jedynie na poszukiwaniu osób młodych, bez nietolerancji laktozy czy alergii na orzechy i soję. W pierwszym etapie (próbki zakodowane) oceniano stopień pożądalności badanych próbek przy użyciu dziewięciostopniowej skali hedonicznej oraz określono profile jakości sensorycznej metodą CATA (ang. Check-All-That-Apply) (Samotyja i in., 2020). W drugim etapie próby zostały odkodowane, a osobom badanym przedstawiono tabele z informacjami na temat składu i wartości odżywczej poszczególnych produktów i poproszono o ocenę stopnia akceptacji produktów na podstawie informacji pochodzących z etykiet. W ostatnim etapie badania oceniający ponownie zapoznali się z próbkami i ocenili stopień akceptacji odkodowanych próbek. Poproszono ich również o napisanie jednego słowa jakie przychodzi im na myśl po wypowiedzeniu słowa JOGURT NATURALNY oraz ROŚLINNY ZAMIENNIK JOGURTU. Na zakończenie badania konsumenci wypełnili krótki kwestionariusz ankiety na temat roślinnych zamienników jogurtów.

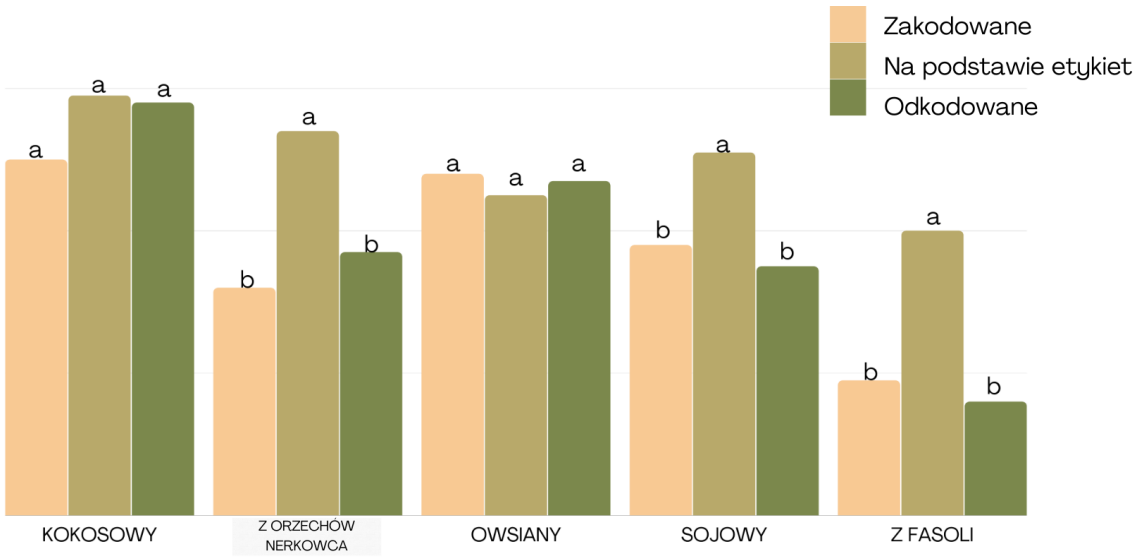
Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano korzystając z pakietu statystycznego Statistica 13.1 (StatSoft Polska). W celu porównania wartości średnich przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi zastosowano test post-hoc Tukey'a HSD. Jako krytyczny poziom istotności przyjęto $\alpha = 0,05$.

3. Wyniki

Niezależnie od etapu badania, najwyższym stopniem pożądalności odznaczały się próbki jogurtów naturalnych, co jest istotną informacją dla producentów zamienników roślinnych (wykresy 1-2).

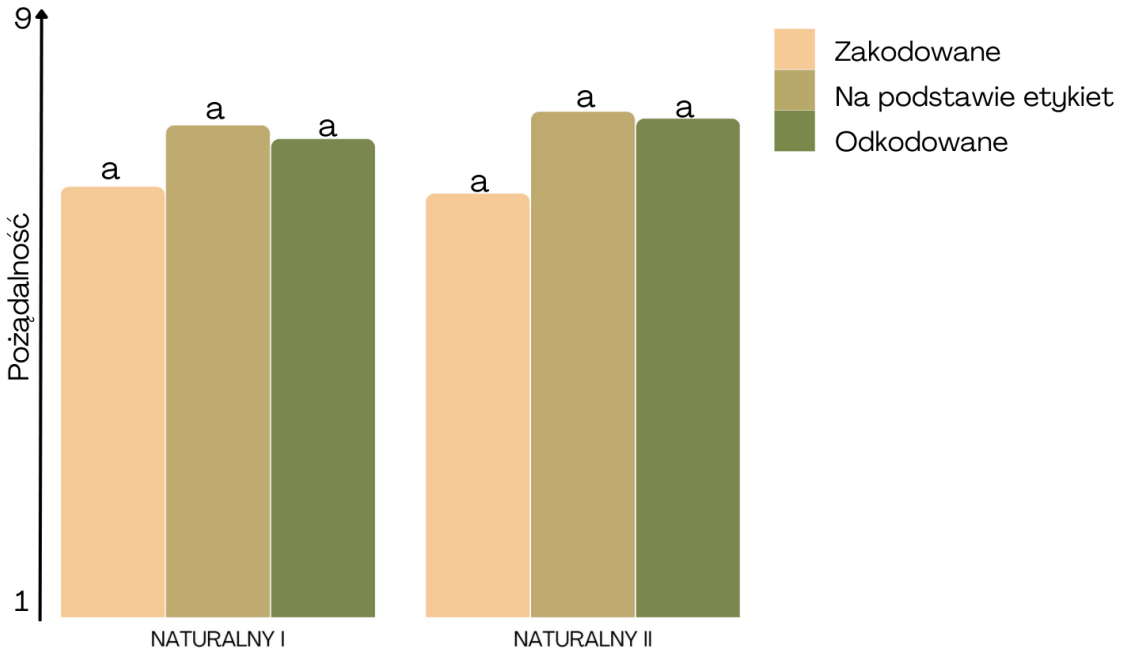
Przeprowadzona analiza wariancji wykazała, że na stopień akceptacji badanych roślinnych zamienników jogurtu miała istotny wpływ informacja podana na etykiecie produktu na temat składu i wartości odżywczej ($p < 0,05$). Różnice w ocenie stopnia pożądalności poszczególnych próbek jogurtów naturalnych (I i II) zakodowanych, z udostępnioną informacją o składzie oraz odkodowanych, były nieistotne statystycznie ($p>0,05$). Spośród próbek roślinnych zamienników jogurtu najwyżej oceniany był produkt na bazie kokosa (nota od 5,0 do 5,8), a najniżej na bazie fasoli (nota od 1,6 do 4,0). Co ciekawe, zaobserwowano, iż sam skład i wartość odżywcza produktu na bazie fasoli była bardziej atrakcyjna, niż jego walory organoleptyczne. Podobne obserwacje poczyniono w przypadku próbki na bazie orzechów nerkowca czy soi (wykres 1). Odkodowanie próbek alternatyw jogurtu na bazie

kokosa oraz owsa nie wpłynęło w istotny sposób na ocenę ich stopnia akceptacji (wykresy 1-2). Roślinne zamienniki jogurtu na bazie soi i kokosa obecnie zdominowały amerykański rynek (Moss i in., 2023, s. 7). W przeprowadzonym badaniu alternatywa na bazie soi nie przypadła do gustu oceniających (nota od 3,5 do 5,1).



Wykres 1. Ogólna pożądalność roślinnych zamienników jogurtów
a-b - wartości średnie, w obrębie danej próbki, oznaczone różnymi literami, różnią się istotnie statystycznie na poziomie istotności α=0,05 (test Tukeya, p<0,05).
Źródło: badanie własne

W celu określenia profilu jakości sensorycznej badanych produktów zastosowano metodę CATA (Alexi i in., 2018, s. 11-20). Oceniający otrzymali listę (przygotowaną przez zespół ekspertów) obejmującą osiemnaście określeń związanych z wyróżnikami organoleptycznymi oraz reakcjami hedonicznymi. Zadanie uczestników badania polegało na wybraniu tych określeń, które w największym stopniu opisują badane próbki (tabela 1). Badane produkty charakteryzowały się zróżnicowaną jakością sensoryczną. Porównując wyróżniki jogurtów naturalnych z roślinnymi alternatywami można zauważyć różnice w postrzeganiu produktów. Na podstawie wskazanych określeń można stwierdzić, że jakość sensoryczna roślinnych produktów nadal odbiega od tradycyjnych jogurtów. Jogurty naturalne są produktami gęstymi, charakteryzują się jasną barwą i lekko kwaśnym smakiem. Roślinne alternatywy jogurtów respondenci określali jako słodkie, mdłe, o szarej barwie (tabela 1.).



Wykres 2. Ogólna pożądalność jogurtów naturalnych

a - wartości średnie, w obrębie danej próbki, oznaczone tymi samymi literami, nie różnią się istotnie statystycznie na poziomie istotności α=0,05 (test Tukeya, *p*>0,05).

Źródło: badanie własne

Tabela 1. Profil jakości sensorycznej roślinnych zamienników jogurtów i jogurtów naturalnych

Jogurt/ roślinna alternatywa na bazie	**Wyróżniki**
kokosa	jasna barwa (66*), kokosowy (58), kremowy (49), mdły (40), gęsty (35), smak słodki (32)
orzechów nerkowca	barwa szara (55), mdły (42), smak kwaśny (36), gęsty (35)
owsa	smak słodki (63), gęsty (53), barwa szara (53)
soi	barwa szara (43), rzadki (41), mdły (37)
fasoli	barwa szara (52), mdły (41), smak kwaśny (39), sztuczny (38), obcy (37), gęsty (35)
naturalny I	smak kwaśny (71), barwa jasna (70), mleczny (38), gęsty (33)
naturalny II	Smak kwaśny (62), barwa jasna (62), mleczny (42), gęsty (42), przyjemny (37), kremowy (32)

*liczba wskazań oceniających

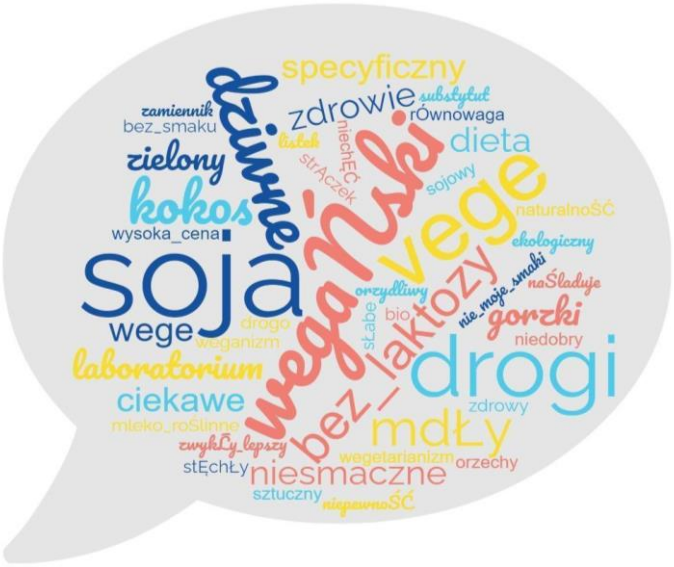
Źródło: badanie własne



Rysunek 1. Skojarzenia słowne dla jogurtów naturalnych

Źródło: badanie własne

W celu pogłębienia analizy podjętego problemu badawczego, wykorzystano jedną z technik projekcyjnych – skojarzenia słowne (Stepulak, 2019, s.19-34). Oceniający zostali poproszeni o podanie jednego słowa - skojarzenia w odniesieniu do jogurtów naturalnych oraz ich roślinnych zamienników. Wyniki zostały przedstawione w formie worldcloud'a na rysunkach 1-2. Jogurt naturalny najczęściej kojarzył się respondentom ze śniadaniem, ale też kwaśnym smakiem, zdrowiem, czy doskonałą bazą do sosów. Z kolei roślinne zamienniki najczęściej przywoływały skojarzenia dotyczące weganizmu, soi, a także wysokich cen.



Rysunek 2. Skojarzenia słowne dla roślinnych zamienników jogurtów

Źródło: badanie własne

W ostatniej części badania osobom badanym zostało zadane kilka pytań, w celu głębszego poznania grupy respondentów, z których wyciągnięto następujące wnioski: Ponad 90% ankietowanych słyszało o istnieniu roślinnych zamienników jogurtów, natomiast tylko 56% miało okazję ich spróbować. Jako najczęściej spożywany zamiennik jogurtu ankietowani wymienili kolejno alternatywę na bazie kokosa (31%), na bazie owsa (18%), soi (16%), i migdałów (12%) (opracowano na podstawie wyników badania własnego).

4. Podsumowanie

Informacje zamieszczone na opakowaniach roślinnych alternatyw jogurtu miały istotny wpływ na ocenę konsumentów, jednak to cechy organoleptyczne decydowały o stopniu ich akceptacji.

Uzyskane z przeprowadzonego badania wyniki mogą być przydatne dla producentów roślinnych zamienników jogurtów, którzy powinni przykładać większą wagę nie tylko do opakowania, ale przede wszystkim jakości sensorycznej oferowanych produktów. Z przeprowadzonego badania wynika, iż wiele z nich nie charakteryzuje się szczególnymi walorami smakowymi czy zapachowymi, jak wskazuje przeprowadzona analiza CATA, czy test skojarzeń słownych. Cechy charakterystyczne roślinnych zamienników jogurtu nadal odbiegają od jogurtów naturalnych. Wciąż istnieje potrzeba sygnalizowania istnienia roślinnych zamienników jogurtów, gdyż jak wynika z przeprowadzonego badania wciąż wiele osób nie słyszało o istnieniu tego typu produktów.

Bibliografia

Alexi, N., Nanou, E., Lazo, O., Guerrero, L. i Grikorakis, A. (2018). Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? *Food Quality and Preference.* 64, 11-20. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.009

Good Food Institute Europe (2020-2022). Polska: Raport o Rynku Detalicznym Żywności Pochodzenia Roślinnego, 3-17.

Montemurro, M., Pontonio, E., Coda, R. i Rizzello, C.G. (2021). Plant - Based Alternatives to Yogurt: State - of - the - Art and Perspectives of New Biotechnological Challenges. *Foods*, 10(2):316. https://doi.org/10.3390/foods10020316.

Moss, R., LeBlanc, J., Gorman, M., Ritchie, C., Duizer, L. i McSweeney M.B. (2023). A Prospective Review of the Sensory Properties of Plant-Based Dairy and Meat Alternatives with a Focus on Texture. *Foods,* 12(8), 1709. https://doi.org/10.3390/foods12081709.

Samotyja, U., Sielicka-Różyńska, M. i Klimczak, I. (2020). *Badania sensoryczne w ocenie jakości produktów*. Materiały dydaktyczne nr 357. Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.

Stepulak, M.Z. (2019). Miejsce i znaczenie technik projekcyjnych w obszarze nauk humanistycznych i społecznych. *Rocznik Towarzystwa Naukowego Płockiego*. tom XI, 19-34. https://doi.org/10.19251/rtnp/2019.11%20(2)

KRION™ - OCENA SKUTECZNOŚCI WŁAŚCIWOŚCI ADHEZYJNYCH

Aleksandra OWORUSZKO, Lorenzo LATERZA

Naukowe Koło Mikrobiologii Żywności "Kocuria", Wydział Nauk o Żywności, Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Opiekun KN dr. inż. Wioleta Chajęcka-Wierzchowska, olaoworuszko0703@gmail.com

1. Wstęp

Biofilm jest to zorganizowana grupa mikroorganizmów żyjących w wytworzonej przez siebie matrycy zewnątrzkomórkowych substancji polimerowych (EPS), na różnych rodzajach powierzchni (Hurlow i in., 2015). Stwierdzono, że te kolektywy drobnoustrojów są wszechobecne w prawie każdym środowisku (Parsek i Singh, 2003). Biofilmy zawierające jednorodne lub heterogeniczne zbiorowiska bakterii można znaleźć zarówno na powierzchniach biotycznych, jak i abiotycznych (Cortes i in., 2011). Trudno jest je zwalczyć z wykorzystaniem środków chemicznych, antybiotyków jak i z użyciem procesów technologicznych, w związku z czym stale poszukuje się nowych technologii usuwania biofilmów.

KRION™ jest materiałem *Solid Surface* najnowszej generacji, opracowanym przez SYSTEMPOOL, firmę należącą do *Porcelanosa Group*. Jest to materiał ciepły w dotyku i podobny do naturalnego kamienia. Składa się w dwóch trzecich z naturalnych minerałów (wodorotlenku glinu) i niewielkiego dodatku wysoce wytrzymałych żywic. Według producenta, skład ten zapewnia KRION™ jego wyjątkowe właściwości: brak porów, zahamowanie rozwoju bakterii bez zastosowania żadnych dodatków, twardość, odporność, trwałość, łatwość naprawy, minimalną potrzebę konserwacji i łatwość czyszczenia (KRION, b.d.).

2. Materiały i metodyka

Materiał badawczy stanowiły szczepy bakterii należące do gatunków: *Enterobacter cloacae, Escherichia coli, Pseudomonas fluorescens oraz Staphylococcus aureus*. Szczepy pochodziły

z kolekcji Katedry Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, Wydziału Nauk o Żywności, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Analiza właściwości adhezyjnych

Kolonie bakterii wyhodowane na płytkach z podłożem TSA (Merck, Niemcy) zawieszono w roztworze fizjologicznym (0,9% NaCl), w celu uzyskania zawiesiny o gęstości 0,5 w skali McFarlanda. Płytki wycięte z poliwęglanu, stali nierdzewnej i KRION^{TM} (1x1cm^2) inkubowano z 1 ml zawiesiny bakterii w 24-dołkowej płytce (Brand, Niemcy) w temperaturze 37˚C z mieszaniem o szybkości 200 obrotów/min przez 6 h. Następnie próbki trzykrotnie przepłukano sterylnym buforem PBS w celu usunięcia luźno przylegających bakterii i umieszczono w nowych dołkach. Próbki ostatecznie umieszczono w 1 ml buforu PBS, poddano łagodnej sonifikacji przez 5 minut w łaźni ultradźwiękowej (Elmasonic SB-120DN, Abchem, Polska) o mocy 100 W i częstotliwości 50 Hz, a następnie mieszano przez 15 minut (400 obrotów/min). Z zawiesin wykonano seryjne dziesięciokrotne rozcieńczenia i posiano na podłoże TSA i następnie inkubowano w temperaturze 37˚C przez 24 h, w celu określenia liczby żywych komórek. Liczbę jtk wyhodowanych z powierzchni badanych próbek wyrażono w stosunku do pola powierzchni (jtk/cm^2).

Analiza możliwości wytworzenia biofilmu

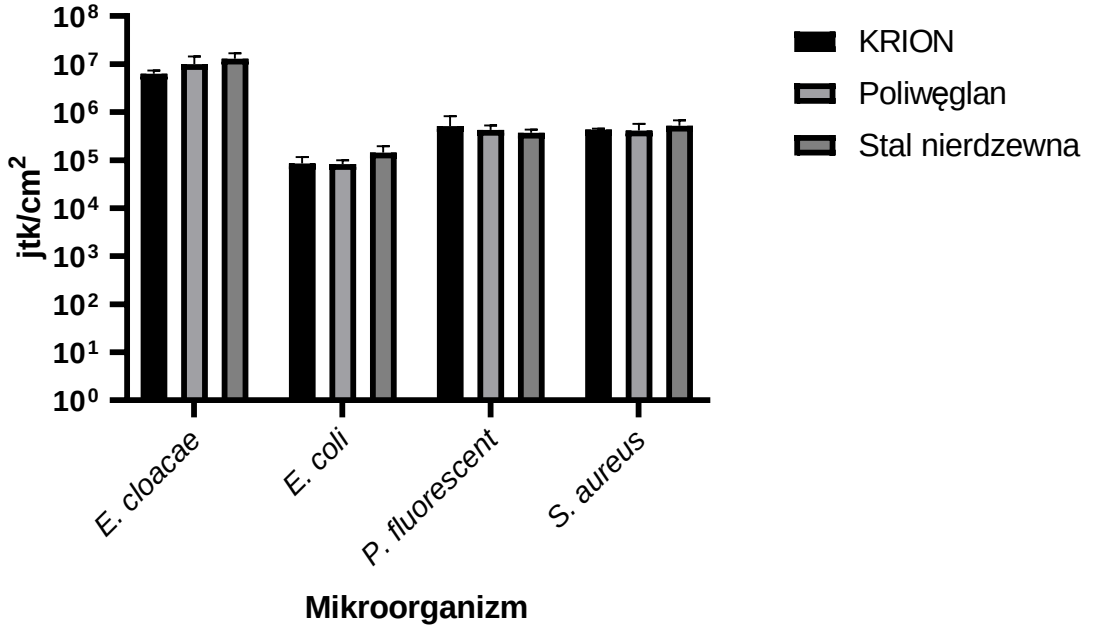
Zdolność do tworzenia biofilmu oceniano na płytkach ze stali nierdzewnej, poliwęglanu oraz KRION^{TM} (1 cm × 1 cm). Płytki umyto w komercyjnym detergencie, moczono przez 5 minut w 70% etanolu i sterylizowano w autoklawie. Po dwie płytki z każdego rodzaju materiału umieszczono w probówkach zawierających po 3 cm^3 zawiesiny każdego szczepu bakterii (o gęstości 0,5 w skali McFarlanda) w bulionie BHI i inkubowano przez 72 h. Podczas inkubacji co 24 h wymieniano pożywkę na świeżą, a płytki płukano sterylnym PBS. Następnie wykonano posiewy zgodnie z metodyką opisaną w p. 2.1. Jako kontrolę negatywną wykorzystano po dwie płytki z każdego materiału umieszczone w sterylnym bulionie BHI.

Analizy statystyczne

Analizy statystyczne przeprowadzono przy użyciu wielokrotnego testu t-Studenta oraz dwuczynnikowej analizy ANOVA. W analizach wartość $p \leq 0,05$ uznano za statystycznie istotną. Analizy te przeprowadzono przy użyciu oprogramowania Prism 8.0.1 (Prism, GraphPad Software, USA).

3. Wyniki

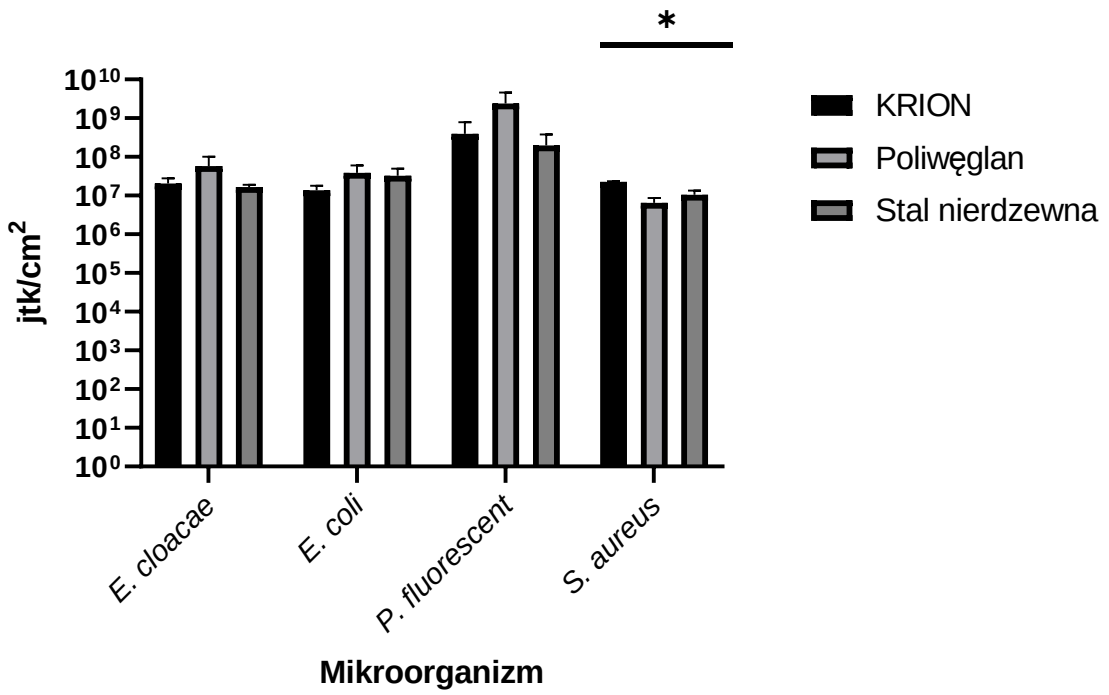
Na podstawie uzyskanych danych ustalono, że otrzymane wyniki właściwości adhezyjnych materiału KRION™ i materiałów powszechnie stosowanych w przemyśle nie odbiegają znacznie od siebie (wykres 1). Najniższe właściwości adhezyjne wykazały bakterie *E. coli*. Ich liczebność wyrażona w jtk/cm^2 wynosiła 8,5x10^4 na płytce KRION^{TM}, 8,3x10^4 na płytce z poliwęglanu oraz 1,43x10^5 na płytce ze stali nierdzewnej. Najwyższe właściwości adhezyjne wykazały bakterie *E. cloacae*, odpowiednio oznaczono 6,3x10^6, 9,98x10^6 i 1,285x10^7 jtk/cm^2 płytki KRION^{TM}, płytki z poliwęglanu i płytki ze stali nierdzewnej.



Wykres 3. Właściwości adhezyjne poszczególnych gatunków bakterii na badanych materiałach

Źródło: opracowanie własne

Możliwości tworzenia biofilmu na poszczególnych rodzajach materiałów również są do siebie zbliżone (wykres 2). Najniższy przyrost biofilmu na płytkach zaobserwowano w przypadku bakterii *E. coli*. Ich liczebność wyrażona w jtk/cm^2 wynosiła 1,38x10^7 (KRION^{TM}), 3,9x10^7 (poliwęglan) oraz 3,25x10^7 (stal nierdzewna). Najwyższy przyrost biofilmu zaobserwowano w przypadku bakterii z gatunku *P. fluorescens*. Odpowiednio oznaczono: 3,915x10^8, 2,375x10^9 oraz 1,906x10^8 jtk/cm^2 płytki KRION^{TM}, płytki z poliwęglanu oraz płytki ze stali nierdzewnej. Istotne różnice pomiędzy materiałami zaobserwowano tylko w przypadku bakterii *S. aureus* (p=0,001089).



Wykres 4. Możliwość tworzenia biofilmu przez poszczególne gatunki bakterii na badanych materiałach

Źródło: opracowanie własne

Jak wynika z powyższych danych, w przypadku materiału KRION™, zarówno pod względem oceny właściwości adhezyjnych jak i tworzenia biofilmu bakteryjnego, nie zaobserwowano obniżenia liczebności drobnoustrojów na jego powierzchni, w porównaniu do innych badanych materiałów.

4. Podsumowanie

Pomimo tego, że producent zapewnia o właściwościach antybakteryjnych oraz zahamowaniu rozwoju bakterii poprzez brak porów w strukturze materiału KRION™, podczas badań udowodniono, że materiał ten nie eliminuje skutecznie zagrożenia bakteryjnego. Różnice pomiędzy materiałem KRION™, a płytkami wykonanymi z poliwęglanu i stali nierdzewnej, zarówno pod względem możliwości hamowania procesu wytwarzania biofilmu jak i ograniczenia właściwości antyadhezyjnych bakterii, są niewielkie. Najniższy przyrost biofilmu na tym materiale wystąpił w przypadku *E. coli*, a najwyższy zanotowano dla gatunku *E. cloacae*, jednak nie były to różnice istotne statystycznie. W przypadku oceny właściwości adhezyjnych, najniższą zdolność przylegania do powierzchni KRION™ wykazały również bakterie *E. coli*, a najwyższą pałeczki *P. fluorescens*. Tak więc właściwości antyadhezyjne materiału KRION™ są nieskuteczne zarówno wobec bakterii gram dodatnich

jak i gram ujemnych. Dodatkowo bakterie wytwarzały biofilm na tym materiale na zbliżonym poziomie, w porównaniu do typowych materiałów stosowanych w przemyśle (poliwęglan oraz stal nierdzewna).

Bibliografia

Cortes, M.E., Consuegra, J. i Sinisterra, R.D. (2011). Biofilm formation, control and novel strategies for eradication. *Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances*, *2*, 896–905.

Hurlow, J., Couch, K., Laforet, K., Bolton, L., Metcalf, D. i Bowler, P. (2015). Clinical biofilms: a challenging frontier in wound care. *Advances in Wound Care*, *4*(5), 295–301. https://doi.org/10.1089/wound.2014.0567

KRION. (b.d.) Pobrane kwiecień 2023 z https://www.krion.com/pl/

Parsek, M.R. i Singh, P.K. (2003). Bacterial biofilms: an emerging link to disease pathogenesis. *Annual Review in Microbiology*, *57*(1), 677–701. https://doi.org/10.1146/annurev.micro.57.030502.090720

Piras, A. M., Esin, S., Benedetti, A., Maisetta, G., Fabiano, A., Zambito, Y. i Batoni, G. (2019). Antibacterial, Antibiofilm, and Antiadhesive Properties of Different Quaternized Chitosan Derivatives. *International Journal of Molecular Sciences*. *20*(24):6297. Erratum in 2021, *22*(5), 2511. https://doi.org/10.3390/ijms20246297

Skowron, K., Wałecka-Zacharska, E., Grudlewska, K., Gajewski, P., Wiktorczyk, N., Wietlicka-Piszcz, M., Dudek, A., Skowron, K.J. i Gospodarek-Komkowska, E. (2019). Disinfectant Susceptibility of Biofilm Formed by Listeria monocytogenes under Selected Environmental Conditions. *Microorganisms*, *7*, 280. https://doi.org/10.3390/microorganisms7090280

KONSUMENCKA OCENA PROFILU SENSORYCZNEGO WYBRANYCH SOKÓW Z KISZONYCH WARZYW

Karolina PACUŁA

Katedra Jakości i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Nauk o Jakości,

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,

Promotor: dr hab. inż. Inga Klimczak, prof. UEP,

82613@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Soki z kiszonych warzyw to produkty otrzymywane w wyniku spontanicznej lub kontrolowanej fermentacji mlekowej, bogate w składniki bioaktywne, takie jak witaminy, składniki mineralne oraz bakterie probiotyczne LAB, o potencjalnie prozdrowotnym działaniu na organizm człowieka (Zaręba i Ziarno, 2011). Jak wynika z danych rynkowych, zainteresowanie konsumentów sokami fermentowanymi z roku na rok rośnie, co jest wynikiem coraz większej świadomości społecznej dotyczącej korzyści wynikających ze spożywania naturalnych i zdrowych produktów (Dejnaka, 2019). Z zalet wymienia się m.in. korzystny wpływ na układ trawienny i odpornościowy, poprawę metabolizmu, a także działanie przeciwnowotworowe i przeciwzapalne. Dlatego też coraz więcej producentów oferuje na rynku różnego rodzaju soki z kiszonych warzyw, takie jak sok z kiszonej kapusty, marchewki, buraka czy ogórków (Istrati, Pricop, Profir i Vizireanu, 2018). Konsumenci przy wyborze żywności kierują się nie tylko ceną czy marką, ale i właściwościami sensorycznymi oraz prozdrowotnym (Włodarska, Pawlak-Lemańska i Górecki, 2019). Celem przeprowadzonych badań była charakterystyka profilu sensorycznego oraz stopnia pożądalności wybranych soków z kiszonych warzyw.

2. Materiał i metodyka

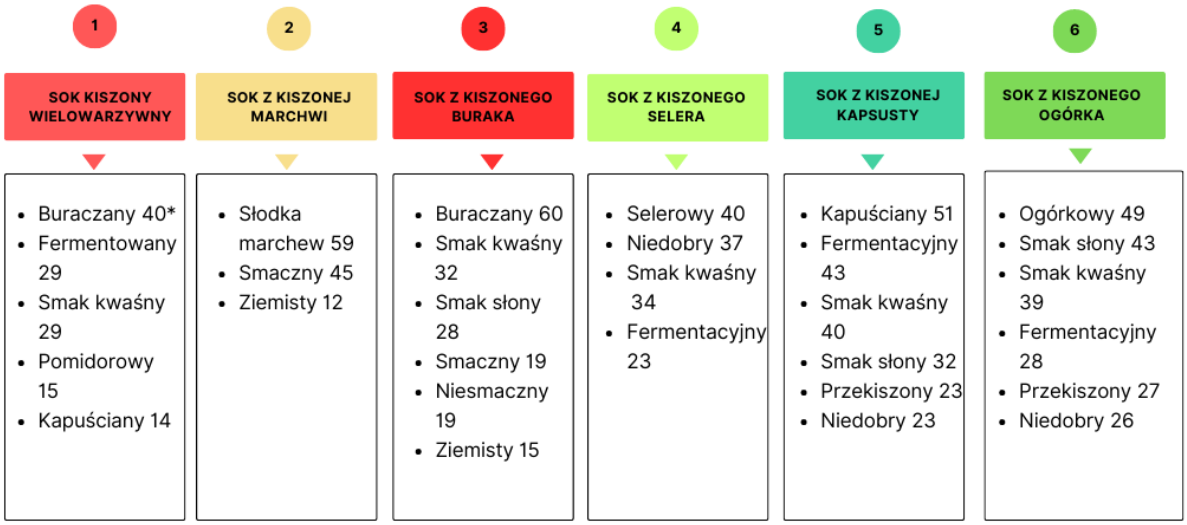
Materiałem badawczym były soki z kiszonej marchwi, buraka, selera, kapusty, ogórka i wielowarzywny. Zakres badań obejmował charakterystykę profilu sensorycznego metodą CATA (ang. Check-All-That-Apply) oraz ocenę stopnia pożądalności ogólnej jak i cech organoleptycznych soków kiszonych (barwa, smak) przy użyciu dziewięciostopniowej skali

hedonicznej. Pytania typu check-all-that-apply (CATA) to uniwersalne pytania wielokrotnego wyboru, które są coraz częściej wykorzystywane do sensorycznej charakterystyki produktów z udziałem konsumentów (Alexi, Nanou, Lazo, Guerrero i Grikorakis, 2018). Do określenia stopnia intensywności smaku słonego zastosowano skalę hedoniczną „w sam raz" (Just About Right, JAR) (Samotyja, Sielicka-Różyńska i Klimczak, 2020). Badanie zostało przeprowadzone w marcu 2023 roku przy udziale 62 studentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.

Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano korzystając z pakietu statystycznego Statistica 13.1 (StatSoft Polska). W celu porównania wartości średnich przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi zastosowano test post-hoc Tukey'a HSD. Jako krytyczny poziom istotności przyjęto $\alpha = 0,05$.

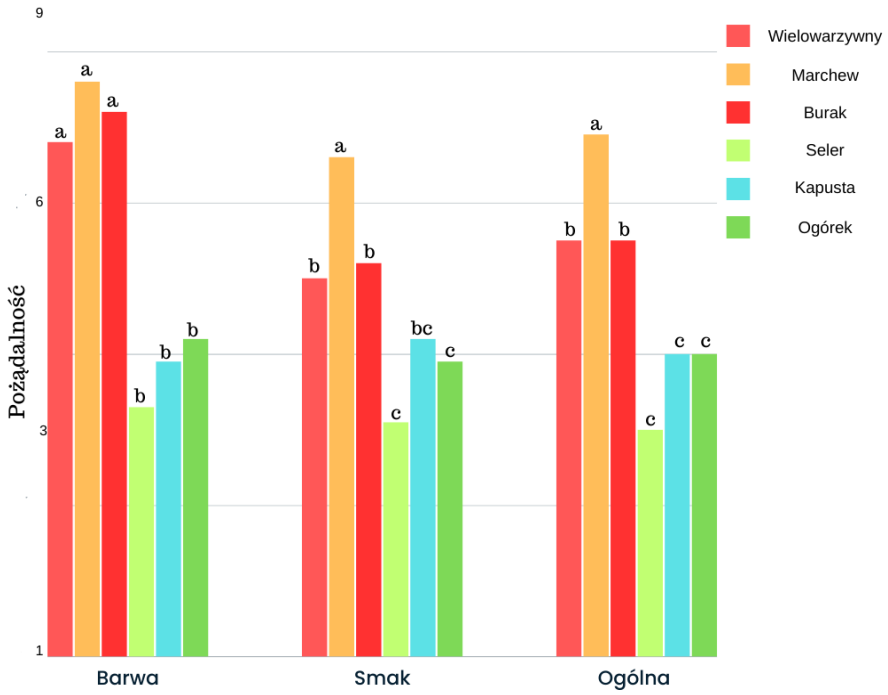
3. Wyniki

Na rysunku 1 zaprezentowano profil jakości sensorycznej badanych soków z kiszonych warzyw. Oceniający na podstawie listy (przygotowanej przez zespół ekspertów) obejmującej określenia związane z wyróżnikami organoleptycznymi oraz reakcjami hedonicznymi, wybierali te, które w największym stopniu opisują badane próbki. W każdym kiszonym soku na pierwszym miejscu znajdował się wyróżnik pochodzący od głównego składnika, z którego został zrobiony sok np. buraczany, selerowy, ogórkowy itp. Przykładowo, w soku z kiszonego buraka oraz marchwi, aż 60-ciu oceniających wyczuwało odpowiednio, nutę buraczaną i słodkiej marchwi. Innym dominującym wyróżnikiem we wszystkich badanych sokach, z wyjątkiem soku z kiszonej marchwi, był smak kwaśny. Zdaniem 45 osób sok z kiszonej marchwi był smaczny, natomiast sok z kiszonego selera - niedobry.



Rysunek 1. Profil jakości sensorycznej badanych soków z kiszonych warzyw, * – liczba wskazań
Źródło: badanie własne

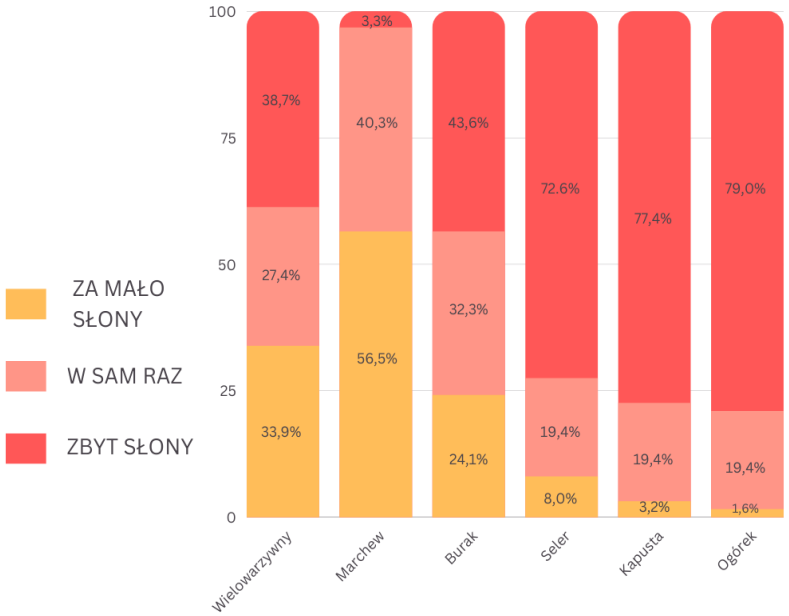
Na wykresie 1 przedstawiono wyniki stopnia pożądalności badanych soków z kiszonych warzyw przez konsumentów. Stwierdzono istotny wpływ rodzaju soku na stopień akceptacji cech organoleptycznych produktów (p<0,05). Pod względem barwy oceniającym najbardziej podobały się soki o intensywnej barwie, takie jak sok z kiszonej marchwi (nota 7,6), buraka (nota 7,2) i wielowarzywny (nota 6,8). Najmniej przypadła konsumentom do gustu barwa soku z kiszonego selera (nota 3,3). Smak soku z kiszonej marchwi spotkał się z największym uznaniem konsumentów (nota 6,6). Około 60% oceniających wskazało, że intensywność smaku słonego kształtowała się na odpowiednim poziomie (Wykres 2). Najgorzej pod względem smaku wypadł sok z kiszonego selera (nota 3,1). Tylko 9,7% badanych uznało, że jest smaczny, a 72,6% uważało, że jest zbyt słony. Zdaniem oceniających, również wysokim stopniem słoności charakteryzował się sok z kiszonego ogórka i kapusty (Wykres 2). W ocenie ogólnej pożądalności najwyższe noty uzyskał sok z kiszonej marchwi (nota 6,9; Wykres 1). Na drugim miejscu uplasował się, z tą samą oceną 5,5 („ani lubię ani nie lubię”), sok z kiszonych buraków i wielowarzywny. Natomiast najniżej został oceniony ponownie sok z kiszonego selera (nota 3,0). Wynikać to może z tego, iż dużo osób nie toleruje aromatu selera, który jest bardzo intensywny.



Wykres 1. Stopień pożądalności badanych soków z kiszonych warzyw

a-c - wartości średnie, w obrębie danego wyróżnika, oznaczone różnymi literami, różnią się statystycznie istotnie na poziomie istotności α=0,05 (test Tukeya, p<0,05).

Źródło: badanie własne



Wykres 2. Stopień intensywności smaku słonego soków z kiszonych warzyw

Źródło: badanie własne

4. Podsumowanie

Zastosowana w badaniach metoda CATA pozwoliła na określenie profilu jakości sensorycznej wybranych soków z kiszonych warzyw. Badane soki charakteryzowały się

zróżnicowaną jakością sensoryczną. Sok z kiszonej marchwi najbardziej smakował oceniającym. Pod względem barwy najbardziej podobał się sok z kiszonego buraka. Sok z selera konsumenci ocenili najgorzej, zarówno pod względem barwy, smaku, jak i oceny ogólnej. Natomiast soki z kiszonego selera, ogórka oraz kapusty okazały się być dla oceniających zbyt słone. Wyniki badania mogą pomóc producentom soków kiszonych w ulepszaniu ich produktów zgodnie z oczekiwaniami i preferencjami konsumentów.

Bibliografia

Alexi, N., Nanou, E., Lazo, O., Guerrero, L. i Grikorakis, A. (2018). Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? *Food Quality and Preference*, 64, 11-20.

Dejnaka, A.(2019). *Sposoby odżywiania się przez konsumentów – nowe trendy.* Zdrowe i style życia: wyzwania ekonomiczne i społeczne. s. 97-110.

Istrati, D.I., Pricop, E.M., Profir, A.G. i Vizireanu, C. (2018). Fermented Functional Beverages. *Functional Foods*, p.1-16. http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.81019.

Samotyja, U., Sielicka-Różyńska, M. i Klimczak, I. (2020). *Badania sensoryczne w ocenie jakości produktów*. Materiały dydaktyczne nr 357. Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.

Włodarska, K., Pawlak-Lemańska, K. i Górecki, T. (2019). Factors Influencing Consumers' Perceptions of Food: A Study of Apple Juice Using Sensory and Visual Attention Methods *Foods,* 8(11), 1-13. https://doi.org/10.3390/foods8110545.

Zaręba, D. i Ziarno, M. (2011). Alternatywne probiotyczne napoje warzywne i owocowe. *Bromatologia i chemia toksykologiczna*, 44, 160-168

WPŁYW WARUNKÓW PARZENIA NA JAKOŚĆ NAPARÓW WYTŁOKÓW ARONII

Karolina PAKUŁA

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
kpakula169@gmail.com

1. Wstęp

W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem konsumentów cieszą się herbaty z powodu rosnącego zainteresowania fitoterapią. Przedmiotem wielu badań są właściwości przeciwutleniające herbat zielonych, czarnych i czerwonych, natomiast niewiele analiz dotyczy produktów wytwarzanych z suszy owocowych. Analiza herbatek owocowych wskazuje natomiast, że kompozycja składników w znaczący sposób warunkuje ich właściwości przeciwutleniające (Szlachta i Małecka, 2008).

W przemyśle spożywczym cenny surowiec wtórny stanowią wytłoki aronii. Aronia czarnoowocowa (*Aronia melanocarpa* E.) to gatunek należący do krzewów liściastych z rodziny różowatych. Powierzchnia uprawy aronii w Polsce w 2019 roku stanowiła 3% powierzchni wszystkich upraw owocowych (Plichta, 2020). Aronia nie jest chętnie spożywana w stanie surowym z uwagi na mało pożądane cechy organoleptyczne (cierpkość i kwaśność), w związku z czym jest przetwarzana na m.in. soki, dżemy czy wina (Tolić i in., 2017). W licznych opracowaniach badawczych stwierdzono, że aronia i produkty z niej przetwarzane zawierają wiele cennych, prozdrowotnych składników, m.in. antocyjany, które warunkują właściwości barwiące surowca i stanowią o jego bardzo wysokiej aktywności przeciwutleniającej. Wśród antocyjanów aronii dominuje 3-galaktozyd cyjanidyny (57%) odznaczający się najwyższą aktywnością przeciwutleniającą spośród wszystkich znanych antocyjanów. Jednakże zawartość antocyjanów może zależeć od sposobu ich przygotowania (Kullig i Rawel, 2008; Misiak i Irzyniec, 2009; Sady i in., 2019).

Celem badania była ocena wpływu temperatury wody i czasu parzenia na zawartość antocyjanów i barwę naparów wytłoków aronii.

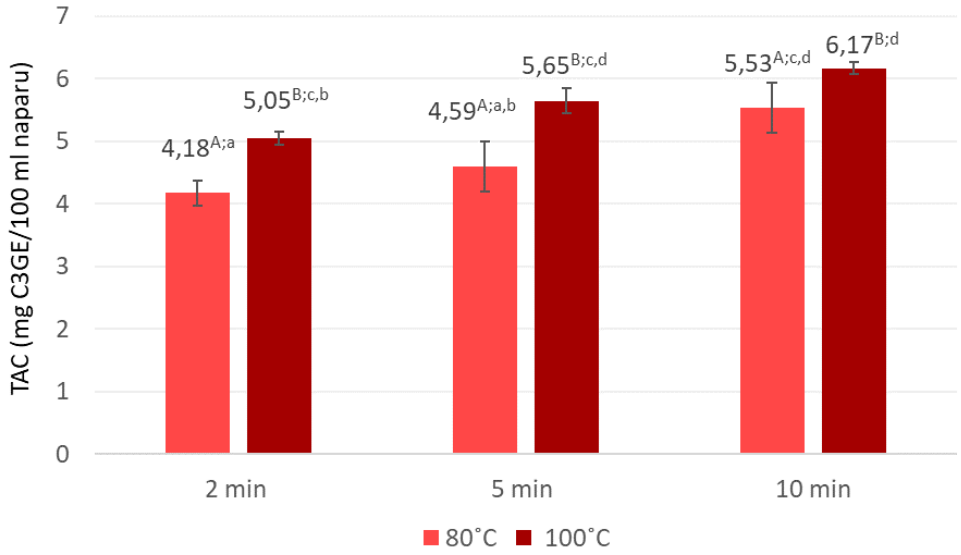
2. Materiał i metodyka

Materiał do badań stanowiły napary z suszu wytłoków aronii, które przygotowano zgodnie z wymogami normy PN ISO 3103:1996. Suszony materiał w ilości 2 g zalewano wodą (100 ml) o temperaturze 80°C i 100°C, stosując 3 warianty czasu zaparzania: 2, 5 i 10 minut. W sporządzonych naparach oznaczano ogólną zawartość antocyjanów (TAC) zgodnie z metodą Sanchez-Moreno i in. (2003) oraz pomiar parametrów barwy w systemie CIE L*a*b* znormalizowanym przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową (ISO/CIE 11664-4:2019). Pomiary wykonano w spektrofotometrze Jasco V-770 w trzech powtórzeniach. W celu oceny istotności różnic pomiędzy poszczególnymi naparami przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Wnioskowania dokonano na poziomie istotności $p < 0,05$. Szczegółowe analizy średnich przedziałów ufności dokonano przy użyciu testu Tukey'a, posługując się programem komputerowym Statistica 13.1.

3. Wyniki

Ogólna zawartość antocyjanów (TAC) w naparach z wytłoków aronii

Wśród badanych naparów zawartość antocyjanów kształtowała się na poziomie od 4,18 do 6,17 mg C3GE/100 ml naparu (wykres 1). Najwyższe stężenie związków antocyjanowych oznaczono dla naparu parzonego przez 10 minut w temperaturze 100˚C, a najniższe dla naparu parzonego przez 2 minuty w temperaturze 80˚C.



Wykres 1. Ogólna zawartość antocyjanów w naparach z wytłoków aronii

Objaśnienia: wartości średnie oznaczone literami (a, b, c, d) i (A, B) różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$).

Źródło: opracowanie własne

Zawartość antocyjanów w poszczególnych naparach różniła się istotnie statystycznie. Stwierdzono różnice między zawartością oznaczanych związków w naparach w zależności od czasu oraz temperatury zaparzania.

Instrumentalny pomiar barwy naparów z wytłoków aronii

W ocenie jakości naparów istotną rolę odgrywa ich barwa, która stanowi jeden z najważniejszych składowych procesu akceptacji produktu. Ocena barwy za pomocą systemu CIE L*a*b* jest często stosowana w przemyśle spożywczym ze względu na dużą komunikatywność układu przestrzeni barw z wrażeniem wzrokowym. W tabeli 1 zestawiono parametry barwy dla badanych naparów zaparzonych w temperaturze 80°C i 100°C.

Tabela 1. Parametry barwy dla naparów z wytłoków aronii zaparzonych w temperaturze 80°C i 100°C

Czas parzenia [min]	Temperatura [˚C]	Parametr		
		L*	***a****	***b****
2	80	$91,9 \pm 0,1^{A;a}$	$2,2 \pm 0,0^{A;a}$	$3,1 \pm 0,1^{A;a}$
	100	$91,3 \pm 0,0^{A;a}$	$2,3 \pm 0,1^{A;a,}$	$3,5 \pm 0,0^{B;a}$
5	80	$91,1 \pm 0,1^{A;a}$	$2,3 \pm 0,0^{A;a,b}$	$3,5 \pm 0,0^{A;a}$
	100	$91,0 \pm 0,0^{B;a}$	$3,0 \pm 0,0^{B;b}$	$3,6 \pm 0,1^{B;b}$
10	80	$91,2 \pm 0,0^{A;a}$	$2,9 \pm 0,0^{A;c}$	$4,0 \pm 0,1^{A;c}$
	100	$90,8 \pm 0,1^{B;a}$	$3,9 \pm 0,0^{B;c}$	$4,0 \pm 0,1^{A;c}$

Objaśnienia: Wyniki podane jako wartość średnia ± odchylenie standardowe; wartości średnie oznaczone literami (a, b, c) i (A, B) w kolumnach różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$).
Źródło: opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że najjaśniejszą barwą charakteryzował się napar zaparzony w temperaturze 80°C przez 2 minuty (*L**=91,9) w przypadku, którego stwierdzono najniższą zawartość barwników antocyjanowych (wykres 1). Naparem o najciemniejszej barwie okazał się napar otrzymany w temperaturze 100°C zaparzany przez 10 minut (*L**=90,8). Ten napar zawierał najwyższą zawartość antocyjanów (wykres 1). Współrzędna trójchromatyczna *a** kształtowała się od 2,2 do 2,9 dla naparów przygotowanych w temperaturze 80°C i od 2,3 do 3,9 dla naparów sporządzonych w temperaturze 100°C. Współrzędna trójchromatyczna *b** o wartościach dodatnich, reprezentująca odcień żółci, była najwyższa dla naparów przygotowanych przez 10 minut w temperaturach 80°C oraz 100°C i wyniosła 4,0.

4. Podsumowanie

W przeprowadzonych badaniach wykazano wpływ czasu parzenia i temperatury wody na zawartość antocyjanów oraz parametry barwy naparów wytłoków aronii. Najwyższą zawartość antocyjanów uzyskano dla naparu parzonego przez 10 minut w temperaturze 100˚C, w przypadku którego stwierdzono najciemniejszą barwę. Z kolei najjaśniejszą barwę miał napar zaparzony w temperaturze 80°C przez 2 minuty, który charakteryzował się najniższą zawartością barwników antocyjanowych.

Bibliografia

CIE International Commission on Illumination. (2019). *Colorimetry — Part 4: CIE 1976 L*a*b* colour space* (ISO/CIE 11664-4:2019).

Kulling, S.E. i Rawel, H.M. (2008). Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) - a review on the characteristic components and potential health effects. *Planta Medica*, 74, 1625–1634.

Misiak, M. i Irzyniec, Z. (2009). Wpływ temperatury i czasu przechowywania na zawartość polifenoli i właściwości przeciwutleniające liofilizowanej aronii. *Zeszyty naukowe Politechniki Łódzkiej. Chemia spożywcza i biotechnologia*, 1058, 73-81.

Plichta, T. (2020). *Rynek owoców i warzyw w sezonie 2019/20*. Pobrane z http://podr.pl/wp-content/uploads/2020/03/RYNEK-OWOC%C3%93W-I-WARZYW.pdf

Polski Komitet Normalizacyjny. (1996). *Herbata - Przygotowanie naparu do badań sensorycznych* (PN-ISO 3103:1996).

Sady, S., Matuszak, L. i Błaszczyk, A. (2019). Optimisation of ultrasonic-assisted extraction of bioactive compounds from chokeberry pomace using response surface methodology. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, *18*(3), 249-256. https://doi.org.10.17306/J.AFS.2019.0673.

Sanchez-Moreno, C., Cao, G., Ou, B. i Prior, R. L. (2003). Anthocyanin and proanthocyanidin content in selected white and red wines. Oxygen radical absorbance capacity comparison with non-traditional wines obtained from highbush blueberry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *51*(17), 4889-4896. https://doi.org/10.1021/jf030081t.

Szlachta, M. i Małecka, M. (2008). Właściwości przeciwutleniające herbatek owocowych. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 1(56):92-102.

Tolić, M.-T., Krbavčić, I.P., Vujević, P., Milinović, B., Jurčević, I.L. i Vahčić, N. (2017). Effects of weather conditions on phenolic content and antioxidant capacity in juice of chokeberries

(*Aronia melanocarpa* L.). *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 67(1), 67-74. https://doi.org/10.1515/pjfns-2016-0009.

OCENA POSTRZEGANIA PRODUKTÓW MENSTRUACYJNYCH PRZEZ KOBIETY

Zuzanna PŁACZEK

SKN NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr inż. Sylwia Sady,
84728@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Produkty menstruacyjne to nieustannie rozwijający się segment rynku środków higieny intymnej. Największy w nim udział mają produkty menstruacyjne jednorazowego użytku. Przeciętna konsumentka w ciągu całego swojego życia generuje od około 125 do 150 kg odpadów (Allmatters, 2022). Wśród najchętniej stosowanych produktów znajdują się podpaski, tampony oraz wkładki higieniczne (Brandessence Market Research, 2021). W ostatnich latach coraz więcej konsumentek decyduje się na wersje ekologiczne, co prowadzi do istotnych zmian na rynku (Allmatters, 2022). Producenci dostrzegając ten trend zaczęli intensywne prace związane z opracowaniem alternatyw bardziej przyjaznych środowisku. Pojawiają się nowości, jak kubeczki menstruacyjne czy tampony wykonane z materiałów organicznych lub biodegradowalnych.

Celem badania była ocena postrzegania produktów menstruacyjnych przez konsumentki.

2. Opis badań

Aby zrealizować cel pracy przeprowadzono badanie sondażowe pośrednie wśród kobiet korzystających z produktów menstruacyjnych. W badaniu wykorzystano kwestionariusz ankietowy, który składał się z pytań zamkniętych i otwartych, a także metryczki. Badanie przeprowadzono w marcu 2023 roku z wykorzystaniem platformy Google. W badaniu udział wzięło 156 respondentek w wieku 13-50 lat. Respondentki mieszkające na terenie wsi to ponad 30,1% badanych, 23,7% stanowiły kobiety zamieszkujące miasto poniżej 50 tysięcy mieszkańców oraz 18,6% kobiety zamieszkujące miasto od 50 do 200 tysięcy mieszkańców. Pozostałe respondentki to kobiety zamieszkujące miasta powyżej 201 tysięcy mieszkańców (5,8%) oraz miasta powyżej 500 tysięcy mieszkańców (21,8%) (tabela 1).

Tabela 1. Struktura próby

Cecha	Liczba	%
Wykształcenie		
Podstawowe (gimnazjalne)	22	14,1%
Zasadnicze zawodowe	3	1,9%
Średnie	59	37,8%
Wyższe	72	46,2%
Miejsce zamieszkania		
wieś	52	30,1%
miasto poniżej 50 tys. mieszkańców	39	23,7%
miasto 50-200 tys. mieszkańców	30	18,6%
miasto 201-500 tys. mieszkańców	9	5,8%
miasto powyżej 500 tys. mieszkańców	38	21,8%
Sytuacja finansowa swojej rodziny		
Bardzo dobra	25	16,0%
Dobra	77	49,4%
Przeciętna	46	29,5%
Bardzo zła	1	0,6%
Zła	2	1,3%
Odmowa odpowiedzi	5	3,2
Dochód miesięczny na osobę		
Mniej niż minimalne wynagrodzenie	16	10,3%
Pomiędzy minimalnym a średnim wynagrodzeniem	33	21,1%
Powyżej średniego wynagrodzenia	72	46,2%
Odmowa odpowiedzi	35	22,4%
Liczba osób mieszkających w gospodarstwie domowym		
Jedna	8	5,1%
Dwie	35	22,3%
Trzy lub cztery	77	49,0%
Pięć lub więcej	37	23,6%

Źródło: opracowanie własne

Przeważająca liczba odpowiadających posiadała wykształcenie wyższe (46,2%); kobiety z wykształceniem średnim stanowiły 37,8%. Pozostałe respondentki posiadały wykształcenie zasadnicze zawodowe (1,9%), bądź podstawowe (14,1%). Sytuację finansową swojej rodziny oceniło na bardzo dobrą blisko 16,0% respondentek, na sytuację dobrą, aż połowa kobiet odpowiadających (49,4%), natomiast na przeciętną sytuacje finansową swojej rodziny odpowiedziało 29,5%. Z czego wynika, że tylko 1,3% respondentek swoją sytuację finansową ocenia na złą, a na bardzo złą niecałe 1%. Respondentki zostały również poproszone o określenie swojego dochodu miesięcznego na osobę, 46,2% kobiet otrzymuje powyżej średnie wynagrodzenie, pomiędzy minimalnym a średnim wynagrodzeniem zadeklarowało 21,1% kobiet. Miesięczny dochód mniejszy niż minimalny otrzymuje 10,3% respondentek. Ilość osób mieszkających wraz respondentkami w gospodarstwie domowym to najczęściej

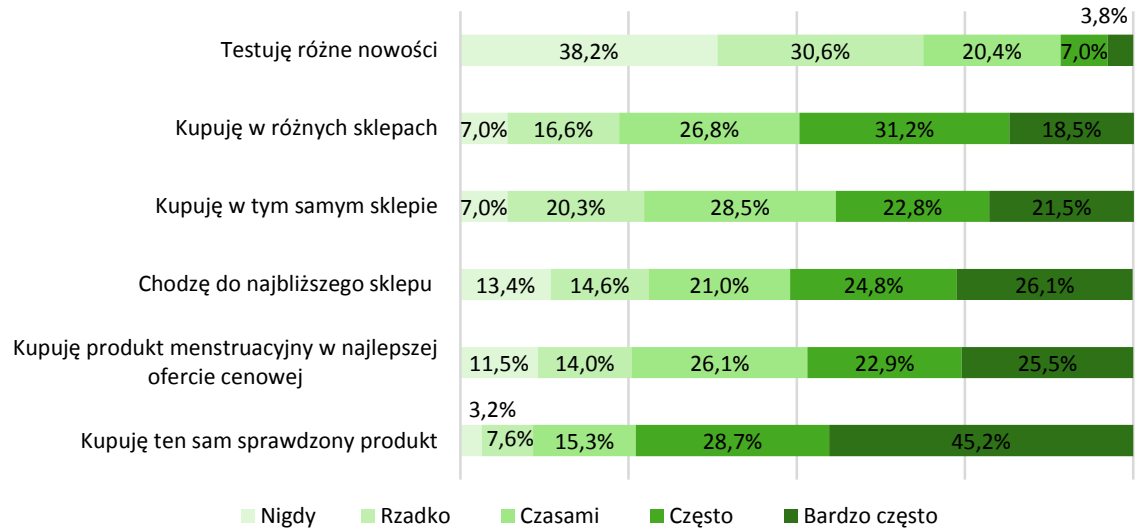
trzy lub cztery osoby (49,0%), z pięcioma lub większą ilością osób mieszka 23,6% ankietowanych, z dwoma 22,3% a z jedną 5,1% kobiet.

3. Wyniki

Wyniki przeprowadzonego badania wskazały, że ponad połowa respondentek (57,0%) ocenia swoją wiedzę na temat właściwości i zasad stosowania produktów menstruacyjnych na dobrą, natomiast 0,6% na bardzo złą. Respondentki również zapytano skąd uzyskują informacje na temat produktów menstruacyjnych. 77,2% odpowiedziało, że głównie z mediów społecznościowych (np. Facebook, Twitter, YouTube), co świadczy o ich dużej popularności, zwłaszcza wśród młodych osób. 50,6% badanych uzyskuje wiedzę na temat produktów menstruacyjnych od krewnych i znajomych. Podobne wyniki badań zaobserwowano w badaniu pt. „Współczesne dyskursy o menstruacji". Nastolatki chętniej rozmawiają o miesiączce i produktach menstruacyjnych z koleżankami, mamą oraz uczestniczą w internetowym dyskursie (Kulczyk Foundation, 2020).

Najczęściej stosowanym jednorazowym produktem menstruacyjnym wśród respondentek były podpaski higieniczne (44,0%), wkładki higieniczne (28,5%) oraz tampony (23,2%), pozostałe respondentki stosują bieliznę menstruacyjną, bądź nie stosują jednorazowych produktów menstruacyjnych. Ponad 40% respondentek stosuje wielorazowe produkty menstruacyjne, jako ekologiczne zamienniki dla jednorazowych produktów menstruacyjnych. Wielorazowymi produktami menstruacyjnymi najczęściej stosowanymi przez respondentki były kubeczki menstruacyjne (20,2%), wielorazowe podpaski higieniczne (10,7%) oraz wielorazowe wkładki higieniczne (6,7%). Najrzadziej wybieranymi produktami wielorazowymi były bielizna menstruacyjna (5,1%) i gąbki menstruacyjne (0,6%). 31,4% respondentek zwraca również uwagę na oznaczenia ekologiczne na opakowaniu (np. Oeko-Tex® 100, V-Label Vegan, Certified Organic Cotton itp.), a zaufanie do oznaczeń umieszczonych na opakowaniu deklaruje 37,8% kobiet.

Respondentki zostały poproszone o wyrażenie swoich preferencji związanych z zakupem produktów menstruacyjnych. 45,2% respondentek bardzo często kupuje ten sam sprawdzony produkt. 38,2% kobiet deklaruje, że nigdy nie testuje nowości (wykres 1).



Wykres 1. Wskazania respondentek dotyczące sposobu dokonywania zakupu produktów menstruacyjnych

Źródło: opracowanie własne

Ogromny wpływ na zakup i użytkowanie produktów menstruacyjnych ma cena produktu. 25,5% oraz 22,9% respondentek bardzo często oraz często kupuje produkt menstruacyjny w najlepszej ofercie cenowej. Należy wspomnieć, że podatek VAT na podstawowe artykuły higieniczne dla kobiet, jak podpaski czy tampony, wynosi w Polsce 5%, tymczasem na kubeczki menstruacyjne aż 23% (Starzewski, 2023). Respondentki określiły, że bardzo często po zakup produktu menstruacyjnego chodzą do najbliższego sklepu (26,1%), a 14,0% badanych rzadko udaje się do najbliższego sklepu.

4. Podsumowanie

Ponad połowa respondentek ocenia swoją wiedzę na temat właściwości i zasad stosowania produktów menstruacyjnych na dobrą, a informacje na temat produktów menstruacyjnych uzyskują głównie z mediów społecznościowych. Większość respondentek kupuje ten sam sprawdzony produkt menstruacyjny, a duży wpływ na zakup i użytkowanie produktów menstruacyjnych ma cena produktu. Wyniki badania ankietowego potwierdzają używanie wielorazowych produktów menstruacyjnych przez konsumentki jako ekologicznych zamienników dla jednorazowych produktów menstruacyjnych. Najczęściej wybieranymi produktami wielorazowymi były kubeczki menstruacyjne, wielorazowe podpaski higieniczne oraz wielorazowe wkładki higieniczne.

Bibliografia

Allmatters. (2022, 25 maja). Environmental Reasons to Switch. *AllMatters Formerly OrganiCups*. https://allmatters.com/blogs/blog/environmental-reasons-to-switch/

Brandessence Market Research. (2021). *Feminine Hygiene Market Size to hit USD 27.80 Billion by 2027; 5.4% CAGR Rate, Says Brandessence Market Research*. https://www.globenewswire.com/en/news-release/2021/03/31/2202211/0/en/Feminine-Hygiene-Market-Size-to-hit-USD-27-80-Billion-by-2027-5-4-CAGR-Rate-Says-Brandessence-Market-Research.html

Kulczyk Foundation (2020). *Menstruacja: Raport z badania jakościowo-ilościowego*. https://kulczykfoundation.org.pl/uploads/media/default/0001/05/0fbe618f4aa748170c8b3f096367e2c607888eb8.pdf

Starzewski, Ł. (2023). *Wysoki VAT na kubeczki menstruacyjne. Marcin Wiącek pisze do resortu finansów. MF zanalizuje sprawę.* https://bip.brpo.gov.pl/pl/content/rpo-kubeczki-menstruacyjne-vat-mf-odpowiedz

JAKOŚĆ PIECZYWA MIESZANEGO Z DODATKIEM NASION KONOPNYCH

Oliwia POWĄSKA, Agnieszka PIEKARA

Katedra Zarządzania Procesami, Wydział Zarządzania,
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu,
Promotor: dr Agnieszka Piekara,
178156@student.ue.wroc.pl

1. Wstęp

Pieczywo stanowi ważny element diety Polaków. Według danych GUS z 2020 roku miesięczne spożycie pieczywa w przeliczeniu na jedną osobę w ostatnich latach wykazywało tendencję spadkową tj. 3,15 kg w 2018 r. a 3,98 kg w 2014 r. Obserwuje się jednak regularny wzrost eksportu polskiego pieczywa i wyrobów cukierniczych. Ponadto zmianie ulegają oczekiwania i preferencje konsumentów. Wielu z nich wybiera produkty piekarnicze określane mianem żywności funkcjonalnej (Kubiński, 2010). W związku z tym coraz więcej producentów pieczywa poszukuje rozwiązań umożliwiających poszerzenie swojej gamy produktów oferując towary np. wysokobiałkowe czy dietetyczne.

