

OPRACOWANIE PODSUMOWUJĄCE PROJEKT

Rzemieślnicza produkcja żywności i kosmetyków w oparciu o naukę i praktykę II edycja



pod redakcją Moniki Michalak-Majewskiej

OPRACOWANIE PODSUMOWUJĄCE PROJEKT

Rzemieślnicza produkcja żywności i kosmetyków w oparciu o naukę i praktykę II edycja

pod redakcją
Moniki Michałak-Majewskiej

Lublin 2025

Opracowanie redakcyjne
Agnieszka Brach

Skład i łamanie
Marcin Marcewicz

Projekt okładki
Małgorzata Grzesiak

Zdjęcie na okładce
Adobe Stock Images



Ten utwór jest dostępny na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa – Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe.

ISBN 978-83-7259-473-0

ISBN 978-83-7259-474-7 on-line

DOI: <https://doi.org/10.24326/mon.2025.5>

WUP

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin
<https://up.lublin.pl/nauka/wydawnictwo/>

„Rzemieślnicza produkcja żywności i kosmetyków w oparciu o naukę i praktykę – II edycja”

*Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki
w ramach programu „Społeczna odpowiedzialność nauki II”*

Numer projektu: POPUL/SP/0144/2024/02, Nr wewnętrzny: MNiS.WVR.24.201

Źródło finansowania: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Program: „Społeczna odpowiedzialność nauki II”

Konkurs: „Społeczna odpowiedzialność nauki II – Popularyzacja nauki”

Podmiot realizujący: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie – Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

Kierownik: dr inż. Monika Michalak-Majewska

Nr projektu: POPUL/SP/0144/2024/02

Okres realizacji: od 1.10.2024 do 31.07.2025

Wartość: 202 178,89 zł

Dofinansowanie: 177 824,89 zł

Odpłatność: brak

Celem projektu było wsparcie merytoryczne i praktyczne producentów rolnych w zakresie tematyki związanej z wyrobem żywności i kosmetyków w oparciu o surowce tradycyjne, regionalne oraz ekologiczne, również w celu wprowadzania ich do obrotu rynkowego. Projekt zakładał realizację treści z obszaru podstaw przedsiębiorczości i ekonomii społecznej, przetwórstwa surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, gastronomii, cukiernictwa, fitoterapii, zastosowania fotografii produktowej w branży marketingowej i reklamowej.

Projekt realizowano w formie hybrydowej – stacjonarnej na Wydziale Nauk o Żywności i Biotechnologii i zdalnej z wykorzystaniem platformy do e-learningu. Zespół prowadzących stanowili naukowcy z tego Wydziału oraz eksperci spoza Uczelni.

Niniejsze opracowanie podsumowujące projekt stanowi przegląd treści realizowanych w ramach poszczególnych modułów niniejszego projektu. Każdy z prowadzących wzbogacił je również o inne ciekawe zagadnienia, umożliwiające dalsze zgłębienie tematyki.

<https://up.lublin.pl/foodscience/projekty/tradycja-nauka2024>

Patronat honorowy:



WFOŚiGW
WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ
W LUBLINIE



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Patronat honorowy
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Czesława Sikierskiego



PATRONAT HONOROWY
JM REKTOR UNIWERSYTETU
PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE
prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk

Produkty wysokiej jakości – marketing bezpośredni i zaangażowany

dr Mikołaj Niedeck

Narodowy Instytut Kultury i Dziedzictwa Wsi w Warszawie
ul. Krakowskie Przedmieście 66
00-322 Warszawa
e-mail: mikolaj.niedeck@gmail.com

Wprowadzenie

W ostatnich latach konsumenci coraz częściej poszukują żywności i produktów wysokiej jakości, pochodzących z lokalnych i ekologicznych źródeł. W odpowiedzi na te potrzeby powstaje coraz większy asortyment tych produktów oraz rozwijają się różne możliwości i formy ich sprzedaży i marketingu. Marketing bezpośredni umożliwia producentom – rolnikom, wytwórcom i przetwórcom – dotarcie do klientów bez udziału pośredników, w tzw. krótkich łańcuchach dostaw. W miarę wzrostu zamożności społeczeństwa konsumenci w swoich wyborach coraz częściej kierują się kryteriami pozacenowymi, preferując żywność i produkty pochodzące z ich regionu, wspierając tym samym lokalnych przedsiębiorców. Produkty te kojarzone są z wyższą jakością, autentycznością, ekologią i tradycją. W skutecznym dotarciu do klientów i poszerzeniu ich portfolio pomocne może być zastosowanie odpowiednich strategii marketingowych.

Trendy konsumenckie

Zmieniające się preferencje konsumentów mają istotny wpływ na marketing produktów lokalnych. Nie tylko zatem sposób produkcji i wytwarzania produktów, ale również sposób ich sprzedaży powinien odzwierciedlać ewolucję potrzeb konsumentów, aby wspomniane produkty mogły lepiej uplasować się na rynku, wpisać w istniejące tendencje i pozyskać trwałe zainteresowanie konsumenckie. Do obserwowanych trendów rynkowych należą:

- rosnące zainteresowanie produktami ekologicznymi – konsumenci coraz częściej wybierają artykuły wytwarzane w sposób naturalny, z poszanowaniem zasobów środowiska, bez sztucznych dodatków i konserwantów;

- transparentność pochodzenia – klienci chcą wiedzieć, skąd pochodzi produkt, kto go wytwarza i jakie metody produkcji zostały zastosowane przy jego wytwarzaniu;
- lokalny patriotyzm konsumencki – wybieranie lokalnych przedsiębiorców i unikanie masowych, korporacyjnych marek;
- wygoda zakupów online – dynamiczny wzrost sprzedaży internetowej i dostaw do domu lokalnych produktów spożywczych;
- personalizacja oferty – dostosowywanie produktów do indywidualnych preferencji klientów, np. możliwość wyboru składników lub formy dostawy;
- *zero waste* i ekologiczne opakowania – konsumenci coraz chętniej wybierają produkty pakowane w biodegradowalne lub wielorazowe materiały;
- zwracanie uwagi na społeczne i etyczne aspekty i cechy produktu wytwarzającej je firmy (przedsiębiorstwa).

Produkty wysokiej jakości, spełniające te kryteria, powinny jasno komunikować konsumentom te cechy, które wyróżniają je od innych tego samego rodzaju, dostępnych na rynku. Kluczową kwestią jest oczywiście potwierdzenie tych jakościowych cech produktów, w czym pomocne mogą być różne systemy znakowania i certyfikacji, w szczególności dotyczące produkcji metodami ekologicznymi. W przypadku produktów żywnościowych będą to: unijny znak rolnictwa ekologicznego, znak „Jakość Tradycja” nadawany przez Polską Izbę Produktu Regionalnego i Lokalnego, a także systemu oznaczeń geograficznych, takich jak: chroniona nazwa pochodzenia, chronione oznaczenie geograficzne, gwarantowana tradycyjna specjalność (Komisja Europejska planuje poszerzenie stosowania tych oznaczeń również na produkty nieżywnościowe). Certyfikaty te podkreślają unikalność produktów i zwiększają ich atrakcyjność w oczach konsumentów.

Marketing bezpośredni

W marketingu bezpośrednim sposobność weryfikacji wyróżniających cech jakościowych produktów umożliwia bliski kontakt producenta i konsumenta (sprzedawcy i nabywcy), ułatwiając bezpośrednią wymianę informacji i pozyskanie zaufania konsumenckiego do produktu. Do najczęstszych kanałów sprzedaży bezpośredniej należą:

- targowiska rolnicze i jarmarki. Jednym z najstarszych i najpopularniejszych sposobów sprzedaży bezpośredniej są lokalne targowiska oraz jarmarki rolnicze. Rolnicy i drobni producenci mogą sprzedawać swoje produkty bezpośrednio klientom, budując jednocześnie osobiste relacje i zdobywając zaufanie konsumentów. W Polsce funkcjonuje wiele targowisk dedykowanych żywności lokalnej, w tym ekologicznej i tradycyjnej;
- sprzedaż z gospodarstwa (*farmshoring*). Konsumenti mogą kupować produkty również bezpośrednio w gospodarstwach rolnych lub w zakładach przetwórczych, co gwarantuje im świeżość artykułów oraz możliwość zapoznania się z metodami produkcji. Niektóre gospodarstwa oferują także degustacje i zwiedzanie oraz usługi agroturystyczne;
- Rolnictwo Wspierane przez Społeczność (RWS). To model współpracy między rolnikiem a grupą konsumentów, którzy zobowiązują się do regularnych zakupów, często w formie abonamentu na cały sezon. Taki system zapewnia rolnikom stabilność finansową, a konsumentom dostęp do świeżych, lokalnych produktów;
- automaty z produktami rolnymi. W Polsce zyskują na popularności automaty sprzedające produkty rolne, takie jak mleko, jaja czy świeże owoce i warzywa. Umieszczane w strategicznych lokalizacjach, pozwalają na zakup żywności bez potrzeby wizyty w gospodarstwie czy na targu. Pierwsze tego typu automaty powstały m.in. w Bydgoszczy w 2021 r. Można w nich kupić świeże warzywa i owoce. Rolnik Tadeusz Osuch nawiązał współpracę w 2021 r. z Pomorską Spółdzielnią Mieszkaniową. Prezes spółdzielni bardzo przychylnie podeszła do pomysłu i pierwszy automat stanął przy ul. Powstańców Warszawy. W kolejnym roku postawiono kolejne cztery;
- platformy internetowe i sprzedaż przez media społecznościowe. Coraz więcej rolników, aby dotrzeć do klientów, korzysta z platform internetowych, takich jak marketplace o lokalnym zasięgu, aplikacje mobilne czy grupy w mediach społecznościowych. Zamówienia składa się online, a produkty są dostarczane do domu klienta lub odbierane w określonym punkcie.

W dobie cywilizacji cyfrowej szczególną wagę należy przykładąć do możliwości, jakie oferuje handel elektroniczny i media społecznościowe. Internet odgrywa coraz większą rolę w marketingu produktów lokalnych. Producentom pomagają:

- *e-commerce* – sprzedaż przez własne sklepy internetowe lub typu market-place,
- *social media marketing* – promowanie produktów w mediach społecznościowych (np. na Facebooku, Instagramie, TikToku),
- *influencer marketing* – współpraca z blogerami kulinarnymi i promotorami zdrowego stylu życia.

W przypadku kosmetyków wykonywanych rzemieślniczo skuteczną formą sprzedaży może być marketing wielopoziomowy (MLM). W systemie tym konsultanci sprzedają produkty bezpośrednio klientom, budując sieci kontaktów i sprzedaży bazujące na osobistych relacjach i rekomendacjach.

Marketing zaangażowany społecznie, sieci

Przedsiębiorstwa, zgodnie z koncepcją trwałego i zrównoważonego rozwoju, w swojej działalności gospodarczej powinny nie tylko kierować się celami biznesowymi i nastawieniem na zysk, ale uwzględniać coraz szerzej aspekty ekologiczne i społeczne. Przykładem ekologizacji działalności firmy (producenta, wytwórcy, przetwórcy) może być pozyskanie znaku (certyfikatu) potwierdzającego ekologiczną jakość oferowanych produktów, wprowadzenie systemu zarządzania środowiskowego, stosowanie naturalnych i nieszkodliwych surowców oraz biodegradowalnych opakowań (minimalizm lub rezygnacja z nich). Równie istotne jak aspekty ekologiczne są kwestie etyczne (etyka biznesu) i społeczne, czyli np. sposób traktowania i wynagradzania pracowników, zaangażowanie w życie lokalnej społeczności, współpraca z organizacjami pozarządowymi i samorządem. Działania takie przekładają się na dobrą opinię i reputację firmy w środowisku jej bezpośrednich i pośrednich interesariuszy, co z kolei zapewnia jej lepszy wizerunek marketingowy oraz lojalność klientów i partnerów. Aspekty ekologiczne i społeczne mogą więc przyczyniać się do zwiększenia przewag konkurencyjnych. Marketing zaangażowany społecznie polega zatem na współpracy z określonymi grupami interesariuszy, np. innymi producentami w grupie producenckiej, społecznością lokalną, samorządem, organizacjami pozarządowymi (społeczno-kulturalnymi, ekologicznymi), wspieraniu określonych podmiotów i grup społecznych (np. uczniów i młodzieży, osób niepełnosprawnych), prowadzeniu przedsiębiorstwa społecznego. Firmy szczególnie zaangażowane w działalność prospołeczną tworzą sektor tzw. ekonomii społecznej, łączącej cele ekonomiczne

z misją społeczną. W 2022 r. została przyjęta ustawa z dnia 5 sierpnia 2022 r. o ekonomii społecznej.

Szczególną formą zaangażowania społecznego jest udział w partnerstwach międzysektorowych, tworzenie sieci współpracy i klastrów. Podejście sieciowe pozwala zwiększyć potencjał, zasięg, efektywność i skuteczność prowadzonej działalności, w tym działań marketingowych. Zestawienie korzyści ekonomicznych i społecznych ujęto w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie korzyści społecznych i ekonomicznych sieciowania

Korzyści sieciowania	
społeczne	ekonomiczne
• integracja wewnątrz i koordynacja działań • uzyskanie autonomii, podmiotowości i „głosu” (pod)sektora • siła, zintegrowanie, budowanie potencjału (działania, oddziaływania i wpływu) • efekt synergii – wartości dodanej wynikającej ze współdziałania • zwiększenie skali i siły oddziaływania • reprezentacja interesu i możliwość prowadzenia lobbingu • zwiększenie siły i odporności (rezyliencji) na kryzysy zewnętrzne • łączenie sił i zasobów oraz zwiększenie potencjału działalności	• dostęp do sieci powiązań i kontaktów oraz zasobów partnera • zwiększenie skali wytwarzania, usprawnienie i redukcja kosztów • tworzenie bardziej konkurencyjnych produktów • zwiększenie potencjału innowacyjnego – więcej partnerów to więcej doświadczeń i pomysłów • wyższa produktywność, gdyż dzielimy fazy produkcji między współpartnerów • zwiększenie możliwości budowania i kształtowania marki produktów

Podsumowanie

Sprzedaż bezpośrednia produktów żywnościowych w Polsce odgrywa coraz większą rolę, umożliwiając konsumentom dostęp do świeżych i lokalnych produktów, a rolnikom zapewniając lepsze warunki ekonomiczne. Choć wiąże się z pewnymi wyzwaniem, rosnące zainteresowanie konsumentów oraz rozwój technologii wspierających sprzedaż bezpośrednią sprawiają, że ten model ma duże perspektywy na przyszłość. Sukces w tym sektorze zależy od skutecznych strategii sprzedaży, współpracy z różnymi podmiotami oraz wykorzystania nowoczesnych narzędzi marketingowych. Do zalet sprzedaży bezpośredniej należą: świeżość i jakość – produkty pochodzą bezpośrednio od producentów, bezpośrednia relacja z rolnikiem – kupujący mogą dowiedzieć się więcej o metodach produkcji, mniejsza liczba pośredników (krótsze łańcuchy dostaw) – niższe ceny dla

konsumenta i większe zyski dla producenta. Marketing zrównoważony społecznie polega na uwzględnieniu interesariuszy otoczenia społecznego w budowaniu przewagi marketingowej na rynku. Mogą to być inni producenci (wytwórcy i przetwórcy) danego rodzaju produktu lub branży, jak również organizacje pozarządowe i instytucje, z którymi współpraca może przyczynić się do uzyskania korzyści wizerunkowych.

Bibliografia

- Gałka E., Gapski T., Kolczyński M., Ograbisz P., Zaremba J., 2019. Budowanie powiązań pomiędzy biznesem a ekonomią społeczną. Podręcznik dla ROPS. Dostępny: https://www.ekonomiaspoleczna.gov.pl/wp-content/uploads/2023/06/Budowanie_powiazan_pomiedzy_biznesem.pdf [data dostępu: 13.05.2025].
- Czakon W., 2012. Sieci w zarządzaniu strategicznym. Wolters Kluwer, Warszawa.
- Iwańska M., Bieńkowska W., Roman M., 2010. Sieci partnerskiej współpracy na obszarach wiejskich. SGGW. Dostępny: <https://www.iz.sggw.pl/wp-content/uploads/2016/10/Ksia%CC%A8z%CC%87ka-Sieci-partnerskiej.pdf> [data dostępu: 13.05.2025].
- Niedek M., 2023. Koła Gospodyń Wiejskich jako Kreatorzy Przedsiębiorczości Wiejskiej. Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Kraków. Dostępny: https://ksow.pl/files/Bazy/Biblioteka/files/Przewodnik_Kola_Gospodyn_Wiejskich_jako_Kreatorzy_Przedsiębiorczosci_Wiejskiej.pdf [data dostępu: 13.05.2025].
- Lokalne, regionalne i tradycyjne szansą dla Kół Gospodyń Wiejskich. Poradnik dla KGW, 2019. Fundacja Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej, Warszawa. Dostępny: <https://witrynawiejska.org.pl/2020/10/05/lokalne-regionalne-i-tradycyjne-szansa-dla-kol-gospodyn-wiejskich-ii-poradnik-dla-kol-gospodyn-wiejskich> [data dostępu: 13.05.2025].
- Model współpracy międzysektorowej. Poradnik dla użytkowników. Praca zbiorowa, 2015. POWER. Dostępny: https://www.krzyzowa.org.pl/images/downloads/do_pobrania/Model-wsppracy-midzysektorowej.pdf [data dostępu: 13.05.2025].
- Przegląd Obszarów Wiejskich UE. Magazyn Europejskiej na Rzecz Rozwoju Sieci Obszarów Wiejskich, 2012. Lokalna Żywność i Krótkie Łańcuchy Dostaw, 12. Dostępny: <https://docplayer.pl/11271843-Przegląd-lokalna-zywnosc-i-krotkie-lancuchy-dostaw-obszarow-wiejskich-ue-nr-12-pl-magazyn-europejskiej-sieci-na-rzecz-rozwoju-obszarow-wiejskich.html> [data dostępu: 13.05.2025].
- Stone M., Bond A., Blake E., 2007. Marketing bezpośredni i interaktywny, PWE.

Fotografia produktowa – zastosowanie w branży marketingowej i reklamowej

Katarzyna Cichoń

Facebook: Katarzyna Cichoń Photographer

Absolwentka Wydziału Artystycznego UMCS w Lublinie oraz Akademii Fotografii w Warszawie. Fotografka, autorka instalacji wizualnych i artystycznych filmów wideo. Tworzy fotograficzne książki, indywidualne projekty artystyczne. Specjalizuje się w fotografii kulinarnej, produktowej i lifestylowej. Współpracuje z wydawnictwami, agencjami reklamowymi, magazynami, restauracjami i szefami kuchni. Prowadzi zajęcia z fotografii kulinarnej. Brała udział w kilkudziesięciu wystawach w kraju i za granicą. Mieszka i pracuje w Kazimierzu Dolnym, Warszawie i Gdyni.

Fotografia kulinarna i produktowa w erze cyfrowej

Fotografia kulinarna i produktowa odgrywa dziś kluczową rolę w świecie, w którym treści wizualne królują w mediach społecznościowych i na stronach internetowych. Atrakcyjne zdjęcia nie tylko dokumentują jedzenie i produkty, ale także skutecznie je promują i sprzedają. W branży gastronomicznej, gdzie konkurencja jest ogromna, profesjonalna fotografia może stać się przepustką do sukcesu.