Mąka z konopi jak i łuskane nasiona konopi siewnej (*Cannabis sativa* L.) mogą być stosowane do wyrobu krakersów, pieczywa, ciastek i ciast. Dodatek ww. surowców konopnych może wpływać na właściwości wypieków, zapewniając orzechowy posmak, zmniejszoną elastyczność i konsystencję miękiszu, mocny, charakterystyczny aromat dzięki obecności alfa-humulenu, kariofilenu i tlenku kariofilenu i jasnobrązowy kolor miękiszu (Kępińska-Pacelik i Biel, 2021). Nasiona konopi są źródłem białka (20-25%, w tym aminokwasów egzogennych), węglowodanów (20-30%), tłuszczu (25-35%, w tym wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6), błonnika nierozpuszczalnego (10-15%) i składników mineralnych, takich jak Mg, P, Ca, K (Gambuś i in., 2020). Celem badań była analiza wpływu dodatku nasion konopnych na parametry pieczywa mieszanego i ocena jakości tak otrzymanego wypieku.

2. Materiał i metodyka

Do przygotowania pieczywa mieszanego użytego do badań wykorzystano:

- mąkę pszenną typu 650 „GoodMills Polska Sp. z o.o” (parametry: wilgotność 14,8%; popiół 0,65%; gluten 29,4%; liczba opadania 353 s),
- mąkę żytnią typu 720 pochodzącą z młyna „Młyn Ostrów Wlkp. Otwiaska Sp. K.” (parametry: wilgotność 14,2%; gluten 28,4%; liczba opadania 336 s).

Pozostałe składniki to: zakwas żytni otrzymany z mąki żytniej typ 720, przygotowany w przedsiębiorstwie S.C. Piekarnia Powąska, woda pochodząca z przedsiębiorstwa, drożdże piekarskie „Lallemand Polska Sp. z o.o.”, sól „Mariager Salt Specialities A/S”, a także łuskane nasiona konopi „Targroch”. Po dokładnym miesieniu ciasta z dodatkiem nasion, gotową masę umieszczono w formach do pieczenia chleba, pozostawiono na około 40 min. w temperaturze 25-28°C do wyrośnięcia. Po końcowej fermentacji i odpowiednim rozroście bochenki wypiekano w piecu piekarniczym komorowym cyklotermicznym typu POK model 512, marki „OKMET”. Wypiek prowadzono w temperaturze 220°C w czasie około 45-50 min. Ciasto na pieczywo i sam wypiek prowadzono według receptury przedsiębiorstwa S.C. Piekarnia Zbigniew, Rafał, Anetta Powąska. Do czasu analizy wszystkie wypieczone bochenki przechowywano w tych samych warunkach, w temperaturze pokojowej.

Materiał badawczy stanowiły wypieczone bochenki z dodatkiem łuskanych nasion konopi w ilości 2%, 5%,10% i 15%. Próbę kontrolną stanowił bochenek bez dodatku nasion konopi. Po upływie około 18 godzin od wypieku, w pieczywie oznaczono następujące parametry:

a) masę wagą laboratoryjną marki RADWAG WTC 2000 z dokładnością do 0,001g;
b) objętość z wykorzystaniem objętościomierza laboratoryjnego Sa-Wy;
c) barwa skórki oraz barwa miękiszu stosując kolorymetr CR-400/CR-410; („Podstawy pomiaru barwy”, 2007);
d) pH wyciągu z pieczywa za pomocą pH-METRU laboratoryjnego CP-505;
e) porowatość metodą Jacobiego 25 (Szołtysek, 2011);
f) wilgotność z wykorzystaniem wagosuszarki laboratoryjnej OHAUS MB 25 (Szołtysek,2011).

Każdy z pomiarów powtórzono trzykrotnie, na każdym z bochenków. Do obliczeń i analizy wyników wykorzystano Microsoft Excel dla Microsoft 365 MSO (wersja 2212 kompilacji 16.0.15928.20196) 64-bitowa.

3. Wyniki

Pieczywo mieszane przygotowane zostało zgodnie z recepturą przedsiębiorstwa S.C. Piekarnia Powąska. Po wypieku i przekroju pieczywo miało swoisty zapach, dobrze

wypieczoną skórkę, przybierało właściwą barwę zarówno skórki jak i miękiszu. Bochenki były prawidłowo wykształcone, pory były równomiernie rozłożone i przybierały ten sam wygląd (rysunek 1). Nierówności występujące na powierzchni pieczywa wynikały z ręcznego formowania kęsów oraz różnicy w położeniu w piecu podczas wypieku.



Rysunek 1. Widok ogólny (a) oraz przekrój (b) bochenków z dodatkiem nasion konopi w ilości kolejno (od lewej) 2% i 15%

Objętość pieczywa z 15% dodatkiem nasion konopi zmalała o około 10,7% względem pieczywa bez dodatków (Tabela 1, Rysunek 1). W badaniach Wiedemair i in. (2022) dotyczących wpływu mąki konopnej na właściwości reologiczne pieczywa, zauważono, że objętość pieczywa ulegała znacznemu zmniejszeniu wraz ze wzrostem poziomu udziału mąki konopnej.

Tabela 2. Parametry pieczywa otrzymanego w ramach przeprowadzonych badań

Rodzaj chleba	Objętość [cm^3]	SD	Porowatość [%]	SD	Wilgotność [%]	SD	pH	SD
0	1885,00	7,64	69,91	0,46	48,97	0,020	5,29	0,005
2%	1761,67	1,67	67,59	1,60	46,83	0,004	5,37	0,02
5%	2200,00	0,00	68,52	1,85	46,50	0,003	6,02	0,00
10%	2273,33	4,71	71,30	0,93	45,25	0,003	6,06	0,00
15%	1683,33	0,00	65,74	3,07	42,50	0,005	5,78	0,05

Porowatość badanych bochenków wahała się w granicach 65,74 do 71,30 %. Niewielki dodatek łuskanych nasion konopnych nie wpływa lub wpływa w niewielkim stopniu na porowatość (tabela 1). Według Ocieczek i Sepczuk (2015) miękisz pieczywa o równomiernie rozmieszczonych i cienkościennych porach uznaje się za wysokiej jakości i świeży. W badaniach Kaszuby i in. (2017) analizowano wpływ nasion oleistych na jakość pieczywa i wykazano, że chleb z dodatkiem nasion słonecznika, wykazywał stosunkowo wysoką porowatość, a pory w miękiszu były cienkościenne i równomiernie rozłożone w odróżnieniu od chleba z dodatkiem nasion lnu, gdzie wartość ta była najniższa.

W niniejszych badaniach (tabela 1) wraz ze wzrostem dodatku nasion konopi, wilgotność badanych próbek malała od 48,97% do 42,50%. Podobnie jak w badaniach przeprowadzonych w ramach pracy, spadek wilgotności wraz ze zwiększeniem ilości dodatku nasion konopi zaobserwował w swoich badaniach Rusu (Rusu i in., 2021). Natomiast inne nasiona oleiste takie jak na przykład dynia, len, słonecznik znacząco wpływają na wahania wartości wilgotności, mianowicie chleb z nasionami lnu wykazywał niższą o niecałe 3% wilgotność niż pieczywo z dodatkiem nasion dyni (Kaszuba i in., 2017).

Kwasowość pieczywa ma znaczący wpływ na zarówno korzystniejszą strukturę miękiszu, jak i na bardziej pożądane cechy smakowo-zapachowe oraz przedłużenie świeżości pieczywa. Na wartość pH w pieczywie wpływa zazwyczaj użycie zakwasu w procesie produkcji (Świderski i Waszkiewicz-Robak, 2010). Wykazano, że dodatek mąk z różnych odmian konopi powoduje niewielki wzrost kwasowości (Rusu i in., 2021). Podobne wyniki podali Bădărău i in. (2018) oraz Apostol i in. (2015) odnotowując wzrost wartości pH przy wzroście dodatku mąki konopnej. W niniejszych badaniach dodatek nasion konopi nie potwierdził zjawiska wzrostowego, kluczowym czynnikiem tłumaczącym to zjawisko jest rozdrobnienie nasion i tak mąka, czyli zmielone nasiona lub wytłoki będą powodować spadek pH a całe nasiona już nie.

Interpretując wyniki otrzymane z pomiaru kolorymetrycznego, zauważono brak tendencji wzrostowej czy też spadkowej w kanale zarówno L* jak i a*, b* (szczegółowe wyniki dostępne u Autorki). W związku z tym barwę skórki chlebów z dodatkiem nasion konopi określić można mianem stłumionej w kierunku bladej względem parametru jasność i nasycenie. Dodatnie wartości pokazują odchylenia barw w kierunku magenty (wartość a*) oraz żółtego (dodatnia wartość b*). Po naniesieniu punktów a* i b* na diagram koła barw, chleby z dodatkiem nasion konopi mają szarawy odcień z przewagą żółtych tonów nad zielonymi.

4. Podsumowanie

Postęp w dziedzinie piekarnictwa może w dużej mierze zależeć od zmian żywieniowych i preferencji konsumentów. Coraz szersze zainteresowanie zdrową żywnością i żywnością funkcjonalną ma niewątpliwy wpływ na branżę piekarniczo-cukierniczą. Dodatek nasion konopnych nie wpłynął znacząco na zmianę wartości pH miękiszu bochenka. Pory występowały równomiernie i przybierały jednakowy wygląd w każdym z bochenków. Zastosowanie nasion konopi w odpowiedniej ilości może się odbywać bez negatywnego wpływu na parametr porowatości. W ramach rozszerzenia badań warto przeprowadzić badanie sensoryczne z udziałem panelu sensorycznego, w celu określenia m.in. smakowitości

i tektury pieczywa oraz sensoryczne badanie konsumenckie w celu określenia akceptacji przygotowanego wyrobu przez konsumentów. Istotne jest także oznaczenie wartości odżywczych produktu, aby ocenić profil białkowy i tłuszczowy.

Bibliografia

Apostol, L., Popa, M. i Mustatea, G. (2015). Cannabis sativa L partially skimmed flour as source of bio-compounds in the bakery industry. *Romanian Biotechnological Letters*, *20*(5), 10835–10844.

Bădărău, C.L., Apostol, L., i Mihăilă, L. (2018). Effects of Hemp Flour, Seeds And Oil Additions on Bread Quality. *Journal of Engineering Research and Application, 8*, 73–78. https://doi.org/10.9790/9622-0805037378

Gambuś, H., Litwinek, D., Sabat, R., Wywrocka-Gurgul, A., Szary-Sworsr, K. i Baczyński, J. (2020). Skład chemiczny i walory prozdrowotne nasion, oleju i mąki z konopi siewnych (Cannabis sativa L.). *Żywność a oczekiwania współczesnego konsumenta*, 57–66.

Kaszuba, J., Pycia, K., Wiśniewski, R., Jaworska, G. i Kuźniar, P. (2017). Wpływ udziału nasion wybranych roślin oleistych na jakość chleba pszenżytniego. *Żywnosc. Nauka. Technologia. Jakość*, *24*(4), 90–102. https://doi.org/10.15193/zntj/2017/113/213

Kępińska-Pacelik, J. i Biel, W. (2021). Właściwości prozdrowotne oleju konopnego. *Żywność – Żywienie*, *75*, 27–32. https://doi.org/10.15199/65.2021.12.5

Konica Minolta. (2007). *Podstawy pomiaru barwy. Kontrola barwy od postrzegania do pomiaru.* https://www5.konicaminolta.eu/fileadmin/content/eu/Measuring_Instruments/4_Learning_Centre/C_A/PRECISE_COLOR_COMMUNICATION/PCC_2020/PCC_POL_2020.pdf

Kubiński, T. (2010). Żywność Funkcjonalna. *Życie Weterynaryjne*, *85*(11), 932–935.

Ocieczek, A., i Sepczuk, J. (2015). Towaroznawczy model redukcyjny jakości pieczywa. *Inżynieria I Aparatura Chemiczna*, *5*, 267–268.

Rusu, I.E., Marc, R.A., Mureşan, C.C., Mureşan, A.E., Mureşan, V., Pop, C.R., Chiş, M.S., Man, S.M., Filip, M.R., Onica, B.M., Alexa, E., Vişan, V.G. i Muste, S. (2021). Hemp (Cannabis sativa l.) flour-based wheat bread as fortified bakery product. *Plants*, *10*(8), 1–26. https://doi.org/10.3390/plants10081558

Szołtysek, K. red. (2011). *Poradnik do ćwiczeń laboratoryjnych z wybranych zagadnień technologii przemysłu spożywczego : przemysł zbożowo-młynarski, piekarniczy i cukierniczy*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Świderski, F. i Waszkiewicz-Robak, B. (2010). *Towaroznawstwo żywności przetworzonej z elementami technologii*. Wydawnictwo SGGW.

Wiedemair, V., Gruber, K., Knöpfl, N. i Bach, K.E. (2022). Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. *Molecules*, *27 (6),* 1840. https://doi.org/10.3390/molecules27061840

KONSUMENCKA OCENA JAKOŚCI PERFUM I ICH KOMPONENTÓW

Kinga PRZEZAK

SKN CommodityLab, Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. Renata Dobrucka, prof. UEP,
84855@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Obecnie na rynku niemal każdy produkt różnego przeznaczenia zawiera syntetyczne dodatki, które mają na celu podkreślenie smaku, koloru, zapachu wyrobu lub przedłużają jego przydatność do spożycia. Każdy z tych związków musi spełniać rygorystyczne normy, gdyż bez nich nie zostałby dopuszczony do sprzedaży. Jak wykazują badania, perfumy posiadające w swoim składzie substancje o wpływie na gospodarkę hormonalną mogą prowadzić do zaburzeń działania estrogenu czy testosteronu. Takie substancje używane w niekontrolowanych ilościach w perfumach, odświeżaczach powietrza, substancjach odstraszających komary i innych środkach czyszczących mogą negatywnie ingerować w działanie mózgu w okresie prenatalnym, a także u dorosłych ludzi (Bagasra i in., 2013).

Prowadzone od wielu lat badania naukowe dowodzą, że interesującą alternatywą mogą być substancje naturalne, w tym olejki i ekstrakty pozyskiwane z roślin i ziół. Zioła posiadające właściwości lecznicze wykorzystywane są w aromaterapii. Pomagają odpowiednio wyciszyć lub pobudzić organizm, poprawić samopoczucie, a nawet zredukować lęk. Działanie lecznicze zawdzięcza się lotnym związkom olejków, docierającym do mózgu i pomagającym w walce z bólami czy stresem. W porównaniu do sztucznie wytworzonych aromatów - olejki eteryczne nie ingerują w układ hormonalny w negatywny sposób, a mogą nawet pomagać osobom z niepełnosprawnościami intelektualnymi podnosząc ich komfort życia. Szczególnie sprawdzają się u dzieci - otwierają je na nowe doznania sensoryczne oraz możliwość poznania nowych bodźców, co w przyszłości będzie kluczowe dla ich poprawnego rozwoju (Hłobił i in., 2010). Celem badania było stwierdzenie, które zapachy początkowo wyczuwalne w olejkach, utrzymają się w gotowych perfumach, oraz jaka będzie ich trwałość. Ponadto ankietowani mogli podzielić się swoimi odczuciami dotyczącymi produktu zaraz po

aplikacji perfum oraz porównać je z tymi pod koniec badania. Ankieta konsumencka pozwoliła na określenie czynników decyzyjnych oraz preferencji dotyczących kupna perfum.

2. Materiał i metodyka

Wetyweria pachnąca (*Vitiveria zizanioides (L.)*) jest wysoką, tropikalną trawą pochodzącą z Południowo-Wschodniej Azji i Ameryki Południowej. Wykorzystując destylację parową można pozyskać z niej olejek eteryczny stosowany głównie w męskich perfumach. Posiada ciepły, ziemisty aromat z wyczuwalną nutą wędzonki. Roślina jest jednak wykorzystywana na wiele innych sposobów. Mieszkańcy terenów, na których występuje wetyweria tworzą z niego wachlarze i zasłony, a badania wykazały, iż ma zdolności odstraszające komary (Nararak i in., 2022).

Drzewo gwajakowe (*Guaiacum L.*) to niewielkie drzewo, porastające Meksyk, oraz suche i półsuche tereny Karaibów. Uważa się, iż drewno gwajakowca jest jednym z najtwardszych rodzajów drewna. Zawiera żywicę ze składnikami bioaktywnymi takimi jak lignany. Używana jest jako składnik perfum, posiada wyraziste nuty tytoniu oraz skóry. Ponadto żywica drzewa gwajakowego ma zdolności lecznicze. Działa miejscowo redukując obrzęki, zmniejsza ból a także wspomaga funkcjonowanie stawów. Intensywny zapach udrażnia drogi oddechowe i ułatwia wykrztuszanie. Można również stosować ją doustnie, wpływa pozytywnie na układ trawienny m.in. wspomagając pracę jelit (Dertien i in., 2014).

Na potrzeby badania wykonano perfumy zawierające olejek eteryczny z wetywerii, drzewa gwajakowego oraz molekułę helional, w stężeniu 34%. Użyto również substancji wspomagającej rozpuszczanie olejków w roztworach alkoholowo-wodnych - solubilizator IPG oraz nośnika w postaci glikolu dipropylenowego. Całość została rozpuszczona w spirytusie 97%. Szczegółowy skład znajduje się w tabeli (Tabela 1). Dzięki złotemu i żółtemu zabarwieniu olejków gotowe perfumy również przyjęły taką barwę. Po wykonaniu próbka została odstawiona w warunkach pokojowych na okres jednego miesiąca. Dla wykonanych perfum przygotowano panel sensoryczny w formie ankiety. Ankietowani zostali poproszeni o użycie perfum w zgięciu łokcia i na nadgarstku, a następnie o odpowiedzi na pytania dotyczące wyczuwalnych zapachów oraz trwałości perfum. Ponadto wykonano formularz, w którym respondenci odpowiedzieli na pytania dotyczące wyborów konsumenckich dotyczących perfum.

Tabela 1. Skład perfum

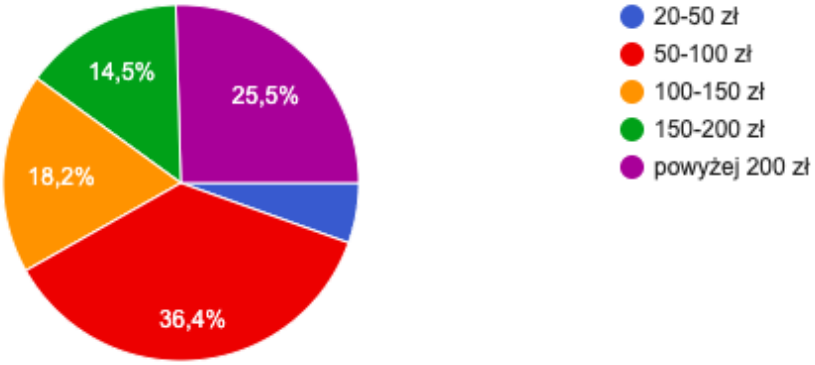
Składnik	Ilość [ml]	ilość [%]
Olejek eteryczny z drzewa gwajakowego	3	6,0%
Olejek eteryczny z wetywerii	7	14,0%
Molekuła aldehydowa Helional	7	14,0%
Woda	1	2,0%
Glikol dipropylenowy	1,81	3,6%
Solubilizator IPG	3,6	7,2%
Spirytus	26,6	53,2%

Źródło: opracowanie własne

3. Wyniki

Ankieta konsumencka

W przeprowadzonej ankiecie respondenci odpowiedzieli na pytania z zakresu wyborów konsumenckich dotyczących perfum. W badaniu wzięło udział 58 kobiet i mężczyzn. Najliczniejszą grupą wiekową, która wzięła udział w ankiecie była w przedziale od 21 do 30 lat, z czego w większości (87,9%) były to kobiety mieszkające w mieście powyżej 500 tysięcy mieszkańców. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, iż dla 27,3% respondentów skład perfum ma duże znaczenie. Najczęściej podawanymi powodami był stosunek ceny do jakości oraz trwałość perfum. 29,1% respondentów kupuje podróbki perfum, a powodem przemawiającym za tym faktem jest zbyt wysoka cena oryginalnych perfum. 60% nabywa perfumy w drogeriach stacjonarnych. Grupą wiekową najbardziej przywiązaną do konkretnej marki jest 21-30 lat, pełni ona kluczową rolę dla osób, które nie lubią zmian oraz szczególnie zwracają uwagę na skład. Jak przedstawiono na wykresie 1. za ulubione perfumy ankietowani byliby w stanie zapłacić najczęściej (36,4%) od 50 do 100 zł. 82,7% ankietowanych twierdzi, że trwałość zapachu jest dla nich ważna, jednak jedynie 15,5% wie, jak przedłużyć jego trwałość na skórze. Przy wyborze perfum, najważniejsze dla ankietowanych są: zapach (92,7%), trwałość 69,1% oraz cena (65,5%). Konsumenci najchętniej sięgają po perfumy kwiatowe (69,1%), cytrusowe (52,7%) oraz drzewne (29,1%).



Wykres 1. Ile zapłacił(a) by Pan/Pani za ulubione perfumy?
Źródło: opracowanie własne

Panel sensoryczny

W próbie wzięło udział 10 respondentów. Spośród dziewięciu zapachów, które były wyczuwalne w olejkach należało wybrać te, które nadal można wyczuć po wymieszaniu ich z innymi składnikami. Do wyboru respondenci mieli: ziemisty, dymny, słodki, ozon, kwiatowy, skoszoną trawę, skórę, tytoń, drzewny oraz piżmo. Badanie wykazało, że zachował się zapach drzewny, dymny oraz ziemisty. Intensywny słodki zapach wyczuwalny początkowo w molekule helional zanikł, jednak trzy respondentki zauważyły po godzinie pojawiający się zapach arbuza. Kolejnym zadaniem, które ankietowani mieli wykonać, było uszeregowanie zapachów, według szybkości zanikania zapachów na skórze. W tym przypadku najwięcej respondentów zwróciło uwagę na trwałość zapachu dymnego, tytoniu oraz drzewnego. Odpowiedzi na ostatnie pytanie wykazały, że perfumy utrzymywały się na skórze od 5 do 8 godzin. Na koniec, ankietowanych poproszono o podzielenie się swoimi opiniami o produkcie. Początkowo większość testerów uważało, że perfumy działają na nich drażniąco i powodują u nich wstręt, porównywali go do woni smaru. Byli jednak zaskoczeni badanym zapachem, ze względu na jego charakterystyczność i niepowtarzalność. Skrajnie negatywne emocje zmieniły się pod koniec eksperymentu - wszyscy ankietowani zgodnie przyznali, iż drażniący początkowo zapach zaczął przypominać męskie perfumy. Wyczuli również zapach lasu po deszczu za sprawą wybijającego się zapachu ozonu i intensywnej drzewnej nuty. Wypowiedzi sugerowały, że ankietowani nie użyliby tych perfum ponownie, ponieważ przeszkadzają im gwałtowne i przy tym skrajne zmiany zapachu jednak poleciliby je osobie o artystycznym usposobieniu. Pomimo zmiennych emocji, respondenci pozytywnie reagowali na trwałość produktu.

4. Podsumowanie

Perfumy wykonane na potrzeby badania nie wpasowały się w trendy i gusta ankietowanych. Ze względu na użycie składników przejawiających charakterystyczne zdolności i zapachy nie są to perfumy, na które byłby popyt w komercyjnych perfumeriach, jednak inaczej zostałyby odebrane w perfumerii niszowej. Zaproponowane perfumy miały na celu otworzenie konsumentów na nowe doznania zapachowe i przekonanie ich do niestandardowych zapachów w produktach.

Bibliografia

Bagasra, O., Golkar, Z., Garcia, M., Rice, L.N. i Pace, D.G, (2013). Role of perfumes in pathogenesis of Autism. *Medical Hypotheses*, 80(6), 795-803.

Dertien, J.R. i Duvall, M.R. (2014). Perspectives on the systematics and phylogenetics of Guaiacum (Zygophullaceae): complexities in conservation of endangered hardwoods due to fragmentation, introgression, and intermittent gene flow. *Revista Mexicana De Biodiversidad*, 85(3), 808-822. https://doi.org/10.7550/rmb.43422

Hłobił, A. i Piecuch, I., (2010). *Aromaterapia jako wspomaganie w psychopedagogice,* Koszalin

Nararak, J., Giorgio, C., Thanispong, K., Sukkanon, C., Sanguanpong, U., Mahiou-Leddet, V., Ollivier, E., Chareonviriyaphap, T.I. i Manguin, S. (2022). Behavioral avoidance and biological safety of vetiver oil and its constituents against Aedes eagypti (L.), Aedes albopictus (Skuse) and Culex quinuefasciatus Say. *Current Research in Insect Science*, 2, 100044. https://doi.org/10.1016/j.cris.2022.100044

MODELOWANIE WŁAŚCIWOŚCI TERMOIZOLACYJNYCH WIELOWARSTWOWYCH UKŁADÓW TEKSTYLNYCH STOSOWANYCH W STRAŻACKIEJ ODZIEŻY OCHRONNEJ

Morgan RENARD

Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów,

Politechnika Łódzka,

Promotor: dr hab. Adam Puszkarz,

230255@edu.p.lodz.pl

1. Wstęp

Przedmiotem badań były wielowarstwowe układy tekstylne stosowane w specjalnej odzieży strażackiej. Korzystając z oprogramowania CAD, zaprojektowano modele układów rzeczywistych, w których następnie zasymulowano transport ciepła w wybranych warunkach środowiska. Parametry geometryczne rzeczywistych tekstyliów oraz ich porowatość wyznaczono za pomocą wysokorozdzielczej mikrotomografii rentgenowskiej. Wyniki symulacji transportu ciepła przez zaprojektowane modele zostały zweryfikowane eksperymentalnie (za pomocą płyty grzejnej i kamery termowizyjnej w komorze klimatycznej).

2. Materiał i metodyka

Przedmiotem badań były pięciowarstwowe układy tekstylne (A–D) o podobnym składzie surowcowym i różnej geometrii. Do ich zbudowania wykorzystano 11 różnych tekstyliów: pięć tkanin (aramid), dwie membrany paroprzepuszczalne (poliuretan) oraz cztery włókniny (aramid). Wybrane układy zostały skonstruowane zgodnie z założeniami rozporządzenia (Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji, 2018; Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej, 2018). We wszystkich układach, zewnętrzna warstwa została wykonana z tkaniny, a warstwa hydrofobowa z membrany paroprzepuszczalnej naniesionej na włókninę. Zastosowane tkaniny różniły się grubością, masą powierzchniową, splotem, gęstością wątku/osnowy, porowatością przędzy i porowatością całkowitą. Zastosowane membrany i włókniny różniły się między sobą grubością i porowatością.

Układy A i C różnią się tylko pod względem użytej tkaniny na warstwę zewnętrzną, podczas gdy układy B i D różnią się tylko warstwą hydrofobową. Układy A i C oraz układy B i D mają więc porównywalną grubość. Przedstawiony wybór testowanych układów tekstylnych, został dokonany w celu zbadania wpływu niewielkich różnic w strukturze wewnętrznej układów wielowarstwowych na ich właściwości termoizolacyjne.

W celu zaprojektowania trójwymiarowych modeli tekstyliów wykorzystano oprogramowanie SolidWorks 2014 CAD. Zastosowana metoda projektowania modeli tekstyliów z wykorzystaniem wybranego oprogramowania została szczegółowo opisana w badaniach (Puszkarz i Krucińska, 2016, 2018).

W modelach wszystkich pięciu tkanin uwzględniono sześć parametrów: grubość, splot, gęstość osnowy/wątku, grubość przędzy, eliptyczny kształt przekroju nitek osnowy i wątku. W przypadku dzianiny wewnątrz włókniny 4, odwzorowano pięć parametrów: grubość, splot, kształt oczek, odległość między oczkami, eliptyczny kształt przekroju poprzecznego przędzy. Przędze we wszystkich pięciu modelach tkanin i dzianinie zaprojektowano jako monofilamenty. Obie membrany i wszystkie włókniny zostały odwzorowane jako prostopadłościenne obiekty o zmierzonej grubości. Dodatkowo przyjęto, że w przypadku tkanin i dzianin następujące parametry są stałe w całej objętości wyrobu: grubość warstwy, splot, gęstość osnowy/wątku, grubość przędzy, porowatość przędzy. W przypadku dzianin stałe w całej objętości są: grubość warstwy, splot, kształt oczek, odległość między oczkami, eliptyczny przekrój przędzy, grubość przędzy, porowatość przędzy. W przędzach przeznaczonych na tkaniny i dzianinę oraz we włókninach zastosowano homogenizację powietrza z surowcem włókien we wzajemnych proporcjach, wynikających z obliczonej średniej porowatości.

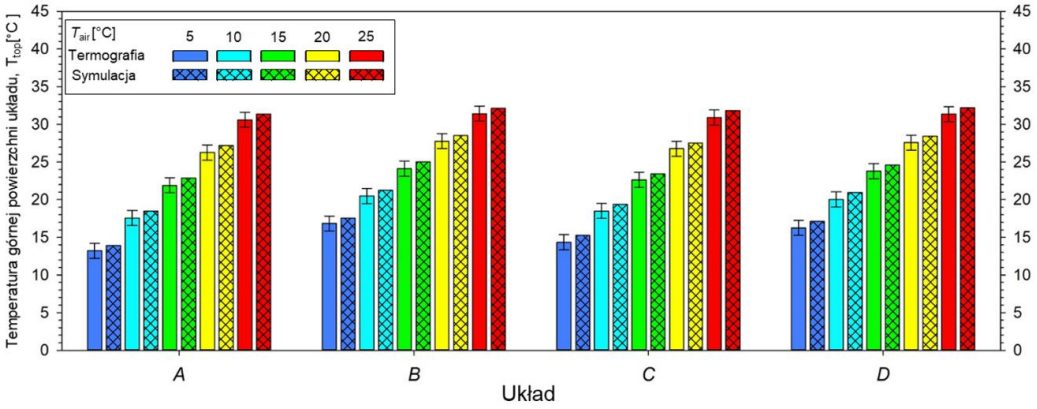
Każdy z czterech modeli układów (zmniejszony do pola 10 mm × 10 mm) umieszczono na modelu płytowym o stałej temperaturze 35 °C. Model układu i model płyty umieszczono na dnie domeny obliczeniowej i wypełniono powietrzem. Zastosowano okresowe warunki brzegowe do symulacji ciągłości modelu poza domeną obliczeniową.

W celu weryfikacji wyników symulacji komputerowej dokonano pomiarów termowizyjnych w klimatyzowanym pomieszczeniu. Układ pomiarowy składał się z płyty grzejnej oraz kamery termowizyjnej. Podczas pomiarów układy ułożono na płycie warstwą zewnętrzną skierowaną do góry, natomiast podszewką przylegającą bezpośrednio do płyty grzejnej. Temperatura płyty grzejnej (T_p) była zawsze wyższa od temperatury powietrza w klimatyzowanym pomieszczeniu, stała w czasie i zbliżona do temperatury skóry człowieka

(35 °C). Aby przetestować właściwości termoizolacyjne tekstyliów, zmierzono średnią temperaturę górnej powierzchni (T_{top}) każdego układu za pomocą kamery termowizyjnej umieszczonej nad płytą grzejną. Pomiary wykonano dla stałej wartości ciśnienia powietrza: 1013,25 hPa, wybranych stałych wartości temperatury otoczenia: T_{air} = 5 °C; 10 °C; 15 °C; 20 °C; 25 °C i stałej wartość wilgotności względnej powietrza: RH = 50%.

3. Wyniki

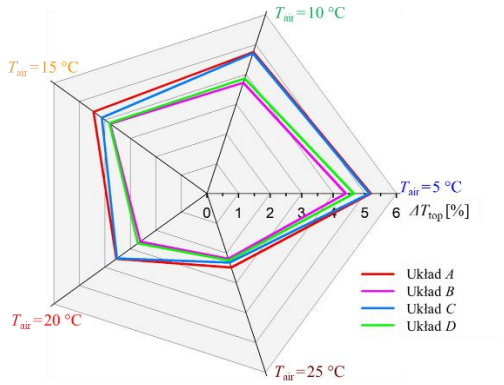
Eksperymentalne i zamodelowane wartości T_{top} przedstawiono na Rysunku 1. Dla każdego badanego układu zamodelowane wartości T_{top} są zawsze nieco wyższe od odpowiadających im temperatur uzyskanych w eksperymencie, ale różnica zawsze mieści się w przedziale błędu pomiaru (±1°C), co wynika ze specyfikacji kamery termowizyjnej (zaznaczone w postaci słupka niepewności pomiarowej). Zakres niepewności obliczeniowej, wynikający z zastosowania gęstości siatki elementów objętości skończonych wynosił ± 0,01 °C i nie został przedstawiony na Rysunku 1.