W dobie powszechnego dostępu do mediów społecznościowych wygląd potrawy stał się kluczowym elementem przyciągającym uwagę. Zdjęcie często jest pierwszą składową wywołującą wrażenie, jakie klienci wynoszą na temat dania czy produktu. Warto pamiętać, że najpierw widzimy, a dopiero później angażujemy inne zmysły – węch czy smak. Dlatego profesjonalne zdjęcia mają ogromny wpływ na postrzeganą jakość oferty.

Chociaż treści wideo zyskują na popularności, zdjęcia pozostają jednym z najczęściej konsumowanych rodzajów treści w mediach społecznościowych. Atrakcyjne obrazy przyciągają uwagę, budują emocjonalną więź z odbiorcą i zachęcają do interakcji. Amatorskie fotografie mogą zniechęcić potencjalnych klientów, podczas gdy profesjonalne zdjęcia wzbudzają zaufanie do jakości produktu lub usługi.

Rola fotografii w marketingu

W czasach ogromnej konkurencji w gastronomii estetyka zdjęć staje się jednym z kluczowych elementów marketingu. Każda restauracja, blog kulinarny czy producent żywności potrzebuje dobrej wizualnej oprawy, aby wyróżnić się wśród setek podobnych ofert. Większość firm korzysta dziś z platform, takich jak Facebook czy Instagram, gdzie zdjęcia produktów są pierwszym punktem kontaktu z klientem.

Dobrze wykonane zdjęcia potrafią podkreślić smak, teksturę i jakość produktu, przyciągając uwagę klientów i zachęcając ich do zakupu. Fotografia ma za zadanie skusić odbiorcę. Atrakcyjne zdjęcia mogą znacznie zwiększyć postrzeganą wartość i atrakcyjność produktu, co z kolei wpływa na decyzje zakupowe oraz budowanie rozpoznawalności marki.

Kluczowe elementy, które podkreślają znaczenie fotografii

1. Przyciąganie uwagi – w natłoku informacji dobrze wykonane zdjęcia potrafią skutecznie przyciągnąć uwagę potencjalnych klientów i zwiększyć zainteresowanie produktem;
2. Budowanie marki – spójny styl fotograficzny pomaga w kształtowaniu tożsamości marki. Kolory, kompozycja i estetyka zdjęć powinny odzwierciedlać wartości i charakter firmy;
3. Zwiększenie zaangażowania – posty z wysokiej jakości zdjęciami na platformach społecznościowych generują większe zaangażowanie użytkowników, co prowadzi do większego zasięgu i liczby obserwujących;
4. Autentyczność – klienci coraz bardziej cenią sobie autentyczność. Zdjęcia pokazujące proces produkcji, lokalne składniki czy rzemieślnicze podejście mogą budować zaufanie i lojalność.

Od czego zacząć?

Sprzęt

Na początek skorzystaj z tego, co już masz – współczesne smartfony są wyposażone w naprawdę dobre aparaty, które mogą dać świetne efekty! Jeśli masz w telefonie tryb „pro”, spróbuj go wykorzystać.

Oto kilka wskazówek dotyczących podstawowych ustawień w telefonie:

1. Rozdzielczość zdjęć – wybierz najwyższą dostępną rozdzielczość. Większa liczba megapikseli oznacza więcej szczegółów;
2. Stabilizacja obrazu – włącz tę funkcję, aby uniknąć rozmazania zdjęć;
3. Tryb HDR (ang. *high dynamic range*) – przydatny w sytuacjach z dużym kontrastem między jasnymi i ciemnymi obszarami;
4. Tryb makro – idealny do fotografowania detali, takich jak tekstura czy małe przedmioty;
5. Ustawienie ekspozycji – dostosuj ilość światła ręcznie, aby uniknąć przeświecienia lub niedoświecienia;
6. Wyłącz tryb automatycznego błysku – naturalne światło zwykle daje lepsze efekty.

Co i jak chcemy pokazać na zdjęciu?

Przygotowanie stylizacji zaczyna się od ustalenia, co będziesz fotografować i w jakim kontekście. Czy będzie to klimat wielkanocny, zimowy, letni, a może śniadaniowy? Kiedy już wiesz, co fotografujesz, poszukaj elementów scenografii, które podkreślą klimat. Na przykład zdjęcie śniadania powinno mieć jasne, naturalne światło. W kadrze mogą pojawić się elementy pościeli, kawa, poranna gazeta czy światło wpadające przez żaluzje. Z kolei zdjęcie bożonarodzeniowych pierniczków powinno mieć ciepłą kolorystykę z przewagą zieleni, czerwieni i złota. Światło może być przyciemnione, jakby pochodziło od świec. Do stworzenia takiego klimatu możesz wykorzystać gałązki choinki, lampki czy kubek z herbatą.

Wybór odpowiedniej oprawy i tła

Jednym z kluczowych aspektów fotografii kulinarnej jest wybór tła i otoczenia. Neutralne tła, takie jak brystol, stare deski czy rustykalne stoły, pozwalają danu zabłysnąć. Ustawienie planu zdjęciowego blisko okna pomoże wykorzystać naturalne światło.

Poszukaj ładnych talerzy, desek do krojenia, słoiczków czy sztuczków. Pamiętaj, że fotografia to prostokąt – zadbaj o cały kadr, wykorzystując dodatkowe elementy, takie jak świeże zioła, rozsypane przyprawy czy naturalne ściereczki. To właśnie te drobiazgi tworzą atmosferę zdjęcia.

Sztuka kompozycji

Harmonijna kompozycja to podstawa udanych zdjęć. Oto kilka zasad, które warto znać:

1. Pion czy poziom? Wybór zależy od miejsca publikacji. Większość stron przeglądamy na telefonie w pionie, więc warto o tym pamiętać.
2. Pełny kadr. Umieszczenie głównego elementu w centrum z minimalnym odstępem od krawędzi pozwala skupić uwagę na szczegółach.
3. Zbliżenie makro. Idealne do podkreślenia tekstur i detali.
4. Kadrowanie z góry (ang. *flat lay*). Skuteczne przy fotografowaniu większej liczby przedmiotów.
5. Kompozycja trójpodziału. Podziel kadr na trzy części w pionie i poziomie. Miejsca przecięcia to tzw. mocne punkty, w których warto umieścić najważniejsze elementy.

Nie zrażaj się pierwszymi próbami – początki zwykle nie są najlepsze. Warto trenować i robić dużo zdjęć. Bez praktyki nie uzyskamy oczekiwanych efektów.

Obróbka

Zdjęcia prosto z telefonu czy aparatu rzadko wyglądają idealnie. Obróbka jest kluczowa, aby znacznie poprawić jakość zdjęcia. Możesz skorzystać z darmowych aplikacji, takich jak Lightroom, lub bardziej zaawansowanych narzędzi, jak np. Adobe Photoshop. Popraw kadr, wyrównaj zdjęcie, dostosuj kontrast, balans kolorów i nasycenie. Eksperymentuj z ustawieniami, aby osiągnąć pożądany efekt.

Podsumowanie

Fotografia kulinarna i produktowa to nie tylko sztuka, ale także potężne narzędzie marketingowe w erze cyfrowej. Umiejętność tworzenia atrakcyjnych i profesjonalnych zdjęć może przynieść wymierne korzyści – od zwiększonej sprzedaży po budowanie silnej marki. Pamiętaj, że praktyka czyni mistrza. Każde zdjęcie to krok do perfekcji. Więc sięgnij po aparat (lub telefon) i zacznij tworzyć!

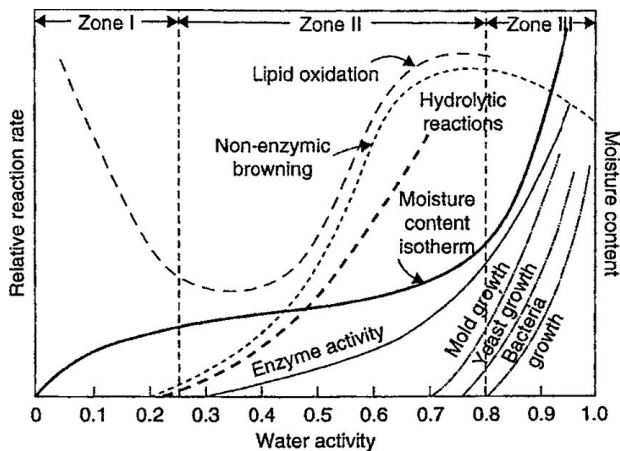
Roślinna żywność liofilizowana

dr Aneta Sławińska

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: aneta.slawinska@up.lublin.pl

Suszenie żywności – informacje ogólne

Suszenie jest jedną z najstarszych metod utrwalania żywności, polegającą na usuwaniu wody z produktu. Obniżenie zawartości wody zapobiega rozwojowi drobnoustrojów oraz ogranicza zmiany enzymatyczne, co pozwala na przedłużenie trwałości. Suszenie to metoda oparta przede wszystkim na obniżeniu parametru aktywności wody (a_w), czyli stosunku ciśnienia pary wodnej nad powierzchnią roztworu do ciśnienia nad powierzchnią czystej chemicznie wody przy tym samym ciśnieniu atmosferycznym i tej samej temperaturze. Dla czystej wody wspomniany parametr wynosi 1. W miarę wzrostu stężenia rozpuszczalnych związków aktywność wody spada poniżej wartości 1, co ma miejsce przy odparowywaniu wody podczas suszenia. Parametr a_w przede wszystkim informuje o ryzyku wzrostu drobnoustrojów. Poniżej minimalnej wartości aktywności wody wzrost konkretnych drobnoustrojów zostaje zahamowany. Większość drobnoustrojów może rosnąć w środowisku, którego aktywność wody wynosi minimalnie 0,91–0,95. W przypadku drożdży i grzybów pleśniowych wartość minimalna to 0,88–0,80, dla bakterii halofilnych oraz drożdży osmotolerancyjnych i kseroofilnych grzybów strzępkowych wskaźnik ten osiąga poziom 0,75–0,6. Parametr aktywności wody wpływa też na inne aspekty jakościowe suszonej żywności, co zobrazowano na rycinie 1. Zawartość wody w suszonych owocach i warzywach musi być niska, a maksymalna wartość aktywności wody powinna wynosić 0,6 lub mniej [Ozcelik i in. 2020].



Ryc. 1. Związek między aktywnością wody a względną szybkością reakcji chemicznych, aktywnością enzymów i wzrostem mikroorganizmów [Lindström i Österberg 2020]

Wyróżnia się wiele systemów czy metod suszenia żywności, począwszy od suszenia naturalnego, wykorzystującego energię słoneczną czy ciepło nagromadzone w powietrzu (np. suszenie ziół, pomidorów, jagód goji itp.), kończąc na metodach wymagających użycia zaawansowanych technik i urządzeń. W przemyśle spożywczym to między innymi: suszenie konwekcyjne, odwadnianie osmotyczne (zazwyczaj jako wstępny etap przed suszeniem konwekcyjnym lub liofilizacją), suszenie mikrofalowe, suszenie rozpyłowe, suszenie za pomocą promieniowania podczerwonego, liofilizacja, suszenie próżniowe, suszenie mikrofalowo-próżniowe [Adeyeye i in. 2022].

Proces suszenia może powodować niekorzystne zmiany zachodzące na skutek oddziaływania na surowiec chociażby wysokiej temperatury, np. podczas suszenia konwekcyjnego (metoda owiewu surowca gorącym powietrzem). Suszenie konwekcyjne to najbardziej rozpowszechniony i stosunkowo tani sposób suszenia żywności. Stosowanie silnego nawiewu gorącego powietrza generuje jednak wiele niekorzystnych zmian w żywności, w tym degradację związków termolabilnych (np. witaminy C), utlenianie niektórych związków bioaktywnych (np. karotenoidów), brązowienie nieenzymatyczne (reakcje Maillarda) czy skurcz suszarniczy (deformację suszonego materiału) [Figiel i Michalska 2016, Jaworska i in. 2014]. Aby uniknąć lub ograniczyć niektóre z tych niekorzystnych skutków suszenia owiewowego, często stosuje się inne metody usuwania wody z żywności. Można tu wskazać przede wszystkim na liofilizację (suszenie sublimacyjne).

Historia liofilizacji

Liofilizacja jako jedna z metod suszenia żywności (ang. *freeze-drying*, mrożenie-suszenie), to proces tak naprawdę znany od czasów starożytnych. Termin „liofilizacja” dosłownie oznacza „proces rozpuszczalnikolubny” lub „proces kochający stan suchy”. Pochodzi on od starogreckiego rdzenia słów *λύω* (*leo*) oznaczającego „rozbić, rozpuścić”, *φιλέω* (*phileo*) oznaczającego „kochać, całować, być czułym dla...” i *πίλναμαι* (*pilnamai*) oznaczającego „kontakt, podejście”. Liofilizacja (rzeczownik) oraz liofilizować (czasownik) odzwierciedlają wyrażenia z terminologii chemicznej – liofil lub liofilowy, oznaczające koloid, którego cząsteczki mają silne powinowactwo do cieczy, w której są rozproszone [Varshney i Singh 2015]. Liofilizacja jest w rzeczywistości procesem sublimacji, w którym wcześniej zamrożona ciecz (w żywności jest to woda) przechodzi bezpośrednio w stan gazowy z pominięciem fazy ciekłej.

Suszenie za pomocą liofilizacji, choć nie nazywane w ten sposób, było stosowane przez ludzkość od dawna. Liofilizację stosowali od czasów prehistorycznych Eskimosi żyjący w trudnych warunkach Arktyki, którzy to odwadniali ryby w niskich temperaturach [Meryman 1976]. Już w latach 1250–850 p.n.e. starożytny lud Inków trudnił się uprawą ziemniaków. Inkowie nosili bulwy ziemniaków wysoko w góry, gdzie temperatury spadają poniżej punktu zamarzania wody, a ciśnienie atmosferyczne jest stosunkowo niskie. W surowych warunkach Andów ziemniaki zamarzały i następnie zamarznięta woda sublimowała z bulw. Inkowie nie zdawali sobie sprawy, że niskie ciśnienie na dużych wysokościach skutkuje odparowaniem/sublimacją wody z ziemniaków, które w rzeczywistości poddawane były liofilizacji [Melton i in. 2020]. Do tej pory mieszkańcy górskich terenów Ameryki Południowej suszą ziemniaki w taki sam sposób jak ich przodkowie. Kolejnym przykładem wykorzystania liofilizacji do utrwalania żywności było przygotowywanie suszonego tofu przez mnichów żyjących w buddyjskich świętych górach Koya. Mnisi okładali tofu śniegiem. Warunki panujące na dużych wysokościach i ekstremalnie zimne wiatry sprzyjały suszeniu zamarzniętego tofu [Shurtleff i Aoyagi 2013]. Również Wikingowie w rzeczywistości suszyli ryby za pomocą liofilizacji, wykorzystując lokalne trudne warunki: niskie temperatury i niską wilgotność powietrza [Varshney i Singh 2015].

W 1890 r. Altmanowi udało się uzyskać suchą tkankę biologiczną (do badań mikroskopowych) w temperaturze około -20°C , przy ciśnieniu niższym niż atmosferyczne [Parkes i in. 1960]. W 1905 r. Benedict i Manning poinformowali

o suszeniu tkanki zwierzęcej przy ciśnieniu mniejszym niż 1 atmosfera przy wykorzystaniu pompy chemicznej [Parkes i in. 1960]. Niezależnie od poprzednich wydarzeń w 1909 roku Shackell zauważył, że w celu utrwalenia materiału biologicznego musi on zostać zamrożony wcześniej, przed rozpoczęciem procesu suszenia [Varshney i Singh 2015]. Shackell rok później wykorzystał elektrycznie napędzaną pompę próżniową do wytworzenia próżni [Varshney i Singh 2015]. W 1927 roku Tival jako pierwszy uzyskał patent, który dotyczył suszenia w warunkach próżni wcześniej zamrożonych materiałów [Jennings 1999].

W 1938 roku otrzymano pierwszy liofilizowany produkt spożywczy – kawę, co doprowadziło do popularyzacji tego sproszkowanego produktu [Varshney i Singh 2015]. Lata 40. XX wieku to okres pierwszych komercyjnych zastosowań liofilizacji, między innymi zaczęto liofilizować osocze krwi i penicylinę dla sił zbrojnych podczas II wojny światowej, co znacznie usprawniło dystrybucję tych medykamentów podczas zawirowań wojennych [Greaves 1968].

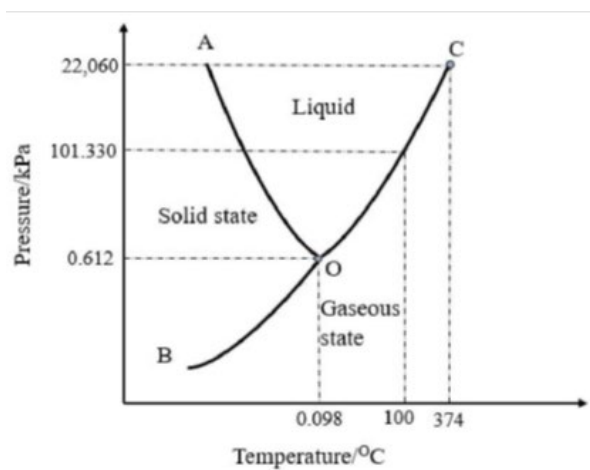
Lata 50. i 60. XX wieku to czas wzrostu popularności liofilizowanych produktów spożywczych. W 1960 roku wprowadzono termin „liofilizacja” dla omawianego sposobu suszenia. Wykreowanie tego terminu przypisuje się L.R. Reyowi, który opisał porowatą strukturę suszonego materiału i jego „liofilowe” właściwości, czyli zdolność do szybkiego ponownego wchłaniania rozpuszczalnika [Przić i in. 2004, Rey 1960].

Liofilizowana kawa jest najbardziej znanym liofilizowanym produktem spożywczym. Kawa Nescafe firmy Nestlé jest wynikiem współpracy tej firmy z Brazylią, która poprosiła firmę o znalezienie rozwiązania dla znaczących nadwyżek brazylijskiej kawy [Varshney i Singh 2015]. W 1968 roku firma Whirlpool Corporation na zlecenie NASA w ramach misji Apollo opracowała liofilizowane lody (lody astronautów). Liofilizowana żywność jest bardzo trwała ze względu na niską zawartość wody, dodatkowo lekka, co czyni ją idealną w misjach kosmicznych [Wikipedia 2024].

W dzisiejszych czasach liofilizacja jest szeroko stosowana w biotechnologii, przemyśle farmaceutycznym i biomedycznym do utrwalania produktów, takich jak antybiotyki, szczepionki, elektrolity, białka, hormony, wirusy, bakterie, drożdże, surowica krwi, liposomy, gąbka kolagenowa do przeszczepów, leki. Liofilizacja znalazła zastosowanie również w konserwacji zabytków archeologicznych, w tym mokrego drewna, skóry, tkanin czy papieru [Narbutt i in. 2017].