Rysunek 1. Eksperymentalne i zasymulowane temperatury górnej powierzchni badanych układów T_{top} w wybranych warunkach otoczenia

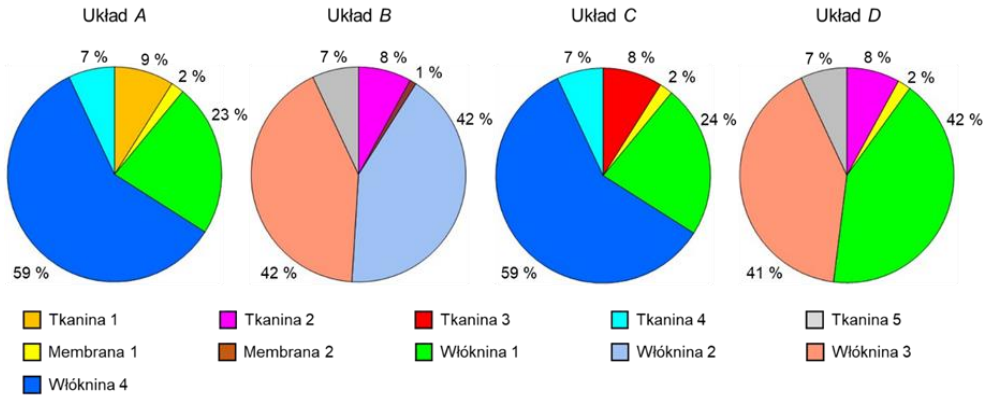
Zaobserwowano, że różnice między wartością eksperymentalną T_{top} a symulowaną T_{top} zwiększają się, wraz ze wzrostem różnicy między T_p a T_{air}. Różnice procentowe ΔT_{top} przedstawiono na rysunku 2.

Największe różnice wahają się od 4,40% (układ B) do 5,18% (układ A) i zaobserwowano je dla T_{air} = 5 °C; najmniejsze różnice ΔT_{top} w zakresie od 2,19% (układ B) do 2,48% (układ A) uzyskano dla T_{air} = 25 °C. Ogólnie można stwierdzić, że modele wielowarstwowych układów są mniej izolujące termicznie niż ich rzeczywiste odpowiedniki.



Rysunek 2. Różnica procentowa ΔT_{top} między temperaturą eksperymentalną a symulowaną T_{top}, uzyskana dla pięciu wybranych warunków T_{air}

Oprócz wyznaczenia temperatury górnej powierzchni układu T_{top}, wyniki symulacji wymiany ciepła pozwoliły na analizę innych parametrów modelowanego zjawiska. Na podstawie rozkładu temperatury na grubości każdego układu obliczono straty ciepła w poszczególnych warstwach układu i przedstawiono w postaci wykresów kołowych na Rysunku 3.



Rysunek 3. Procentowe straty ciepła w warstwach czterech badanych układów

Z wykresów kołowych wynika, że we wszystkich testowanych układach włókniny stanowiły największą barierę termiczną. W przypadku układów A i C włókniny wchodzące w skład warstwy hydrofobowej (włóknina 1) i termoizolującej (włóknina 4) zatrzymywały odpowiednio 82% i 83% ciepła przechodzącego przez układ. Dla układów B i D włókniny wchodzące w skład warstwy hydrofobowej (włóknina 2 w układzie B, włóknina 1 w układzie D) i termoizolującej (włóknina 3) zatrzymywały odpowiednio 84% i 83% ciepła.

Drugą przeszkodą pod względem ilości zatrzymanego ciepła były tkaniny. Jak można zobaczyć na wykresach kołowych dla układów A i C, tkaniny tworzące warstwę zewnętrzną (tkanina 1 w układzie A, tkanina 3 w układzie B) i warstwę termoizolującą (tkanina 4)

zatrzymywały odpowiednio 16% i 15% ciepła przechodzącego przez wszystkie warstwy układu. W przypadku układów B i D, tkaniny wchodzące w skład warstwy zewnętrznej (tkanina 2) oraz warstwy termoizolującej (tkanina 5) zatrzymywały 15% ciepła przechodzącego przez wszystkie warstwy układu. Najsłabiej izolującymi termicznie warstwami były membrany paroprzepuszczalne 1 i 2. Membrana 1, obecna w układach A, C, D, zatrzymywała 2% ciepła, podczas gdy membrana 2, obecna w układzie B, zatrzymywała 1% ciepła.

4. Podsumowanie

Porównując wyniki symulacji wraz z wynikami eksperymentu można stwierdzić, że:

- Uwzględnienie subtelnych różnic w strukturze wewnętrznej układów w zaprojektowanych modelach, ujawnia obserwowalne różnice w modelowanym przepływie ciepła.
- Pomimo zastosowanych uproszczeń geometrii i homogenizacji, zaprojektowane modele pozwalają przewidywać wymianę ciepła z różnicą około 2% do 5% w stosunku do eksperymentu, w zależności od warunków otoczenia (różnica zwiększa się wraz ze wzrostem różnicy temperatur pomiędzy płytą grzejną a otoczeniem) oraz złożoności geometrii modelu.
- Zastosowana metoda projektowania i symulacji jest użytecznym narzędziem do dokładnego modelowania i symulowania wymiany ciepła przez wielowarstwowe układy tekstylne o złożonej geometrii przed produkcją odzieży, co skutkuje znacznymi oszczędnościami.

Bibliografia:

Puszkarz, A.K. i Krucińska, I. (2016). The study of knitted fabric thermal insulation using thermography and finite volume method. *Textile Research Journal*, 87 (6), https://doi.org/10.1177/004051751663599

Puszkarz, A.K. i Krucińska, I. (2016). Study of multilayer clothing thermal insulation using thermography and the finite volume method. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 120 (6), 129–137. https://doi.org/10.5604/12303666.1221747

Puszkarz, A.K. i Krucińska, I. (2018) Modeling of air permeability of knitted fabric using the computational fluid dynamics. *Autex Research Journal*, 18, 364–376.

Puszkarz, A.K. i Krucińska, I. (2018) Simulations of air permeability of multilayer textiles by the computational fluid dynamics. *International Journal for Multiscale Computational Engineering*, 16, 509–526.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia18 maja 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie umundurowania strażaków Państwowej Straży Pożarnej. Dz.U. 2018, poz. 982.

Zarządzenie nr 9 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 17 lipca 2018 r. zmieniające zarządzenie w sprawie wzorców oraz szczegółowych wymagań, cech technicznych i jakościowych przedmiotów umundurowania, odzieży specjalnej i środków ochrony indywidualnej użytkowanych w Państwowej Straży Pożarnej, karta KT-43 „WYMAGANIA TECHNICZNE dla ubrania specjalnego”.

OPTYMALIZACJA JAKOŚCI UŻYTKOWEJ MIESZANIN WOSKÓW ROŚLINNYCH I ZWIERZĘCYCH JAKO SUROWCÓW DO WYTWARZANIA ŚWIEC

Katarzyna RUDA

SKN Commodum Cantavit, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. Dariusz Kikut-Ligaj,
katarzyna.ruda@icloud.com

1. Wstęp

Woski roślinne i zwierzęce od wieków są wykorzystywane do produkcji świec. Woski naturalne są alternatywą dla syntetycznych materiałów parafinowych emitujących wiele toksycznych składników podczas spalania (Szlachetko, 2012). W ostatnich latach coraz większą popularność zdobyły woski roślinne, takie jak wosk sojowy, ze względu na niewielki poziom toksycznych produktów podczas spalania i całkowitą biodegradowalność (Palanisamy, 2018). Jednak wosk pszczeli, który od dawna jest ceniony ze względu na swój skład, wciąż stanowi cenną alternatywę dla miłośników naturalnych świec (Bogdanov, 2009).

Celem niniejszego badania było określenie jakości mieszanin wosków roślinnych (sojowego) i zwierzęcych (pszczelego) w aspekcie wykorzystania jako materiału do produkcji świec w formach silikonowych. Istotnym aspektem oceny były m.in. takie wyróżniki jakościowe jak: zapach, barwa, estetyka, topliwość oraz czas spalania (Łuczaj, 2015).

Badania dotyczyły sprecyzowania optymalnej proporcji wosków roślinnych do zwierzęcych, zapewniającej trwałość, równomierne spalanie, pożądane cechy organoleptyczne i najlepszy pod względem estetycznym produkt w trudnych warunkach formowania w formach silikonowych.

2. Materiał i metodyka

Materiał badawczy

Materiał badawczy stanowiły świece wykonane z mieszanin wosku sojowego i pszczelego, których skład przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Skład badanych próbek wosków

Kod próbki	Proporcje wosku sojowego do pszczelego	Rodzaj dodatku zapachowego/producent/ ilość [ml/100 g próbki]	Rodzaj dodatku bawiącego/producent/ ilość [g/100 g próbki]
A1	3:1	bez dodatku	bez dodatku
A2	1:1	bez dodatku	bez dodatku
A3	1:3	bez dodatku	bez dodatku
B1	3:1	róża turecka/naturalne aromaty/10	barwnik do świec bordowy/kastom/2
B2	1:1	róża turecka/naturalne aromaty/10	barwnik do świec bordowy/kastom/2
B3	1:3	róża turecka/naturalne aromaty/10	barwnik do świec bordowy/kastom/2

Testy użytkowe

Czas palenia

Badanie polegało na określeniu czasu spalania wyłącznie dla prób świec A1-A3 poprzez wyznaczenie ubytku masy prób po tym samym czasie spalania.

Efektywność spalania (ocena wizualna)

Badanie obejmowało porównanie wielkości płomienia pomiędzy próbami, zmian w wielkości płomienia podczas spalania pojedynczej próby oraz występowanie lub niedymienia w trakcie spalania.

Ocena jakości konsumenckiej

Przedmiotem oceny były próbki produktów zestawione w dwie serie: pierwsza z próbami - A1, A2 i A3 i druga z próbami - B1, B2 i B3. Próbki odpowiednio oznaczono i wyeksponowano na białych tacach w dobrze oświetlonym pomieszczeniu, pozbawionym obcych zapachów. Zadaniem oceniających było przypisanie wszystkim próbką świec odpowiednich rang dla wytypowanych wyróżników jakościowych w każdej serii badawczej, zgodnie z zamieszczonymi w kwestionariuszu oceny wymogami. Ocenę wyróżników takich jak: intensywność zapachu, intensywność barwy, topliwość, konsystencja i jednolitość, połyskliwość, estetyka ogólna (z uwzględnieniem wadliwości produktu) prowadzono według tzw. skali satysfakcji konsumenckiej (CSS) dla rang o wartościach 1-5. W przypadku topliwości zastosowano skalę odwróconą 5- wysoka topliwość 1- bardzo niska. Próbki badawcze oceniono również w kategorii pożądalności, stosując takie kategorie ocen jak: pożądalność zapachu, barwy, topliwości, konsystencji i jednolitości, połyskliwości oraz pożądalności ogólnej w skali mocno niepożądana próbka (ranga 1), średnio pożądana próbka (ranga 3) i mocno pożądana próbka (ranga 5). Ocenę przeprowadziła grupa piętnastu

przeszkolonych oceniających, po zapoznaniu się kwestionariuszem, warunkami oceny i jej celem.

3. Wyniki

Czas i efektywność spalania prób

Uzyskane wyniki czasu spalania prób A1 do A3 wykazały, że mieszanka wosku sojowego w proporcji 3:1 miała najkrótszy czas spalania spośród badanych prób. Wraz ze wzrostem zawartości wosków zwierzęcych (zawartości wosku pszczelego – próby A2 i A3) czas spalania wydłużał się znacząco.

Topnienie świec jest procesem, w którym stały wosk przekształca się w płynną substancję, która służy jako paliwo dla płomienia świecy (Przybylski, 2019) Poniżej znajduje się opis topnienia trzech różnych świec, w proporcjach 3:1, 1:1 i 1:3 uwzględniający również czas spalania wynoszący 40 minut.

Tabela 2. Procentowy ubytek masy badanych próbek wosków

Kod próbki	Proporcje wosku sojowego do pszczelego	Czas spalania próbki [min.]	% ubytek masy próbki
A1	3:1	40	17,74
A2	1:1	40	9,80
A3	1:3	40	8,40

Jak przedstawiono w tabeli 2. świeca w proporcjach 3:1 miała największy procentowy ubytek masy spośród opisanych trzech przypadków (17,74 %). W kolejnych próbkach zauważono znaczący spadek ubytku masy wynoszący odpowiednio dla próbki A2 9,8% a próbki A3 8,4%.

Najmniejszy ubytek masy przy proporcji 3:1 jest pożądany zarówno w produkcji, jak i użytkowaniu świec z kilku powodów. Po pierwsze, mniejszy ubytek masy oznacza, że świeca spala się równomiernie i wolniej. Dłuższy czas spalania oznacza, że świeca będzie świecić przez dłużej, co jest korzystne dla użytkownika (Podhajny, 2010), Po drugie, mniejszy ubytek masy oznacza, że mniej wosku jest tracone i mniej śmieci jest generowane w procesie spalania (Łuczaj, 2015). To jest ważne zarówno z perspektywy ochrony środowiska, jak i ekonomicznej. Mniejszy ubytek masy przy proporcji 3:1 przyczynia się do oszczędności materiałów i zwiększa wydajność produktu. Dlatego świeca z najmniejszym ubytkiem masy przy proporcji 3:1 jest preferowana zarówno w produkcji, jak i użytkowaniu świec.

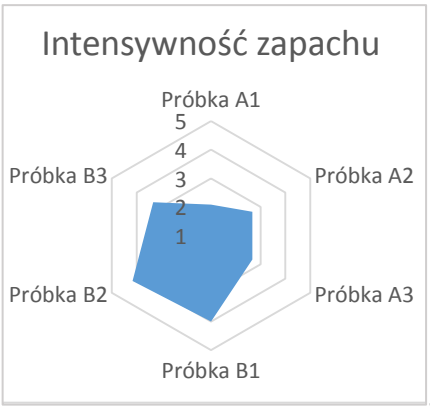
Wyniki efektywności spalenia (ocena wizualna)

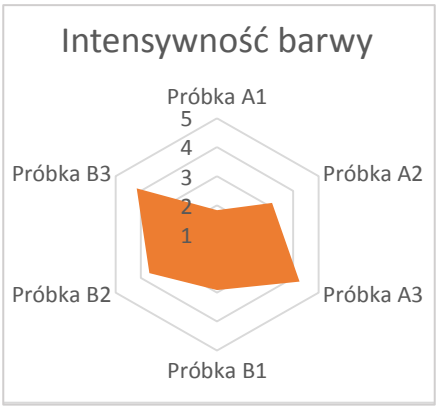
Podczas obserwacji spalania świec, nie zaobserwowano dymienia. Największy płomień pojawił się podczas spalania świecy o proporcjach 3:1, średni płomień był obserwowany w świecy o proporcjach 1:1, natomiast najmniejszy płomień wystąpił przy spalaniu świecy o proporcjach 1:3.

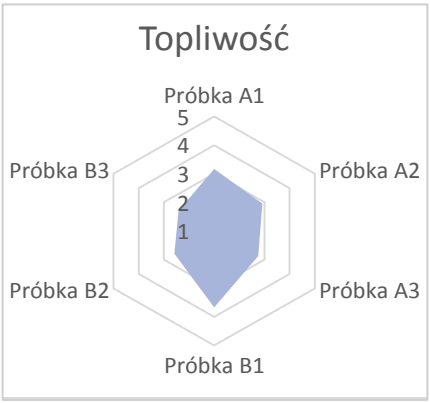
Najmniejszy płomień, obserwowany przy spalaniu świecy o proporcjach 1:3, może być korzystny dla producenta i konsumenta z kilku powodów. Ponieważ mniejsza ilość paliwa jest dostarczana do płomienia, spalanie jest bardziej kontrolowane i efektywne. To oznacza, że świeca może dłużej płonąć, co jest korzystne dla konsumenta. Dodatkowo, mniejszy płomień generuje mniej ciepła i mniej dymu, co jest bardziej komfortowe dla użytkownika i może mieć korzystne skutki dla zdrowia. Ograniczona ilość paliwa używanego do spalania w proporcji 1:3 może także przyczynić się do oszczędności materiałów i zmniejszenia kosztów produkcji dla producenta.

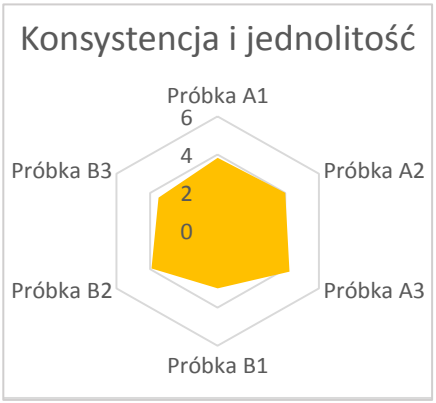
Ocena konsumencka jakości prób badawczych

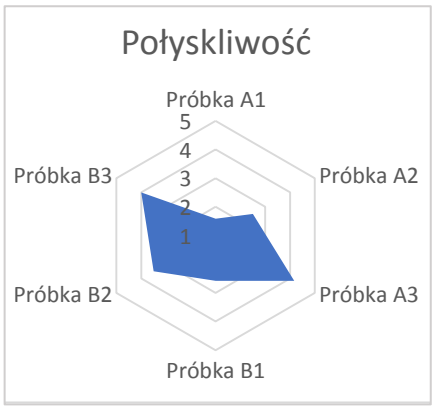
Wyniki oceny konsumenckiej przedstawiono w postaci zamieszczonych poniżej wykresów radarowych (rys.1 i rys.2).

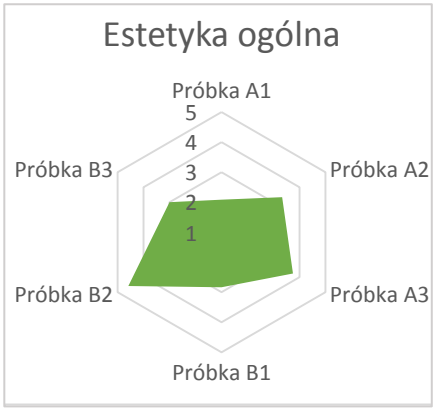








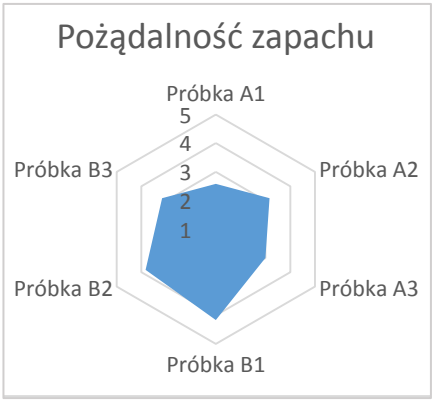


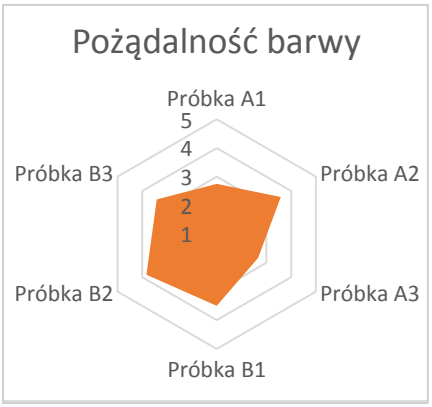


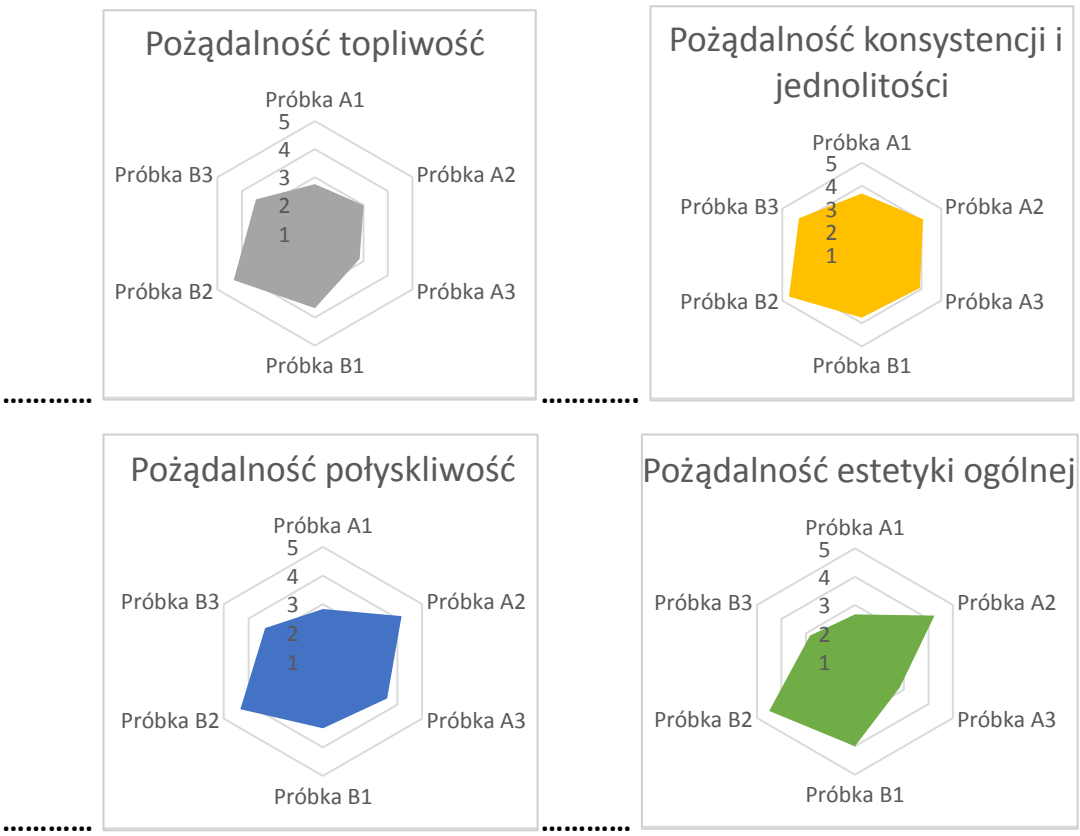
Rysunek 1. Ocena konsumencka próbek świec w kategoriach: intensywności zapachu, intensywności barwy, topliwości, konsystencji i jednolitości, połyskliwości oraz estetyki ogólnej

Wyniki badań zapachu próbek wskazują, że próbki B1 i B2 posiadają najintensywniejsze cechy zapachowe. Preferowana jest tu próbka B2. Dodatek barwnika do prób czystych (seria A) nie zmienił znacząco zabarwienia prób w serii B. Najbardziej intensywne zabarwienie w obu seriach posiada próbka B3. Najmniejszą topliwość w obu seriach posiadają próbki A2, A3, B2 i B3. Podobnie cechy takie jak konsystencja i jednolitość, pod względem parametrycznym są najlepsze dla próbek A2, A3, B2 i B3.

Połyskliwość jest najlepsza dla próbek z przewagą wosków pszczelich (A3 i B3). W ocenie estetyki ogólnej najlepiej wypadła próbka B2.







Rysunek 2. Ocena konsumencka pożądalności próbek świec w kategoriach: zapachu, barwy, topliwości, konsystencji i jednolitości, połyskliwości oraz estetyki ogólnej

Wyniki pożądalności zapachu próbek badawczych wskazują, że próbki B1 i B2 posiadają najbardziej pożądane cechy zapachowe. Pożądalność barwy w obu seriach badawczych najlepiej wypadła dla prób A2 i B2. Jako najbardziej pożądane pod względem topliwości oceniający wskazali próbki A2, B2 i B1. Oceniający wskazali próby A2 i B2 jako najbardziej pożądane pod względem połyskliwości, jednolitości i konsystencji. Estetyka ogólna okazała się najbardziej pożądana dla prób A2 i B2.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania mieszanin wosków roślinnych i pszczelich wykazały, czas spalania prób wydłużał się wraz ze wzrostem zawartości wosku zwierzęcego w stosunku do wosku roślinnego. Akceptowaną proporcją użytkową wosków do produkcji świec w formach silikonowych okazała się mieszanina 1:1 wosku sojowego do pszczelego.

Podobnie jak w przypadku czasu spalania cechy związane z efektywnością spalania świec korzystniejsze były dla mieszaniny 1:1 badanych wosków. Taki zestaw posiada wiele zalet, takich jak wydłużenie czasu palenia świecy, równomierne i jednorodne spalanie oraz utrzymanie cech zapachowych.

Badania konsumenckie prób świec sojowo-pszczelich potwierdziły, że cechy organoleptyczne takie jak zapach, konsystencja, jednolitość i topliwość są najkorzystniejsze dla proporcji 1:1 wosku sojowego do pszczelego. Za najbardziej estetyczną próbkę konsumenci uznali również mieszaninę wosków 1:1. Wyniki oceny pożądalności zapachu a także barwy próbek badawczych wykazały, że optymalną dla konsumentów jest proporcja 1:1 w/w wosków. Proporcja 1:1 wosku pszczelego do sojowego uzyskała też najwyższe oceny pod względem pożądalności połyskliwości, jednolitości, konsystencji i estetyki ogólnej.

Podsumowując, mieszanina wosku sojowego i pszczelego w proporcji 1:1 oferuje wiele korzyści, takich jak wydłużanie czasu spalania, równomierne spalanie, przyjemny zapach i przyjazność dla środowiska. Ponadto topliwość świec uzyskanych z równych proporcji wosku sojowego do pszczelego zmniejsza się znacząco, co pozwala na stosowanie jej do produkcji świec w formach silikonowych.

Bibliografia

Bogdanov, S. (2009). *Wosk pszczeli: Jakość, właściwości i zastosowanie.* Wydawnictwo SGGW.

Cermak, S.C. i Isbell, T.A. (2003). Chemia i technologia soi. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Łuczaj, W. i Krawczyk, M. (2015). Badanie parametrów technologicznych wytwarzania świec na bazie wosku pszczelego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 15(1), 109-120.

Palanisamy, K., Kannan, A., Pandian, S. i Thangavelu, K. (2018). Ostatnie osiągnięcia w zakresie wosku sojowego: Jego wykorzystanie w różnych zastosowaniach. *Przemysł Chemiczny*, 97(3) 331-349.

Podhajny, A.J. i Sun, X.S. (2010). Wpływ dodatków na parametry świec z wosku sojowego. *Technologia Żywności i Nauka o Żywieniu*, 19(1), 89-100.

Przybylski, R. i Sadowska, J. (2019). Ocena sensoryczna i fizykochemiczna świec sojowych w aspekcie ich jakości*. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 28(3), 23-29.

Szlachetko, D.L. (2012). Właściwości fizykochemiczne i jakość świec z wosku pszczelego. *Pasieka*, 68(6), 24-29.

ŻYWNOŚĆ BARWIĄCA VS. BARWNIKI SYNTETYCZNE

Joanna SAŁAHUB, Karolina PACUŁA, Kamil TIMOSZYK

SKNJiBŻ Spectrum, Katedra Jakości i Bezpieczeństwa Żywności, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. inż. Inga Klimczak, prof. UEP, dr inż. Maria Sielicka-Różyńska,
82614@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Barwa produktu kształtuje oczekiwania konsumentów dotyczące smaku i zapachu żywności (Gajda-Wyrębek i in., 2011). W przypadku produktów bezbarwnych, o mało intensywnej lub nieatrakcyjnej barwie producenci najczęściej stosują dodatek barwników, które stanowią jedną z grup substancji dodatkowych do żywności (Parlament Europejski i Rada (WE), 2008). Wśród barwników wyróżniamy barwniki naturalne otrzymywane na drodze wieloetapowej ekstrakcji z materiału biologicznego oraz syntetyczne uzyskiwane na drodze syntezy chemicznej (Samotyja i Sielicka-Różyńska, 2023). Ze względu na obawy dotyczące bezpieczeństwa barwników syntetycznych, coraz częściej stosowanym rozwiązaniem jest żywność barwiąca. Żywność ta to koncentraty uzyskiwane z roślin jadalnych w wyniku fizycznych metod przetwarzania. Stosowanie żywności barwiącej w przemyśle spożywczym stanowi pewne wyzwanie z uwagi na obniżoną stabilność i siłę barwiącą koncentratów, z drugiej strony obecnie stosowane rozwiązania technologiczne pozwalają opracować preparaty o prawie dowolnej barwie, żółte, pomarańczowe, czerwone, różowe, fioletowe (Ziarno i Zaręba, 2017). Co więcej, wykorzystanie żywności barwiącej do nadania barwy produktów pozwala na utrzymanie tzw. „clean label".

Celem podjętych badań było określenie, jak żywność barwiąca i barwniki syntetyczne są postrzegane przez konsumentów i jak ich obecność w produkcie wpływa na ich decyzje zakupowe i konsumpcyjne.

2. Materiał i metodyka

Materiał badawczy stanowiły przygotowane według samodzielnie opracowanej receptury przekąski na bazie kaszy jaglanej i wiórek kokosowych z dodatkiem barwników syntetycznych

lub żywności barwiącej. Zakres badań obejmował ocenę pożądalności (ogólną oraz barwy) przy użyciu 9-stopniowej skali hedonicznej oraz ocenę preferencji barwy przekąsek metodą parzystą. Ocenę przeprowadzono na próbkach zakodowanych oraz po ich odkodowaniu i zapoznaniu oceniających z informacjami na temat żywności barwiącej lub barwników syntetycznych dodanych do badanych próbek. Każda osoba badana otrzymała po 6 próbek – 2 przekąski fioletowe (ŻBF, BSF), 2 przekąski pomarańczowe (BSP, ŻBP) i 2 przekąski różowe (ŻBR, BSR). Użyte barwniki syntetyczne lub żywność barwiąca w badanych próbkach zaprezentowano na Rysunku 1. Na potrzeby badania został stworzony formularz oceny. Formularz ten składał się z dwóch części zawierających łącznie 12 pytań, w tym pytań bazujących na wiedzy ogólnej o barwnikach. W badaniu wzięło udział 62 studentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Wśród badanych przeważały kobiety, ponieważ stanowiły one 55% respondentów. Dominowali studenci studiów I stopnia 79%. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano korzystając z pakietu statystycznego Statistica 13.1 (StatSoft Polska). W celu porównania wartości średnich przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Dla zweryfikowania istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi zastosowano test t-Studenta. Jako krytyczny poziom istotności przyjęto $\alpha = 0,05$.

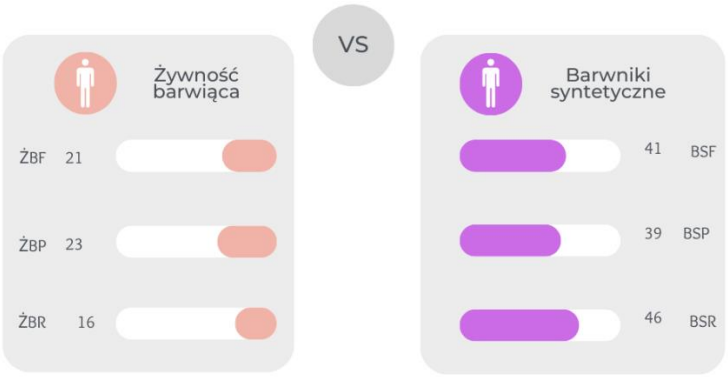


Rysunek 1. Rodzaj użytych barwników syntetycznych i żywności barwiącej w badanych próbkach

Źródło: opracowanie własne

3. Wyniki

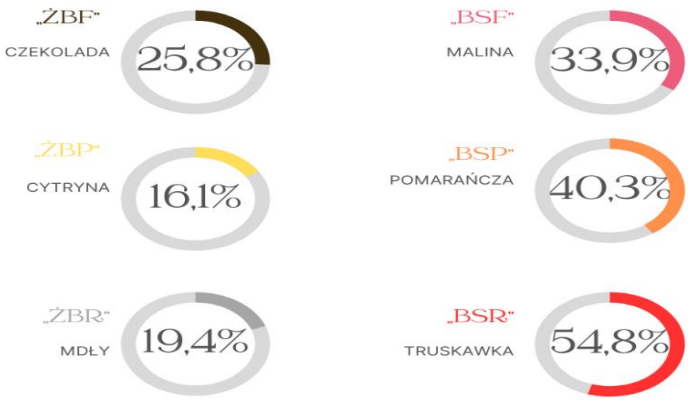
Przeprowadzone badanie pozwoliło ocenić preferencje konsumentów i świadomość dotyczącą różnych rodzajach barwników stosowanych w przemyśle spożywczym. W pierwszej części badania oceniono zakodowane próbki pod względem barwy, a następnie pod względem smaku i ogółu wrażeń wywołanych przez próbki, a ankietowani nie zostali poinformowani o zastosowanych substancjach barwiących.



Rysunek 2. Preferencje konsumentów w zakresie barwy badanych przekąsek
ŻBF, ŻBP, ŻBR, BSF, BSP, BSR – objaśnienie jak na Rysunku 1
Źródło: opracowanie własne

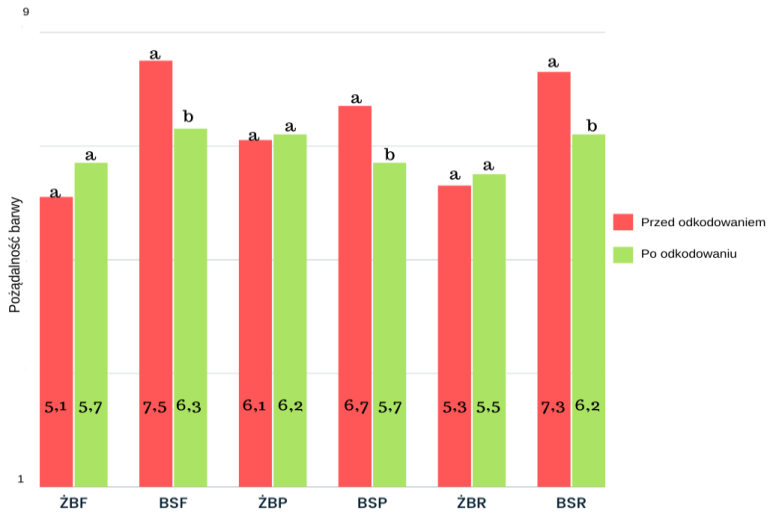
Rysunek 2. przedstawia preferencje oceniających w zakresie barwy badanych próbek. Dla n = 62 na poziomie istotności α=0,005 minimalna liczba zgodnych ocen wynosi 40. Analiza statystyczna wyników wykazała, że badane próbki o barwie pomarańczowej ŻBP i BSP nie różniły się istotnie pod względem preferencji barwy. W przypadku przekąsek o barwie fioletowej i różowej, barwa próbek z dodatkiem barwnika syntetycznego (BSF i BSR) była bardziej preferowana niż barwa próbek z dodatkiem żywności barwiącej (odpowiednio, ŻBF i ŻBR).

Następnie zapytano uczestników badania, z jakimi smakami lub produktami kojarzy im się próbka i jakie odczucia wywołuje. Rysunek 3. przedstawia najczęściej opisywane skojarzenia wywołane przez barwę próbek. Dużą część próbek najczęściej kojarzono z produktem żywnościowym (owoce, czekolada). Z kolei próbkę ŻBR określono jako mdłą.



Rysunek 3. Najczęściej opisywane skojarzenia wywołane przez barwę badanych przekąsek
ŻBF, ŻBP, ŻBR, BSF, BSP, BSR – objaśnienia jak na Rysunku 1.
Źródło: opracowanie własne

W pierwszej części badania uczestnicy oceniali próbki zakodowane w zakresie barwy, smaku i pożądalności ogólnej. Następnie otrzymali informacje na temat barwników i żywności barwiącej zawartych w próbkach i ponownie zbadano pożądalność barwy i pożądalność ogólną. Nie stwierdzono istotnych zmian w przypadku oceny pożądalności smaku (dane nieprezentowane). Zmianę stopnia pożądalności barwy przed odkodowaniem i po odkodowaniu zaprezentowano na Wykresie 1. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ informacji o składzie badanych przekąsek na ich stopień pożądalności barwy (p<0,05). Podczas oceny próbek zakodowanych, najwyższe noty, uzyskały próbki z dodatkiem barwnika syntetycznego: BSF i BSR. Po odkodowaniu próbek, odnotowano istotny statystycznie spadek stopnia akceptacji barwy wszystkich próbek z dodatkiem barwników syntetycznych (p<0,05), pomimo wcześniej wskazywanej preferencji barwy tych próbek. W przypadku próbek z dodatkiem żywności barwiącej, podana informacja o pochodzeniu dodatku nie wpłynęła w istotny sposób stopień ich akceptacji.



Wykres 1. Stopień pożądalności barwy badanych przekąsek przed i po odkodowaniu próbek

ŻBF, ŻBP, ŻBR, BSF, BSP, BSR – objaśnienia jak na Rysunku 1.

a-b – wartości średnie w obrębie danej próbki, oznaczone różnymi literami różnią są istotnie statystycznie (test t-Studenta)

Źródło: opracowanie własne

Wyniki pożądalności ogólnej przedstawiono na Wykresie 2. Można zauważyć, że wartości pożądalności próbek pod względem wrażeń ogólnych po odkodowaniu zmieniły się. Dla próbek z żywnością barwiącą te wartości wzrosły, a dla próbek z barwnikami syntetycznymi spadły. Pod względem pożądalności ogólnej najlepiej prezentującymi się próbkami dla

konsumentów okazały się ŻBF i BSF. Jedynie w przypadku próbki BSF i BSR wartości (7,5 i 7,3) przed odkodowaniem są nieznacznie większe od tych po odkodowaniu (6,3 i 6,2). Porównując te dane do siebie można wysnuć wnioski, że pożądalność próbek pod względem wrażeń ogólnych różni się od pożądalności barwy. Można jednak zauważyć, że zarówno pożądalność barwy jak i ogólna wzrosła po odkodowaniu dla tych samych próbek (ŻBF, ŻBP, ŻBR).



Wykres 2. Stopień pożądalności ogólnej przed i po odkodowaniu

ŻBF, ŻBP, ŻBR, BSF, BSP, BSR – objaśnienia jak na Rysunku 1.

* wartości średnie, w obrębie danej próbki, nie różnią się istotnie statystycznie (p>0,05)

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ankietowego

Uczestnicy odpowiedzieli także na pytania dotyczące barwników oraz żywności barwiącej. Badania wykazały, że ok. 85% uczestników nie wiedziała co to jest żywność barwiąca. Oceniający mając do wyboru trzy produkty o barwie czerwonej wraz z deklaracją producenta: żywność barwiąca, barwniki naturalne i barwniki syntetyczne, który produkt by wybrali, odpowiedzieli następująco: 65% oceniających odpowiedziało „barwnik naturalny", 35% oceniających wybrało odpowiedź „żywność barwiąca" a żaden z uczestników nie wybrał odpowiedzi „barwniki syntetyczne".

Na końcu konsumenci odpowiedzieli na pytania dotyczące zwracania uwagi na skład produktów a w szczególności na obecność barwników i jak one wpływają na ich decyzje zakupowe. Ponad 61% konsumentów zwraca uwagę na listę składników, w tym barwników w nich zawartych, prawie 63% twierdzi, że obecność dodatków wpływa na ich decyzje

zakupowe, ok. 35,5% badanych uważa, że barwienie żywności jest konieczne, ponad 85% uważa, że barwa produktu jest powiązana z produktem, a ponad 82% konsumentów sądzi, że barwa produktu powinna sugerować jego smak.

4. Podsumowanie

W przeprowadzonym badaniu, którego celem było określenie, jak żywność barwiąca i barwniki syntetyczne są postrzegane przez konsumentów i jak ich obecność w produkcie wpływa na ich decyzje zakupowe i konsumpcyjne, stwierdzono, że około trzy czwarte ankietowanych nie wiedziało, co to jest żywność barwiąca i jednocześnie ponad połowa deklarowała, że zwraca uwagę na listę składników na etykiecie produktu. Żywność barwiąca była lepiej postrzegana przez oceniających niż barwniki syntetyczne. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ informacji o składzie badanych przekąsek na ich stopień pożądalności barwy (p<0,05). Po odkodowaniu próbek, oceniający chętniej wybierali przekąski z żywnością barwiącą, a pożądalność barwy przekąsek z dodatkiem barwnika syntetycznego istotnie obniżyła się. Warto jednak podkreślić, że pożądalność badanych próbek pod względem smaku i wrażeń ogólnych niewiele się od siebie różniła. Uzyskane z przeprowadzonego badania informacje mogą być przydatne dla producentów przy projektowaniu produktów z dodatkiem żywności barwiącej. Wskazują także na potrzebę edukacji i uświadamiania konsumentów na temat żywności barwiącej. Wiedza w tym zakresie może być pomocna w dokonywaniu przez nich bardziej świadomych decyzji zakupowych.

Bibliografia

Gajda-Wyrębek, J., Jarecka, J., Kuźma, K. i Beresińska, M. (2011). Zawartość barwników mających szkodliwy wpływ na aktywność i skupienie uwagi u dzieci w wybranych środkach spożywczych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 44(3), 760-767.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności. Dz. Urz. L 354, 31.12.2008, str. 16-22

Samotyja, U. i Sielicka-Różyńska, M. (red.), 2023, *Jakość żywności atrybucyjnej.* Materiały Dydaktyczne nr 373, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu

Ziarno, M. i Zaręba, D. (2017). Czym jest żywność barwiąca? *Przemysł Spożywczy,* 71, 24-27.

Chcielibyśmy złożyć serdeczne podziękowania firmie EXBERRY® Natural Colors za dostarczenie nam próbek żywności barwiącej do realizowanych badań. Dodatkowo, pragniemy wyrazić nasze uznanie za Wasze starania w zakresie edukacji i podnoszenia świadomości na temat żywności barwiącej.

CHARAKTERYSTYKA NAPOJÓW IZOTONICZNYCH O ZABARWIENIU NIEBIESKIM i ILOŚCIOWE OZNACZENIE W NICH ZAWARTOŚCI MIKRO i MAKROELEMENTÓW

Monika SPYCHAŁA

Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Promotor: dr hab. inż. Hanna Śmigielska, prof. UEP,
emspychala22@gmail.com

1. Wstęp

Napoje izotoniczne zyskują coraz większą popularność wynikającą m.in. z większej regularności uprawiania sportu i szybszym tempem życia, zwłaszcza wśród osób młodych (Stasiuk i Przybyłowski, 2017). Podczas intensywnego wysiłku fizycznego zarówno w pracy jak i na treningu, organizm traci wodę, a z nią mikro i makroelementy z organizmu, które mogą zostać uzupełnione dzięki napojom izotonicznym. Osmolalność oznacza liczbę moli substancji osmotycznie czynnych w 1 litrze roztworu. Im osmolalność bliższa jest wartości ok. 300 mOsm/l, tym większa szansa, że konkretny preparat nawadniający będzie tolerowany przez organizm (MedTech Polska, 2021). Dzięki osmolalności zbliżonej do osocza ludzkiej krwi, napój o charakterze izotonicznym efektywniej wchłania się podczas wykonywanej aktywności.

Napoje izotoniczne produkowane są przez wielu różnych producentów. Są to między innymi produkty marki Oshee oraz 4Move, które zakupić można w praktycznie każdym sklepie spożywczym. Produkowane są w różnych wersjach kolorystycznych: różowe, czerwone, zielone, żółte, niebieskie. Barwnikiem odpowiedzialnym za uzyskaną niebieską barwę jest błękit brylantowy FCF, który należy do grupy dodatków do żywności o numerze E133 (Vitapedia, 2023).

2. Materiały i metodyka

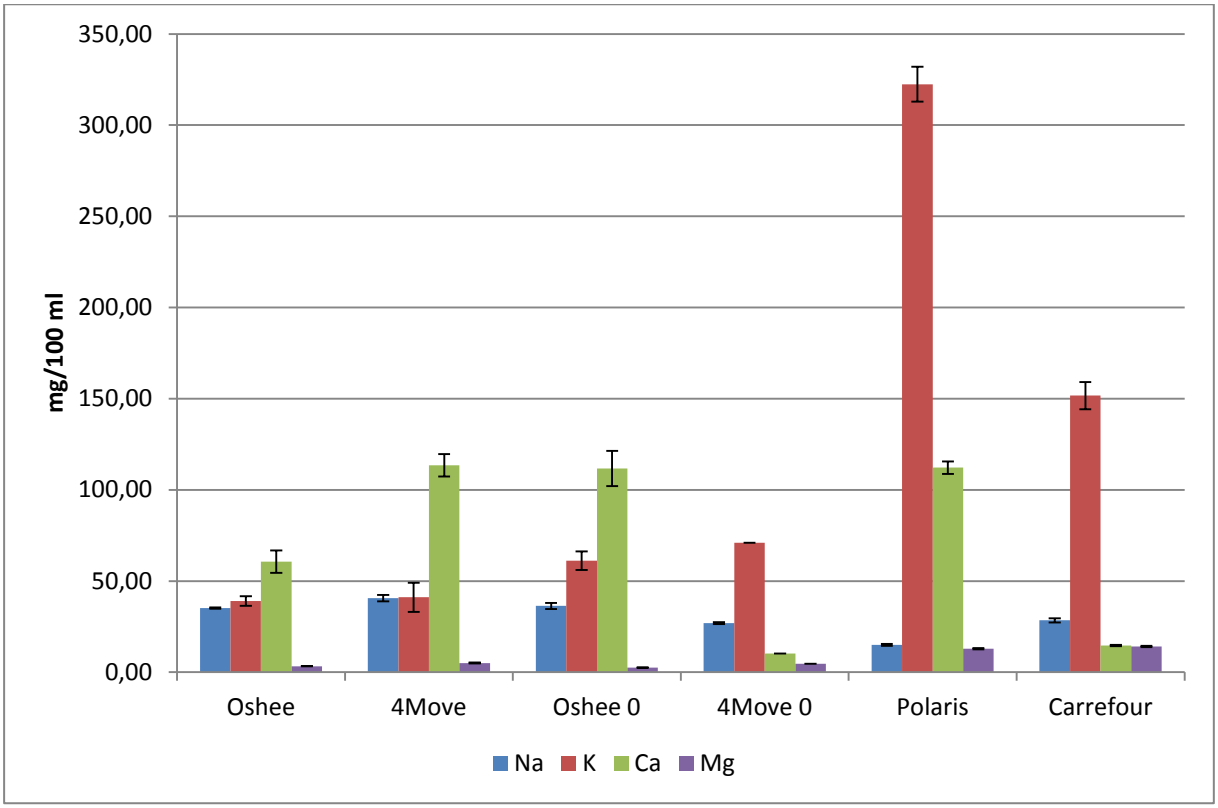
Do badań wybrano sześć napojów izotonicznych różnych marek, które zakupione zostały w poznańskich sieciach supermarketów w grudniu 2021 roku. Wybrane produkty były

zróżnicowane pod względem ceny, pojemności butelki i kaloryczności, a ich wspólną cechą było niebieskie zabarwienie, które kojarzy się ze smakiem wieloowocowym.

W celu zbadania i dokonania charakterystyki napojów izotonicznych wykorzystano metody takie jak: oznaczanie odczynu przy pomocy pH-metru oraz ilościowe oznaczenie mikro i makroelementów. Uzyskano dane porównano także z danymi zawartymi na opakowaniach poszczególnych napojów. Aby oznaczyć zawartość mikro i makroelementów w próbach wykorzystano spektrometrię emisyjną (MP-AES 4210, Agilent 4200, USA). Próbki napojów poddano wcześniej mineralizacji na mokro przy użyciu pieca mikrofalowego Mars 6 (CEM, USA). Dla każdej próby wykonywano trzy powtórzenia.

3. Wyniki

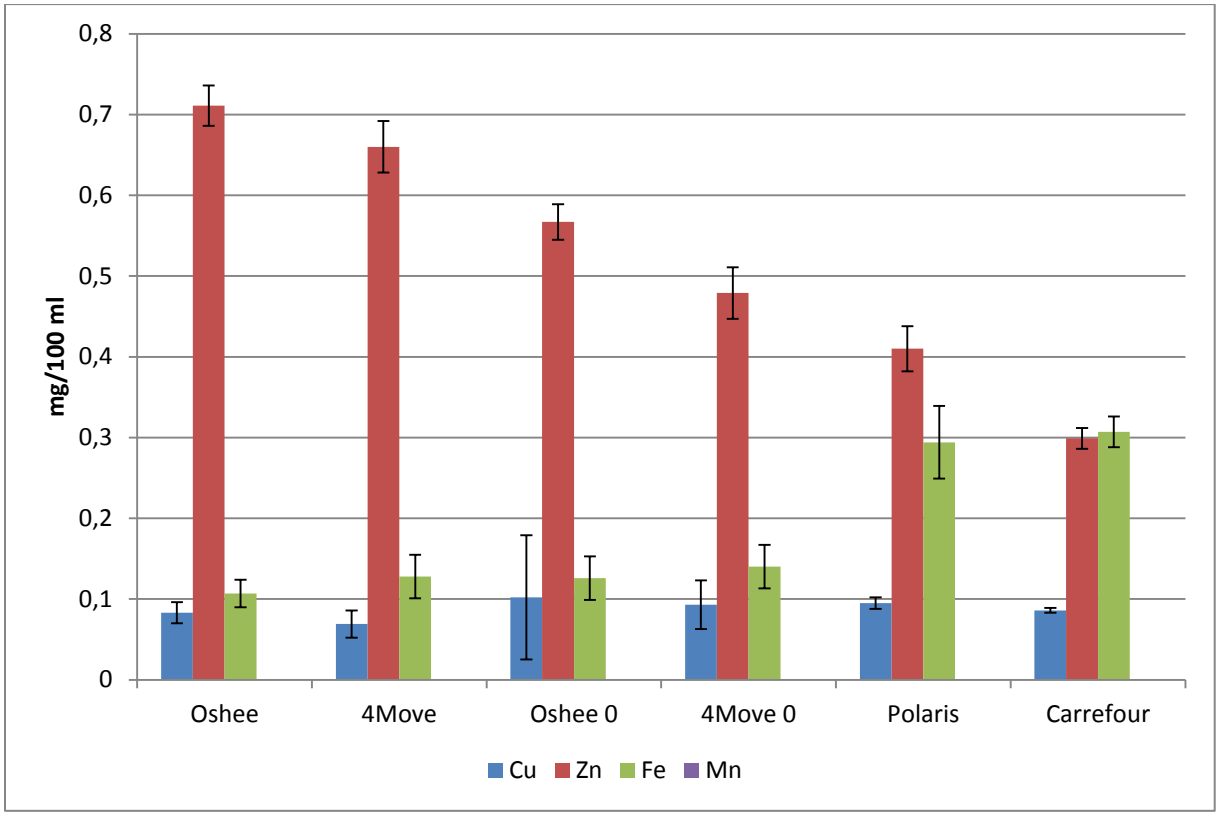
Zawartość mikro i makroelementów w sześciu napojach izotonicznych o zabarwieniu niebieskim przedstawiają rysunki 1. i 2.



Rysunek 1. Średnia zawartość makroelementów: sodu, potasu, wapnia i magnezu w napojach izotonicznych (mg/100 ml)

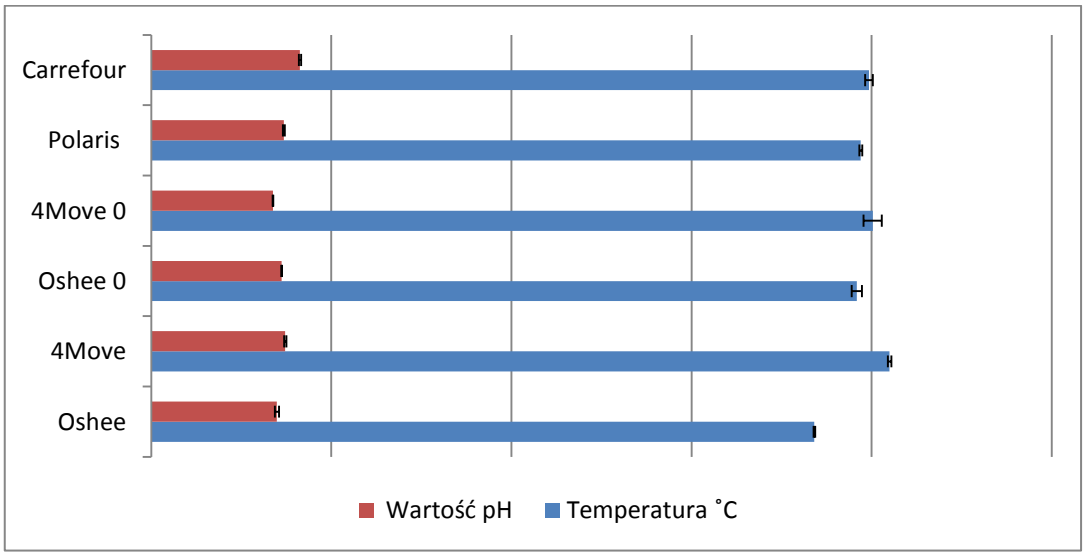
Badane makroelementy to sód, potas, wapń i magnez. Składniki mineralne stanowią grupę związków, które muszą być dostarczane głównie z pożywieniem, ponieważ organizm nie jest w stanie ich syntetyzować, zalicza się je więc do niezbędnych składników

odżywczych. Magnez ma szczególne znaczenie dla sportowców, ponieważ zapobiega występowaniu skurczy, dlatego jego zawartość w napojach izotonicznych jest szczególnie pożądana).



Rysunek 2. Średnia zawartość mikroelementów: miedzi, żelaza, cynku i manganu w napojach izotonicznych

Z uwagi na przyswajalność niektórych mikroelementów ważne jest pH napoi izotonicznych. Wyniki pomiarów pH przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Wartości odczytów pH i temperatury w badanych napojach izotonicznych

Wyniki pomiarów pH badanych napojów izotonicznych mieściły się między 3,38 (4Move 0) a 4,13 (ISOtonic Carrefour). Świadczy to o tym, że produkty mają odczyn kwasowy. Napój marki własnej Carrefour jako jedyny przekroczył pH = 4.

Dodatkowa ocena towaroznawcza obejmowała opakowania i koszty zakupu oraz informacje zamieszczone na etykiecie. Wszystkie opakowania to butelki PET. W większości posiadają nakrętki typu „sport", z wyjątkiem napoju Polaris, który wyposażony został w nakrętkę z kubeczkiem. Objętość badanych butelek w zależności od marki napoju różniła się - napoje Oshee, Oshee 0, 4Move i 4Move 0 sprzedawane są w butelkach o pojemności 750 ml, napój Polaris o pojemności 700 ml, a Carrefour – 500 ml. Większa pojemność może dla konsumenta okazać się bardziej atrakcyjna ze względu na wystarczająca ilość spożywanego napoju dla uzupełniania płynów podczas wysiłku fizycznego. Niemniej jednak, mniejsza objętość może być wygodniejsza (m.in. bardziej poręczna) w użytkowaniu np. podczas treningów w terenie. Natomiast cenę produktu oraz zawartość witamin z grupy B zestawiono w tabeli 1. W przypadku napoju Polaris poinformowano na opakowaniu o obecności aż 6 witamin z grupy B.

Tabela 1. Witaminy z grupy B deklarowane przez producentów na opakowaniach napojów izotonicznych i ceny poszczególnych produktów w przeliczeniu na 750 ml

Napój izotoniczny	Witaminy z grupy B	Cena napoju w przeliczeniu na 750 ml (zł)
Oshee	B3, B6, B7	3,49
4Move	B5, B7, B9	3,49
Oshee 0	B3, B6, B7,	3,49
4Move 0	B5, B7, B9	3,49
Polaris	B3, B5, B6, B7, B9, B12	2,13
Carrefour	B3, B5, B6	2,99

Inne informacje na etykiecie odnosiły się do zawartości aromatów, barwników oraz poziomów osmolalności i informacji o słodzikach. Napoje typu „0" cukru (Oshee 0, 4Move 0) wyróżnia brak glukozy i maltodekstryny w składzie, a które znajdują się w Oshee, 4Move, Polaris i Carrefour. Aspartam znalazł się w składzie wszystkich badanych produktów z wyjątkiem ISOtonic Carrefour, natomiast substancja słodząca Acesulfam K była zawarta we wszystkich sześciu napojach izotonicznych. Dodatkowo w Oshee 0 znalazły się cyklaminiany i sacharyny, a w 4Move 0 sukraloza. Do barwienia napojów o zabarwieniu niebieskim stosuje się błękit brylantowy FCF, był on wymieniony na każdej etykiecie. Poziom osmolalności został

podany dla ISOtonic Carrefour, 4Move i Polaris. Dla Polaris wynosił on 290 mOsm/kg H_2O, dla 4Move 272 mOsm/kg H_2O, a dla napoju ISOtonic Carrefour podany został przedział: 270 – 330 mOsm/kg H_2O.

4. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Analizowane produkty charakteryzowały się porównywalną zawartością większości składników mineralnych. Wyjątek stanowi potas, którego znacznie wyższy poziom stwierdzono w napoju marki własnej Biedronki – Polaris (322 mg/100ml). Pozostałe produkty zawierały od 39,05 do 151,69 mg/100 ml potasu.
2. W napojach nie wykazano zawartości manganu, natomiast zawartość magnezu była zróżnicowana od 2,53 (Oshee 0) do 14,04 mg/100 ml (ISOtonic Carrefour). ISOtonic Carrefour zawiera najwięcej żelaza 0,307 mg/100 ml, podczas gdy pozostałe produkty zawierały od 0,107 do 0,294 mg/100 ml
3. Najlepszym wyborem spośród badanych produktów pod względem cenowym i zawartości składników mineralnych są napoje marek własnych ISOtonic Carrefour i Polaris Smart (Biedronka). W tym ostatnim stwierdzono najwyższy poziom potasu oraz podano, że zawiera on aż sześć witamin z grupy B (w tym B12).

Bibliografia

Kozirok, W., Baumgart, A., & Babicz-Zielińska, E. *(2012).* Postawy i zachowania konsumentów wobec żywności prozdrowotnej. *Bromatologia I Chemia Toksykologiczna,* 45(3), 1030-1034.

MedTech Polska. (2023). *Osmolalność.* Pobrane z: https://www.labtestsonline.pl/test/osmolalnosc

Stasiuk, E. i Przybyłowski, P. (2015). Elektrochemiczne wskaźniki jakości w ocenie napojów izotonicznych. *Problemy Higieny i Epidemiologii,* 96(4), 827-829.

Vitapedia. (2023). *Błękit brylantowyFCF (E133).* Pobrane z: vitapedia.pl/blekit-brylantowy-fcf-e

ŚWIADOMOŚĆ I POSTAWA KONSUMENTA WOBEC RECYKLINGU JAKO ELEMENTU GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Brygida STANEK

SKN Qualitas, Katedra Zarządzania Jakością, Instytut Zarządzania,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun projektu: dr Magdalena Muradin,
Opiekun SKN: dr inż. Beata Paliwoda, dr inż. Katarzyna Joachimiak-Lechman,
84820@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Przemysł odzieżowy odgrywa kluczową rolę w powstawaniu odpadów i znacząco wpływa na środowisko. Produkcja tekstylna pochłania niewyobrażalne ilości wody i energii. Według fundacji World Wildlife w procesie produkcji jednej bawełnianej koszulki zużywa się 2,7 tys. litrów wody (WWF, 2014). Obecnie przed sektorem włókienniczym stawiane jest wyzwanie transformacji w kierunku modelu gospodarki o obiegu zamkniętym - GOZ. System gospodarki o obiegu zamkniętym „pozwala na zachowanie jak najdłużej wartości dodanej wyrobów i na całkowite wyeliminowanie odpadów, a przez to i oszczędność surowców" (Zarębska, 2017). Ponowne przetwarzanie materiałów generuje miejsca pracy i oszczędza energię, jednocześnie zmniejsza zużycie zasobów i ilość powstających odpadów (Stahel, 2016).

W ostatnich latach można zaobserwować znaczący wzrost świadomości dotyczącej dbania o środowisko. Światowe marki deklarują się jako przyjazne środowisku. Świadczą o tym liczne kampanie reklamowe, przekazywanie darowizn na akcje charytatywne w trosce o planetę, czy nakłanianie do przynoszenia używanej odzieży danej marki w ramach rabatu na następne zakupy. W sklepach plastikowe torby zastąpione zostały papierowymi, a ulubione produkty zmieniają opakowania na tekturowe lub z zielonym znaczkiem, świadczącym o ekologiczności. Należy jednak zadać pytanie, czy zawsze wszystkie te działania są faktycznie ekologiczne?

Wraz z rozwojem zielonego rynku wzrasta zjawisko greenwashing'u. Greenwashing jest definiowany jako „rozpowszechnianie dezinformacji, w celu przekonania konsumentów do tego, że dana organizacja działa społecznie odpowiedzialnie w zakresie środowiska

naturalnego” (Jakubczak, 2018, s.72). Przykładem greenwashing’u w branży odzieżowej jest sieć odzieżowa H&M. Zachęca ona klientów do przynoszenia nieużywanych ubrań do sklepu pod hasłem: „Pomóż zamknąć obieg”. Ta pozornie szlachetna inicjatywa ma pokazać zaangażowanie firmy w zakresie odpowiedzialnego recyklingu i gospodarki o obiegu zamkniętym, podczas gdy tak naprawdę H&M stawia na nieograniczony wzrost i planuje podwoić sprzedaż do 2030 roku (Udrycka, 2022). H&M został również oskarżony o greenwashing przez Norweski Urząd ds. Konsumentów w sierpniu 2020 r. „Conscious Collection H&M” była sprzedawana jako zrównoważona i skupiała się na wykorzystaniu organicznych materiałów, jednak elementy kolekcji, takie jak „szorty dla mam”, zawierały 98% bawełny i 2% elastanu. Pomimo twierdzeń H&M, że bawełna jest zrównoważona, procesy stosowane w jej produkcji wykorzystują nadmierne ilości wody, a wspomniany elastan nie ulega biodegradacji - proces rozkładu trwa od 20 do 200 lat (Lee, 2021). Konsumenci powinni być świadomi jakie działania przedsiębiorstw są skupione na realnym dbaniu o środowisko oraz jak ważny jest rozwój recyklingu. Recykling wpływa na zmniejszenie produkcji odpadów oraz sprowadza się do ograniczenia zapotrzebowania na wykorzystywanie nowych partii surowców (Sowa, 2018).

2. Opis badań

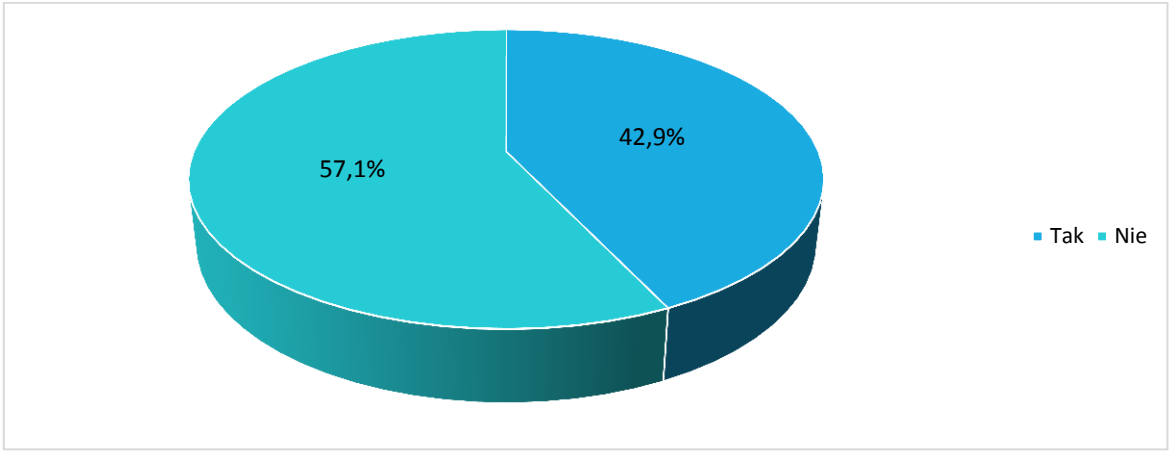
Celem zrealizowanego badania jest próba oceny świadomości konsumentów w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym oraz greenwashing’u, uzyskanie informacji na temat działań, które w opinii respondentów są niezbędne do rozwoju recyklingu oraz identyfikacja barier, jakie konsumenci spotykają podczas wyboru produktów wykonanych z materiałów z recyklingu.

W marcu 2023 roku przeprowadzono internetowe badanie ankietowe typu CAWI. Jest to badanie, w którym respondenci wypełniają ankietę online, zaś wpisywane przez nich odpowiedzi automatycznie zapisują się w bazie danych - Computer Assisted Web (Przewłocka, 2009). Kwestionariusz składał się z pytań zamkniętych jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, pytania otwartego oraz metryczki mającej na celu uzyskanie odpowiedzi na temat cech społeczno-demograficznych respondentów. Dla pytań zamkniętych została zastosowana skala Likerta. Jest to skala nominalna, złożona z wielu pozycji tekstowych, mających postać krótkich stwierdzeń - zdań oznajmujących (Kaczmarczyk, 2003).

3. Wyniki

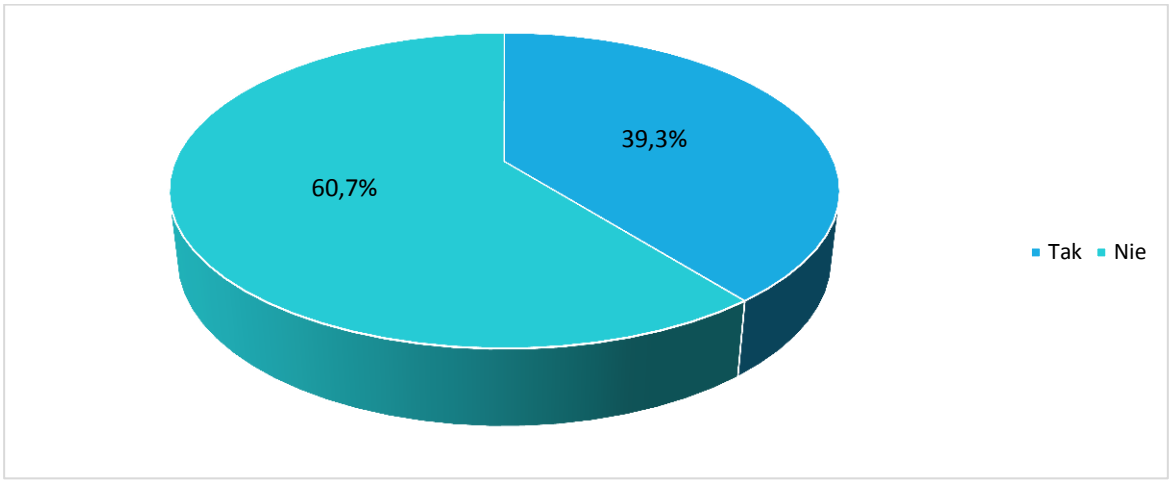
W badaniu wzięło udział 112 osób. 78,6% badanych stanowiły kobiety. Dominującą grupą biorącą udział w badaniu były osoby reprezentujące przedział wiekowy 18-24 lat. 40,2% badanych zamieszkuje miasta powyżej 100 tys. mieszkańców, niecałe 30% to mieszkańcy wsi. Spośród ankietowanych 71,4% zadeklarowało, że posiada wykształcenie średnie, a 22,3% wykształcenie wyższe.