Zasada suszenia sublimacyjnego (лиофилізації)

Woda na Ziemi występuje w trzech stanach: ciekłym, stałym i gazowym (w postaci pary wodnej). Na rycinie 2 przedstawiono wykres zależności pomiędzy temperaturą, ciśnieniem i przemianami faz wody. Temperatura w punkcie równowagi trójfazowej wynosi $0,0098^{\circ}\text{C}$, podczas gdy ciśnienie $0,612\text{ kPa}$. W tych warunkach współistnieją trzy fazy wody (ciecz, lód i para wodna). Woda zamarza, gdy temperatura spada poniżej $0,01^{\circ}\text{C}$, a sublimuje, gdy ciśnienie spada poniżej $0,612\text{ kPa}$ [Bhatta i in. 2020].



Ryc. 2. Trójfazowy diagram wody (O – punkt trójfazowy wody, C – punkt krytyczny wody, odcinek OA – granica między stanem stałym a ciekłym, odcinek OB – granica między stanem stałym a gazowym) [Yao i in. 2023]

Liofilizacja – inaczej suszenie sublimacyjne – to metoda suszenia, w której żywność jest najpierw zamrażana, następnie woda w stanie stałym (lód) jest usuwana na drodze sublimacji (z pominięciem fazy ciekłej) w warunkach obniżonego ciśnienia. Proces ten można zasadniczo podzielić na trzy etapy:

- zamrażanie produktu najczęściej w warunkach ciśnienia atmosferycznego,
- sublimacja (suszenie wstępne) przy obniżonym ciśnieniu,
- suszenie wtórne (desorpcja) do wymaganej wilgotności końcowej w warunkach obniżonego ciśnienia [Narbutt i in. 2017].

Podczas pierwszego etapu liofilizacji woda w żywności jest zazwyczaj wymrażana poza komorą liofilizatora. Etap ten ma zasadniczy wpływ na szybkość

suszenia oraz strukturę wysuszonego produktu. Jest to związane z wielkością i kształtem powstających wówczas kryształków lodu. Im szybciej zachodzi wymrażanie wody, tym więcej powstaje kryształów lodu o mniejszych rozmiarach. Sublimacja wody z tych małych kryształów nie wpływa zasadniczo na zmianę kształtu i struktury suszonej próbki. Z kolei przy wolniejszym zamrażaniu powstaje mniej ośrodków krystalizacji lodu, a wytwarzające się kryształy są większych rozmiarów. W takiej sytuacji zliofilizowana próbka cechuje się obecnością większych porów (po wysublimowaniu lodu z dużych kryształów). Z jednej strony ułatwia to sublimację i zwiększa szybkość suszenia, ale z drugiej zbyt duże kryształki lodu mogą uszkodzić strukturę suszonej tkanki [Assegehegn i in. 2019].

W etapie suszenia sublimacyjnego (suszenia wstępnego) lód powstały na pierwszym etapie liofilizacji poprzez wymrożenie wolnej wody w próbce zamienia się w parę wodną. Pozwala to na usunięcie nawet 90–95% wody z owoców i warzyw w temperaturach ujemnych w środku liofilizowanego materiału [Liu i in. 2022]. Temperatura surowców w okresie sublimacji lodu wynosi zazwyczaj od -15°C do -30°C . Część najsilniej związanej wody usuwa się w dodatniej temperaturze produktu, na etapie suszenia wtórnego. Etap ten ma istotny wpływ na jakość suszu. Temperatura usuwania końcowej wilgoci wynosi zwykle $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$ [Jarczyk i Płocharski 2010].

Jedną z głównych cech liofilizacji, która odróżnia ten sposób suszenia od suszenia próżniowego, jest konieczność utrzymania wolnej wody w stanie zamrożonym. Liofilizacja jest procesem wymiany masy i energii i wymaga dostarczania ciepła. Ciepło sublimacji wynosi 2885 kJ/kg . Jeśli zostanie dostarczone zbyt mało ciepła, proces będzie powolny, co zwiększy jego koszty. Z kolei jeśli dostarczona ilość ciepła będzie zbyt duża, spowoduje to akumulację ciepła w materiale i wzrost jego temperatury, co może doprowadzić do pojawienia się wody w stanie ciekłym. Stąd niezwykle ważne jest utrzymanie równowagi pomiędzy ilością dostarczanego i wykorzystywanego ciepła [Nowak i Jakubczyk 2020].

Wartość odżywcza i właściwości fizykochemiczne żywności liofilizowanej

Susze z surowców roślinnych i grzybowych charakteryzują się niskimi parametrami aktywności wody, co czyni je wyjątkowo trwałymi. Wartość tego parametru zależy jednak od wielu czynników – rodzaju surowca, metody suszenia

czy nawet operacji wstępnych dokonywanych na surowcu przed suszeniem. W jednej z prac badano wartości parametru aw dla marchwi, brokułów i pomarańczy, które suszono za pomocą liofilizacji, konwekcyjnie oraz próżniowo. Przykładowo zakres aw dla suszonej marchwi wahał się od 0,49 (marchew suszona konwekcyjnie) do 0,05 (marchew liofilizowana) [Mohammadi i in. 2020]. Niskie wartości aktywności wody, zwłaszcza poniżej pewnego poziomu (0,3–0,2 i niższe), stwarzają warunki optymalne dla reakcji utleniania tłuszczu czy karotenoidów (patrz ryc. 1). Mimo wielu zalet liofilizatów należy mieć na uwadze to, że uzyskiwana w wyniku suszenia sublimacyjnego porowata struktura może ułatwiać przebieg różnych niekorzystnych reakcji. Nieodpowiednie przechowywanie i złe zabezpieczenie liofilizatów, w połączeniu z niską wartością aw, może skutkować wzmożonymi reakcjami utleniania czy degradacji karotenoidów [Zhang i in. 2017]. Sytuację tę doskonale zobrazowano na rycinie 3, na której widać, że liofilizat marchwi cechuje się nieatrakcyjną barwą (utrata charakterystycznej pomarańczowej barwy w wyniku degradacji karotenoidów).



Rys. 3. Wygląd marchwi suszonej po dłuższym okresie przechowywania (po prawej stronie marchew liofilizowana – widoczna degradacja karotenoidów)

Proces suszenia rzadko wpływa na podstawowy skład chemiczny owoców, warzyw i innych surowców roślinnych [Sabłani 2006]. Jak podają Jaworska i in. [2014], podstawowy skład chemiczny suszonego (liofilizowanego i suszonego konwekcyjnie) borowika szlachetnego jest porównywalny z podstawowym składem surowca świeżego (w przeliczeniu na 100 g suchej masy). Z kolei w borowiku liofilizowanym ci sami autorzy odnotowali wyższe wartości związków aktywnych biologicznie (witamina C, flawonoidy, polifenole) w porównaniu z surowcem suszonym konwekcyjnie [Jaworska i in. 2014].

W wyniku suszenia za pomocą liofilizacji uzyskuje się produkty o wilgotności nawet 1–2% (zwykle poniżej 5%). Na przykład borowik szlachetny suszony konwekcyjnie cechował się wilgotnością na poziomie 6,31%, zaś liofilizowany osiągnął wartość zdecydowanie niższą – 2,59% [Jaworska i in. 2014]. Suszenie sublimacyjne stosowane jest do produktów termolabilnych (nieodpornych na ogrzewanie), np. preparatów farmaceutycznych czy cennych surowców o wysokiej zawartości związków bioaktywnych [Narbutt i in. 2017]. Dzięki tej metodzie uzyskuje się żywność często w postaci proszku, co ułatwia przechowywanie i transportowanie (lekka waga), o najwyższej wartości odżywczej, z utrzymaniem pełnego spektrum cennych składników. Produkty spożywcze suszone metodą sublimacji zachowują pierwotne właściwości organoleptyczne (smak, zapach) oraz pełną wartość odżywczą i biologiczną np. enzymy, aminokwasy, witaminy. Ponieważ produkty są suszone ze stanu zamrożenia, w niskich temperaturach, witaminy i składniki biologicznie aktywne nie ulegają w nich degradacji [Jaworska i in. 2014].

Susze liofilizowane mają lepsze zdolności rehydracyjne w porównaniu z surowcami otrzymanymi innymi metodami suszenia. Rehydratacja jest jednym z najważniejszych wskaźników jakości suszu. Teoretycznie jest ona procesem odwrótnym do suszenia, ale nawet po nieskończonym czasie nawilżania materiał nie powraca do właściwości, jakimi charakteryzował się surowiec. Znajomość właściwości rehydracyjnych suszonych produktów żywnościowych jest ważna również dlatego, że wiele suszonych produktów jest spożywanych lub dalej przetwarzanych przemysłowo po ich wcześniejszym uwodnieniu. Rehydratacja takiego suszu powinna być całkowita i następować szybko [Aravindakshan i in. 2021]. Liofilizaty dzięki swojej porowatej strukturze łatwo ponownie uwodnić. Na przykład rehydratacja liofilizowanych jabłek była wyższa niż prób suszonych metodą mikrofalowo-próżniową. Z kolei liofilizowane truskawki charakteryzowały się 2–3-krotnie większą zdolnością do pochłaniania wody (większy

przyrost masy) w porównaniu z owocami suszonymi uzyskanymi metodą hybrydową [Kowalska i in. 2018]. Owocniki borowika szlachetnego suszone metodą tradycyjną (suszenie konwekcyjne) cechowały się zdecydowanie niższym współczynnikiem rehydratacji (72%) w porównaniu z surowcem liofilizowanym, którego wartość współczynnika rehydratacji osiągnęła poziom 99% [Jaworska i in. 2014].

Warto wspomnieć, że ze względu na wysoką porowatość i silną higroskopijność liofilizaty łatwo chłoną wilgoć, a związki w nich zawarte ulegają procesom utlenienia, dlatego produkty liofilizowane muszą być przechowywane w opakowaniach hermetycznych, bez dostępu powietrza, lub pakowane w modyfikowanej atmosferze [Negi i Roy 2001].

W tabeli 1 porównano najważniejsze parametry jakościowe żywności suszonej różnymi metodami, w tym żywności liofilizowanej.

Koszty procesu liofilizacji

Wybór metody suszenia powinien być dokonywany pod kątem nie tylko jakości produktu końcowego, ale również ponoszonych kosztów. Liofilizatory są to urządzenia stosunkowo drogie, a sam proces suszenia sublimacyjnego jest wieloetapowy i długi, co prowadzi do wysokiego zużycia energii i znacznego podwyższenia kosztów produkcji żywności liofilizowanej. Na przykład do uzyskania 1000 kg liofilizowanej cebuli zużywa się 1080 kWh energii [Carvalho i in. 2017]. W porównaniu z innymi popularnymi metodami suszenie sublimacyjne żywności jest stosunkowo drogie. Przykładowe zestawienie kosztów różnych metod odwadniania zestawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Parametry sensoryczne i odżywcze owoców i warzyw suszonych przy zastosowaniu różnych komercyjnych metod suszenia [Onwude i in. 2022]

Metoda suszenia	Parametr sensoryczny					Skład chemiczny			
	kolor (zmiana)	współczynnik rehydratacji (%)	tekstura (zmiana)	smak (zmiana)	zapach (zmiana)	straty witaminy C (%)	związki zapachowe lotne (retencja)	straty związków fenolowych (%)	straty karotenoidów (%)
Suszenie konwekcyjne	niska – umiarkowana, całkowita	10–40	umiarkowana – duża	duża	umiarkowana – duża	30–90	niska – umiarkowana	20–62	12–98
Suszenie próżniowe	niska – umiarkowana	ok. 15	umiarkowana – duża	duża	umiarkowana – duża	18–75	niska – umiarkowana	70–82	20–50
Suszenie w podcierwieni	umiarkowana	ok. 30	umiarkowana – duża	duża	duża	35–41	niska – umiarkowana	46–80	ok. 20
Suszenie mikrofalowe	wysoka	74–76	umiarkowana – duża	bardzo duża	bardzo duża	10–52	niska – umiarkowana	ok. 80	ok. 40
Liofilizacja	niska – umiarkowana	11–50	niska – umiarkowana	duża	umiarkowana – duża	8–20	niska – umiarkowana	5–31	5–29

Tabela 2. Koszty różnych metod suszenia w odniesieniu do liofilizacji [Peighambardoust i in. 2011]

Metoda suszenia	Koszty stałe (%)	Koszty produkcji (%)
Liofilizacja	100	100
Suszenie próżniowe	52,2	51,6
Suszenie rozpyłowe	12,0	20,0
Suszenie konwekcyjne	5,3	17,9

Duża część badań w dostępnej literaturze naukowej jest ukierunkowana na optymalizację szybkości suszenia przy niewielkim uwzględnieniu kosztów. Najistotniejszy jest na pewno koszt początkowy, jakim jest zakup liofilizatora. Liofilizacja zawsze była uważana za niezwykle kosztowną procedurę odwadniania żywności bądź produktów farmaceutycznych i z tego powodu była stosowana tylko wtedy, gdy było to absolutnie konieczne lub gdy wysoka wartość dodana produktu końcowego mogła uzasadnić poniesione koszty. W ostatnich latach, między innymi w wyniku coraz większego zainteresowania żywnością liofilizowaną, podjęto wiele wysiłku w celu optymalizacji (w tym obniżenia kosztów) omawianej metody suszenia. Wykazano chociażby zasadność suszenia sublimacyjnego wspomaganego mikrofalami i podczerwienią w celu redukcji zużycia energii. Chen i in. [2023] omówili wpływ suszenia sublimacyjnego wspomaganego mikrofalami na jakość suszonego ananasa i zużycie energii generowane podczas zabiegu suszenia. Suszenie sublimacyjne wspomagane mikrofalami pozwoliło zaoszczędzić 34,5% energii i skrócić czas suszenia o 33,3%. W kolejnej pracy [Jiang i in. 2013] autorzy podają, że przy produkcji chipsów bananowych suszonych sublimacyjnie ze wspomaganie mikrofalami zaoszczędzono do 35,7% energii oraz skrócono czas suszenia o 40% w porównaniu z tradycyjnym suszeniem sublimacyjnym. Innym obiecującym sposobem obniżenia kosztów liofilizacji może być wykorzystanie promieniowania podczerwonego. Przykładem może być suszenie owocników grzybów *Cordyceps sinensis* (maczużnika chińskiego) za pomocą nowatorskiej metody łączącej tradycyjną liofilizację oraz suszenie w podczerwieni, która to pozwala na jednocześnie zachowanie wysokiej jakości produktu końcowego i obniżenie kosztów procesu utrwalania [Wu i in. 2019].

Podsumowanie

Liofilizacja jest szeroko stosowana do odwadniania żywności pochodzenia roślinnego, w tym owoców, warzyw, przypraw czy grzybów. Pomimo długiego czasu suszenia, wieloetapowości procesu oraz wysokich kosztów suszenia preferuje się tę metodę utrwalania ze względu na wartość dodaną liofilizatów. Coraz bardziej świadomi konsumenci szukają produktów wysokiej jakości pod względem zarówno cech sensorycznych, jak i wartości odżywczych. W ten trend wpisują się doskonale produkty liofilizowane. W porównaniu z innymi technikami suszenia liofilizacja pozwala na maksymalne zachowanie między innymi koloru, smaku, kształtu porównywalnego ze świeżymi surowcami oraz pozwala na wysoką retencję cennych składników odżywczych i prozdrowotnych [Guo i in. 2023].

Bibliografia

- Adeyeye S.A.O., Ashaolu T.J., Babu A.S., 2022. Food drying. A review. *Agric. Rev.* 41(1) 6, 86–93. <https://doi.org/10.18805/ag.R-2537>
- Aravindakshan S., Nguyen T.H.A., Kyomugasho C., Buvé C., Dewettinck K., Van Loey A., Hendrickx M.E., 2021. The impact of drying and rehydration on the structural properties and quality attributes of pre-cooked dried beans. *Foods* 10(7), 1665. <https://doi.org/10.3390/foods10071665>
- Assegehegn G., Brito-de La Fuente E., Franco J.M., Gallegos C., 2019. The importance of understanding the freezing step and its impact on freeze-drying process performance. *J. Pharm. Sci.* 108(4), 1378–1395. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2018.11.039>
- Bhatta S., Stevanovic Janezic T., Ratti C., 2020. Freeze-drying of plant-based foods. *Foods* 9(1), 87. <https://doi.org/10.3390/foods9010087>
- Carvalho M.J., Perez-Palacios T., Ruiz-Carrascal J., 2017. Physico-chemical and sensory characteristics of freeze-dried and air-dehydrated yogurt foam. *LWT* 80, 328–334. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.02.039>
- Chen B.-L., Lin G.-S., Amani M., Yan W.-M., 2023. Microwave-assisted freeze drying of pineapple. Kinetic, product quality, and energy consumption. *Case Stud. Thermal Eng.* 41, 102682. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2022.102682>
- Figiel A., Michalska, A. 2016. Overall quality of fruits and vegetables products affected by the drying processes with the assistance of vacuum-microwaves. *Int. J. Mol. Ssci.* 18(1), 71. <https://doi.org/10.3390/ijms18010071>
- Greaves R.I.N., 1968. Serum-plasma preservation. *Cryobiology* 5(1), 76–86. [https://doi.org/10.1016/S0011-2240\(68\)80147-6](https://doi.org/10.1016/S0011-2240(68)80147-6)

- Guo X., Hao Q., Qiao X., Li M., Qiu Z., Zheng Z., Zhang B., 2023. An evaluation of different pretreatment methods of hot-air drying of garlic. Drying characteristics, energy consumption and quality properties. *LWT* 180, 114685. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114685>
- Jarczyk A., Płocharski W., 2010. *Technologia produktów owocowych i warzywnych*. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Humanistycznej im. prof. Szczepana A. Pieniążka, Skierniewice.
- Jaworska G., Pogoń K., Bernaś E., Skrzypczak A., 2014. Effect of different drying methods and 24-month storage on water activity, rehydration capacity, and antioxidants in *Boletus edulis* mushrooms. *Drying Technol.* 32(3), 291–300. <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.824895>
- Jennings T.A., 1999. *Lyophilization*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b14424>
- Jiang H., Zhang M., Liu Y., Mujumdar A.S., Liu H., 2013. The energy consumption and color analysis of freeze/microwave freeze banana chips. *Food Bioprod. Proc.* 91(4), 464–472. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2013.04.004>
- Kowalska H., Marzec A., Kowalska J., Ciużyńska A., Samborska K., Bialik M., Lenart A., 2018. Rehydration properties of hybrid method dried fruit enriched by natural components. *Int. Agrophys.* 32, 175–182. <https://doi.org/10.1515/intag-2016-0100>
- Lindström T., Österberg F., 2020. Evolution of biobased and nanotechnology packaging – a review. *Nord. Pulp Paper Res. J.* 35, 491–515. <https://doi.org/10.1515/npprj-2020-0042>
- Liu Y., Zhang Z., Hu L., 2022. High efficient freeze-drying technology in food industry. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 62, 3370–3388. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1865261>
- Melton M.A., Biwer M.E., Panjarjian R., 2020. Differentiating Chuño blanco and Chuño negro in archaeological samples based on starch metrics and morphological attributes. *J. Archaeol. Sci. Rep.* 34, 102650. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102650>
- Meryman H.T., 1976. Historical recollections of freeze-drying. *Dev. Biol. Standard.* 36, 29–32.
- Mohammadi X., Deng Y., Matinfar G., Singh A., Mandal R., Pratap-Singh A., 2020. Impact of three different dehydration methods on nutritional values and sensory quality of dried broccoli, oranges, and carrots. *Foods* 9(10), 1464. <https://doi.org/10.3390/foods9101464>
- Narbutt, O., Dąbrowski, H., Dąbrowska, G., 2017. Proces liofilizacji, jego zastosowanie i wybrane mechanizmy obronne organizmów przed odwodnieniem. *Edu. Biol. Środ.* 2. <https://doi.org/10.24131/3247.170203>
- Negi P.S., Roy S.K., 2001. Effect of drying conditions on quality of green leaves during long term storage. *Food Res. Int.* 34(4), 283–287. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00165-4](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00165-4)