Wyniki badania wykazały, że 57,1% ankietowanych nigdy nie słyszało o terminie „gospodarka o obiegu zamkniętym". Dla 42,9% osób, które wzięły udział w badaniu była to znajoma koncepcja.



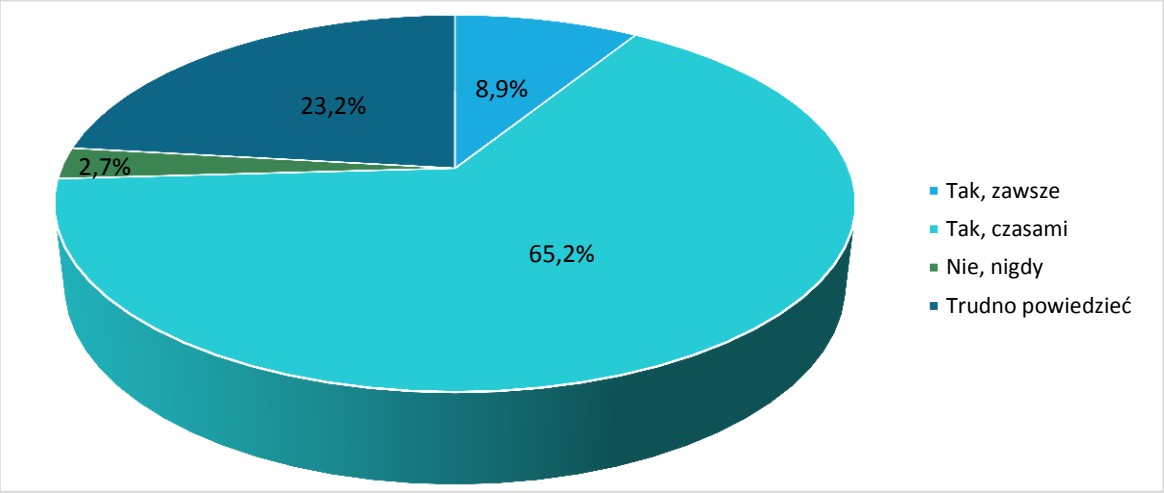
Wykres 1. Czy słyszał/a Pan/i kiedykolwiek o pojęciu „gospodarka o obiegu zamkniętym?
Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo, 60,7% osób wskazało na nieznajomość pojęcia „greenwashing", czego nie można powiedzieć o 39,3% ankietowanych, dla których to zjawisko było znane.



Wykres 2. Czy słyszał Pan/i o pojęciu „Greenwashing"?
Źródło: opracowanie własne

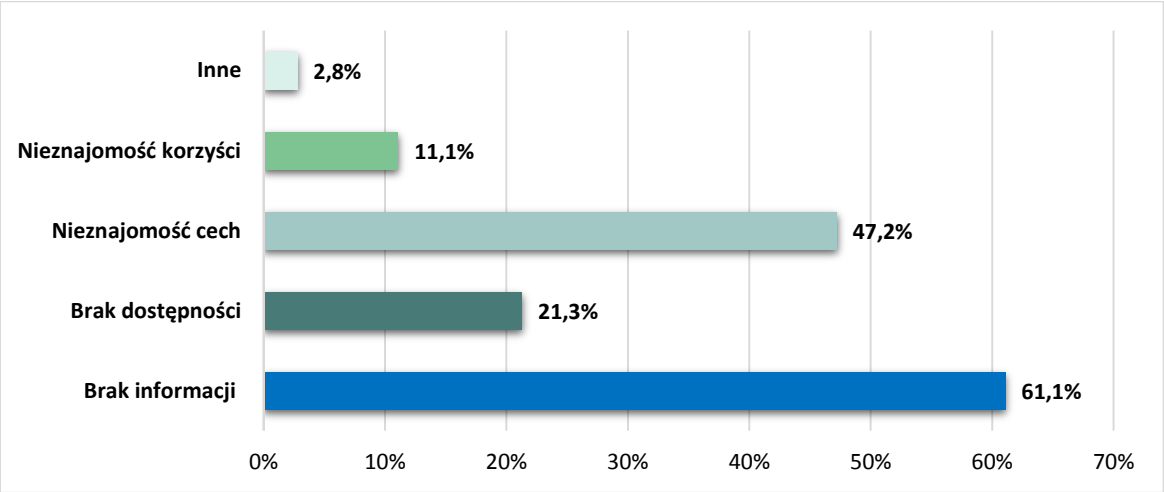
Respondenci zapytani o preferencje wobec zakupu produktów wykonanych z recyklingu, najczęściej (65,2%) wskazywali, że czasami kupują takie produkty. 8,9% ankietowanych zadeklarowało, że zawsze dokonuje zakupu takich produktów, natomiast 23,2% respondentów wybrało odpowiedź „trudno powiedzieć". Dla 2,7% badanych, przy wyborze dóbr, nie ma znaczenia, czy produkt jest wykonany z materiałów z recyklingu.



Wykres 3. Czy preferuje Pan/i produkty wykonane z materiałów z recyklingu?
Źródło: opracowanie własne

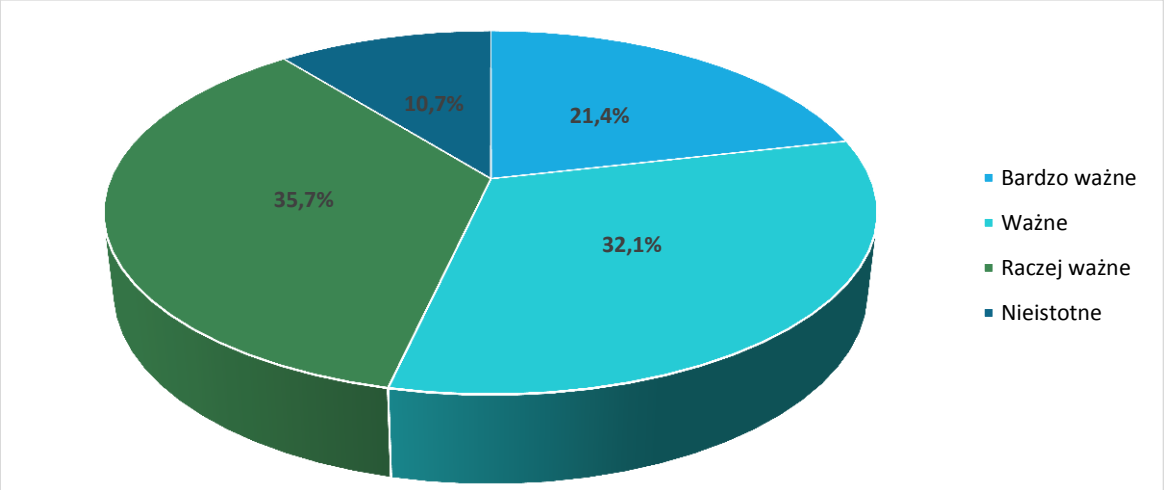
Wyniki badań wykazały również, że 54,5% badanych ma trudności w identyfikowaniu produktów z recyklingu. Respondenci jako najczęstszy problem podczas identyfikacji produktów z recyklingu wskazywali na brak informacji (61,1%). Nieznajomość cech produktów z recyklingu wybrało 47,2% badanych, brak dostępności tego typu produktów wskazało 21,3% ankietowanych. Najmniej respondentów wskazało nieznajomość korzyści - 11,1%. Tylko 2,8% badanych wybrało odpowiedź "inne".

Badani zostali zapytani, jak ważne jest by zakupione produkty oznaczane jako przyjazne dla środowiska były produkowane zgodnie z zasadami ochrony środowiska. Najwięcej respondentów (35,7%) wskazało odpowiedź raczej ważne. Nieco mniejsza grupa badanych (32,1%) wybrała odpowiedź ważne. 21,4% ankietowanych wskazało, że jest to bardzo ważne. Najmniej respondentów (10,7%) odpowiedziało, że jest to nieistotne.



Wykres 4. Co wpływa na trudności w identyfikowaniu przez Pana/Panią produktów wykonanych z materiałów z recyklingu?

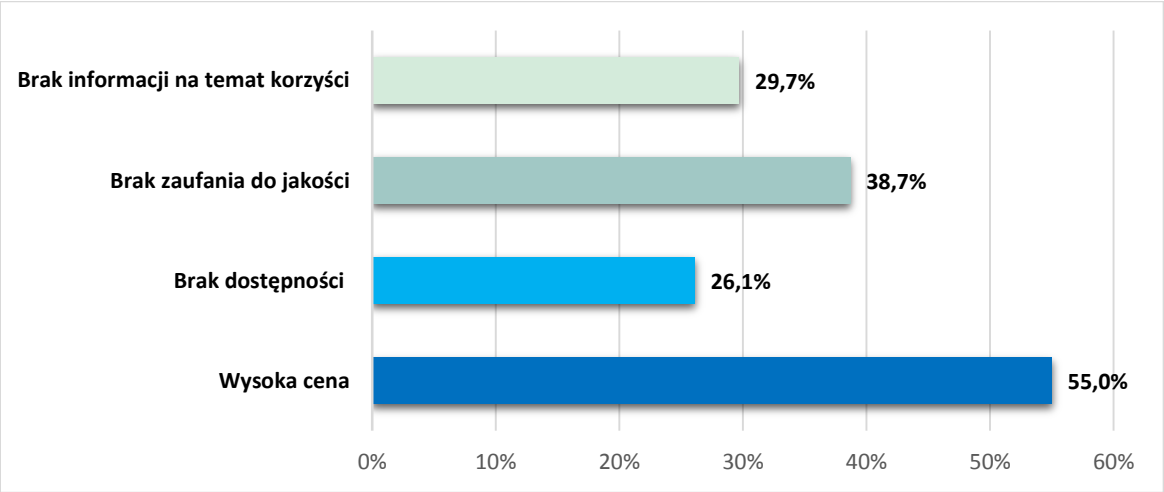
Źródło: opracowanie własne



Wykres 5. Jak ważne jest by zakupione produkty oznaczane jako przyjazne dla środowiska były produkowane zgodnie z zasadami ochrony środowiska?

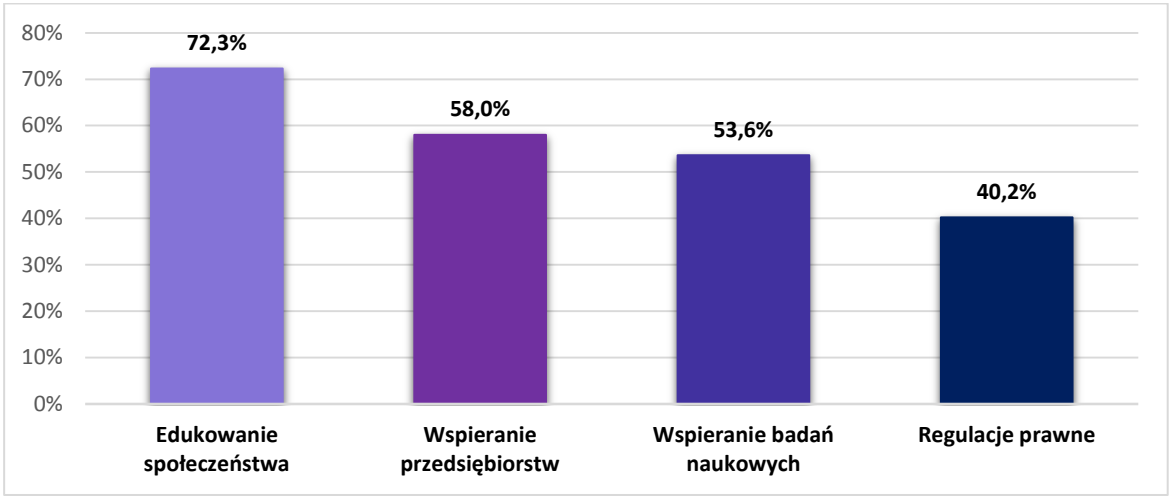
Źródło: opracowanie własne

Kolejne pytanie dotyczyło napotkanych barier w procesie wyboru produktów z recyklingu. Za zasadniczą barierę 55% badanych wskazało wysoką cenę produktów, dla 26,1% ankietowanych był to brak dostępności produktów. 38,7% respondentów wskazało brak zaufania do jakości tego typu produktów, natomiast brak informacji na temat korzyści wynikających z zakupu takich dóbr stanowi barierę dla 29,7% respondentów.



Wykres 5. Jakie bariery napotkał Pan/i w procesie wyboru produktów wykonanych z materiałów z recyklingu?
Źródło: opracowanie własne

Ankietowani zostali również zapytani o działania, jakie uważają za niezbędne, aby rozwijać koncepcję recyklingu. Zdecydowana większość (72,3%) oznajmiła, że niezbędna jest edukacja społeczeństwa o zasadności recyklingu. Wspieranie przedsiębiorstw stosujących tę koncepcję wskazało 58% badanych. Innym niezbędnym działaniem jest wspieranie badań naukowych w tym temacie – tak odpowiedziało 53,6% ankietowanych. 40,2% respondentów uważa za niezbędne stworzenie regulacji prawnych zachęcających do stosowania recyklingu.



Wykres 6. Jakie działania uważa Pan/i za niezbędne, aby rozwijać koncepcję recyklingu?
Źródło: opracowanie własne

Ostatnie pytanie było otwarte. Badani zostali poproszeni o wymienienie w jakich akcjach organizowanych przez sieci odzieżowe, zachęcające do dbania o środowisko, wzięli udział. Przede wszystkim wskazano na akcje organizowane przez markę H&M. Firma H&M

w ramach akcji Garment Collecting zachęca konsumentów do uczestniczenia w zbiórce odzieży, która następnie posłuży do ponownego wykorzystania lub przetworzenia. Zasady akcji są proste – każda osoba może przynieść do sklepu ubrania, których już nie używa. W zamian za ich przekazanie otrzymuje kupon rabatowy, który może wykorzystać podczas następnych zakupów (Czuba, 2017).

4. Podsumowanie

Analizując wyniki przeprowadzonego badania można stwierdzić, że pojęcie gospodarki o obiegu zamkniętym nie jest powszechnie znane. Ponad połowa respondentów nie jest świadoma znaczenia tego terminu. Podobnie jest w przypadku pojęcia „greenwashing", nieznajomość praktyk tego zjawiska może doprowadzić do wspierania marek, które nie dbają o środowisko i przyczyniają się do tworzenia odpadów szkodzących naturze. Powodem, dla którego ankietowani nie zawsze kupują produkty z recyklingu, jest trudność w identyfikacji tego typu dóbr. Wynika to w głównej mierze z braku informacji na temat takich produktów oraz nieznajomość ich cech. Edukowanie społeczeństwa w tym kierunku może przyczynić się do częstszego sięgania po towary z gospodarki o obiegu zamkniętym, co może wpłynąć na ograniczenie ilości wytwarzanych zanieczyszczeń. Respondenci wskazali również wspieranie przedsiębiorstw jako niezbędne działania do rozwoju recyklingu. Według ankietowanych, ważnymi działaniami wpływającymi na rozwój koncepcji recyklingu jest wspieranie badań naukowych oraz opracowanie regulacji prawnych.

Bibliografia

Czuba, M. (2017). Upcykling jako element zielonego marketingu i jego znaczenie dla biznesu. *Marketing i Rynek,* (9), 16-22.

Jakubczak, A. (2018). Strategie greenwashing w wybranych sieciach handlowych w Polsce. *Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 72, 72-82. https://doi.org/10.22630/PEFIM.2018.20.69.30

Kaczmarczyk, S.(2003). *Badania marketingowe. Metody i techniki*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

Lee, A. (2021). *The ethics of corporate greenwashing – using sustainability to fuel profit*. https://acadiamlee.wordpress.com/2021/07/02/the-ethics-of-corporate-greenwashing-using-sustainability-to-fuel-profit/

Przewłocka, J. (2009). *CAWI - specyfika, wykorzystanie, perspektywy rozwoju*. Wydawnictwo PARP

Sowa, F. (2018). Świadomość ekologiczna i jej wpływ na ekologizację społeczeństwa i gospodarki. *Rynek- Społeczeństwo-Kultura,* 4 (30), 2. http://kwartalnikrsk.pl/assets/rsk-4-2018-sowa-swiadomosc-ekologiczna-i-wplyw-na-ekologizacje.pdf

Stahel, W. (2016). The circular economy, *Nature* 531, 435–438. https://www.nature.com/articles/531435a

Udrycka, K. (2022). *Zielone Pranie Mózgu*, https://magazynpismo.pl/autorzy/udrycka-katarzyna/

WWF. (2014). *Handle with Care, Understanding the hidden environmental costs of cotton,* https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/spring-2014/articles/handle-with-care

Zarębska, J. (2017). Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. *Jakość, Bezpieczeństwo, Środowisko*, 6 (7), 288

GREENWASHING – EKOLOGICZNE NADUŻYCIA W PRZEMYŚLE LOTNICZYM NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTWA EASYJET

Marcelina SUL

SKN Qualitas, Katedra Zarządzania Jakością, Instytut Zarządzania,

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,

Opiekun SKN: dr inż. Beata Paliwoda,

marcelina.sul12@gmail.com

1. Wstęp

W ostatnich latach następuje eskalacja zmian klimatycznych i stopniowa degradacja środowiska. Emisja freonów, dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych powoduje wzrost temperatury, topnienie lodowców, wysychanie zbiorników wodnych i podnoszenie się poziomu mórz. Naukowcy ONZ alarmują, że konieczne jest ograniczenie wzrostu temperatury do 1,5°C, aby uniknąć katastrofy klimatycznej (ONZ, 2023). W obliczu zagrożenia dla życia ludzi i zwierząt, przedsiębiorstwa podejmują kroki mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko, poprzez redukcję emisji, modernizację procesów i inwestowanie w odnawialne źródła energii. Świadomość ekologiczna wśród ludzi rośnie, jak pokazuje ankieta IAG New Zealand Ipsos, gdzie 79% badanych uważa zmiany klimatyczne za niepokojące (IAG New Zealand Ipsos, 2020). Wzrasta też zainteresowanie ekologicznymi produktami. Raport Nielsen Insights wskazuje, że 73% ankietowanych jest gotowych zmienić nawyki zakupowe dla ochrony środowiska (Nielsen Insights, 2020). Niestety, manipulacje marketingowe niektórych firm sprawiają, że klienci padają ofiarą greenwashingu. Praktyka ta polega na wprowadzaniu konsumentów w błąd co do rzeczywistego wpływu działań na środowisko. Przedsiębiorstwa kreują ekologiczny wizerunek, używając informacji sugerujących proekologiczność, podczas gdy w rzeczywistości nie jest to prawda. Komisja Europejska podczas badania stron internetowych różnych przedsiębiorstw pod kątem możliwego narażenia klientów na greenwashing wykazała, że 42% stron zawierających "ekologiczne" treści jest przesadzonych, fałszywych lub mylących (Komisja Europejska, 2020).

2. Opis badań

Promowanie wzrostu świadomości ekologicznej wśród społeczeństwa oraz wspieranie konsumentów w wyborze prawdziwie zrównoważonych produktów bądź usług jest szczególnie ważnym elementem walki z coraz powszechniejszą dezinformacją. W ciągu ostatnich trzech dekad obserwuje się znaczny wzrost tego problemu, a greenwashing jest obecny w wielu sektorach przemysłu, w tym w branży lotniczej. Ankieta przeprowadzona przez platformę booking.com wykazała, że 83% osób korzystających z usług lotniczych uważa zrównoważony rozwój za kluczowy dla przyszłości podróżowania (Booking.com, 2021). Pasażerowie stają się coraz bardziej świadomi negatywnego wpływu na środowisko, który jest generowany w czasie podróży samolotem. Dlatego wielkie korporacje lotnicze poświęcają wiele czasu i pieniędzy na promowanie „ekologicznych" haseł, aby podnieść atrakcyjność firmy w oczach wymagających klientów. Raport DeSmog, organizacji charytatywnej zajmującej się zwalczaniem ekologicznej dezinformacji, wykazał, że tylko 10% reklam linii lotniczych rzeczywiście odnosiło się do prawdziwie zrównoważonego rozwoju firmy (DeSmog, 2022). Większość z reklam opiera się na dezinformacji i niewiedzy pasażerów na temat procesów zachodzących w strukturach organizacji, które też przyczyniają się do emisji szkodliwych gazów cieplarnianych. Wiele linii lotniczych fałszywie utożsamia się z dbaniem o środowisko, zestawiając politykę firmy z ekologicznymi hasłami, która bardzo często jest niezwiązana ze szczerą chęcią ochrony klimatu, tylko jest nastawiona jedynie na generowanie większych korzyści finansowych. Herwig Schuster, przedstawiciel międzynarodowej organizacji Greenpeace, krytycznie ocenia zachowanie europejskich linii lotniczych, sugerując, że większość podejmowanych przez nich działań stanowi iluzję prawdziwych intencji. Jego zdaniem działania te mają celowo odwracać uwagę pasażerów od braku wiarygodnych celów klimatycznych oraz niewystarczających środków finansowych do osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 roku, która jest fundamentem strategii ekologicznej wielu organizacji. Obecnie żadna komercyjna linia lotnicza nie oferuje możliwości przeprowadzenia zeroemisyjnego lotu, a wprowadzenie takiej opcji przewidywane jest dopiero po 2030 roku. W niniejszym artykule przedstawiono wyniki analizy literatury oraz stron internetowych dostępnych w pierwszym kwartale 2023 roku dotyczących greenwashingu. Praca badawcza miała charakter studium przypadku „case study" i opierała się na opracowaniu danych wtórnych z publikacji naukowych, badań i innych źródeł związanych z tematem greenwashingu. Proces ten rozpoczął się od określenia kluczowych pytań i celów badawczych, tj. wyszczególnienia jakie mechanizmy

greenwashingu są najczęściej wykorzystywane w przemyśle lotniczym oraz opisania w jaki sposób to zjawisko przejawia się w materiałach promocyjnych przedsiębiorstwa Easyjet. Badanie miało na celu podkreślenie skali występowania tego zjawiska, zidentyfikowanie najpopularniejszych form greenwashingu oraz ich opisanie na przykładzie działalności Easyjet. Zebrane źródła zostały poddane krytycznej ocenie w celu wyodrębnienia najważniejszych informacji oraz zostały sklasyfikowane według kryteriów, takich jak wpływ reklamy na wybory zakupowe społeczeństwa oraz skala różnicy między deklarowaną ofertą a rzeczywistym wpływem na środowisko. Analiza literatury i stron internetowych umożliwiła syntezę informacji oraz identyfikację wniosków. Pomogła również w zidentyfikowaniu luk informacyjnych dostępnych źródeł, podkreślając obszary wymagające dalszych badań.

3. Wyniki

Poniższa analiza ma charakter studium „case study" i została poświęcona działalności brytyjskiej linii lotniczej Easyjet, która w ciągu ostatniej dekady wielokrotnie figurowała w rankingach linii lotniczych odpowiedzialnych za największą ilość generowanych zanieczyszczeń w Europie (Transport & Environment, 2021). W październiku 2021 roku na ulicach Londynu pojawiła się kampania reklamowa Easyjet opatrzona nagłówkiem „Destination: Zero Emissions. We are championing a future of zero emission flights". Reklama wzbudziła spore wątpliwości wśród mieszkańców Wielkiej Brytanii oraz organizacji takich jak AdBlock Bristol, Adfree Cities oraz Badvertising, które oskarżyły firmę o greenwashing. Krytycy uważają, że termin „zerowa emisja" zamieszczony w reklamie jest sprzeczny z modelem biznesowym Easyjet, a deklarowane zeroemisyjne loty są oparte na technologii, która nie jest w 100% wolna od emisji. Według badań, Easyjet przyczynił się do emisji ponad 3 milionów ton dwutlenku węgla w 2019 roku, co ilustruje skalę negatywnego oddziaływania na środowisko (AdFree Cities, 2021). Dodatkowo, firma nie określiła jasnych celów środowiskowych opartych na faktach, które umożliwiałyby skuteczną i stopniową minimalizację emisji szkodliwych gazów, a także dostosowanie się do wymagań porozumienia paryskiego z 2015 roku. Krytycy zarzucają firmie, że jej strategia dekarbonizacji opiera się głównie na zakupie nieefektywnych offsetów węglowych, które mają na celu rekompensacje emisji dwutlenku węgla. Naukowcy podnoszą kwestię, że offsety węglowe nie są wiarygodnym rozwiązaniem w zakresie łagodzenia skutków zmian klimatycznych i uważają je za nieskuteczne. Reklama Easyjet celowo omija istotne informacje dotyczące ram czasowych realizacji poszczególnych projektów środowiskowych, a także skali

działalności w kierunku odchodzenia od tradycyjnych paliw kopalnych. Strategia marketingowa Easyjet ma na celu sprawienie wrażenia, że firma bierze odpowiedzialność za stan środowiska oraz przekonuje ludzi, że jest liderem wśród linii lotniczych pod względem nowoczesnych działań ekologicznych. Jednakże w rzeczywistości, firma ta promuje korzystanie z usług lotniczych pod pretekstem oferowania zeroemisyjnych lotów, co ma na celu generowanie większych zysków. Na reklamie widnieje zaproszenie do odwiedzenia strony internetowej Easyjet, która między innymi umożliwia zakup biletów lotniczych. W ten sposób firma zachęca klientów do korzystania ze swoich usług pod pozorem świadczenia zeroemisyjnych lotów, co stanowi przykład nadużycia określenia „zrównoważony rozwój". Równie mylące jest twierdzenie reklamodawcy, że jako firma są zwolennikami „lotów przyszłości" opartych na samolotach elektrycznych i napędzanych wodorem. Technologie są nadal badane pod kątem ich skuteczności na skalę przemysłową. Ponadto reklama sugeruje, że Easyjet przyczynia się finansowo do realizacji ustalonych celów środowiskowych, podczas gdy w rzeczywistości ich sprawozdanie roczne nie wskazuje na żadne znaczące inwestycje w tym zakresie. Pomimo licznych oskarżeń o greenwashing, Easyjet kontynuuje realizację swoich celów środowiskowych. Przykładem takich działań jest przeprowadzenie testów elektrycznych sprzętów naziemnych takich jak wózki bagażowe oraz ładowarki taśmowe, które są wykorzystywane do obsługi samolotów między lotami. Przy współpracy z lotniskiem w Bristolu, firma twierdzi, że dzięki zmianie źródła zasilania z paliw kopalnych na energię elektryczną, wspomniane urządzenia emitują o 97% mniej dwutlenku węgla.

4. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań nasuwają się wnioski dotyczące rosnącej skali greenwashingu i ekologicznych nadużyć w przemyśle lotniczym. Analiza dostępnej literatury wykazała, że mimo licznych przykładów występowania greenwashingu, zazwyczaj w postaci kampanii reklamowych, wiele organizacji stara się walczyć z szerzeniem ekologicznej dezinformacji i promować podejmowanie świadomych decyzji zakupowych. Kontrowersje wokół działalności środowiskowej przedsiębiorstwa Easyjet mogą przyczynić się do zwiększonej uważności klientów przy wyborze środka transportu, biorąc pod uwagę jego realne oddziaływanie na środowisko. Ponadto, może to nakłonić do krytycznego podejścia względem „ekologicznych" produktów bądź usług oferowanych na rynku. Wyniki badań wskazują również na konieczność kontynuacji badań w zakresie rzetelności przekazywanych

informacji dotyczących ochrony środowiska przez przedsiębiorstwa oraz dalszego przeciwdziałania dezinformacji ekologicznej.

Bibliografia

AdFree Cities. (2021). *COP26: EasyJet accused of greenwash advertising as climate talks unfold.* https://adfreecities.org.uk/2021/11/cop26-easyjet-accused-of-misleading-greenwash-advertising-glasgow-climate-talks/

Booking.com. (2021). *Booking.com's 2021 Sustainable Travel Report Affirms Potential Watershed Moment for Industry and Consumers*. https://globalnews.booking.com/download/1037578/booking.comsustainabletravelreport2021.pdf

Courtnell, J. (2023). *What Is Greenwashing? 5 Signs to Spot & Stop Greenwashing.* https://greenbusinessbureau.com/green-practices/what-is-greenwashing-and-how-to-spot-it/

DeSmog. (2022). *Revealed: How Car and Airline Advertising 'Misleads' the Public and Threatens Climate Action.* https://www.desmog.com/2022/05/18/revealed-how-car-and-airline-advertising-misleads-the-public-and-threatens-climate-action/

Greenpeace. (2022) *Busted: 5 tricks the aviation industry plays on us to appear green.* https://www.greenpeace.org/international/story/54040/busted-5-tricks-the-aviation-industry-plays-on-us-to-appear-green/

Harding, N. (2021). *Easyjet faces investigation over 'greenwashing' advert claims.* https://ukaviation.news/easyjet-faces-investigating-over-greenwashing-advert-claims/

Kaplan, S. (2023). *World is on brink of catastrophic warming. U.N. climate change report says.* https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2023/03/20/climate-change-ipcc-report-15/

Mortimer, G. (2020). *Climate explained: are consumers willing to pay more for climate-friendly products?* https://theconversation.com/climate-explained-are-consumers-willing-to-pay-more-for-climate-friendly-products-146757/

Ritchie, H. (2020). *Climate change and flying: what share of global CO_2 emissions come from aviation?* https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-aviation/

Transport & Environment. (2021). *Biggest airline polluters received the biggest bailouts, new data shows.* https://www.transportenvironment.org/discover/biggest-airline-polluters-received-biggest-bailouts-new-data-shows/

INSTRUMENTALNA OCENA SKŁADNIKÓW MINERALNYCH WÓD BUTELKOWANYCH I FILTROWANYCH

Agata SUT, Martyna FABISZAK

SKN EKOsfera, Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej,
Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Opiekun SKN: dr hab. inż. Katarzyna Wybieralska, prof. UEP,
74289@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Krystaliczna woda, bogata w związki mineralne i pozbawiona zanieczyszczeń to najlepszy napój dla naszego organizmu. Filtrowana czy spożywana jako woda butelkowana jest cennym źródłem minerałów. Dla konsumentów istotna jest dostępność produktu, stąd wody butelkowane są najczęściej i w dużych ilościach wlewane do butelek z PET (politereftalan etylenu). Rocznie w Polsce produkowane jest około 20 tys. ton butelek PET (Dar Natury, 2020). Opakowania wykonane z tego tworzywa sztucznego ulegają rozkładowi nawet do 1000 lat. W celu ograniczenia wpływu butelek PET na środowisko wykorzystywane są alternatywne pomysły, takie jak dzbanki bądź butelki filtrujące. Pozwalają one wykorzystywać bieżącą wodę z kranu, używając wielokrotnie jednego naczynia. W ten sposób minimalizowany jest szkodliwy wpływ tworzywa sztucznego na środowisko naturalne, a także zapewniane jest dostarczenie niezbędne minerałów do organizmu.

Średnie dzienne spożycie wody przez człowieka powinno wynosić między 1,5-2 litry, a przy dużej aktywności fizycznej nawet do 5 litrów na dobę (pacjent.gov.pl). Woda jest także cennym źródłem minerałów np. magnezu czy wapnia. Dzienne zapotrzebowanie na magnez u przeciętnej osoby wynosi 350 mg dla mężczyzn i 265 mg dla kobiet, a wapnia między 500-1000mg (doz.pl). Zadaniem podjętym w pracy była analiza zawartości wybranych pierwiastków i porównanie ich obecności w wodach butelkowanych i filtrowanych w dzbankach.

2. Materiał i metodyka

Materiał do badań stanowiło 16 próbek wód, w tym po dwie z dzielnicy Piątkowo, Jeżyce oraz Wilda w Poznaniu, również po dwie próbki wód pobranych z przefiltrowanej wody w dzbankach marki Dafi standard, Dafi z magnezem (nowy i stary filtr) Brita oraz Aquaphor. Przeprowadzone doświadczenia obejmowały ilościowe oznaczenie (za pomocą atomowej spektroskopii emisyjnej) zawartości magnezu i wapnia a także weryfikację rzetelności danych deklarowanych przez producenta filtra magnezowego marki Dafi oraz producentów wód mineralnych. Ponadto dokonano pomiaru przewodności elektrolitycznej oraz analizy pH wód przefiltrowanych i wodociągowych. Wykonano szacunkowy pomiar twardości wody za pomocą BWT AQA TEST.