- Nowak D., Jakubczyk E., 2020. The freeze-drying of foods – the characteristic of the process course and the effect of its parameters on the physical properties of food materials. *Foods* 9(10), 1488. <https://doi.org/10.3390/foods9101488>
- Onwude D.I., Iranshahi K., Rubinetti D., Schudel S., Schemminger J., Martynenko A., Defraeye T., 2022. How much do process parameters affect the residual quality attributes of dried fruits and vegetables for convective drying? *Food Bioprod. Proc.* 131, 176–190. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2021.11.005>
- Ozcelik M., Ambros S., Morais S.I.F., Kulozik U., 2020. Storage stability of dried raspberry foam as a snack product. Effect of foam structure and microwave-assisted freeze drying on the stability of plant bioactives and ascorbic acid. *J. Food Eng.* 270, 109779. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2019.109779>
- Parkes A.S., Parkes A.S., Smith A.U., 1960. Recent research in freezing & drying. International Symposium on Freeze-Drying. Proceedings. Blackwell.
- Peighambardoust S.H., Golshan Tafti A., Hesari J., 2011. Application of spray drying for preservation of lactic acid starter cultures: a review. *Trends Food Sci. Technol.* 22(5), 215–224. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.01.009>
- Przić D., Ružić N., Petrović S., 2004. Lyophilization. The process and industrial use. *Hem. Ind.* 58(12), 552–562. <https://doi.org/10.2298/HEMIND0412552P>
- Rey L., 1960. Recent research in freezing and drying. Backwell Scientific, Oxford.
- Sablani S.S., 2006. Drying of fruits and vegetables. Retention of nutritional/functional quality. *Drying Technol.* 24(2), 123–135. <https://doi.org/10.1080/07373930600558904>
- Shurtleff W., Aoyagi A., 2013. History of tofu and tofu products (965 CE to 2013). Soyinfo Center, Lafayette, CA, USA.
- Varshney D., Singh M., 2015. History of lyophilization. W: Varshney D., Singh M. (red.), *Lyophilized biologics and vaccines*. Springer New York, New York, 3–10. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2383-0_1
- Wu X., Zhang M., Bhandari B., 2019. A novel infrared freeze drying (IRFD) technology to lower the energy consumption and keep the quality of *Cordyceps militaris*. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 54, 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.03.003>
- Wikipedia, 2024. Freeze-dried ice cream. Dostępny: https://en.wikipedia.org/wiki/Freeze-dried_ice_cream [data dostępu: 13.05.2025].
- Yao J., Chen W., Fan K., 2023. Novel efficient physical technologies for enhancing freeze drying of fruits and vegetables. A review. *Foods* 12(23), 4321. <https://doi.org/10.3390/foods12234321>.
- Zhang M., Bhandari B., Fang Z. (red.), 2017. Handbook of drying of vegetables and vegetable products. *Series Advances in Drying Science and Technology*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton–London–New York.

Napoje roślinne jako alternatywa mleka krowiego

dr Wojciech Radzki

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: wojciech.radzki@up.lublin.pl

Wprowadzenie

W ostatnich latach ludzie coraz częściej zmieniali swoje nawyki żywieniowe, a napoje roślinne stały się bardzo popularne. Spożycie mleka krowiego zmniejszyło się w wielu krajach, a napoje roślinne zyskały na znaczeniu. Wiele osób wybiera alternatywy dla mleka krowiego ze względu na styl życia, w tym weganizm i wegetarianizm. Część osób unika mleka krowiego z powodów zdrowotnych, takich jak nietolerancja laktozy lub alergia na białka mleka. Ponadto konsumenci często preferują napoje roślinne z uwagi na korzystniejszy według nich profil smakowo-zapachowy. Inne powody wyboru tej kategorii produktów to względy kulturowe, religijne, świadomość ekologiczna oraz troska o dobro zwierząt. Ludzie szukają produktów podobnych do mleka krowiego pod względem koloru, tekstury i smaku. Niekiedy producenci starają się, aby napoje roślinne miały właściwości zbliżone do mleka krowiego (pod względem wartości odżywczych czy smakowo-zapachowych). Korzyści ze spożywania napojów roślinnych obejmują brak białka mleka krowiego i cholesterolu, niską zawartość tłuszczów nasyconych oraz obecność składników korzystnych dla zdrowia, takich jak błonnik, witaminy, minerały i przeciwutleniacze. Napoje roślinne często potocznie są określane mianem mleka roślinnego, jednak zgodnie z prawem obowiązującym w UE jest to niepoprawny termin. Termin „mleko” jest zastrzeżony wyłącznie dla wydzieliny gruczołu mlecznego ssaków.

Wykorzystywany surowiec

Napoje roślinne to wodny ekstrakt przypominający mleko krowie. Powstają one z roślin strączkowych, zbóż, pseudozbóż, nasion i orzechów (np. migdałów,

orzechów laskowych), konopi oraz bulw (np. ziemniaków). W tabeli 1 pokazano wartość odżywczą orzechów wykorzystywanych do produkcji napojów roślinnych.

Tabela 1. Wartość odżywcza orzechów mogących stanowić surowiec do produkcji napojów roślinnych w g/100 g [na podst. USDA FoodData Central]

Orzechy	Woda	Kalorie	Tłuszcz ogółem	Tłuszcze nasycone	Węglowodany	Cukry	Błonnik	Skrobia	Białko
Pistacjowe	4,4	560	45,3	5,9	16,6	7,7	10,6	1,7	20,2
Włoskie	4,1	654	65,2	6,1	7,0	2,6	6,7	0,1	15,2
Migdały	4,4	579	49,9	3,8	9,1	4,4	12,5	0,7	21,2
Laskowe	5,3	628	60,8	4,5	7,0	4,3	9,7	0,5	15,0
Arachidowe	1,8	587	49,7	7,7	12,9	4,9	8,4	4,4	24,4
Nerkowce	5,2	553	43,9	7,8	26,9	5,9	3,3	23,5	18,2
Makadamia	1,4	718	75,8	12,1	5,2	4,6	8,6	1,1	7,9
Kokosowe	1,0	592	47,0	41,7	44,4	b.d.	b.d.	b.d.	5,3
Pekan	3,5	691	72,0	6,2	4,3	4,0	9,6	0,5	9,2
Brazylijskie	3,4	659	67,1	16,1	4,2	2,3	7,5	0,3	14,3

Orzechy są bogate w tłuszcze, dlatego też przy produkcji napojów z tego surowca nie jest konieczne dodawanie oleju, aby powstała emulsja. Naturalna słodycz napojów wynika z obecności cukrów prostych w orzechach. Stosunkowo wysoką zawartością cukrów charakteryzują się orzechy nerkowca, migdały czy orzechy ziemne. Orzechy cechuje także wysoka zawartość białka, szczególnie dotyczy to orzechów ziemnych, migdałów i pistacji. Zdecydowanie więcej białka znajduje się jednak w nasionach roślin strączkowych (patrz tab. 2). Rekordzistą tutaj jest soja, zawierająca nawet około 50% białka.

Surowce do produkcji napojów roślinnych charakteryzują się zróżnicowaną zawartością skrobi (wysokocząsteczkowego wielocukru przyswajalnego przez człowieka). Biorąc pod uwagę fakt, że substancja ta w wysokich temperaturach ma właściwości żelujące, jej obecność może utrudniać produkowanie napojów o pożądanej konsystencji. Szczególnie wysoką zawartością tego składnika charakteryzuje się ryż, owies, groch czy ciecierzycę. Przy wykorzystywaniu tych surowców wskazana jest obróbka enzymatyczna. Nasiona, takie jak len czy chia, są z kolei źródłem błonnika rozpuszczalnego, który również wpływa na konsystencję napojów – zwiększając ich lepkość.

Tabela 2. Wartość odżywcza wybranych nasion i produktów pochodnych jako potencjalnych źródeł surowca do produkcji napojów roślinnych w g/100 g [na podst. USDA FoodData Central]

Nasiona	Woda	Kalorie	Tłuszcz ogółem	Tłuszcze nasycone	Węglowodany	Cukry	Błonnik	Skrobia	Białko
Soja	4,61	372	8,9	1,29	14,63	9,33	16	5,3	49,81
Mąka sojowa	8,54	446	19,94	2,84	20,86	7,33	9,3	12	36,49
Groch zielony	8,69	364	3,89	0,40	39,43	3,14	22,2	46	23,12
Ciecierzycy	7,68	378	6,04	0,60	50,75	10,7	12,2	43	20,47
Płatki owsiane	9,22	354	6,3	1,3	55,9	1,2	11,6	58	12,5
Mąka ryżowa	11,89	366	1,42	0,38	77,73	0,12	2,4	77	5,95
Len	6,96	534	42,16	3,66	1,58	1,55	27,3	<1	18,29
Chia	5,8	486	30,74	3,33	7,72	b.d.	34,4	1	16,54
Sezam	3,3	565	48	6,72	11,74	b.d.	14	1	16,96

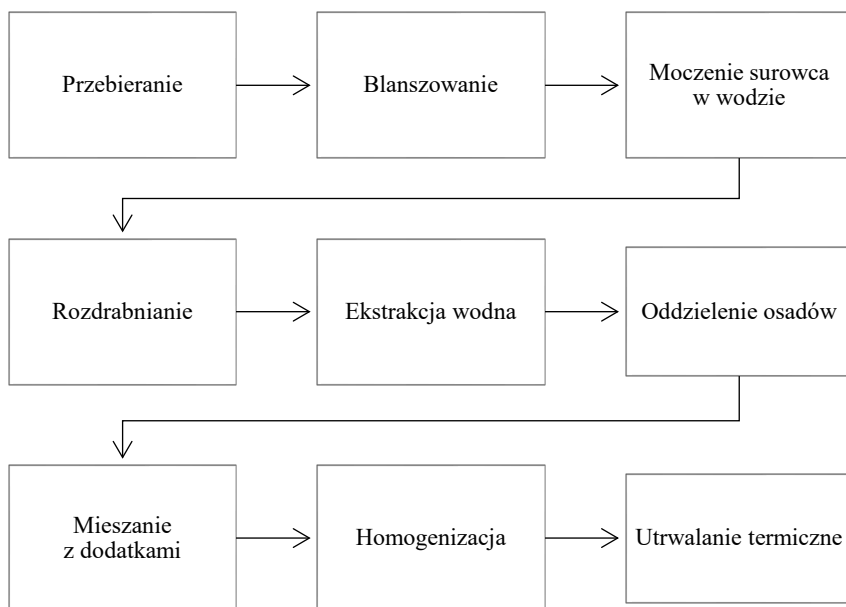
b.d. – brak danych

Etapy wytwarzania

Proces produkcji napojów roślinnych może się różnić w zależności od surowca wyjściowego i przeznaczenia produktu końcowego, jednak niektóre etapy są wspólne i często wykorzystywane w produkcji. Na rycinie 1 przedstawiono często występujące etapy produkcji napojów roślinnych.

Etap moczenia surowca w wodzie może mieć miejsce w przypadku nasion roślin strączkowych, orzechów, nasion zbóż i pseudozbóż. Procedura ta sprzyja pęcznieniu i zmiękczeniu surowca, co przyczynia się do wydajniejszej ekstrakcji. W przypadku soi, po oczyszczeniu i przebraniu jej, surowiec można moczyć w roztworze węglowodoru sodu.

Blanszowanie (krótkotrwale obgotowywanie w gorącej wodzie) można stosować do nasion soi, sezamu, migdałów, orzechów kokosowych, orzeszków ziemnych, ryżu i komosy ryżowej (quinoa). Jedną z korzyści tego zabiegu jest poprawa stanu mikrobiologicznego, jak również inaktywacja enzymów, takich jak lipazy (rozkładające tłuszcze).



Ryc. 1. Etapy otrzymywania napojów roślinnych

Rozdrabnianie (mielenie) jest zabiegiem niezbędnym, aby poprawić dalszą ekstrakcję wodną. Wraz ze zwiększaniem się stopnia rozdrobnienia wzrasta efektywność ekstrakcji. Innymi słowy im mniejsze cząstki surowca uzyskamy po rozdrobnieniu, tym bogatszy w składniki odżywcze będzie pozyskany napój.

Ekstrakcja wodna jest kluczowym etapem otrzymywania napojów roślinnych. W procesie tym składniki roślin, m.in. białko, tłuszcze, cukry proste, wielocukry, składniki bioaktywne, błonnik, ulegają rozpuszczeniu i przechodzą do roztworu. Ekstrakcja zależy od wielu czynników, a do najważniejszych należą: temperatura, czas, stosunek wody do surowca, pH. Poprawę wydajności ekstrakcji oraz pożądaną konsystencję można uzyskać poprzez zastosowanie obróbki enzymatycznej. Szczególne znaczenie ma tutaj enzymatyczny rozkład skrobi do dekstryn, przeciwdziałający powstawaniu żelu skrobiowego, a prowadzący do poprawy konsystencji napoju. Zastosowanie enzymów proteolitycznych może przyczynić się do zwiększenia wydajności ekstrakcji, lepszej rozpuszczalności białek, a także uzyskania lepszego profilu smakowo-zapachowego.

Kolejnym etapem produkcji napojów roślinnych jest oddzielenie uzyskanego płynu od osadu. W tym celu najczęściej wykorzystuje się zabiegi, takie jak filtracja, wirowanie czy dekantacja. Osad uzyskany podczas separacji jest materiałem odpadowym. Niemniej jednak w warunkach domowych może on być wykorzystywany do innych celów kulinarnych, jak chociażby do wypieków.

Otrzymany w wyniku separacji napój roślinny jest następnie mieszany z dodatkami, najczęściej z olejem słonecznikowym (lub rzepakowym), wykorzystywanym przy produkcji napojów z surowców ubogich w tłuszcze (np. napojów owsianych). Dodatek tego składnika jest kluczowy, aby otrzymać emulsję (mieszanie tłuszczu z wodą), co w znaczny sposób poprawia barwę i właściwości organoleptyczne produktu. Spośród dodatków wpływających na smak i aromat najczęściej przez producentów dodawane są cukier, sól oraz aromaty (naturalne bądź syntetyczne). Niemniej jednak na rynku dostępne są produkty, które ich nie zawierają. W celu stabilizacji napojów czy otrzymywania bardziej kremowej i gęstej konsystencji możliwe jest dodanie takich substancji, jak guma guar, guma gellan, karagen, mączka chleba świętojańskiego czy lecytyna. Niektóre napoje roślinne są dodatkowo wzbogacone w takie składniki, jak witaminy (B₁₂, D₂) czy wapń, co ma na celu zbliżenie uzyskanego produktu do mleka krowiego.

Istotnym zabiegiem jest homogenizacja. Podczas tego procesu tłuszcz zostaje rozdzielony na małe kropelki, dzięki czemu powstaje emulsja nadająca „mlecznego” charakteru. Homogenizacja powoduje dodatkowo rozdrobnienie cząstek stałych, co może prowadzić do polepszenia konsystencji napoju. W przypadku napojów, które są utrwalane termicznie (szczególnie sterylizowanych), może zachodzić konieczność homogenizacji po utrwaleniu. W takim wypadku wykonywana jest ona w warunkach aseptycznych.

Aby napoje roślinne nie uległy zepsuciu, z uwagi na niską stabilność mikrobiologiczną, niezbędne jest ich utwalenie. Możliwe jest zastosowanie pasteryzacji (temperatura do 100°C) połączonej z przechowywaniem w niskiej temperaturze. Jeśli natomiast naszym celem jest uzyskanie produktu wykazującego długotrwałą stabilność mikrobiologiczną, niezbędna jest sterylizacja (temperatura ok. 120°C), po której następuje aseptyczny rozlew. W ten sposób wyprodukowane napoje mogą stać w temperaturze pokojowej i nie będą ulegać zepsuciu. Zarówno pasteryzacja, jak i sterylizacja mogą powodować zmiany w profilu smakowo-zapachowym, jak również zmiany barwy. Przy czym warto zauważyć, że zmiany te nie muszą oznaczać gorszej jakości uzyskanego produktu.

Wartość odżywcza

Skład odżywczy napojów roślinnych jest mocno zróżnicowany i zależy przede wszystkim od wykorzystanego do produkcji surowca. Przeważnie produkty te są zbliżone pod względem kaloryczności do mleka krowiego (tab. 3). Istotną cechą wszystkich napojów roślinnych jest stosunkowo niska zawartość tłuszczu oraz fakt, że większość tłuszczów stanowią tłuszcze nienasycone. Ponadto w surowcach roślinnych nie występuje cholesterol, więc w napojach roślinnych również będzie zauważalny jego brak. O ile do napojów roślinnych nie jest dodana znaczna ilość cukru, produkty te zawierają przeważnie mniej cukrów prostych w porównaniu z mlekiem krowim. Napoje sojowe charakteryzują się najwyższą zawartością białka i często przewyższają pod względem ilości tego składnika mleko krowie. Rekordzistami w tym przypadku są napoje sojowe o wysokiej zawartości białka (5%), co podkreślane jest na etykietach tych produktów. Napoje roślinne nie zawierają natomiast naturalnie występującej witaminy B₁₂ oraz D, czyli tych substancji, które znajdują się w mleku krowim. Producenci napojów roślinnych w odpowiedzi na zapotrzebowanie konsumentów produkują także napoje fortyfikowane, do których te składniki są dodawane. Podobnie wygląda to w przypadku wapnia, którego poziom naturalnie jest niski.

Tabela 3. Wartość odżywcza przykładowych napojów roślinnych oraz mleka krowiego pełnotłustego w g/100 g [na podst. USDA FoodData Central]

Produkt	Woda	Kalorie	Tłuszcz ogółem	Tłuszcze nasycone	Węglowodany	Cukry	Błonnik	Skrobia	Białko
Mleko krowie	88,13	61	3,25	1,86	4,8	5,05	0	b.d.	3,15
Napój sojowy	93,14	33	1,61	0,21	1,24	0,41	0,5	b.d.	2,86
Napój sojowy (waniliowy, słodzony)	88,05	54	1,75	0,21	5,68	3,99	0,6	b.d.	3,27
Napój ryżowy (niesłodzony)	89,28	47	0,97	0,00	8,87	5,28	0,3	b.d.	0,28
Napój owsiany	b.d.	42	0,8	0,1	7,8	4,5	0,6	b.d.	0,7

b.d. – brak danych

Spśród substancji, które korzystnie oddziałują na nasz organizm, warto wspomnieć o błonniku. Przykładem może być tutaj błonnik rozpuszczalny znajdujący się w napojach owsianych, tzw. beta-glukan. Ponadto napoje roślinne mogą zawierać naturalne przeciwutleniacze, jak np. związki fenolowe. Napoje roślinne mogą również być źródłem związków antyodżywczych, których przykłady znajdują się w tabeli 4.

Tabela 4. Przykłady związków antyodżywczych występujących w napojach roślinnych [Aydar i in. 2020]

Napój	Substancje antyodżywcze
Z nerkowców	taniny, kwas fitynowy
Sezamowy	kwas szczawiowy, kwas fitynowy
Sojowy	inhibitory tripsyny, kwas fitynowy, saponiny
Owsiany	kwas fitynowy

Przykładowo często występujący w surowcach roślinnych kwas fitynowy tworzy w przewodzie pokarmowym trwałe, nierozpuszczalne kompleksy z jonami (m.in. żelaza, cynku, miedzi, wapnia), co ogranicza ich przyswajanie przez organizm.

Podsumowanie

Napoje roślinne, takie jak sojowe, migdałowe, owsiane oraz kokosowe, zyskują coraz większą popularność jako alternatywa dla mleka krowiego. Ich produkcja charakteryzuje się mniejszym śladem węglowym oraz niższym zużyciem wody w porównaniu z hodowlą bydła. Wzrost spożycia napojów roślinnych wynika z preferencji wegan, osób z nietolerancją laktozy oraz konsumentów dbających o środowisko. Wartości odżywcze tych napojów różnią się w zależności od rodzaju – przykładowo napój sojowy jest bogaty w białko, a orzechowy w zdrowe tłuszcze. Wzbogacone wersje często zawierają dodatkowe składniki, takie jak wapń czy witaminy. Rynek napojów roślinnych dynamicznie się rozwija, napędzany rosnącą świadomością konsumentów w zakresie zdrowia, etyki oraz ekologii. Szacuje się, że globalna wartość tego segmentu wynosi kilkadziesiąt miliardów dolarów i stale rośnie, szczególnie w Ameryce Północnej, Europie oraz Azji. Liderami rynku są zarówno duże koncerny mleczarskie, które wprowadzają

roślinne alternatywy, jak i specjalistyczne marki. Największą popularnością cieszą się napoje owsiane, migdałowe i sojowe, a konsumenci coraz częściej poszukują produktów wzbogaconych w białko, wapń oraz witaminy. Trendy wskazują również na rosnące zainteresowanie lokalnymi surowcami oraz ekologicznymi i bezcukrowymi wersjami. Wzrost rynku zbytu napędzają także zwiększone inwestycje w technologie produkcji, które poprawiają smak i teksturę napojów.

Bibliografia

- Arora A., Dogra A., Dogra A., Goyal B., 2018. Production of soymilk and comparative analysis with cow milk. *Res. J. Pharm. Technol.* 11(10), 4515–4520. <http://dx.doi.org/10.5958/0974-360X.2018.00826.0>
- Aydar E.F., Tutuncu S., Ozcelik B., 2020. Plant-based milk substitutes. Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. *J. Function. Foods* 70, 103975. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103975>
- Aysu Ş., Akıl F., Çevik E., Kılıç M.E., İlyasoğlu H., 2020. Development of homemade hazelnut milk-based beverage. *J. Culinary Sci. Technol.* 20(5), 1–9. <http://dx.doi.org/10.1080/15428052.2020.1859033>
- Bocker R., Silva E.K., 2022. Innovative technologies for manufacturing plant-based non-dairy alternative milk and their impact on nutritional, sensory and safety aspects. *Future Foods* 5, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100098>
- Bolarinwa I.F., Aruna T.E., Adejuyitan J.A., Akintayo O.A., Lawal O.K., 2018. Development and quality evaluation of soy-walnut milk drinks. *Int. Food Res. J.* 25(5), 2033–2041.
- Chalupa-Krebzdak S., Long C.J., Bohrer B.M., 2018. Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives. *Int. Dairy J.* 87, 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.07.018>
- Fructuoso I., Romão B., Han H., Raposo A., Ariza-Montes A., Araya-Castillo L., Zandonadi R.P., 2021. An overview on nutritional aspects of plant-based beverages used as substitutes for cow's milk. *Nutrients* 13(8), 2650. <https://doi.org/10.3390/nu13082650>
- Hoffmann M., Kostyra E., 2015. Jakość sensoryczna i wartość odżywcza wegańskich substytutów mleka krowiego. *Post. Tech. Przetw. Spoż.* 1, 52–57.
- Jeske S., Zannini E., Arendt E.K., 2018. Past, present and future. The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. *Food Res. Int.* 110, 42–51. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.045>
- McClements D.J., Newman E., McClements I.F., 2019. Plant-based Milks. A review of the science underpinning their design, fabrication, and performance. *Compr. Rev. Food Sci. Food Safety* 18, 2047–2067. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12505>

- Silva K., Machado A., Cardoso C., Silva F., Freitas F., 2020. Rheological behavior of plant-based beverages. *Food Sci. Technol.* 40(S1), 258–263.
- Substitutes F.P.M., 2020. Development of next-generation nutritionally fortified plant-based milk substitutes. Structural design principles. *Foods* 9(4), 421. <https://doi.org/10.3390/foods9040421>
- USDA FoodData Central, Analytical data/metadata on commodity and minimally processed food samples. Dostępny: <https://fdc.nal.usda.gov/> [data dostępu: 13.05.2025].

Wykorzystanie naturalnych węglowodanowych prebiotyków w produkcji niskotłuszczowych wyrobów mięsnych

dr hab. inż. Agnieszka Latoch, prof. uczelni

Zakład Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością
Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: agnieszka.latoch@up.lublin.pl

Wprowadzenie

Produkty mięsne odgrywają ważną rolę w diecie człowieka. Są bogatym źródłem pełnowartościowego białka, soli mineralnych, takich jak, selen, żelazo i fosfor, witamin (głównie z grupy B) i innych składników odżywczych. Jednocześnie zawierają znaczące ilości tłuszczu zwierzęcego o niezbyt korzystnym profilu kwasów tłuszczowych. Tymczasem wzrost świadomości konsumentów na temat powstawania i rozwoju chorób dietozależnych powoduje zmiany sposobu odżywiania oraz stylu życia. Obserwuje się wzrost zainteresowania żywnością funkcjonalną (prozdrowotną), której przypisuje się rolę wspierającą organizm w utrzymaniu dobrego stanu zdrowia oraz w leczeniu niektórych schorzeń i zapobieganiu im. Szczególnie popularne są produkty, z których usunięto składnik mający niekorzystny wpływ na organizm człowieka lub które mają obniżoną jego zawartość.

Jednym z głównych składników wykorzystywanych w kuchni, oprócz soli kuchennej i cholesterolu, jest tłuszcz. Nadmierne jego spożycie prowadzi do wielu chorób, dlatego ogranicza się ilość tłuszczu w żywności. Najistotniejszym problemem przy tworzeniu niskotłuszczowych produktów mięsnych jest zapewnienie ich odpowiedniej jakości sensorycznej. Wyzwaniem dla producentów przetworów mięsnych jest więc opracowanie wyrobów mięsnych o niskiej zawartości tłuszczu bez pogorszenia ich jakości. Rozwiązaniem może być wykorzystanie zamienników węglowodanowych o cechach prebiotycznych, jak inulina i otręby owsiane zawierające β -glukany.

Pasztesy mięsne jako potencjalna żywność funkcjonalna

Polacy w przeliczeniu na osobę spożywają rocznie ponad 58 kg mięsa, w tym 22 kg wędlin [GUS 2024]. Wędliny mogą być wytwarzane z mięsa wieprzowego, wołowego i drobiowego, rzadziej końskiego i baraniego, oraz tłuszczu i podrobów zwierząt rzeźnych, dziczyzny i drobiu, z dodatkiem surowców uzupełniających lub bez nich. Dzieli się je na: wędzonki, kielbasy, wyroby blokowe i wędliny podrobowe. Pasztety klasyfikowane są do wędlin podrobowych blokowych poddanych obróbce termicznej. Produkuje się je z mięsa, podrobów i tłuszczu w formach, bez dodatku krwi spożywczej, z dodatkiem surowców uzupełniających i przypraw. Jednym ze składników pasztetów jest wątroba, która stanowi ważne źródło witaminy A, witamin z grupy B oraz żelaza, miedzi i seleniu [Latoch i in. 2024b]. Z tego powodu pasztety można by uznać za żywność funkcjonalną. Niestety wyroby te charakteryzują się wysoką (ok. 30%) zawartością tłuszczu zwierzęcego, która jest niezbędna do uzyskania pożądanych cech sensorycznych.

Pomimo że tłuszcz odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu cech fizykochemicznych i sensorycznych produktu, wysoka zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych powoduje potrzebę ograniczenia spożycia tych produktów. Problem ten dotyczy nie tylko osób dbających o figurę i prowadzących zdrowy styl życia, lecz także – a może nawet przede wszystkim – konsumentów podatnych na choroby dietozależne. Zbyt wysokie spożycie tłuszczu może prowadzić do wielu negatywnych skutków dla zdrowia człowieka, takich jak nadwaga czy otyłość, które są uważane za źródło cukrzycy, chorób układu krążenia oraz nowotworów [FAO/WHO 2008].

Redukcja tłuszczu w produktach mięsnych

Z wielu powodów usunięcie tłuszczu w produktach mięsnych lub jego zastąpienie stanowi poważny problem technologiczny. Przy tworzeniu niskotłuszczowych produktów mięsnych najtrudniejsze jest zapewnienie ich odpowiedniej jakości sensorycznej. Wyroby mięsne o zredukowanej zawartości tłuszczu nie powinny różnić się od tradycyjnych pełnotłuszczowych pod względem właściwości reologicznych, smaku i zapachu.

Redukcja tłuszczu w rozdrobnionych wyrobach mięsnych oddziałuje negatywnie na stabilność emulsji, jaką w farszach mięsnych jest układ mięso–tłuszcz–woda. Obniżenie stabilności takiej emulsji może powodować wyciek tłuszczu

i wody podczas obróbki termicznej, a tym samym negatywnie wpływać na końcową jakość wyrobu i akceptację konsumencką. Niemniej jednak podejmuje się liczne próby zredukowania zawartości tłuszczu w produktach mięsnych, np. poprzez stosowanie chudszego mięsa lub zastępowanie tłuszczów nasyconych olejami roślinnymi. Jednak i to rozwiązanie obniża jakość produktów mięsnych ze względu na przyspieszone procesy hydrolityczne i oksydacyjne w olejach pod wpływem zarówno działania składników mięsa, jak i obróbki termicznej wyrobów. W literaturze naukowej wiele jest doniesień na temat prób użycia składników niemięsnych jako substytutów tłuszczu zwierzęcego, w tym hydrokoloidów pochodzenia roślinnego, białek serwatkowych lub sojowych, ewentualnie błonnika ze zbóż i owoców.

Właściwości zastosowanego zamiennika tłuszczu istotnie wpływają na jakość sensoryczną produktu o zredukowanej zawartości tłuszczu. Ze względu na właściwości zamienniki tłuszczu można podzielić na trzy grupy: substytuty (analogi) tłuszczu, czyli molekuly przypominające fizycznie i chemicznie tłuszcz, mimityki tłuszczu, czyli składniki podobne sensorycznie i fizycznie, oraz substancje barierowe. Pod względem chemicznym są nimi zamienniki:

- a) białkowe, np. hydrolizat białka sojowego,
- b) syntetyczne, np. olestra (poliester sacharozy), średniołańcuchowe triglicerydy (estry średniołańcuchowych kwasów tłuszczowych i glicerolu pozyskiwane z oleju kokosowego lub ziaren palmowych),
- c) węglowodanowe, np. celuloza, dekstryny, błonnik, gumy (guar, arabska, ksantanowa, mączka chleba świętojańskiego, karageny, pektyny), malto- i polidekstryny, poliole, skrobie natywne i modyfikowane skrobie spożywcze, inulina i β -glukany.

Węglowodanowe zamienniki tłuszczu zwierzęcego

Jednym z rozwiązań zastąpienia tłuszczu zwierzęcego w produktach mięsnych może być wykorzystanie błonnika pokarmowego w postaci inuliny lub otrąb owsianych zawierających 6–8% β -glukanów i produkcja prozdrowotnych, funkcjonalnych wędlin charakteryzujących się obniżoną kalorycznością i obniżoną zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych [Latoch 2016, Latoch i in. 2016, Latoch i Stasiak 2019]. Żywność funkcjonalna to taka, która oprócz tego, że jest źródłem składników odżywczych, może pozytywnie wpływać na określone funkcje biologiczne, poprawiać ogólny stan zdrowia i zmniejszać ryzyko

wystąpienia różnych chorób. Wykorzystanie błonnika pokarmowego do produktów mięsnych znalazło uznanie ze względu na jego aspekty zdrowotne, takie jak potencjalne hamowanie wzrostu raka piersi i jelita grubego, zmniejszanie ryzyka chorób niedokrwiennych serca, zapobieganie wchłanianiu cholesterolu i zmniejszanie ryzyka otyłości. Co więcej, dodanie błonnika pokarmowego do produktów mięsnych zwiększa zdolność zatrzymywania wody, stabilność emulsji, poprawia teksturę i właściwości reologiczne oraz zwiększa wydajność produktu.

Charakterystyka inuliny i jej prozdrowotne działanie

Inulina jest naturalnym oligosacharydem zapasowym wielu roślin, gromadzonym w cebulkach, bulwiastych korzeniach i bulwach takich roślin, jak: szparagi, czosnek, por, dalia, cebula, pszenica, banany. Jednak to cykoria i topinambur są jednymi z głównych surowców wykorzystywanych do jej przemysłowej produkcji. Z chemicznego punktu widzenia inulina jest związkiem, w którym występuje wiązanie β -(2 $\rightarrow$ 1) fruktozylofruktozy i który zawiera końcową cząsteczkę β -D-fruktozy lub α -D-glukozy. Ilość cząsteczek fruktozy w łańcuchu inuliny wynosi od kilku do dziesięciu [Kumar i in. 2018]. Preparaty handlowe zawierają inulinę o różnym stopniu polimeryzacji i różnej ilości oligosacharydów. Długość cząsteczki i stopień rozgałęzienia mają wpływ na właściwości technologiczne (rozpuszczalność, termostabilność, odczucie słodczy) i aktywności prozdrowotną, głównie prebiotyczną, inuliny [Apolinário i in. 2014]. Silnie rozgałęzione polimery inuliny są lepiej rozpuszczalne w wodzie i mogą tworzyć kremowy, gładki żel, który zmienia teksturę produktów spożywczych i daje odczucie tłustości w ustach [Shoaib i in. 2016]. Inulina długołańcuchowa o wysokim stopniu polimeryzacji (22–25) jest bardziej termostabilna, słabiej rozpuszczalna i bardziej lepka niż inulina natywna [Apolinário i in. 2014]. Inulina ekstrahowana z korzeni cykorii ma średni stopień polimeryzacji (10–12) i składa się z łańcucha o długości 2–60 cząsteczek fruktozy. Krótkołańcuchowe cząsteczki inuliny mają właściwości funkcjonalne podobne do syropów cukrowych lub glukozowych, a zatem wzmacniają smak i odczucie słodkości. Słodczy inuliny stanowi ok. 30–50% słodczy sacharozy. Jej wartość kaloryczna jest niska i wynosi tylko 2 kcal z 1 g. Dla porównania 1 g sacharozy dostarcza 4 kcal, a tłuszczu nawet 9 kcal. Przyjmuje się, że 1 g inuliny może zastąpić 4 g tłuszczu. Zastąpienie cukrów lub tłuszczu inuliną powoduje, że produkty z jej udziałem charakteryzują się zmniejszoną wartością energetyczną.

Inulina posiada też inne, bardzo cenne z żywieniowego punktu widzenia, właściwości, a zwłaszcza oddziałuje prozdrowotnie na wiele udowodnionych naukowo sposobów. Jednym z najważniejszych jest oddziaływanie prebiotyczne wynikające z obecności wiązania β -glikozydowego, odpornego na hydrolizę przez enzymy trawienne w jelicie cienkim. Inulina przechodzi do jelita grubego w niezmienionej postaci, stając się substratem dla rozwoju *Bifidobacterium* spp. i *Lactobacillus* spp. [Barclay i in. 2010]. W wyniku fermentacji powstają krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, które hamują rozwój szkodliwych bakterii, np. *E. coli* i *Salmonella*. Ponadto inulina chroni przed wrzodziejącym zapaleniem okrężnicy oraz prawdopodobnie przed zmianami nowotworowymi poprzez regulację pracy przewodu pokarmowego, zapobieganie zaparciom (zwiększa częstość defekacji), obniżenie pH treści jelita grubego i ograniczenie w nim procesów gnilnych. Stymuluje układ odpornościowy, powodując wzrost odporności na infekcje [Lomax i Calder 2009]. Wzbogacenie diety we fruktany może zwiększać biodostępność składników mineralnych, takich jak magnez i wapń, poprawiając mineralizację kości i zapobiegając osteoporozie, a w przypadku mięsa dostarczać także biologicznie aktywnego żelaza hemowego [Meyer i Stasse-Wolthuis 2006]. Inulina posiada zdolności do obniżania poziomu cholesterolu poprzez wiązanie kwasów żółciowych oraz zwiększone ich wydalanie, co zmniejsza ilość soli żółciowych uczestniczących w syntezie cholesterolu. W wyniku tego cholesterol zostaje wykorzystany w syntezie kwasów żółciowych zamiast lipoprotein. Inulina działa też hipoglikemicznie, hamując wzrost poziomu glukozy i insuliny we krwi po spożytym posiłku. Efektem jest wolniejsze tempo opróżniania żołądka oraz spowolnienie trawienia i wchłaniania polisacharydów. Z tego względu może być spożywana przez diabetyków. Dzięki temu, że wiąże wodę, zwiększa objętość żywności i ogranicza w ten sposób kaloryczność treści pokarmowej, dając tym samym poczucie sytości. Ma to następstwa potencjalnie pozytywne dla osób kontrolujących swoją masę z przyczyn zdrowotnych [Parnell i Reimer 2009]. Inulinę można również bezpiecznie stosować w żywieniu niemowląt. Ze względu na jej naturalne pochodzenie nie określono dla niej poziomu dziennego limitu spożycia.