3. Wyniki

Przeprowadzone badanie pH za pomocą wyskalowanego pehametru wykonano dla wód wodociągowych z różnych dzielnic Poznania i odpowiadającym im wodom przefiltrowanym w dzbankach (Piątkowo - Dafi z Mg i Brita, Jeżyce - Dafi standard, Wilda – Aquaphor). Dla wyżej wymienionych wód oznaczono także pomiar przewodności elekrolitycznej wody (konduktywności) w temperaturze 25°C. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki badania pH

Rodzaj wody	pH		Przewodność elektrolityczna	
		RSD [%]	µS	RSD [%]
Woda wodociągowa (Piątkowo)	7,69±0,01	0,18	812±5,76	0,71
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (nowy filtr) (Piątkowo)	7,34±0,03	0,43	804,5±5,92	0,74
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (stary filtr) (Piątkowo)	7,64±0,05	0,6	783,33±5,2	0,66
Woda przefiltrowana Brita (Piątkowo)	7,15±0,02	0,26	610,83±5,49	0,90
Woda wodociągowa (Jeżyce)	7,64±0,02	0,31	709,67±5,85	0,82
Woda przefiltrowana Dafi standard (Jeżyce)	7,26±0,02	0,33	554,67±2,88	0,52
Woda wodociągowa (Wilda)	7,55±0,02	0,31	660,17±6,05	0,92
Woda przefiltrowana Aquaphor (Wilda)	6,95±0,02	0,32	395,17±4,31	1,09

RSD - Relative Standard Deviation

Źródło: opracowanie własne

Z otrzymanych danych wynika, że filtracja wody wodociągowej przy użyciu dzbanka filtrującego w mniejszym, lub większym stopniu obniża jej pH.

W przypadku filtracji wody wodociągowej pobranej z kranu na dzielnicy Piątkowo w Poznaniu, najmniejsze pH uzyskała woda przefiltrowana w dzbanku marki Brita bez dodatków (7,15). Natomiast dodatek magnezu w filtrze Dafi spowodował mniejszą zmianę pH w nowym filtrze (7,34), a w starym filtrze marki Dafi wystąpiła niewielka zmiana pH (7,64).

Woda wodociągowa w dzielnicy Jeżyce w Poznaniu miała bardzo zbliżone pH (7,64) do wody z Piątkowa (7,69). Filtracja wody z tej dzielnicy w dzbanku marki Dafi wersji standard spowodowała zmniejszenie się pH wody z 7,64 do 7,26.

Natomiast pH wody w dzielnicy Wilda w Poznaniu wynosiło średnio 7,55 i filtracja tej wody dzbankiem z filtrem marki Aquaphor sprawiła, że jej wartość pH spadła do 6,95.

Badanie przewodności elektrolitycznej wykazało, że największą przewodność ma woda wodociągowa na Piątkowie (średnio 812 µS). Zbliżony wynik do wody z tej dzielnicy miała woda przefiltrowana Dafi z Mg (nowy filtr) (śr. 804,5 µS), a także woda przefiltrowana Dafi z Mg (stary filtr) (śr. 783,33 µS). Najniższy wynik uzyskała woda filtrowana przez filtr marki Aquaphor (śr. 395,17 µS). Przewodność elektrolityczna była w granicach 554-709 µS.

Tabela 2. Wyniki badania zawartości magnezu i wapnia

Rodzaj wody	Mg		Ca	
	mg/l	RSD [%]	mg/l	RSD [%]
Woda wodociągowa (Piątkowo)	13,42±0,21	1,53	124,29±2,28	1,83
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (nowy filtr)	17,03±0,46	2,73	89,68±2,4	2,67
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (stary filtr)	32,6±0,25	0,78	97,82±1,26	1,29
Woda przefiltrowana Brita	8,67±0,07	0,82	39,28±0,18	0,46
Woda wodociągowa (Jeżyce)	11,06±0,13	1,15	107,03±0,4	0,37
Woda przefiltrowana Dafi standard	12,32±0,04	0,33	58,7±0,2	0,33
Woda wodociągowa (Wilda)	9,47±0,02	0,22	90,56±0,92	1,01
Woda przefiltrowana Aquaphor	3,7±0,02	0,51	10,51±0,05	0,47
Żywiec Zdrój	4,63±0,05	1,07	32,11±0,11	0,33
Cisowianka	19,01±0,24	1,24	126,0+1,39	1,11
Nałęczowianka	18,03±0,20	1,09	123,83±0,14	0,12
Muszynianka	84,84±36,28	42,76	296,43±78,73	26,56
a) Partia 1	59,19±6,53	11,03	352,09±15,35	4,36
b) Partia 2	110,49±15,29	12,84	240,76±21,4	8,89

Źródło: opracowanie własne

Kolejnym wykonanym badaniem było oznaczenie zawartości magnezu i wapnia w wodach. Zarówno stężenie wapnia, jak i magnezu określono za pomocą mikrofalowej plazmowo-atomowej spektrometrii emisyjnej (Agilent MP-AES 4210) (Agilent Technologies, Melbourne, Australia) - zgodnie z metodą opisaną szczegółowo przez Ozbekanda i Akmana (2016). Do każdego oznaczenia przygotowano co najmniej trzy krzywe kalibracyjne każdorazowo dostosowano do oczekiwanego stężenia w analizowanej próbce (Kiewlicz i Rybicka, 2020). Wyniki wykonanych pomiarów przedstawiono w tabeli 2.

Największe stężenie magnezu w składzie posiadała woda butelkowana Muszynianka (84,84mg/l). Stwierdzono także dużą różnicę zawartości magnezu w różnych partiach wody tej marki. Większe stężenie niż reszta podanych wód butelkowych miała przefiltrowana woda filtrem marki Dafi z dodatkiem magnezu (32,6 mg/l).

W przypadku wapnia najwyższy wynik uzyskała woda butelkowa marki Muszynianka (296,43 mg/l). W tabeli 2 wyróżnia się wysokim wynikiem także wymieniona wcześniej woda przefiltrowana w dzbanku Dafi z dodatkiem magnezu (97,82 mg/l).

W przypadku badania stężenia magnezu, jak i wapnia niektóre wody butelkowane miały bardzo zbliżone, a nawet niższe wartości tych pierwiastków w porównaniu z wodami filtrowanymi.

Ostatnim badaniem było oznaczenie twardości ogólnej wód wodociągowych i przefiltrowanych w warunkach domowych zestawem AQA TEST. Składał się on z dwóch odczynników: roztworu amoniaku 7% oraz roztworu miareczkowego B, który nie został konkretnie opisany przez niemieckiego producenta. Badanie polegało na odmierzeniu 7,5 ml wody i dodaniu dwóch kropli amoniaku 7%, który spowodował fioletowe zabarwienie roztworu, a następnie „miareczkowaniu" roztworem B do momentu zmiany barwy na niebieską. Jedna kropla roztworu B odpowiadała jednemu stopniowi twardości niemieckiej. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Wykonane pomiary twardości wody wykazały, że woda wodociągowa z dzielnicy Piątkowo i woda przefiltrowana przez zużywający się filtr Dafi z dodatkiem magnezu są wodami twardymi. Woda przefiltrowana przez filtr Dafi (nowy) z dodatkiem magnezu i woda wodociągowa z Jeżyc są wodami o znacznej twardości, wody przefiltrowane przez filtr Dafi standard i woda wodociągowa z dzielnicy Wilda mają średnią twardość. Natomiast woda przefiltrowana przez filtr Brita jest wodą miękką, a przefiltrowana przez filtr Aquaphor bardzo miękką wodą. Uzyskane wyniki pokazują, że filtr Aquaphor i Brita najlepiej radzą sobie ze znacznym zmniejszeniem twardości węglanowej. W wodzie przeznaczonej do spożycia

najkorzystniejsze stężenie wapnia nie powinno być niższe niż 30 i nie wyższe niż 80 mg/l. Dla magnezu za najbardziej optymalny przyjmuje się przedział między 30 a 125 mg/l. Poprawność pomiaru w warunkach domowych potwierdzają wyniki zawartości magnezu i wapnia (tabela 2).

Tabela 3. Wyniki badania twardości wody

Rodzaj wody	Twardość wody					Woda
	°n		ppm (mg $CaCO_3$/l)			
	1 pomiar	2 pomiar	1 pomiar	2 pomiar	Średnia	
Woda wodociągowa (Piątkowo)	20	19	357	339	**348**	twarda
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (nowy filtr)	16	15	286	268	**277**	o znacznej twardości
Woda przefiltrowana Dafi z Mg (stary filtr)	20	19	357	339	**348**	twarda
Woda przefiltrowana Brita	9	8	161	143	**152**	miękka
Woda wodociągowa (Jeżyce)	17	16	303	286	**294,5**	o znacznej twardości
Woda przefiltrowana Dafi standard	10	11	178	196	**187**	o średniej twardości
Woda wodociągowa (Wilda)	14	14	250	250	**250**	o średniej twardości
Woda przefiltrowana Aquaphor	2	2	36	36	**36**	bardzo miękka

Źródło: opracowanie własne

4. Wnioski

Podsumowując przeprowadzone badania można stwierdzić, że wody filtrowane w dzbankach nie odbiegają jakością od większości wód sprzedawanych w butelkach (poza Muszynianką). Badanie przewodności elektrolitycznej, pH oraz twardości wody potwierdzają, że filtry wody spełniają swoje funkcje. Wody butelkowane mineralne mają większe stężenie wapnia i magnezu, niż wody wodociągowe oraz filtrowane. Jednak woda źródlana nie odbiega zawartością ilości tych pierwiastków od wód filtrowanych (wyjątek stanowi filtr Aquaphor, który najlepiej radzi sobie ze zmiękczaniem wody). Warte przemyślenia jest więc zaprzestanie kupowania wód butelkowych i zakup dzbanka filtrującego, który zapewnia

równie wysoką jakość napoju za niższą cenę oraz zmniejsza ilość odpadów z tworzy sztucznych wpływających negatywnie na środowisko.

Bibliografia :

Dar Natury. (2020). *Butelki PET i ich szkodliwe działanie na środowisko*. https://www.darnatury.pl/butelki-pet-i-ich-szkodliwe-dzialanie-na-srodowisko/

Ecoway Supply. (b.d.). Pobrane 2 maja 2023 z https://ecoway.supply/co-sie-dzieje-z-plastikowa-butelka/

Equa (2015, 14 grudnia). Facts about plastic bottles. *Equa.* https://myequa.com/blogs/blog/89626311-facts-about-plastic-bottles

Kiewlicz, J., Rybicka, I. (2020). Minerals and their bioavailability in relation dietary fibre, phytates and tannins from gluten and gluten-free flakes*, Food Chemistry,* 305, 125452. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125452

Pisarski, P. (2022). *Czym jest twarda woda i jak ją zmiękczyć?* https://www.filtry-do-wody.info/czym-jest-twarda-woda-i-jak-ja-zmiekczyc/

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH PRÓBEK TWORZONYCH ZA POMOCĄ TECHNOLOGII DRUKU 3D FDM O RÓŻNYCH WZORACH WYPEŁNIENIA

Daniel ŚWIDURSKI

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Promotor: dr hab. inż. Wojciech Kozak, prof. UEP,
daniel.swidurski98@gmail.com

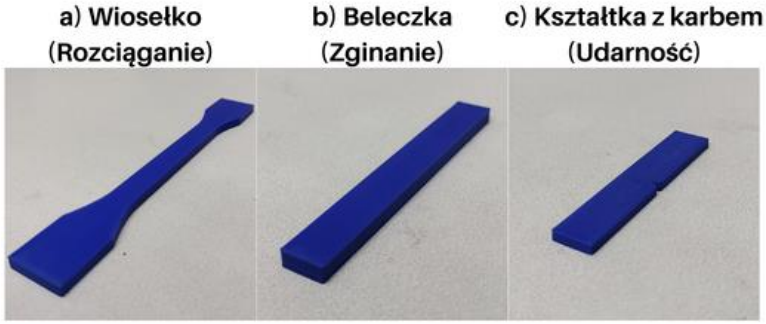
1. Wstęp

Druk 3D to proces, w którym wirtualny model 3D zostaje przełożony na fizyczny obiekt poprzez stopniowe nakładanie i łączenie kolejnych warstw materiału (McMills, 2017). Technologia ta pozwala na tanie i szybkie tworzenie prototypów oraz niestandardowych produktów jednostkowych (Izdebska-Podsiadły, 2022). Znajduje zastosowanie m.in. w motoryzacji, lotnictwie, budownictwie, oświacie, branży modowej i różnych dziedzinach medycyny (Chua i in., 2017; Natarajan i in., 2021; Sandhu i in., 2022). Najpopularniejszą technologią druku 3D jest osadzanie topionego materiału (ang. *Fused Deposition Modelling* - FDM) (Dave i Davim, 2021).

Celem pracy było porównanie właściwości wytrzymałościowych próbek o różnych wzorach wypełnienia, wytworzonych z polilaktydu (PLA) za pomocą technologii druku 3D FDM.

2. Materiał i metodyka

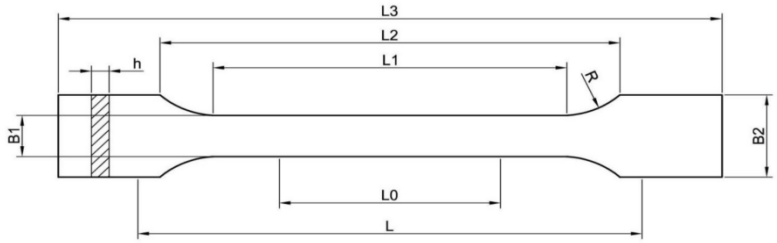
Materiał badany stanowiły próbki wykonane z PLA za pomocą drukarki 3D ZMorph VX. Wykorzystano trzy rodzaje próbek: wiosełka, beleczki i kształtki z karbem. Wiosełka wykorzystano do oznaczenia wytrzymałości na rozciąganie, beleczki - do wytrzymałości na zginanie, natomiast kształtki z karbem - do udarności. Oznaczenia wykonano według wytycznych zawartych w normach: PN-EN ISO 527-1:1998 dla wytrzymałości na rozciąganie, PN-EN ISO 178:1998 dla wytrzymałości na zginanie i PN-EN ISO 179-1:2004/A1:2006 dla udarności. Na rysunku 1 przedstawiono rodzaje próbek wykorzystanych w badaniach.



Rysunek 1. Rodzaje próbek wykorzystanych do badań

Źródło: opracowanie własne

Wiosełka miały wymiary zgodne z normą PN-EN ISO 527-1:1998. Rysunek 2 przedstawia wiosełko z oznaczeniami poszczególnych wymiarów. Wymiary wiosełka (w milimetrach) podano w tabeli 1.



Rysunek 2. Wiosełko z oznaczeniami wymiarów

Źródło: (Miazio, 2015)

Tabela 1. Wymiary wiosełka

Oznaczenie	Wymiar [mm]
L3 - długość całkowita	150
L1 - długość części ograniczonej liniami	40
R - promień	60
L2 - odległość pomiędzy szerokimi, równolegle usytuowanymi częściami	106
B2 - szerokość na końcach	20
B1 - szerokość wąskiej części	10
h - zalecana grubość	4
L0 - długość pomiarowa	50
L - początkowa odległość między uchwytami	115

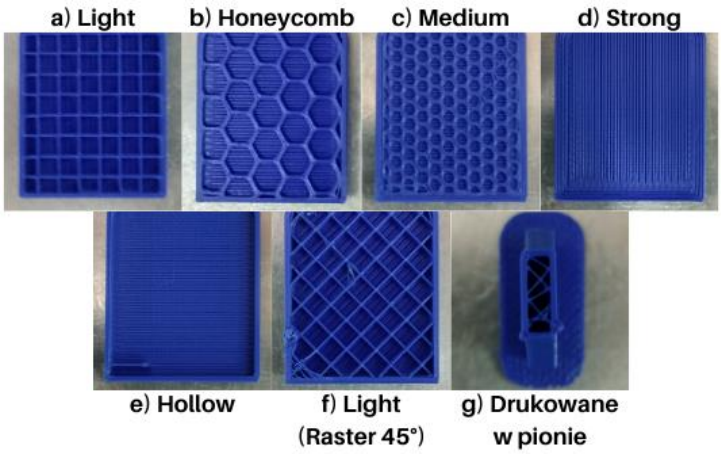
Źródło: opracowanie własne na podstawie (Miazio, 2015)

Beleczki miały wymiary zgodne z normą PN-EN ISO 178:1998 (długość: 80 mm, szerokość: 10 mm, grubość: 4 mm). Rozstaw punktów podparcia przy pomiarach wytrzymałości na zginanie wynosił 64 mm.

Wymiary kształtek z karbem do badania udarności były zgodne z normą PN-EN ISO 179-1:2004/A1:2006 (długość: 55 mm, szerokość: 10 mm, grubość: 2,5 mm). Karb w kształcie litery V znajdował się na środku najdłuższego boku próbek, pod katem 60° i na głębokości 2 mm. Karb nie został wycięty w próbkach, lecz był uwzględniony w ich modelu 3D. Modele próbek zaprojektowano za pomocą aplikacji internetowej Tinkercad, która następnie wygenerowała pliki w formacie STL.

Oznaczenia wytrzymałości na rozciąganie i zginanie wykonano za pomocą maszyny wytrzymałościowej Instron 5565, a udarności z użyciem młota Charpy'ego.

Badaniom poddano siedem wariantów próbek. Pięć z nich stanowiły próbki różniące się wzorem wypełnienia: Light, Honeycomb, Medium, Strong i wariant pozbawiony wypełnienia, składający się tylko z zewnętrznej powłoki, czyli Hollow. Dla powyższych wariantów próbek kąt rastra w procesie druku wynosił 0/90° względem osi X drukarki. Ponadto wydrukowano dodatkowy wariant próbek Light o kącie rastra 45° oraz jeden wariant próbek o pionowej orientacji w drukarce. Do regulacji wzoru wypełnienia, kąta rastra i orientacji próbek oraz do wygenerowania plików G-code posłużył program Voxelizer 3.0.0. Rysunek 3 ukazuje wypełnienia poszczególnych wariantów próbek.



Rysunek 3. Wypełnienia poszczególnych wariantów badanych próbek
Źródło: opracowanie własne

Pomiary wykonywano seriami, przy czym w ramach każdej serii wykonano pięć pomiarów na identycznych próbkach danego rodzaju i w danym wariancie. Łącznie wykonano 105 pomiarów (po 35 pomiarów wytrzymałości na rozciąganie, wytrzymałości na zginanie i udarności). Wyniki podane w dalszej części artykułu są uśrednionymi wynikami z każdej serii pomiarów.

3. Wyniki

Wyniki oznaczeń wytrzymałości na rozciąganie, wytrzymałości na zginanie i udarności dla wszystkich wariantów próbek zaprezentowano w tabeli 2. Wśród przedstawionych wyników nie uwzględniono naprężenia, ponieważ rzeczywiste przekroje poprzeczne poszczególnych wariantów próbek różniły się z racji różnych wypełnień. Z tego powodu maksymalna siła jest w tym przypadku bardziej miarodajnym parametrem niż naprężenie.

Tabela 2. Wyniki badań

Wariant próbek	Wytrzymałość na rozciąganie		Wytrzymałość na zginanie		Udarność [J/cm^2]
	Maksymalna siła [N]	Wydłużenie przy zerwaniu [mm]	Maksymalna siła [N]	Ugięcie przy złamaniu [mm]	
Light	896,81	4,03	87,88	5,93	0,172
Honeycomb	816,78	2,65	68,14	4,85	0,275
Medium	1098,10	2,96	85,94	5,35	0,466
Strong	1309,60	3,60	115,18	7,05	0,451
Hollow	696,01	3,37	74,51	4,70	0,235
Light (45°)	692,64	6,27	64,36	7,15	0,299
Pionowe	186,36	0,87	41,31	3,28	0,059

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Otrzymane wyniki badań wskazują, że wytrzymałość wydruków tworzonych za pomocą technologii FDM można kontrolować poprzez dobór wzoru wypełnienia. Wytrzymałość na ogół zwiększa się w miarę wzrostu zagęszczenia wzoru wypełnienia.

Próbki drukowane w orientacji pionowej cechują się wyjątkowo niską wytrzymałością, co ma związek z anizotropią właściwości mechanicznych wydruków w osi Z - warstwy materiału tworzące wydruk są ze sobą słabiej związane niż pasma materiału tworzące poszczególne warstwy.

Wpływ na właściwości wydruków ma również kąt rastra, o czym świadczą różnice pod względem wytrzymałości między próbkami Light i Light (45°). Próbki Light mają większą wytrzymałość, ponieważ składają się z dłuższych pasm materiału, które przebiegają przez całą długość i szerokość próbek. W przypadku próbek Light (45°) pasma materiału są krótsze i nie łączą skrajnych brzegów wydruków.

Bibliografia

Chua, C.K., Wong, C.H. i Yeong, W.Y. (2017). *Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing*. Academic Press.

Dave, H. i Davim, J. (red.). (2021). *Fused Deposition Modeling Based 3D Printing*. Springer Nature.

Izdebska-Podsiadły, J. (red.). (2022). *Polymers for 3D Printing: Methods, Properties, and Characteristics*. William Andrew.

McMills, A. (2017). *3D Printing Basics for Entertainment Design*. Taylor & Francis.

Miazio, Ł. (2015). Badanie wytrzymałości na rozciąganie próbek wydrukowanych w technologii FDM z różną gęstością wypełnienia. *Mechanik, 7/2015*, 533-538. https://doi.org/10.17814/mechanik.2015.7.269

Natarajan, J., Cheepu, M. i Yang, C. (red.). (2021). *Advances in Additive Manufacturing Processes*. Bentham Science Publishers.

Sandhu, K., Singh, S., Prakash, C., Subburaj, K. i Ramakrishna, S. (red.). (2022). *3D Printing in Podiatric Medicine*. Academic Press.

OCENA JAKOŚCI ZIÓŁ I NAPARÓW ZIOŁOWYCH Z ZASTOSOWANIEM METOD SPEKTROSKOPOWYCH

Joanna WALKOWIAK

Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
dr hab. Katarzyna Pawlak-Lemańska, prof. UEP,
82640@student.ue.poznan.pl

1. Wstęp

Zioła i napary ziołowe już od wielu wieków stosowane są w diecie człowieka. Dawniej były stosowane tylko jako preparaty lecznicze, obecnie konsumenci skupiają się nie tylko na walorach zdrowotnych, ale także na zaletach odżywczych, smakowych i aromatycznych tych produktów. Zioła posiadają różne role, nie tylko w zastosowaniu medycznym, a również kulinarnym i kosmetyce (Bieżanowska-Kopeć i Piątkowska, 2022). Najpopularniejszym sposobem przetwarzania ziół jest wykorzystanie ich w naparach. Napar ziołowy można stosować do użytku wewnętrznego jako napój, lub użytku zewnętrznego, na przykład przemywanie ciała lub robienie okładów. Na jakość i właściwości tych preparatów ma wpływ wiele czynników. Głównymi czynnikami są źródło pozyskania ziół i ich wartość odżywcza, ale także proces suszenia, stopień rozdrobnienia, sposób przechowywania ziół i wykonania naparów ziołowych (Kiewlicz, 2017). Wszystkie te czynniki wpływają na zawartość w naparach związków biologicznie aktywnych, odżywczych oraz smak.

Właściwości prozdrowotne, przeciwzapalne, przeciwutleniające i antybakteryjne napary ziołowe zawdzięczają wysokiej zawartości związków polifenolowych. Są to związki pochodzenia roślinnego, które nadają barwę surowcom roślinnym. Mogą one również odpowiadać za smak cierpki lub gorzki (Sadowskai in., 2011).

Celem pracy była ocena jakości suszu ziołowego oraz jego naparów za pomocą spektroskopii w bliskiej podczerwieni (NIR, ang. *near infrared spectroscopy*) oraz wyznaczenie w naparach ziołowych zawartości związków polifenolowych metodą absorpcjometryczną.

2. Materiał i metodyka

Do badań wybrano następujące zioła: melisa, mięta, rumianek, czarny bez oraz lipa. Zioła te pochodziły z trzech różnych źródeł: dwie próbki danego zioła zostały zakupione w zielarniach i stanowiły komercyjne produkty zielarskie dwóch różnych przedsiębiorstw (firmy oznaczono symbolami: H i B, produkty różniły się ceną), trzecią próbkę danego zioła stanowiły zioła zebrane i ususzone w warunkach domowych. Próbki naparów ziołowych zostały przygotowane zgodnie z normą ISO: 3103:2019 stosowaną do przygotowywania naparów herbat do badań sensorycznych. Napary zostały przygotowane z 2g suszu parzonego w 100 ml wody destylowanej (o temp. ok.100˚C) przez 10 min. Próbki naparów wykonano w powtórzeniu. Doświadczenie polegało na ocenie i klasyfikacji badanych próbek ziół za pomocą spektroskopii NIR oraz na oznaczeniu ogólnej zawartości związków polifenolowych (TPC) w naparach ziół.

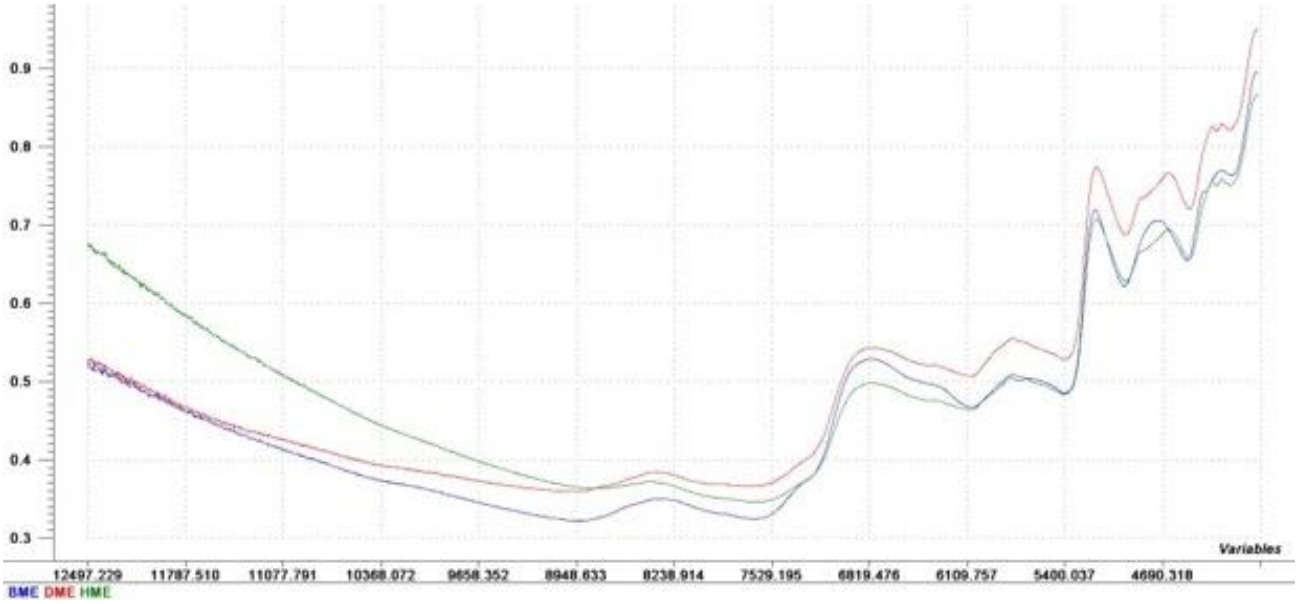
Widma suszu ziół i ich naparów zarejestrowano w bliskiej podczerwieni (NIR) za pomocą spektrofotometru MPA FT-NIR firmy Bruker, w zakresie 12500 – 4000 cm^{-1}. Dla każdej próby wykonano 5 widm. Pomiar suszu odbywał się za pomocą przystawki odbiciowej do pomiaru ciał stałych z możliwością rotacji próbki, natomiast pomiar naparów został przeprowadzony w świetle przechodzącym w kuwetach o grubości 1 mm. Całkowitą zawartość związków polifenolowych (TPC, ang. *Total phenolic content*) oznaczono wykorzystując zmodyfikowaną spektroskopową metodę Folina – Ciocalteu (Włodarska i in., 2016). Uzyskany wynik został wyrażony w przeliczeniu na ekwiwalenty kwasu galusowego (GA) w mg na 100 ml naparu lub 1 g suszu.

3. Wyniki

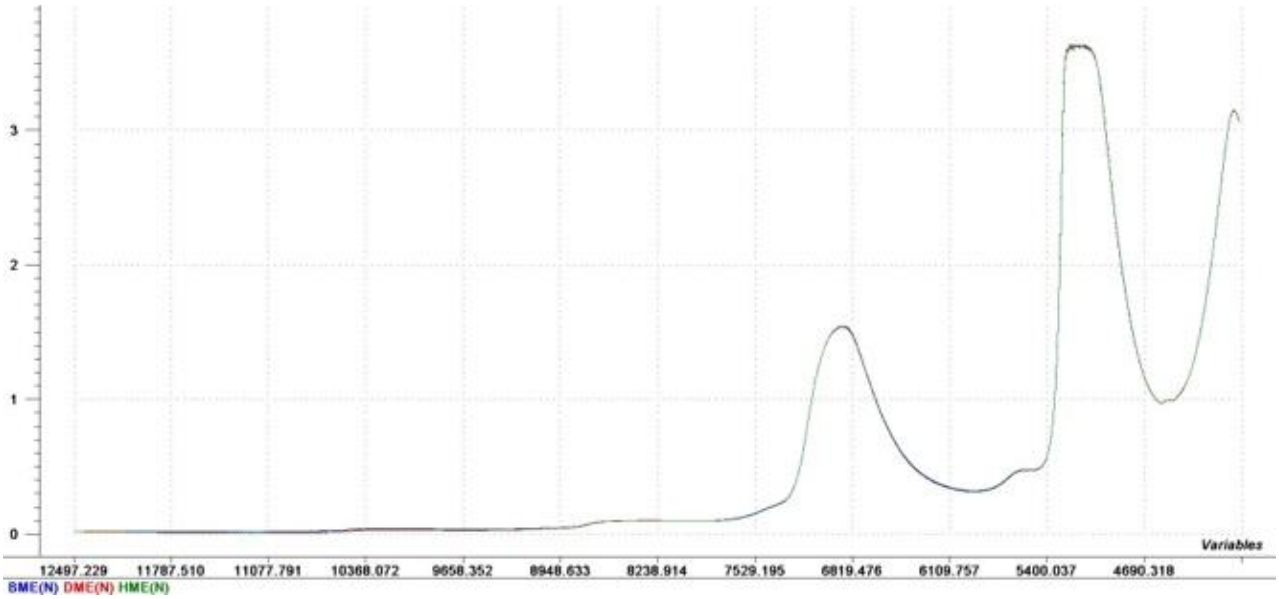
Na rysunku 1 przedstawiono widma NIR dla badanych próbek ziół melisy: suszu (a) i naparu (b), jako przykład. Na podstawie przeprowadzonych badań można zauważyć, że widma suszu są bardziej szczegółowe niż widma naparów. Bardzo intensywne pasma drgań rozciągających i zginających grup O-H dla wody (około 6885 cm^{-1} oraz 5170 cm^{-1}) widoczne w widmie naparów (Yang i in., 2022). W widmach suszu pasma przy częstotliwości 8366 cm^{-1} (rozciągające C-H w CH_2 i CH_3) oraz 4650 cm^{-1} (drgania rozciągające C=C i =C-H) są charakterystyczne dla związków polifenolowych i ich pochodnych (Fu i in., 2019). Widma NIR suszów próbek domowych i firmy H charakteryzują się większą ilością pasm i ostrością,

widma próbek suszu firmy B wykazują pasma są szersze i mniej szczegółowe, co może świadczyć o wyższej wilgotności prób, wyższej zawartości wody w suszu.

1a



1b



Rysunek 1. Widma NIR badanych próbek melisy: suszu (1a) i naparu (1b)

Źródło: opracowanie własne

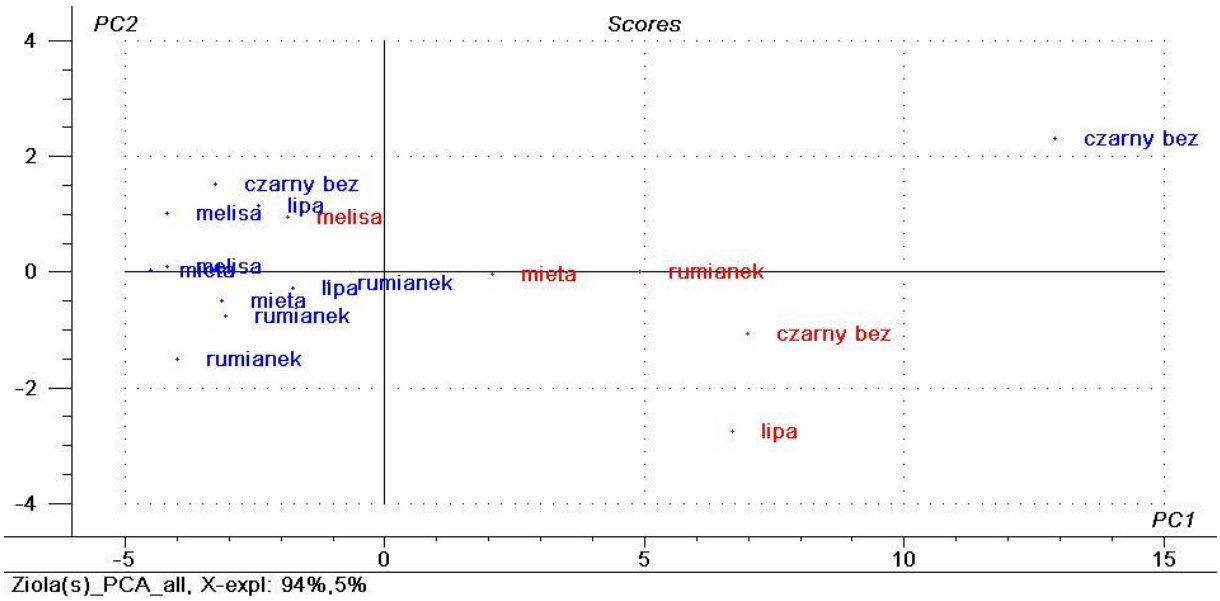
W tabeli 1 przedstawiono wyniki pomiarów całkowitej zawartości związków polifenolowych (TPC) dla badanych naparów. W przeliczeniu na 100 ml naparów oraz na masę suszu (g).