Wykorzystanie inuliny w żywności, w tym w produktach mięsnych

Inulina jako dodatek do żywności jest już od jakiegoś czasu używana w przemyśle spożywczym, choć niekoniecznie w branży mięsnej. Stosuje się ją głównie

do wytwarzania żywności funkcjonalnej: produktów mleczarskich (jogurtów, deserów mlecznych, mleka dla dzieci), produktów niskotłuszczowych (lodów, margaryny, majonezów, wędlin), wyrobów cukierniczych (nadzień), wyrobów piekarniczych (biszkoptów, kruchych ciastek, keksu), napojów owocowych i warzywnych [Barclay i in. 2016, El-Kholy i in. 2020, El-Assar i in. 2019, Shoaib i in. 2016]. Inulina wykazuje właściwości higroskopijne i teksturotwórcze. Podczas ogrzewania i przechowywania wyrobów w warunkach chłodniczych wiąże wodę, nadając produktom gładkość, kremową konsystencję, opalizujący wygląd, aksamitność, smarowność oraz odczucie „pełni smaku”, czyli posiada właściwości podobne do tłuszczu. Roztwory o stężeniu powyżej 15% tworzą żele, przy stężeniach większych niż 25% tężejący roztwór tworzy subtelny żel, który swoją teksturą i właściwościami przypomina tłuszcz. Powstawanie żeli inulinowych jest łatwe w stosunkowo niskich temperaturach (20–40°C), lecz zwiększenie temperatury roztworu inuliny powyżej 70°C skutkuje stopniową utratą zdolności żelowania w wyniku całkowitego rozpuszczenia w roztworze ziaren krystalizacyjnych. Ponadto inulina tworzy emulsje, zagęszcza i wzmacnia odczucie soczystości produktów mięsnych, co może być pomocne przy redukcji masy ciała [El Zeny i in. 2019]. Jednak należy pamiętać, że całkowita zawartość inuliny oraz stosunek inuliny krótko- i długołańcuchowej wpływają na poziom atrybutów sensorycznych [Roberfroid 2007, Shoaib i in. 2016].

W ostatnich latach dodatek inuliny do produktów mięsnych stał się tematem wielu badań naukowych i prac przeglądowych. Inulina – ze względu na zdolność do wiązania wody i żelowania, sensoryczne i tekstualne naśladownictwo technologicznych właściwości tłuszczu zwierzęcego, które pozwala na poprawę zarówno smaku, jak i odczuć w jamie ustnej – może być stosowana jako zamiennik tłuszczu zwierzęcego we wszystkich wyrobach mięsnych [El Zeny i in. 2019, Illippangama i in. 2022, Kamil i in. 2024, Latoch 2016, Latoch i in. 2016, Latoch i Stasiak 2019, Montoya i in. 2022]. Badania przeprowadzone w Zakładzie Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie potwierdziły, że inulina z powodzeniem może zastąpić tłuszcz zwierzęcy w pasztetach [Latoch 2016, Latoch i in. 2016]. W wymienionych pracach wykazano, że pasztety drobiowe z dodatkiem inuliny zawierają istotnie mniej tłuszczu, ale nie różnią się zawartością białka od produktów pełnotłuszczowych. Inulina obniża twardość, jednocześnie powodując wzrost kruchości. Zwiększa czerwoność i nieznacznie pociemnienie produktu. Cechy sensoryczne pasztetów z inuliną są podobne do pasztetów pełnotłuszczowych. Kielbasy z mięsa daniela z dodatkiem

inuliny [Latoch i Stasiak 2019] cechują się korzystną proporcją kwasów tłuszczowych n-3 do n-6. Uzyskane wyniki badań znalazły swoje praktyczne zastosowanie w przemysłowej produkcji mięsnych dań gotowych o wartościach prozdrowotnych oferowanych przez firmę Stoczek Natura sp. z o.o. [Stoczek Natura].

Charakterystyka β -glukanów i ich prozdrowotne działanie

β -glukany są długołańcuchowymi polisacharydami składającym się z monomerów D-glukozy połączonych wiązaniami β -glikozydowymi. Jest to rodzaj cennego błonnika pokarmowego, który jest powszechnie obecny w zbożach, grzybach, wodorostach, drożdżach i niektórych bakteriach [Du i in. 2019]. Wśród zbóż najwięcej β -glukanu zawierają jęczmień i owies, odpowiednio: 2,2–19,8% i 2,2–7,8% [Mejía i in. 2020], głównie w zewnętrznej warstwie ziarna, takiej jak aleuron i subaleuron.

Cechą β -glukanu jest wysoka zdolność wiązania wody, co skutkuje jego dobrymi właściwościami fizykochemicznymi, takimi jak rozpuszczalność, lepkość, żelowanie. W przemyśle spożywczym stosowany jest jako stabilizator emulsji, środek zagęszczający, substytut tłuszczu i składnik bioaktywny [Du i in. 2019, Mejía i in. 2020].

β -glukan jest uznawany za funkcjonalny składnik żywności ze względu na jego liczne cechy prozdrowotne. Korzystnie wpływa na leczenie cukrzycy poprzez obniżenie poposiłkowego stężenia glukozy i insuliny w osoczu [Fuse i in. 2020]. Obniża ryzyko choroby niedokrwiennej serca poprzez znaczne obniżenie poziomu cholesterolu w surowicy [Xu i in. 2021, Wang i in. 2017]. Działa immunostymulująco i immunomodulująco, przez co uważany jest za ważny środek przeciwnowotworowy [Geller i in. 2019], który również może hamować żywotność i przerzuty komórek nowotworowych [Divya i in. 2020] oraz promować apoptozę komórek rakowych [Peymaeei i in. 2020]. Ze względu na różne korzyści zdrowotne β -glukanu wiele krajów na całym świecie, w tym w Unii Europejskiej, zaleca jego codzienne spożycie na poziomie co najmniej 3 g dziennie lub od 0,6 do 1 g na porcję [Mathews i in. 2020].

Wykorzystanie β -glukanu w żywności, w tym w produktach mięsnych

Właściwości fizykochemiczne β -glukanów wskazują na duży potencjał do wykorzystania tego cennego składnika do przygotowywania różnych potraw, np.

lodów, sosów, w tym sałatkowych. Główne zastosowanie β -glukanu w żywności wiąże się z jego stabilizującym i hydrokoloidalnym charakterem, co sprawia, że jest on alternatywą dla gumy guar, gumy ksantanowej, mączki chleba świętojańskiego i gumy arabskiej. β -glukan zbożowy z powodzeniem może zastępować tłuszcz, np. w niskotłuszczowym serze lub wyrobach mięsnych. β -glukany w ekstrakcie z grzybów, dodane do produktów mięsnych, zapewniały stabilizację mikrobiologiczną i oksydacyjną. W przetwórstwie mięsnym β -glukan jest wykorzystywany także jako: środek wiążący wodę, środek wypełniający, zamiennik tłuszczu, stabilizator kwasowości, stabilizator emulsji. Wykazuje również oddziaływanie synergiczne ze składnikami odżywczymi i poprawia parametry sensoryczne. Aktualnie w literaturze nie ma danych co do zamiany tłuszczu na β -glukany, jednak można przyjąć, że 1 g zmielonych otrębów owsianych, zawierających ok. 6–8% β -glukanów może być zamiennikiem 2 g tłuszczu pochodzenia zwierzęcego [Lyly i in. 2004].

Badania przeprowadzone w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie [Latoch i in. 2024a] pokazały, że pasztety z gęsiny z substytucją tłuszczu zwierzęcego β -glukanem z otrębów owsianych cechują się dobrą zdolnością wiązania wody i tłuszczu podczas obróbki termicznej. Wraz ze wzrostem zastępowania tłuszczu otrębami stwierdzono istotny wzrost zawartości wody, obniżenie zawartości tłuszczu, pociemnienie produktu i wzrost nasycenia barwą żółtą. Chociaż nie stwierdzono wpływu dodatku otrębów na kruchość (wartość siły cięcia) i parametry tekstury mierzone testem TPA, to jednak wykazano, że taka substytucja zwiększa istotnie wartości pracy, jaką trzeba wykonać podczas krojenia pasztetu.

Przykładowa receptura na niskotłuszczowy pasztet drobiowo-wieprzowy (oprac. własne)

Składniki: 1,20 kg kurczaka (tuszka/udka); 0,50 kg łopatki wieprzowej; 0,35 kg podgardla wieprzowego bez skóry; 0,04 kg inuliny lub 0,08 kg zmielonych otrębów owsianych / 130 ml ciepłego wywaru (ok. 50–60°C); 0,35 kg wątróbki drobiowej; 0,35 kg cebuli; 0,30 kg marchwi; 0,15 kg selera; 2 jaja; 2 wysuszone bułki; przyprawy: 2 listki laurowe, 4 szt. ziela angielskiego, 2 łyżeczki soli, 1 łyżeczka zmielonego pieprzu i inne przyprawy według uznania.

Przygotowanie: Kurczaka podzielić na części, wieprzowinę i podgardle pokroić na małe kawałki (ok. 3×3 cm) włożyć do szybkowaru. Marchew i seler obrać, pokroić na kawałki, położyć na mięsie. Wlać wodę (ok. 0,5 l), tak aby

zakrywała mięso i warzywa, dodać 1 łyżeczkę soli, listki laurowe oraz ziele angielskie. Gotować 25 minut. Po bezpiecznym otwarciu szybkuwaru wyjąć z wywaru ugotowane mięso i warzywa, ostudzić. Mięso oddzielić od kości i skórek (surowiec tłuszczowo-kolagenowy). W czasie gotowania mięsa wątróbkę oraz obraną i pokrojoną w grube plastry cebulę usmażyć na smalcu, a następnie ostudzić. Bułkę namoczyć w wywarze z mięsa i warzyw, a następnie odcisnąć. Inulinę rozpuścić w ciepłym wywarze lub zmielone otręby owsiane wymieszać z chłodniejszym wywarem. Ugotowane i wystudzone mięso (bez skórek), warzywa, wątróbkę z cebulą (bez smalcu) i namoczoną oraz odcisniętą bułkę zmielić trzykrotnie w maszynce do mięsa z sitkiem o małych oczkach. Na końcu, do oddzielnej miseczki, zmielić surowiec tłuszczowy (podgardle i skórki drobiowe). Do farszu mięsnego dodać inulinę/otręby owsiane, jaja, sól, pieprz i inne przyprawy według uznania. Całość wymieszać. Farsz przełożyć do aluminiowej foremki, dobrze docisnąć, aby nie pozostały wewnątrz pęcherze powietrza. Foremki przykryć folią aluminiową. Wstawić do piekarnika nagrzanego do 190°C i piec przez ok. 40 minut (do uzyskania wewnątrz pasztetu co najmniej 70°C). Pasztety ostudzić.

Podsumowanie

Wykorzystanie naturalnych roślinnych funkcjonalnych węglowodanów o cechach prebiotycznych, inuliny oraz β -glukanów, jako zamienników tłuszczu zwierzęcego nie zmienia cenionych przez konsumentów cech sensorycznych produktów mięsnych. Jednocześnie wpisuje się w trendy związane z podniesieniem ich walorów prozdrowotnych, w tym redukcji kaloryczności poprzez obniżenie zawartości tłuszczu, wzbogacenie w błonnik pokarmowy oraz tak cenne dla naszego organizmu prebiotyki.

Bibliografia

- Apolinário A.C., de Lima Damasceno B.P.G., de Macêdo Beltrão N.E., Pessoa A., Converti A., da Silva J.A., 2014. Inulin-type fructans. A review on different aspects of biochemical and pharmaceutical technology. *Carbohydr. Polym.* 101, 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.09.081>
- Barclay T., Ginic-Markovic M., Cooper P., Petrovsky N., 2010. Inulin – a versatile polysaccharide with multiple pharmaceutical and food chemical uses. *J. Excip. Food Chem.* 1(3), 27–50.

- Divya M., Govindarajan M., Karthikeyan S., Preetham E., Alharbi N.S., Kadaikunnan S., Khaled J.M., Almanaa T.N., Vaseeharan B., 2020. Antibiofilm and anticancer potential of β -glucan-binding protein-encrusted zinc oxide nanoparticles. *Microb. Pathog.* 141, 103992. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.103992>
- Du B., Meenu M., Liu H., Xu B., 2019. A concise review on the molecular structure and function relationship of β -glucan. *Int. J. Mol. Sci.* 20(16), 4032. <https://doi.org/10.3390/ijms20164032>
- El Zeny T., Essa R.Y., Bisar B.A., Metwalli S., 2019. Effect of using chicory roots powder as a fat replacer on beef burger quality. *Slov. Vet. Res.* 56(S22), 509–514. <https://doi.org/10.26873/SVR-788-2019>
- El-Assar M.A., Abou-Dawood S.A., Sakr S.S., Younis N.M., 2019. Low-fat processed cheese spread with added inulin. Its physicochemical, rheological and sensory characteristics. *Int. J. Dairy Sci.* 14(1), 12–20. <http://dx.doi.org/10.3923/ijds.2019.12.20>
- El-Kholy W.M., Aamer R.A., Ali A.N.A., 2020. Utilization of inulin extracted from chicory (*Cichorium intybus* L.) roots to improve the properties of low-fat synbiotic yoghurt. *Ann. Agric. Sci.* 65(1), 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2020.02.002>
- FAO/WHO, 2010. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation, 10–14 November 2008, Food and Agriculture Organisation, Rome.
- Fuse Y., Higa M., Miyashita N., Fujitani A., Yamashita K., Ichijo T., Aoe S., Hirose T., 2020. Effect of high β -glucan barley on postprandial blood glucose and insulin levels in type 2 diabetic patients. *Clin. Nutri. Res.* 9(1), 43–51. <https://doi.org/10.7762/cnr.2020.9.1.43>
- Geller A., Shreshtha R., Yan J., 2019. Yeast-derived β -glucan in cancer: novel uses of a traditional therapeutic. *Int. J. Molec. Sci.* 20(15), 3618. <https://doi.org/10.3390/ijms20153618>
- GUS, 2024. Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2024. Główny Urząd Statystyczny. ZWS, Warszawa.
- Illippangama A.U., Jayasena D.D., Jo C., Mudannayake D.C., 2022. Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. *Carbohydr. Polym.* 275, 118706. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118706>
- Kamil M.M., Mohamed G.F., Ali H.S., Ragb G.H., Zaky A.A., 2024. Evaluation of inulin as a fat replacer in meat burger. *Egypt. J. Chem.* 67(3), 13–23. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2023.213926.8039>
- Kumar C.G., Sripada S., Poornachandra Y., 2018. Status and future prospects of fructooligosaccharides as nutraceuticals. Grumezescu A.M., Holban A.M. (red.). *Role of materials science in food bioengineering*. Academic Press, Cambridge, 451–503.
- Latoch A., 2016. Wpływ inuliny jako zamiennika tłuszczu na skład chemiczny, wartość kaloryczną, kwasowość oraz stopień utlenienia lipidów pasztetów z mięsa indyka. W: *Rola procesów technologicznych w kształtowaniu jakości żywności*. Duda-Chodak A., Najgebauer-Lejko D., Drożdż I., Tarko T. (red.). Wyd. PTTŻ, Kraków, 248–255.

- Latoch A., Glibowski P., Libera J., 2016. The effect of replacing pork fat of inulin on the physicochemical and sensory quality of guinea fowl pate. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 15(3), 311–320.
- Latoch A., Siczek P., Stasiak D.M. (2024a) Wpływ substytucji tłuszczu zwierzęcego β -glukanami z owsa na teksturę i barwę pasztetu z gęsiny. Materiały konferencyjne X, Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu Żywność–Żywnienie–Dietetyka „Żywność funkcjonalna a diety niekonwencjonalne”. Uniwersytet J. Długosza w Częstochowie, Częstochowa 21–22 listopada 2024 r.
- Latoch A., Stasiak D.M., 2019. Jakość kielbas z mięsa daniela z dodatkiem serwatki kwasowej i inuliny. W: Nauka, technologia i innowacje w żywności i żywieniu. Budryn G., Śliziewska K. (red.). Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 75–88.
- Latoch A., Stasiak D.M., Siczek P., 2024b. Edible offal as a valuable source of nutrients in the diet – a review. *Nutrients* 16(11), 1609. <https://doi.org/10.3390/nu16111609>
- Lomax A., Calder P.C., 2009. Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence. *Br. J. Nutr.* 101(5), 633–658. <https://doi.org/10.1017/s0007114508055608>
- Lyly M., Salmenkallio-Marttila M., Suortti T., Autio K., Poutanen K., Lähteenmäki L., 2004. The sensory characteristics and rheological properties of soups containing oat and barley β -glucan before and after freezing. *LWT Food Sci. Technol.* 37(7), 749–761. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.02.009>
- Mathews R., Kamil A., Chu Y., 2020. Global review of heart health claims for oat beta-glucan products. *Nutr. Rev.* 78(S1), 78–97. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz069>
- Mejía S.M.V., de Francisco A., Bohrer B., 2020. A comprehensive review on cereal β -glucan: extraction, characterization, causes of degradation, and food application. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 60(21), 3693–3704. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1706444>
- Meyer D., Stasse-Wolthuis M., 2006. Inulin and bone health. *Curr. Top Nutraceut. Res.* 4(3–4), 211–226.
- Montoya L., Quintero N., Ortiz S., Lopera J., Millán P., Rodríguez-Stouvenel A., 2022. Inulin as a fat-reduction ingredient in pork and chicken meatballs: its effects on physicochemical characteristics and consumer perceptions. *Foods* 11(8), 1066. <https://doi.org/10.3390/foods11081066>
- Parnell J.A., Reimer R.A., 2009. Weight loss during oligofructose supplementation is associated with decreased ghrelin and increased peptide YY in overweight and obese adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 89(6), 1751–1759. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.27465>
- Peymaeei F., Sadeghi F., Safari E., Khorrami S., Falahati M., Mohammadi S.R., Roudbary M., 2020. *Candida albicans* beta-glucan induce anti-cancer activity of mesenchymal stem cells against lung cancer cell line: an in-vitro experimental study. *Asian Pac. J. Cancer Prev.* 21(3), 837–843. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2020.21.3.837>

- Roberfroid M.B., 2007. Inulin-type fructans: functional food ingredients. *J. Nutr.* 137(11S), 2493–2502.
- Shoaib M., Shehzad A., Omar M., Rakha A., Raza H., Sharif H.R., Shakeel A., Ansari A., Niazi S., 2016. Inulin. Properties, health benefits and food applications. *Carbohydr. Polym.* 147, 444–454. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.04.020>
- Wang Y., Harding S.V., Thandapilly S.J., Tosh S.M., Jones P.J.H., Ames N.P., 2017. Barley β -glucan reduces blood cholesterol levels via interrupting bile acid metabolism. *Br. J. Nutri.* 118(10), 822–829. <https://doi.org/10.1017/s0007114517002835>
- Stoczek Natura. Pulpety w sosie pomidorowym z inuliną. Dostępny: <https://stoczek.com.pl/stoczek-natura-pulpety-w-sosie-pomidorowym-z-inulina> [data dostępu: 15.03.2025].
- Xu D., Liu H., Yang C. Xia H., Pan D., Yang X., Yang L., Wang S., Sun G., 2021. Effects of different delivering matrices of β -glucan on lipids in mildly hypercholesterolaemic individuals: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br. J. Nutri.* 125(3), 294–307. <https://doi.org/10.1017/s0007114520001610>

Technologie serowarskie

dr inż. Katarzyna Skrzypczak

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: katarzyna.skrzypczak@up.lublin.pl

Historia produkcji sera camembert

Za kolebkę sera camembert powszechnie uważana jest wieś Camembert we francuskiej Normandii. Źródła historyczne wskazują, że początki wyrobu tego sera sięgają końca XVIII wieku, kiedy to podczas rewolucji francuskiej mnich Charles-Jean Bonvoust, który według podań, ukrywając się przed prześladowcami, przybył na farmę, gdzie pracowała Marie Harel. W podziękowaniu za okazane wsparcie, gościnność i pomoc zakonnik podzielił się z kobietą recepturą sera brie, którą Marie zmodyfikowała, tworząc nową odmianę sera. Chociaż istnieje wiele teorii na temat pochodzenia camemberta, to właśnie Marie Harel jest powszechnie uważana za jego twórczynię. Jej potomkowie kontynuowali produkcję, udoskonalając metody wytwarzania i poszerzając dostępność produktu [Boisard 2003].