Tabela 1. Zawartość związków polifenolowych dla badanych naparów

Nazwy ziół	Producent	TPC naparu [mg GA/100ml]	SD	TPC suszu [mg GA/g]	SD
Melisa	D	149,25	3,20	73,12	4,60
	H	87,28	1,28	43,14	6,10
	B	52,17	1,34	25,93	2,35
Mięta	D	47,15	1,11	23,47	4,97
	H	38,95	0,81	19,32	1,24
	B	27,54	0,77	13,68	3,15
Lipa	D	18,00	2,60	8,94	0,78
	H	41,47	0,83	20,23	0,83
	B	33,52	0,42	16,36	1,24
Rumianek	D	11,69	1,36	5,74	0,63
	H	19,16	0,51	9,33	0,72
	B	21,04	0,88	10,28	1,71
Czarny bez	D	24,03	1,10	11,80	0,51
	H*	52,85	4,55	25,42	3,11
	B	31,18	1,45	15,19	2,59
Czarny bez +rumianek	B	18,65	1,35	9,16	2,58

Legenda: D – zioła suszone w warunkach domowych, nierozdrobnione, liście i łodygi; H – zioła firmy H, produkt sprzedawany w saszetkach do zaparzania, rozdrobniony, pył, *produkt z owoców czarnego bzu – ma inną formę niż pozostałe próbki z kwiatów czarnego bzu; B – zioła firmy B, produkt sprzedawany w saszetkach do zaparzania, rozdrobniony, pył.
Źródło: opracowanie własne

Najwyższą zawartość związków polifenolowych stwierdzono w naparach melisy niezależnie od sposobu produkcji i rozdrobnienia suszu. Wartość TPC wynosiła kolejno: 149,24; 87,28; 52,17 mg GA/100 ml naparu dla suszu domowego, H i B. Najniższa zawartością związków polifenolowych wykazały napary z rumianku (11,7 do 21,0 mg GA/ 100 ml naparu). Metoda analizy głównych składowych PCA pozwoliła ocenić strukturę danych otrzymanych widm NIR. Wyniki przeprowadzonej analizy zostały przedstawione na wykresie współrzędnych czynnikowych (rysunek 2) wyznaczonych przez dwie główne składowe PC1 oraz PC2, które dla całego zakresu widma NIR opisały odpowiednio 94% i 5% całkowitej wariancji. Udało się odróżnić próbki suszone sposobem domowym (czerwone) od próbek zakupionych w firmie H i B. Istotnym czynnikiem różnicującym była prawdopodobnie homogeniczność próbki poziom rozdrobnienia w próbkach domowych był niższy, próbka czarnego bzu firmy H posiadała także strukturę zupełnie inną od pozostałych suszów czarnego bzu – próbka H czarnego bzu była jako jedyna owocem, pozostałe próbki (domowa i firmy B) stanowiły susz z kwiatów z czarnego bzu.



Rysunek 2. Analiza głównych składowych dla badanych próbek ziół (susz)

Źródło: opracowanie własne

4. Podsumowanie

Stwierdzono, że analiza metodą NIR może być bardzo dobrą techniką oceny jakości suszów i naparów ziołowych. Napary z melisy i mięty wykazały najwyższe zawartości związków polifenolowych, co oznacza, że są to zioła, które mają potencjalnie dobroczynny wpływ na ludzki organizm.

Bibliografia

Bieżanowska-Kopeć, R. i Piątkowska, E. (2022). Total Polyphenols and Antioxidant Properties of Selected Fresh and Dried Herbs and Spices. *Applied Sciences*,12,4876. https://doi.org/10.3390/app12104876

Fu, H., Hu, O., Xu, L., Fan, Y., Shi, Q., Guo, X., Lan, W., Yang, T.-M., Xie, S., i She, Y. (2019). Simultaneous Recognition of Species, Quality Grades, and Multivariate Calibration of Antioxidant Activities for 12 Famous Green Teas Using Mid- and Near-Infrared Spectroscopy Coupled with Chemometrics. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2019, 1–14. https://doi.org/10.1155/2019/4372395

Kiewlicz, K., (2017). *Rośliny zielarskie w gospodarstwie domowym*. Zachodniopomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Barzkowicach.

Sadowska, A., Świderski, F. i Kromołowska, R. (2011). Polifenole – źródło naturalnych przeciwutleniaczy, *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 1, 108-111.

Włodarska, K., Pawlak-Lemańska, K., Górecki, T. i Sikorska, E. (2016). Perception of apple juice: A comparison of physicochemical measurements, descriptive analysis and consumer responses. *Journal of Food Quality,* 39 (4), 351-361. https://doi.org/10.1111/jfq.12208

Yan, X., Xie, Y., Chen, J., Yuan, T., Leng, T., Chen, Y., Xie, J. i Yu, Q. (2022). NIR Spectrometric Approach for Geographical Origin Identification and Taste Related Compounds Content Prediction of Lushan Yunwu Tea. *Foods*, 11(19), 2976. https://doi.org/10.3390/foods11192976

ZDOLNOŚĆ WYTWARZANIA AMIN BIOGENNYCH PRZEZ IZOLATY *ENTEROCOCCUS FAECALIS* Z SUROWEGO MLEKA

mgr inż. Patryk WIŚNIEWSKI

Naukowe Koło Mikrobiologii Żywności „Kocuria", Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Opiekun SKN: dr inż. Wioleta Chajęcka-Wierzchowska, patryk.wisniewski@uwm.edu.pl

1. Wstęp

Enterokoki są jedną z najczęściej izolowanych grup bakterii z żywności (w tym z surowców takich jak mleko surowe), wchodzącą w skład naturalnej mikrobioty przewodu pokarmowego ludzi i zwierząt (Różańska i in., 2013). Łatwość rozprzestrzeniania się szczepów enterokoków, gwałtowny wzrost częstości występowania zakażeń enterokokowych w środowisku, a także obserwowana wśród nich rosnąca antybiotykooporność, obecność wielu czynników wirulencji (Chajęcka-Wierzchowska i in., 2017), czy też zdolności wytwarzania amin biogennych (BA) wskazuje na to, że kontrola występowania tych drobnoustrojów jest niezwykle ważna w celu zapewnienia odpowiedniej jakości i bezpieczeństwa żywności (Zhang i in., 2022). BA to małocząsteczkowe związki azotowe, które powstają głównie w wyniku dekarboksylacji aminokwasów (Barbieri i in., 2019). Wytwarzanie BA przez szczepy enterokoków i ich akumulacja w żywności (w tym żywności minimalnie przetworzonej jak sery zagrodowe) wywierać może toksyczny wpływ na zdrowie człowieka zależny od jego indywidualnej wrażliwości (m.in. bóle głowy, kołatanie serca, wymioty, biegunka) (Stadnik, 2013).

Celem pracy było określenie zdolności do produkcji wybranych amin biogennych (tyraminy, histaminy, putrescyny i kadaweryny) przez szczepy *Enterococcus faecalis* izolowane z próbek mleka surowego.

2. Materiał i metodyka

Izolacja szczepów bakteryjnych

Materiał badań stanowiły 45 próbki mleka surowego pochodzące z różnych gospodarstw rolnych. Na początku analizowano występowanie *Enterococcus* ssp. w próbkach, z zastosowaniem tradycyjnych metod izolacji na podłożu Slanetz-Bartley agar (Merck, Niemcy). Charakterystyczne dla enterokoków kolonie przesiewano na podłoże TSA (Tryptic Soy Agar; Merck, Nimcy) do dalszych analiz.

Identyfikacja szczepów bakteryjnych

Technika MALDI-TOF

Charakterystyczne kolonie identyfikowano do poziomu gatunku z wykorzystaniem dwóch metod: techniki MALDI–TOF MS (ang. *Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry*) za pomocą spektrometru mas VITEK® MS (bioMérieux, Francja) oraz genotypowej metody PCR. Uzyskane spektrometryczne widma pików techniką MALDI-TOF analizowane były przez oprogramowanie do zastosowań badawczych VITEK® MS SARAMIS (ang. *RUO - Research Use Only*). Szczep *Escherichia coli* ATCC 8739 zastosowano jako kontrolę pozytywną do walidacji metody. Wszystkie szczepy analizowano w trzech niezależnych powtórzeniach.

Technika PCR

W celu przeprowadzenia genotypowania z zastosowaniem techniki PCR przystąpiono do izolacji genomowego DNA z wykorzystaniem zestawu Genomic Mini (A&A Biotechnology).

Następnie przeprowadzono właściwą identyfikację gatunkową przeprowadzając reakcję PCR z wykorzystaniem specyficznych starterów. Charakterystykę użytych starterów jak również warunki w jakich prowadzono reakcję PCR zestawiono w Tabeli 1.

Wizualizację produktów reakcji PCR uzyskano w wyniku przeprowadzenia elektroforezy produktów PCR w 1,5% żelu agarozowym wybarwionym bromkiem etydyny. Rozdział zachodził w 1x stężonym buforze TBE przez 6 min przy napięciu 100 V, po czym następował etap trwający 1 h przy napięciu 80 V. Aby móc dokładnie określić wielkość uzyskanych amplikonów, rozdziałowi elektroforetycznemu poddawano także marker mas molekularnych 100 – 1000 bp. Po zakończeniu rozdziału produkty PCR uwidaczniano w świetle UV z zastosowaniem systemu do analizy i dokumentacji żeli G-BOX (Syngene, Wielka Brytania).

Tabela 1. Sekwencje primerów wykorzystywanych w badaniu

Gatunek	Primer	Sekwencja primera 5'-3'	Wielkość produktu (pz)	Temp. przyłączania [°C]
Enterococcus spp.	Ent-F	TCAACCGGGGAGGGT	733	60
	Ent-R	ATTACTAGCGATTCCGG		
E. faecalis	Fas-F	TCAAGTACAGTTAGTCTTTATTAG	941	54
	Fas-R	ACGATTCAAAGCTAACTGAATCAGT		
E. faecium	Fam-F	TTGAGGCAGACCAGATTGACG	658	54
	Fam-R	TATGACAGCGACTCCGATTCC		
E. casseliflavus	Cas-F	CGGGGAAGATGGCAGTAT	488	54
	Cas-R	CGCAGGGACGGTGATTTT		
E. gallinarum	Gal-F	GGTATCAAGGAAACCTC	822	54
	Gal-R	CTTCCGCCATCATAGCT		
E. hirae	Hi-R	TTTTGTTAGACCTCTTCCGGA	377	55
	Hi-F	TGAATCATATTGGTATGCAGTCCG		

Źródło: Zarzecka, U., Zadernowska, A., Chajęcka-Wierzchowska, W. (2022) Effects of osmotic and high pressure stress on expression of virulence factors among Enterococcus spp. isolated from food of animal origin. Food Microbiology, 103900. doi: 10.1016/j.fm.2021.103900.

Zdolność do produkcji amin biogennych

Określenie zdolności szczepów *Enterococcus faecalis* do produkcji wybranych amin biogennych (tyraminy, histaminy, putrescyny i kadaweryny) przeprowadzono metodą screeningową z wykorzystaniem podłoża zaproponowanego przez Bover-Cid i Holzapfel, (1999). Metoda ta opierała się na określeniu aktywności dekarboksylaz aminokwasowych w obecności aminokwasów będących prekursorami tworzenia amin biogennych (Tabela 2). Stężenie każdego aminokwasu wynosiło 1%. Jako wskaźnik pH zastosowano purpurę bromokrezolową. Wszystkie szczepy badano w dwóch powtórzeniach i inkubowano równolegle przez 4 dni w temperaturze 37°C, w warunkach tlenowych. Jako kontrolę stosowano podłoża bez dodatku prekursorów tworzenia amin biogennych.

Tabela 2. Zestawienie prekursorów tworzenia amin biogennych

Aminokwas	Amina biogenna
histydyna	histamina
lizyna	kawaderyna
tyrozyna	tyramina
ornityna	putrescyna

Źródło: opracowanie własne

3. Wyniki

Izolacja i identyfikacja izolatów Enterococcus ssp.

Obecność szczepów enterokoków stwierdzono w 71.11% (n=32) wszystkich próbek. Łącznie 32 szczepy *Enterococcus* ssp. zidentyfikowano do trzech gatunków – *E. faecalis* (n=29; 90.63%), *E. faecium* (n=2; 6.25%) i *E. saccharolyticus* (n=1; 3.13%). Do dalszych badań wzięto szczepy zidentyfikowane jako *E. faecalis*.

Tabela 3. Wyniki zdolności wytwarzania amin biogennych przez szczepy *Enterococcus faecalis*

Szczep	Identyfikacja – MALDI & PCR	Aminy biogenne			
		Histamina	Kadaweryna	Tyramina	Putrescyna
1	*E. faecalis*	–	–	–	–
2		–	–	–	–
3		–	–	–	–
4		–	–	–	–
5		-	-	-	+
6		–	–	–	–
7		–	–	–	–
8		–	–	–	–
9		–	–	–	–
10		+	-	+	+
11		–	–	–	–
12		+	-	+	+
13		+	-	–	–
14		–	-	–	–
15		+	-	–	+
16		–	-	+	+
17		+	-	+	+
18		+	-	+	+
19		+	-	+	+
20		-	-	+	+
21		-	-	–	+
22		-	-	-	+
23		-	-	-	+
24		+	-	+	+
25		+	-	+	+
26		-	-	–	+
27		+	-	+	-
28		+	-	+	-
29		+	-	+	-

Źródło: opracowanie własne

Zdolność do produkcji amin biogennych wśród izolatów Enterococcus faecalis

Ponad połowa analizowanych izolatów *E. faecalis* (n=29) wykazywała zdolność do produkcji putrescyny (n=15; 51.72%), nieco mniej produkowało tyraminę i histaminę (n=12; 41.37%). Nie wykryto szczepów zdolnych do produkcji kadaweryny. Siedem szczepów (24.14%) *E. faecalis* było zdolnych do tworzenia trzech amin biogennych jednocześnie (putrescyny, tyraminy i histaminy) natomiast sześć (20.69%) dwóch z nich – trzy szczepy (10.34%) zdolne do wytwarzania histaminy i tyraminy, dwa szczepy (6.90%) do produkcji tyraminy i putrescyny oraz jeden szczep (3.45%) do produkcji tyraminy i putrescyny. Wyniki zdolności wytwarzania amin biogennych zestawiono w Tabeli 3.

4. Podsumowanie

Surowe mleko stanowi ważny rezerwuar występowania zdolnych do wytwarzania amin biogennych szczepów enterokoków. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że szczepy *E. faecalis* występujące w próbkach mleka surowego mogą być zdolne do wytwarzania nawet trzech różnych amin biogennych jednocześnie. Obecność *E. faecalis* prowadzić może do kumulacji niebezpiecznych dla człowieka amin biogennych. Może mieć to szczególne znaczenie w produkcji żywności z mleka surowego takiej jak sery zagrodowe. Prowadzone analizy w tym zakresie mogą skutecznie zminimalizować ryzyko przedostania się do żywności aminobiogennych szczepów zwiększając tym samym bezpieczeństwo żywności minimalnie przetworzonej.

Bibliografia

Barbieri, F., Montanari, C., Gardini, F. i Tabanelli, G. (2019) Biogenic Amine Production by Lactic Acid Bacteria: A Review. *Foods, 8(1),* 17. https://doi.org/10.3390/foods8010017.

Bover-Cid, S. i Holzapfel, W.H. (1999) Improved screening procedure for biogenic amine production by lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology, 53,* 33-41. https://doi.org/10.1016/s0168-1605(99)00152-x.

Chajęcka-Wierzchowska, W., Zadernowska, A. i Łaniewska-Trokenheim Ł. (2017) Oporność na antybiotyki bakterii z rodzaju *Enterococcus* występujących w żywności. *Kosmos – problemy nauk biologicznych, 66(1),* 67-79.

Różańska, U., Lewtak-Piłat, A. i Osek J. (2013) Enterokoki – bakterie o wielu obliczach. *Życie weterynaryjne*, 88(7), 562-564.

Stadnik, J. (2013). Aminy biogenne w wyrobach mięsnych surowo dojrzewających. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 3(88)*, 5 – 15.

Zarzecka, U., Zadernowska, A. i Chajęcka-Wierzchowska, W. (2022). Effects of osmotic and high pressure stress on expression of virulence factors among *Enterococcus* spp. isolated from food of animal origin. *Food Microbiology*, 103900. https://doi.org/10.1016/j.fm.2021.103900.

Zhang, Y., Shan, B., Gong, J. i Hu, Y. (2022). Mechanism of biogenic amine synthesis of *Enterococcus faecium* isolated from Sanchun ham. *Food Science & Nutrition, 10(6),* 2036-2049. https://doi.org/10.1002/fsn3.2820.

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI EKSTRAKTU W OWOCACH TRUSKAWEK NA PODSTAWIE WIDM NIR

Justyna WÓJCIKOWSKA

Katedra Technologii i Analizy Instrumentalnej, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
Promotor: prof. dr hab. Ewa Sikorska,
justyna.wojcikowska@outlook.com

1. Wstęp

Truskawki to jedne z najczęściej spożywanych czerwonych owoców w okresie sezonowym na świecie (Barkaoui i in., 2021). Pod względem średniej rocznej produkcji truskawki w Polsce zajmują drugie miejsce (około 180 – 200 tysięcy ton) (Rusnak, 2012). Cenione są przez konsumentów ze względu na swoje cechy sensoryczne oraz możliwości przetwórcze (Rahman i in., 2021). Obecna świadomość ludzi na temat prowadzenia zdrowego trybu życia skłania ich do wyboru produktów, które mają bardzo dużo ważnych składników diety. W składzie truskawek znajdują się naturalne przeciwutleniacze (witamina C), składniki mineralne, kwasy fenolowe, w tym kwas elagowy, związki fitochemiczne (polifenole), a także błonnik. Substancje te posiadają właściwości antymutagenne, przeciwutleniające, przeciwnowotworowe i wzmacniające układ odpornościowy (Barkaoui i in., 2021; Gündüz, 2016; Rahman i in., 2021; Zdrojewicz i in., 2017). Zanim jednak truskawki trafią na półki sklepowe, producenci wykonują wiele badań jakościowych. Podczas kontroli owoców istotne jest szybkie i wiarygodne wykonywanie pomiarów oraz mała ilość strat. Metodą analityczną pozwalającą w szybki, prosty i niedestrukcyjny sposób zbadać truskawki w całości jest technika spektroskopii w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR).

Celem pracy było zastosowanie spektroskopii w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR) do oznaczania zawartości ekstraktu w owocach truskawek.

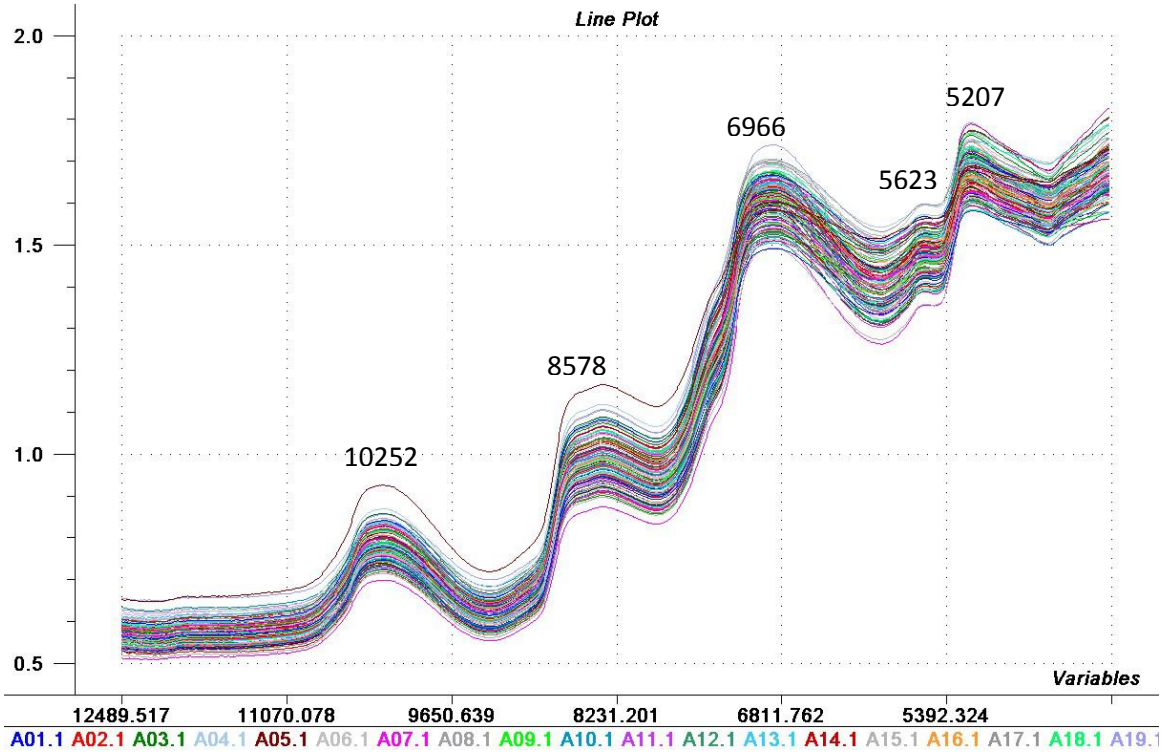
2. Materiał i metodyka

Do badań wykorzystano cztery odmiany truskawek. Łącznie zbadano 128 owoców, po 35 próbek odmiany Azja oraz Rumba, 28 próbek odmiany Flair i 30 próbek odmiany Grandarosa.

Wszystkie truskawki były uprawiane w okolicach Poznania. Badania przeprowadzono w maju i czerwcu w 2022 roku. Metodą odbiciową zmierzono po 5 widm w zakresie NIR owoców w całości. Pomiary przeprowadzono stosując spektrofotometr z transformacją Fouriera FT NIR MPA firmy Bruker i program OPUS. Procentową zawartość ekstraktu ogólnego w truskawkach wyznaczono metodą refraktometryczną stosując refraktometr PAL – BX/RI firmy Atago. Wykonano po 3 pomiary wyciskając sok z każdej badanej truskawki. Wyniki pomiarów uśredniono. Do przeprowadzenia analizy danych zastosowano metodę regresji cząstkowych najmniejszych kwadratów (ang. PLS – Partial Least Squares Regression). Opracowano modele kalibracyjne do oznaczania zawartości ekstraktu w owocach truskawek na podstawie widm NIR, wykorzystując program The Unscrambler v. 10 firmy CAMO.

3. Wyniki

Rysunek 1. przedstawia pomiar widm NIR wszystkich badanych próbek czterech odmian truskawek.



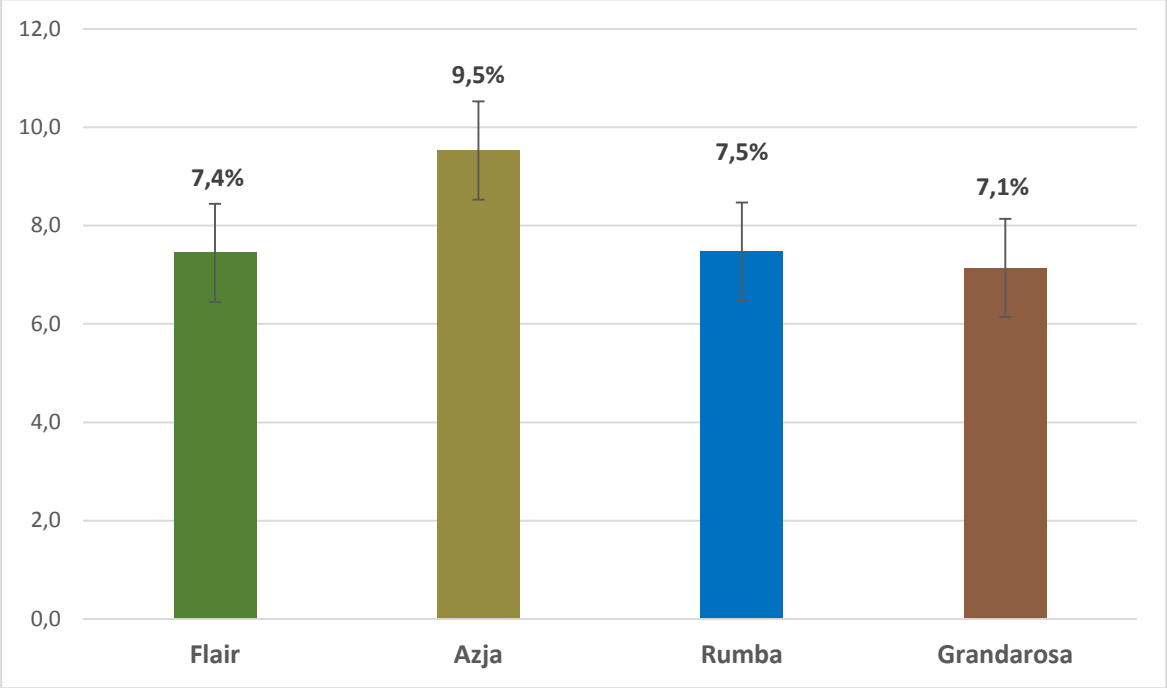
Rysunek 2. Widma NIR wszystkich badanych próbek truskawek

Źródło: opracowanie własne

Przedstawione widma na rysunku 1. są podobne względem siebie. Kształty i pasma widm są zbliżone do siebie. Różnice obserwuje się w intensywności, których przyczyną jest zróżnicowana zawartość składników takich jak woda, cukry, węglowodany, witaminy, kwasy

organiczne, związki polifenolowe w owocach. Rysunek 1. przedstawia główne pasma absorpcji, które mają swoje maksima przy 10252 cm^{-1}, 8578 cm^{-1}, 6966 cm^{-1}, 5623 cm^{-1}, 5207 cm^{-1}. Pasmom przy 10252 cm^{-1} odpowiadają drugie nadtony drgań rozciągających O–H, natomiast pasma przy 8578 cm^{-1} pochodzą od drugiego nadtonu drgań rozciągających C–H. Pierwsze nadtony drgań rozciągających O–H znajdują się przy pasmach 6966 cm^{-1}, a pasma przy 5623 cm^{-1} mogą pochodzić od pierwszego nadtonu drgań rozciągających C–H i nadtonów $C–H_2$. Znajdujące się pasma przy 5207 cm^{-1} pochodzą od nadtonów oraz tonów kombinacyjnych wiązań O–H (Włodarska i in., 2019).

Średnią procentową zawartość ekstraktu w podziale na badane odmiany truskawek przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 3. Średnia zawartość ekstraktu (%) i odchylenie standardowe w podziale na odmiany badanych truskawek

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najwyższą średnią zawartość ekstraktu miała odmiana Azja. Zawiera ona średnio 9,5% ekstraktu ogólnego. Najniższą średnią zawartość ekstraktu uzyskała odmiana Grandarosa. Ta odmiana truskawek miała średnio 7,1% ekstraktu ogólnego.

W pracy zastosowano metodę regresji PLS, aby opracować modele kalibracyjne do oznaczania zawartości ekstraktu w owocach truskawek na podstawie widm NIR. W tym celu zastosowano widma NIR bez przekształceń oraz z przekształceniami, stosując metody: SNV

(ang. standard normal variate), MSC (ang. multiplicative scatter correction), pierwszej pochodnej, drugiej pochodnej, pierwszej pochodnej z SNV i pierwszej pochodnej z MSC. Tabela 1. przedstawia otrzymane wyniki dla modelu kalibracyjnego i walidacyjnego.

Tabela 1. Charakterystyka modeli PLS do oznaczenia zawartości ekstraktu na podstawie pomiarów widm NIR - parametry kalibracji i walidacji krzyżowej

Model	Liczba zmiennych	Kalibracja		Walidacja	
	LV	R^2	RMSEC (%)	R^2	RMSECV (%)
Bez przekształceń	12	0,940	0,370	0,888	0,509
SNV	11	0,942	0,362	0,888	0,507
MSC	10	0,935	0,383	0,888	0,509
1 pochodna	7	0,937	0,377	0,762	0,742
2 pochodna	2	0,658	0,881	0,406	1,173
1 pochodna i SNV	7	0,945	0,351	0,761	0,743
1 pochodna i MSC	7	0,946	0,351	0,761	0,744

Źródło: opracowanie własne

W przedstawionej tabeli 1. wartość błędu pomiaru dla walidacji krzyżowej RMSECV jest najniższa dla modelu SNV i wynosi 0,507%. W związku z tym model stworzony poprzez przekształcenie widm z zastosowaniem metody SNV wykazuje najlepsze zdolności predykcyjne zawartości ekstraktu na podstawie pomiarów widm NIR.

Tabela 2. Wyniki przewidywania zawartości ekstraktu na podstawie modeli PLS dla zbioru testowego

Model	Liczba zmiennych	Test	
	LV	R^2	RMSEP (%)
Bez przekształceń	12	0,885	0,470
SNV	11	0,887	0,465
MSC	10	0,868	0,503
1 pochodna	7	0,813	0,598
2 pochodna	2	0,529	0,951
1 pochodna i SNV	7	0,811	0,602
1 pochodna i MSC	7	0,808	0,606

Źródło: opracowanie własne

Sprawdzono także zdolność predykcyjną zoptymalizowanych wcześniej modeli PLS. W tym celu zastosowano modele do przewidywania zawartości ekstraktu w owocach truskawek

stosując zbiór testowy zawierający 26 próbek. Tabela 2. przedstawia wyniki przewidywania zawartości ekstraktu na podstawie pomiarów widm NIR dla zbioru testowego.

W tabeli 2. przedstawiona wartość błędu przewidywania RMSEP jest najniższa dla modelu SNV i wynosi 0,465%, co świadczy o najlepszych zdolnościach predykcyjnych wśród wszystkich opracowanych modeli.

4. Podsumowanie

Pomiary widm NIR dowodzą, że owoce truskawek mają podobne kształty pasm, a różnią się jedynie w intensywności. Wynika to z różnic w zawartości poszczególnych składników w owocach.

Otrzymane wyniki pomiarów procentowej zawartości ekstraktu ogólnego wykazały, że najwyższą średnią zawartość ekstraktu ma odmiana Azja – 9,5%, natomiast najniższą odmiana Grandarosa – 7,1%.

Opracowanie modeli PLS pozwoliło stwierdzić, że spośród wszystkich przekształceń widm NIR najlepszą zdolność predykcyjną zawartości ekstraktu wykazał model stworzony przez przekształcenie widm z wykorzystaniem metody SNV.

Przeprowadzone badania wykazały, że zawartość ekstraktu w truskawkach można oznaczyć w sposób nieniszczący na podstawie widm NIR wykorzystując modele kalibracyjne opracowane z zastosowaniem metody PLS.

Bibliografia

Barkaoui, S., Mankai, M., Miloud, N.B., Kraïem, M., Madureira, J., Verde, S.C. i Boudhrioua, N. (2021). E-Beam irradiation of strawberries: Investigation of microbiological, physicochemical, sensory acceptance properties and bioactive content. *Innovative Food Science & Emerging Technologies, 73,* 102769. https://doi.org/ 10.1016/j.ifset.2021.102769.

Gündüz, K. (2016). Strawberry: Phytochemical composition of strawberry (Fragaria× ananassa). In *Nutritional composition of fruit cultivars* (733-752). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408117-8.00030-1

Rahman, M.H., Hasan, M.N. i Khan, M.Z.H. (2021). Study on different nano fertilizers influencing the growth, proximate composition and antioxidant properties of strawberry fruits. *Journal of Agriculture and Food Research*, *6*, 100246. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100246.

Rusnak, J. (2012). *Truskawka.* Karniowice: Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach. https://modr.pl/sites/default/files/brochures/truskawka_www.pdf

Włodarska, K., Szulc, J., Chmieliński, I. i Sikorska, E. (2019). Non-destructive determination of strawberry fruit and juice quality parameters using ultraviolet, visible, and near-infrared spectroscopy. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *99*(13), 5953-5961. https://doi.org/10.1002/jsfa.9870.

Zdrojewicz, Z., Bieszczad, N., Gąsior, P., i Rogoza, A. (2017). Jedz truskawki–będziesz zdrowszy,". *Medycyna Rodzinna*, 20(1), 48-52. Pobrane z https://www.czytelniamedyczna.pl/5913,jedz-truskawki-bedziesz-zdrowszy.html