Wynalezienie drewnianego pudełka przez inżyniera Riedla w 1890 roku zrewolucjonizowało produkcję, gdyż umożliwiło transport sera na większe odległości, co przyczyniło się do jego popularyzacji poza Francją. Podczas pierwszej wojny światowej camembert był elementem racji żywnościowych francuskich żołnierzy, co ułatwiło jego promocję wśród aliantów i otworzyło rynek międzynarodowy. Ser zaczęto produkować także w Stanach Zjednoczonych i Japonii. W obawie przed obniżeniem jakości i nadużywaniem nazwy francuscy producenci już w 1909 roku podjęli działania na rzecz ochrony nazwy „Camembert”. W 1983 roku wprowadzono oznaczenie „Camembert de Normandie”, przypisane do tradycyjnej receptury, i nadano mu status AOC (Appellation d’origine contrôlée), który został zastąpiony unijną apelacją AOP (Appellation d’origine protégée) w 1992 roku [Boisard 2003].

Obecnie AOC obejmuje ponad 40 rodzajów francuskich serów, w tym camembert, które muszą spełniać określone normy dotyczące surowców, regionu produkcji i metod wytwarzania. Szacuje się, że rocznie we Francji produkuje się 360 milionów krążków camemberta, ale tylko 1% z nich to oryginalny Camembert de Normandie. Wśród głównych producentów tego serowarskiego wyrobu wymienia się La Ferme du Champsecret, Domaine de Saint Loup oraz Fromagerie Durand [Lesman 2017].

W USA obserwowany jest dynamiczny wzrost produkcji serów pleśniowych, w tym camemberta, co jest związane z rozwojem małych serowni, których liczba w ciągu dekady wzrosła z 1418 do 1831 [Batty i in. 2019]. Także w Polsce odnotowuje się wzrastającą konsumpcję wyrobów serowarskich. Najbardziej popularnymi wśród konsumentów wyrobami są sery żółte i twarogowe. Szacuje się, że sery pleśniowe typu blue mają 20% udziałów, zaś sery typu brie 9%, co daje im odpowiednio drugie i trzecie miejsce w strukturze spożycia [Polak 2024].

Charakterystyczne cechy i parametry jakościowe sera camembert

Sery pleśniowe to grupa serów podpuszczkowych dojrzewających, które wyróżniają się wyjątkowymi właściwościami smakowymi, zapachowymi oraz charakterystyczną strukturą. Te cechy wynikają z obecności starannie dobranych kultur mikrobiologicznych o określonym profilu metabolicznym oraz metod produkcji. Sery z tej grupy charakteryzują się delikatną, miękką (niemal płynną) konsystencją oraz białą, puszystą pleśniową skórą o lekko pieczarkowym zapachu [Chwastowska-Siwecka i in. 2019].

Ser camembert produkowany jest z pasteryzowanego mleka krowiego (choć w wersji rzemieślniczej często używa się mleka niepasteryzowanego wysokiej jakości) i ma postać płaskiego krążka. Dzięki działaniu pleśni *Penicillium camemberti* ser camembert charakteryzuje się łagodnym, lekko słonym smakiem i delikatnym pieczarkowym zapachem. Pleśń *P. camemberti* tworzy na powierzchni sera białą, puszystą warstwę, która dodatkowo chroni wnętrze przed utratą wilgoci i rozwijaniem się niepożądanych mikroorganizmów [Chwastowska-Siwecka i in. 2019].

Wysoka aktywność enzymatyczna pleśni, które rosną na powierzchni sera, powoduje, że miękkie sery dojrzewające typu camembert przechodzą w stosunkowo krótkim czasie dojrzewania (ok. 3–5 tygodni) szereg przemian biochemicznych

i fizykochemicznych. Zmiany te prowadzą do przekształcenia twardego, kruchego świeżego sera (o kredowobiałej barwie) w miękki, lepki produkt o charakterystycznym aromacie i półpłynnej, kremowożółtej masie. Zmiana konsystencji (struktury wnętrza) oraz innych parametrów tekstury serów dojrzewających powierzchniowo wynika częściowo z migracji związków mineralnych ze środka serowej matrycy na powierzchnię, co jest efektem wzrostu pH spowodowanego aktywnością pleśni powierzchniowych [Batty i in. 2019].

Do wyznaczników jakości sera camembert należą niewielkie, rzadkie oczka oraz drobne szczeliny między ziarnami. Mięsz jest miękki, delikatny, a w starszych serach półpłynny; dopuszcza się, że w środku krążka pozostanie połowa niedojrzałej masy. Kolor sera camembert powinien być kremowy, lekko biały, a zapach łagodny, lekko pieczarkowy i aromatyczny, natomiast smak lekko pikantny, pieczarkowy, z nutą kwasowości [Polskie Normy].

Charakterystyka etapów procesu produkcji sera typu camembert

Przygotowanie mleka

Surowcem do produkcji serów jest mleko surowe, które musi spełniać wymagania normy PN-81/A-86002. Podczas oceny tego surowca technologicznego do produkcji serów szczególną uwagę należy zwrócić na trzy główne aspekty. Pierwszym z nich jest skład chemiczny obejmujący m.in. zawartość kazeiny, soli, jonów wapnia, cytrynianów oraz kwasu cytrynowego. Jest to istotne z uwagi na to, że zbyt mała zawartość kazeiny zmniejsza wydajność serów i prowadzi do powstawania defektów w produkcji. Ponadto zbyt niski poziom jonów wapnia wydłuża czas koagulacji, a zbyt mała zawartość cytrynianów powoduje wady smakowe i zapachowe. Drugim kluczowym parametrem jest jakość mikrobiologiczna mleka. Do niepożądanego mikroflory, oprócz patogennych drobnoustrojów, zalicza się głównie bakterie z grupy coli, przetrwalniki bakterii fermentacji masłowej oraz psychotrofy, które mogą powodować wzdęcia serów i wady smakowe. Kolejnym czynnikiem brany pod uwagę jest obecność substancji hamujących, takich jak antybiotyki czy pozostałości środków myjących i dezynfekujących, które mogą spowalniać rozwój korzystnych bakterii fermentacji mlekowej, dodawanych jako zakwas lub szczepionki DVS [Ziajka 1997].

Przygotowanie mleka do przerobu odbywa się w zakładzie produkcyjnym i polega na jego oczyszczeniu, a następnie termizacji (lub pasteryzacji) i schłodzeniu.

Tak przygotowane mleko może być przechowywane w tankach magazynowych przez maksymalnie 24 godziny, po czym poddawane jest pasteryzacji lub repasteryzacji, a następnie kierowane do produkcji sera. Przed pasteryzacją mleko poddawane jest wirowaniu oraz normalizacji składu tłuszczu i białka, aby osiągnąć odpowiedni stosunek kazeiny do tłuszczu w gotowym produkcie [Ziajka 1997].

Czystość mikrobiologiczna mleka ma istotny wpływ na prawidłowy wzrost mikroflory technicznej. To z kolei wpływa na przebieg procesu fermentacji mlekowej oraz jakość skrzepu, dlatego jednym z kluczowych etapów obróbki mleka jest pasteryzacja [Siemianowski i in. 2015].

Pasteryzacja mleka przeznaczonego do produkcji serów ma na celu inaktywację niepożądaną mikroflory, jednak może również prowadzić do niekorzystnych zmian w składnikach odżywczych surowca, pogorszenia cech smakowych, zapachowych i barwy, a także zmiany właściwości technologicznych. Procesy prowadzone w wysokiej temperaturze mogą powodować denaturację białek oraz tworzenie się agregatów białek serwatkowych, które mogą wchodzić w interakcję z kazeiną, co wpływa na pogorszenie zdolności skrzepu do synerезy. W celu zachowania odpowiedniej jakości mikrobiologicznej przy jednoczesnym utrzymaniu jak największej wartości odżywczej i sensorycznej poszukuje się alternatywnych, nietermicznych metod utrwalania mleka [Dudzińska 2014].

Wskazuje się, że dla mleka odtłuszczonego dobrą alternatywą pasteryzacji jest mikrofiltracja. Jest to proces, w którym oddzielenie cząsteczek odbywa się na membranach o porach 0,1–10 μm , a do usuwania mikroorganizmów stosuje się membrany o porach 1,4 μm . Proces ten przeprowadzany jest w temperaturze 35–50°C [Skrzypek i in. 2002].

Głównym celem mikrofiltracji jest fizyczne oddzielenie bakterii i przetrwalników z mleka lub serwatki, nie wpływając na skład chemiczny tych produktów. Mikrofiltrację przeprowadza się po odtłuszczeniu mleka, aby uniknąć ryzyka zapychania membran tłuszczowymi kulkami, które mają wielkość podobną do mikroorganizmów blokowanych przez membranę. Problem zapychania membran jest eliminowany dzięki zastosowaniu membran ceramicznych o odpowiedniej średnicy porów (zwykle 1,4 μm), nazywanych membranami trzeciej generacji. Użycie tych membran pozwala na prowadzenie mikrofiltracji przy wyższych prędkościach przepływu i mniejszym ciśnieniu transmembranowym w porównaniu ze zwykłymi membranami [Żulewska 2010].

W przypadku produkcji sera typu camembert po pasteryzacji mleko schładza się do temperatury 15–20°C, a następnie przekazuje do wanien przejściowych,

w których normalizuje się zawartość tłuszczu (celem tego procesu jest także krystalizacja tłuszczu w kuleczkach tłuszczowych). Następnie do mleka dodaje się 1,5–3% zakwasu mezofilnych bakterii mlekowych oraz kulturę pleśni *Penicillium camemberti*. Mleko zaszczone kulturami kierowane jest do wanien serowarskich, gdzie podgrzewa się je do temperatury 31–33°C. Gdy kwasowość mleka osiągnie odpowiedni poziom (8,3–8,5°SH), dodawana jest podpuszczka lub preparat enzymatyczny w takiej ilości, aby po 60–90 minutach inkubacji uzyskać odpowiedni skrzep. Kiedy jest on już zwięzły i jędrny, kroi się go na kostki o wymiarach 2×2×2 cm. Następnie pokrojony skrzep delikatnie się miesza, po czym pozostawia na 15 minut w celu oddzielenia serwatki. Po tym czasie mieszanka wypełnia formy serowarskie, gdzie po odciknięciu serwatki sery przekręca się kilkakrotnie, aby uzyskać odpowiedni kształt [Ziajka 1997].

Wprowadzanie kultur starterowych (startowych)

W przemyśle serowarskim wykorzystuje się wyselekcjonowane i standaryzowane kultury starterowe, które zapewniają wysoką jakość oraz powtarzalność cech technicznych i sensorycznych produktów. Obecnie stosowane kultury starterowe wywodzą się z tradycyjnego serowarstwa, gdzie naturalnie powstające zakwasy były wielokrotnie wykorzystywane w procesie produkcji. Komercyjne kultury starterowe są produkowane na bazie zamrożonych kultur podstawowych, z uwzględnieniem minimalizacji zmian ich składu w trakcie produkcji. Kultury mieszane stosowane w produkcji serów zawierają bakterie *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *L. lactis* subsp. *cremoris*, *L. lactis* subsp. *lactis* bv. *diacetylactis* oraz *Leuconostoc* spp. Dwie ostatnie odpowiadają za nadawanie serom aromatu i struktury, natomiast pozostałe są kluczowe w fermentacji laktozy, prowadząc do zakwaszenia mleka.

W zależności od rodzaju sera do kultur starterowych dodaje się inne mikroorganizmy, np. *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Propionibacterium* spp. (dla serów edam, gouda czy gruyère) lub *Penicillium roqueforti* (dla serów roquefort), a w przypadku serów camembert i brie – *Penicillium candidum* [Ziarno i Godlewska 2008].

W produkcji serów pleśniowych zarodniki pleśni, takie jak *Penicillium camemberti*, *P. candidum* czy *Geotrichum candidum*, stosuje się w ilości około 10⁴ sporów na w 1 ml mleka. Mikroorganizmy te chronią sery przed rozwojem niepożądanych pleśni i nadają im charakterystyczny smak oraz strukturę dzięki swo-

jej zdolności proteolitycznej i lipolitycznej. Dodatkowo metabolizm kwasu mlekowego przez pleśnie zwiększa kwasowość serów, co wpływa na ich cechy sensoryczne [Kołakowski i in. 2013].

Metody uzyskiwania skrzepu i techniki jego obróbki

Kluczowym etapem wytwarzania serów kwasowych i podpuszczkowych twarogów oraz fermentowanych napojów mlecznych jest proces koagulacji. Mechanizm tego procesu można podzielić na dwa rodzaje: kwasowy oraz podpuszczkowy. W przypadku produktów z mleka ukwaszonego koagulacja kwasowa zachodzi dzięki aktywności bakterii fermentacji mlekowej, które wprowadza się w postaci kultur startowych. W wyniku produkcji kwasu mlekowego przez bakterie fermentujące laktozę zwiększa się kwasowość mleka, co obniża jego pH do wartości 4,6 odpowiadającej punktowi izoelektrycznemu kazeiny. Przy tym pH zachodzą zmiany w jonach wapnia, które odpowiadają za łączenie się miceli kazeinowych. Oddysocjowane („odłączające się”) jony wapnia przechodzą do fazy wodnej, co prowadzi do zerwania wiązań mostkowych. Micele kazeinowe rozciągają się, zwiększając kontakt między sobą i tworząc wiązania międzymicelarne, co skutkuje powstaniem żelu białkowego, tzw. kwasowego żelu mlecznego, który zatrzymuje inne składniki mleka. Warto dodać, że koagulacja kwasowa jest procesem odwracalnym – wzrost pH do wartości 6,6 powoduje rozpad żelu i powrót kazeiny do postaci koloidalnej [Ziarno 2020].

Drugim rodzajem procesu stosowanym w produkcji serów podpuszczkowych jest koagulacja podpuszczkowa. Mechanizm ten polega na wytrącaniu kazeiny za pomocą enzymu kazeolitycznego (proteolitycznego, rozkładającego białko). Substancją stosowaną tradycyjnie do tego celu jest podpuszczka (otrzymywana z żołądków cielęcych) zawierająca enzymy, takie jak rennina, chymozyna, pepsyna i kwaśna proteinaza. Ze względu na trudności w pozyskiwaniu zwierzęcej podpuszczki wprowadzono preparaty mikrobiologiczne (m.in. grzyby z gatunku *Rhizomucor miehei*), o wysokiej aktywności proteolitycznej, które wspomagają dojrzewanie serów, nadając im bogatszy smak i aromat [Zaręba i Ziarno 2017].

Podpuszczka zwierzęca wyklucza sery z diety wegetarian, dlatego stosuje się enzymy pochodzenia roślinnego lub mikrobiologicznego, np. bromelainę z ananasa czy papainę z owoców papai. Substytuty podpuszczki, uzyskiwane dzięki inżynierii genetycznej, są też szeroko wykorzystywane w serowarstwie. Należy jednak zaznaczyć, że termin „podpuszczka” dotyczy wyłącznie enzymów pochodzących od przeżuwaczy [Ziarno 2012].

Proces krzepnięcia mleka przebiega w dwóch fazach: enzymatycznej i koagulacyjnej. W pierwszej fazie enzym hydrolizuje wiązanie peptydowe w κ -kazeinie, oddzielając glikomakropeptyd, który jest rozpuszczalny w wodzie. W drugiej fazie dochodzi do połączenia miceli kazeinowych w trójwymiarową sieć, co skutkuje powstaniem żelu [Ziarno i Zaręba 2020].

Dodatkowe czynniki, takie jak zakwaszenie mleka lub zwiększenie stężenia jonów wapnia (np. przez dodanie chlorku wapnia), mogą przyspieszyć proces koagulacji i poprawić zwięźłość skrzepu. Proces ten, prowadzony w temperaturze 31–33°C, trwa około 30–40 minut [Zaręba 2017].

Koagulacja kwasowo-podpuszczkowa, łącząca obniżenie pH z działaniem enzymu, stanowi innowacyjne podejście w technologii mleczarskiej. Po zakończeniu procesu skrzep jest krojony, osuszany i podgrzewany, aby regulować wielkość ziaren serowarskich oraz sprzyjać aktywności bakterii zakwaszających. Produkcja serów miękkich wymaga zachowania większej ilości serwatki, dlatego skrzep tnie się na większe kawałki, co pozwala zachować jego strukturę [Baranowska 2020].

Formowanie i solenie

Formowanie serów camembert odbywa się w specjalnie zaprojektowanych, perforowanych formach serowarskich o różnych kształtach i rozmiarach (w zależności od specyfiki wyrobu finalnego). Ziarna serowe umieszczone w formach i pod wpływem siły grawitacji zlepiają się w jednolitą masę. Proces osadzania i zlepienia się ziaren zależy od ich temperatury i kwasowości (ziarna zbyt intensywnie osuszone i pozbawione serwatki trudniej się zlepiają). Masy serowej osadzonej w formie i powierzchniowo obciekniętej serwatką nie należy dopełniać gęstwą, ponieważ nie wytworzy się jednolite połączenie, a na przekroju będzie widoczna część masy, tzw. dolewka [Ziajka 1997].

W trakcie formowania serów prasujących się pod wpływem własnego ciężaru konieczne jest ich kilkukrotne odwracanie w celu ujednolicenia masy (zapewnienie równomiernego drenażu serwatki z gęstwy serowej) oraz równomiernego doprasowywania. Polega to na wyjęciu serów z form, obróceniu ich i włożeniu do form odwrotną stroną. Aby przyspieszyć wytworzenie na powierzchni sera twardszej, bardziej zwięzłej warstewki nazywanej skórą, sery po formowaniu polewa się zaczerpniętą z wanny serwatką lub ciepłą wodą. Wspomaga to również ujednolicenie masy i przedłuża działanie podwyższonej temperatury, która poprawia zlepność ziaren [Ziajka 1997].

W serach miękkich dojrzewanie zachodzi od powierzchni w głąb masy, a sery te zawierają stosunkowo dużo wody, przez co mają kształt o znacznie większej powierzchni w stosunku do objętości. Sery twarde dojrzewają w całej masie i nadaje im się kształt pozwalający na uzyskanie małej powierzchni w stosunku do objętości.

Wiele gatunków sera (w tym głównie sery typu szwajcarskiego lub holenderskiego) po zakończeniu procesu dogrzewania ziarna poddawanych jest wstępnemu prasowaniu pod lustrem serwatki. Podczas tego etapu następuje łączenie się ziaren gęstwy serowej, powstawanie jednolitej masy i kształtu stanowiącego wstęp do właściwego prasowania. Najważniejszym aspektem związanym z procesem prasowania jest to, aby przyłożony na powierzchnię sera nacisk był początkowo niewielki i stopniowo wzrastał z upływem czasu. Prawidłowo prowadzone prasowanie pozwala usunąć odpowiednie ilości serwatki oraz uniknąć powstawania w masie serowej szczelin i pustych wnęk [Żelazowski 2016].

Solenie serów to ostatni etap produkcji przed dojrzewaniem. Najczęściej odbywa się ono poprzez zanurzenie całych bloków sera w kąpieli solankowej lub prowadzone jest metodą „na sucho” poprzez nacieranie powierzchni serów solą. Solenie wpływa na właściwą jakość gotowego wyrobu – nie tylko kształtuje odpowiedni smak, ale także wspomaga usuwanie pozostałej wody z sera i wpływa na obniżenie aktywności mikroorganizmów podczas dojrzewania [Zaręba i Ziarno 2017].

Kontrolowanie czystości solanki jest niezwykle istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa oraz odpowiedniej jakości sera. W zakładach mleczarskich poszczególne parametry solanki są systematycznie monitorowane, ponieważ jest ona wielokrotnie wykorzystywana (często przez wiele lat). Z tego powodu analiza mikrobiologiczna solanki jest kluczowa, zwłaszcza ze względu na ryzyko rozwoju bakterii halofilnych, które bytują w środowiskach o podwyższonym stężeniu soli [Zaręba i Ziarno 2017].

Nasolenie masy serowej chlorkiem sodu (solą kuchenną) nie tylko nadaje serom pożądany smak, ale także wpływa na prawidłowe procesy zachodzące podczas dojrzewania oraz kształtowanie się struktury i konsystencji wyrobu finalnego. Optymalne stężenie NaCl (5–6%) w fazie wodnej sera intensyfikuje działanie enzymów w trakcie dojrzewania. Sól ogranicza aktywność metaboliczną niepożądanych bakterii odpowiedzialnych za wzdęcia serów, a także wady smaku i zapachu. Odpo-

wiednie stężenie chlorku sodu sprzyja rozwojowi pożytecznych bakterii fermentacji mlekowej. Dodatkowo sól wpływa na przemiany aminokwasów siarkowych, zapobiegając niekorzystnym zmianom smakowym [Ziajka 1997].

Sól przyspiesza dojrzewanie sera przez częściowe rozpuszczenie parakazeiny, a także wspomaga tworzenie mocniejszej skórki wokół sera, która zapobiega jego wysychaniu i ogranicza wpływ niekorzystnych czynników zewnętrznych. Sól przenika do wnętrza sera na drodze dyfuzji, dążąc do wyrównania stężenia soli w masie serowej. Szybkość tego procesu zależy od takich czynników, jak kształt i wielkość bloku sera, grubość wytworzonej skórki, skład chemiczny mięszu sera oraz temperatura solenia [Sokołowska 2019].

Sery można solić na kilka sposobów: przez zanurzenie w solance, nacierając solą na sucho, stosując metodę mieszaną (na sucho i w roztworze), mieszając rozdrobnioną masę serową z solą (solenie w masie serowej) lub „w ziarnie”, czyli dodając stężony roztwór soli do gęstwy po obsuszeniu ziarna serowego i odczerpaniu znacznej części serwatki. Ze względu na szybkość procesu, oszczędność surowców (ilość soli) oraz możliwość automatyzacji najczęściej stosuje się solenie poprzez zanurzenie serów w solance. Po formowaniu i ewentualnym prasowaniu sery zanurza się w solance na okres od 1 godziny do 12 dni, w zależności od typu sera, jego wielkości i kształtu. W przypadku serów twardych stężenie soli w solance wynosi 16–22%, natomiast dla serów miękkich używa się solanki o stężeniu 14–16% NaCl. Aby zapobiec wahaniom stężenia jonów wodorowych, solanka powinna mieć odpowiednią pojemność buforową, a temperatura solenia powinna wynosić 12–14°C [Ziajka 1997].

Metodę solenia na sucho stosuje się w mniejszych produkcjach ze względu na możliwość ręcznego przeprowadzenia tego etapu. W tej metodzie powierzchnię sera naciera się suchą solą, która następnie rozpuszcza się w serwatce uwalnianej z sera i przenika do wnętrza. Porcję soli dzieli się na kilka partii i naciera ser w odstępach czasowych, aż do momentu wchłonięcia przez ser odpowiedniej ilości soli. Sól używana do solenia na sucho powinna mieć kryształki o jednakowej wielkości, najlepiej średnie, ponieważ zbyt małe szybko się wchłaniają i mogą doprowadzić do przesolenia, a zbyt duże rozpuszczają się wolno, co prowadzi do strat [Ziajka 1997].

Dojrzewanie

Jest to finalny etap produkcji serów dojrzewających, który nadaje wyrobom charakterystyczne cechy sensoryczne i teksturalne. W trakcie tego procesu zachodzą liczne przemiany biochemiczne, mikrobiologiczne i fizyczne, w wyniku których zmienia się skład chemiczny sera (np. zawartość laktozy, tłuszczów i białek). Na tym etapie kształtują się cechy specyficzne dla danego gatunku sera dojrzewającego [Zaręba i Ziarno 2017].

Dojrzewanie serów to zbiór ukierunkowanych procesów biochemicznych, które zachodzą w kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności, prowadząc do przekształceń składników, takich jak węglowodany, tłuszcze i białka. Proces ten wpływa na rozwój cech organoleptycznych sera, jak smak, zapach i konsystencja [Ziajka 1997].

Dojrzewanie należy traktować jako złożony proces mikrobiologiczno-enzymatyczny, który obejmuje zarówno reakcje biochemiczne, jak i zabiegi związane z opieką nad serami w dojrzewalni. Po wyprodukowaniu sery, mimo że zostały poddane soleniu, nie posiadają jeszcze odpowiednich właściwości smakowych i zapachowych. W początkowej fazie są one jedynie lekko słone i kwaśne, a ich struktura jest gumowata lub krucha. Dopiero po przejściu odpowiednich przemian w trakcie dojrzewania sery nabywają charakterystycznych cech organoleptycznych, a także uzyskują właściwą konsystencję i teksturę [Ziajka 1997].

Zasadniczo dojrzewanie sera dzieli się na dwa etapy: wstępne i właściwe. W etapie dojrzewania wstępnego zachodzą zmiany związane z fermentacją mlekową, które mają miejsce podczas obróbki skrzepu, formowania, solenia i początkowych dni dojrzewania. W trakcie dojrzewania właściwego białka ulegają degradacji, a kwas mlekowy i inne składniki przechodzą dalsze przemiany. Zmianom podlegają także tłuszcze i sole mineralne [Ziajka 1997].

Omawiany etap produkcji jest bardzo złożony i różnorodny. Na przebieg dojrzewania wpływa wiele czynników, w tym enzymatyczne procesy hydrolizy składników, takich jak białko i tłuszcz. Zachodzące przemiany są również uzależnione od fizycznych właściwości sera, m.in. jego wielkości, rodzaju opakowania, temperatury w dojrzewalni oraz czasu i temperatury transportu. Kluczową rolę w dojrzewaniu odgrywają kultury starterowe, które nie tylko wpływają na proces produkcji, ale także mają istotny wpływ na rozwój charakterystycznych cech smakowych i zapachowych, właściwych dla danego rodzaju sera.

Mikroorganizmy dodawane do mleka na początku produkcji przyczyniają się do zakwaszenia i właściwego dojrzewania, co ma duży wpływ na ostateczne właściwości organoleptyczne sera [Garbowska i Pluta 2014].

Warunki dojrzewania i pielęgnacja sera camembert

Parametry, takie jak temperatura, wilgotność względna oraz skład atmosfery gazowej w komorach dojrzewalniczych, mają istotny wpływ na proces dojrzewania serów pleśniowych. Wzrost mikroorganizmów, jak np. *Geotrichum candidum* i *Penicillium camemberti*, na powierzchni serów jest kluczowy dla kształtowania ich aromatu, smaku i tekstury. Dlatego czynniki środowiskowe, które wpływają na rozwój tych mikroorganizmów, mają również duży wpływ na te cechy [Tempel i Jacobsen 2000].

Aby uzyskać sery o powtarzalnej i wysokiej jakości w jak najkrótszym czasie, można modyfikować i regulować różne parametry związane z warunkami dojrzewania. Najprostszą metodą przyspieszenia dojrzewania jest podniesienie temperatury w dojrzewalni o 3–4°C. W przypadku serów pleśniowych wyższa temperatura przyspiesza reakcje enzymatyczne flory powierzchniowej, co z kolei intensyfikuje rozwój charakterystycznych cech smakowych i zapachowych, a także wpływa na zmianę konsystencji produktu [Eck i Gilis 2000].

Kolejnym ważnym czynnikiem warunkującym dojrzewanie serów pleśniowych jest wilgotność względna, która ma bezpośredni wpływ na aktywność wody oraz całkowitą zawartość wody w serze. Wykazano, że obniżenie wilgotności względnej z 98% do 95% powoduje dwukrotny wzrost utraty wody z sera [Mirade i in. 2004].

Podczas dojrzewania serów pleśniowych wilgotność w komorze waha się pomiędzy 90% a 95%. W wyniku tego procesu część wody zawartej w serze wyparowuje, co zmniejsza jego masę i obniża całkowitą zawartość wody w produkcie finalnym.

Utrata wody jest zależna od wielu czynników, takich jak początkowa ilość wody w serze, temperatura w pomieszczeniu dojrzewalniczym, parametry cyrkulacji powietrza, tempo solenia oraz zawartość soli w serze przed dojrzewaniem. Wilgotność powyżej 95% hamuje rozwój grzybni *Penicillium camemberti*, podczas gdy wilgotność poniżej 90% prowadzi do nadmiernej utraty wody, a to skutkuje zbyt dużym wysuszeniem produktu. Niezależnie od gatunku sera miękkiego

całkowita utrata wody podczas dojrzewania nie powinna przekroczyć 10–15% początkowej masy sera [Leclercq-Perlat 2012].

Dojrzewanie beztlenowe zachodzi w serach twardych, w których przypadku pH jest wyższe niż 4,8, a proces fermentacji mlekowej oraz działanie bakterii propionowych prowadzą do powstawania charakterystycznych oczek w serze. Trwa ono 4–12 miesięcy, a w niektórych przypadkach, zależnie od typu sera, może trwać dłużej [Sokołowska 2019].

Dojrzewanie serów typu camembert odbywa się w dwóch etapach. W pierwszym sery są przechowywane przez 4–6 dni w dojrzewalni, gdzie temperatura wynosi 14–16°C, a wilgotność względna powietrza wynosi 85–90%. W drugim etapie temperatura jest obniżana do 10–12°C, a wilgotność pozostaje stała [Ziajka 1997]. W trakcie dojrzewania sery są odwracane co kilka dni, aby zapewnić równomierny porost pleśni na powierzchni.

Zmiany zachodzące podczas dojrzewania

Dojrzewanie serów podpuszczkowych, takich jak camembert, to kompleksowy proces obejmujący reakcje chemiczne, enzymatyczne, fizyczne i mikrobiologiczne, które prowadzą do powstania charakterystycznych cech smakowych, zapachowych, teksturalnych oraz wizualnych w gotowym produkcie. Zmiany te zachodzą w składnikach mleka, które w wyniku koagulacji kazeiny zostały uwieszone w masie serowej, w tym białkach, tłuszczach i cukrach, zwłaszcza laktozie. Z tego względu zarówno dla producentów, jak i konsumentów ważne jest to, aby proces dojrzewania był starannie kontrolowany i ustandaryzowany, zapewniając tym samym bezpieczeństwo oraz stałą jakość finalnego produktu [Ziarno i Zaręba 2019].

Dojrzewanie sera jest skomplikowanym procesem, który można podzielić na trzy główne etapy: wstępne, główne i końcowe. Najistotniejszym etapem dla charakterystyki sera jest dojrzewanie główne, podczas którego zachodzi degradacja parakazeiny oraz hydroliza tłuszczów, a także przekształcenia kwasu mlekowego. Zmiany te prowadzą do powstania wielu substancji odpowiadających za specyficzne cechy danego rodzaju sera. Dojrzewanie główne dzieli się na dojrzewanie powierzchniowe, zwane tlenowym, oraz dojrzewanie wewnętrzne, czyli beztlenowe [Sokołowska 2019].

Dojrzewanie powierzchniowe odbywa się głównie w serach miękkich, których pH obniża się poniżej 4,8, i jest zależne od aktywności mikroorganizmów tlenowych, rozwijających się na powierzchni sera. Na początku rozwijają się drożdże i pleśnie, które rozkładają kwas mlekowy, a później bakterie kwasowo-

proteolityczne. Tlenowe dojrzewanie, ze względu na swoją intensywność, trwa zazwyczaj około trzech tygodni [Sokołowska 2019].

Jednym z kluczowych procesów wpływających na cechy sensoryczne sera jest proteoliza, czyli reakcje rozkładu białek. Enzymy podpuszczkowe, takie jak rennina, są odpowiedzialne za początkową fazę proteolizy. Po zakończeniu fermentacji mlekowej bakterie mlekowe przechodzą w fazę wymierania, a dalsza proteoliza jest inicjowana przez enzymy proteolityczne uwolnione z rozpadających się komórek bakterii. Intensywność tych reakcji zależy od wielu czynników, w tym od użytych surowców i parametrów procesu technologicznego, a także od mikroflory starterowej i powierzchniowej. W przypadku sera camembert kluczową rolę w rozkładzie białek oraz tłuszczów odgrywają enzymy produkowane przez pleśń [Garbowska i Pluta 2014].

Reakcje biochemiczne w trakcie dojrzewania sera dzielą się na pierwotne i wtórne. Pierwotne obejmują metabolizm laktozy, mleczanu, cytrynianu, a także proteolizę i lipolizę. Reakcje wtórne wpływają na powstawanie lotnych związków, które nadają serowi charakterystyczny smak i aromat [McSweeney 2004].

Zachodzące podczas dojrzewania przemiany laktozy mają istotny wpływ na teksturę sera. Część laktozy jest trawiona z serwatką, ale część pozostaje w świeżym serze, co ma wpływ na jakość finalnego produktu. Dynamika tego procesu zależy od temperatury, poziomu soli i wilgotności w dojrzewalni, a także od szybkości przemiany kwasu mlekowego, co ma wpływ na smak sera [Pagthinathan i Nafees 2017].

W serach dojrzewających z pleśnią, takich jak camembert, tłuszcze ulegają intensywniejszej lipolizie, w której wyniku uwalniają się lotne kwasy tłuszczowe, nadające charakterystyczne cechy smakowe i zapachowe. Zmiany lipidowe mogą również prowadzić do powstawania związków, które są odpowiedzialne za profil aromatyczny sera w tym, ketonów, aldehydów i innych [Ziarno 2019].

Tłuszcze mleczne, zawierające krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, są ważnymi prekursorami związków aromatycznych w serze. Lipoliza może jednak prowadzić do jęlczenia i nieprzyjemnych smaków, dlatego jej intensywność musi być odpowiednio kontrolowana [Pagthinathan i Nafees 2017].

Lipazy, w tym lipaza lipoproteinowa (LPL), rozkładają tłuszcze w mleku, co może prowadzić do powstawania charakterystycznych cech smakowych sera. Zjawisko to zachodzi zwłaszcza w wyniku homogenizacji, mieszania i ogrzewania mleka, co umożliwia uwolnienie kwasów tłuszczowych i ich przekształcenie w produkty odpowiedzialne za smak finalnego wyrobu [Pagthinathan i Nafees 2017].

Bibliografia

- Baranowska W., 2020. Jak powstają sery? Poznajmy technologię produkcji sera podpuszczkowego. *Mlecz. Technol.* Dostępny: <https://www.spozywczechnologie.pl/mleko/produkcja/413/jak-powstaja-sery-poznajmy-technologie-produkcji-sera-podpuszczkowego> [data dostępu: 15.03.2021].
- Batty D., Waite-Cusic J.G., Meunier-Goddik L., 2019. Influence of cheese-making recipes on the composition and characteristics of Camembert-type cheese. *J. Dairy Sci.*, 102(1), 164–176. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14964>
- Boisard P., 2003. *Camembert. A national myth.* London, England: University of California Press.
- Chwastowska-Siwiecka I., Baryczka M.J., Dębczyńska A., 2019. Skład chemiczny oraz właściwości fizykochemiczne serów Camembert dostępnych w sprzedaży detalicznej. *Aparat. Bad. Dydak. 1*, 91–98.
- Dudzińska A., Domagała J., Wszolek M., 2014. Wpływ wysokiego ciśnienia hydrostatycznego na podstawowe składniki mleka. *ŻYWNÓŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(93), 19-32.
- Eck A., J.C. Gilis, 2000. *Cheesemaking: from science to quality assurance.* Intercept Limited, Londyn.
- Garbowska M., Pluta A., 2014. Metody przyspieszania dojrzewania serów. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 578, 27–38.
- Kołąkowski P., Kowalska M., Sędrowska-Ćwiek J., 2013. Mikroflora serów dojrzewających. *Innow. Mlecz.* 1(1), 6–13.
- Leclercq-Perlat M.-N., Sicard M., Trelea I.C., Picque D., Corrieu G., 2012. Temperature and relative humidity influence the microbial and physicochemical characteristics of Camembert-type cheese ripening. *J. Dairy Sci.* 95(8), 4666–4682.
- Lesman U., 2017. Ser Camembert – gatunek zagrożony. *Rzeczpospolita.* Dostępny: <https://www.rp.pl/Przemysl-spozywczy/306279918-Ser-Camembert-gatunek-zagrozony.html> [data dostępu: 12.03.2021].
- McSweeney P., 2004. Biochemistry of cheese ripening. *Int. J. Dairy Technol.* 57(2/3), 127–144.
- Mirade P.S., Rougier T., Kondjoyan A., Daudin J.-D., Picque D., Corrieu G., 2004. Caractérisation expérimentale de l'aéraulique d'un hâloir de fromagerie et des échanges air-produit. *Lait*, 84, 483–500.
- Pagthinathan M., Nafees M.S.M., 2017. Biochemistry of cheese ripening. *AGRIEAST J. Agric. Sci.* 10, 16–6. <https://doi.org/10.4038/agri east.v10i0.25>
- Polak M., 2024. Polacy kupują więcej serów pomimo dużego wzrostu cen. Jak mocną pozycję mają marki własne? *Wiad. Handl.* Dostępny: <https://www.wiadomoscihandl>

- dłowe.pl/konsument-i-trendy-zakupowe/polacy-kupuja-wiecej-serow-pomimo-duzego-wzrostu-cen-jak-mocna-pozycje-maja-marki-wlasne-2500020 [data dostępu: 15.03.2025].
- Polskie Normy. PN-68/A-86230 Mleko i przetwory mleczarskie – Sery podpuszczkowe dojrzewające – wraz ze zmianą PN-68/A-86230 Zmiana 13:1996 – z wyłączeniem p. 5.1.
- Siemianowski K., Lis A., Bohdziewicz K., Szpendowski J., 2015. Porównanie wybranych cech tekstury skrzepu kwasowego otrzymanego z mleka pasteryzowanego i mleka mikrofiltrowanego. *Nauki Inż. Technol.* 3(18).
- Skrzypek J., Cais-Sokolińska D., Pikul J., Skrzypek M., 2002. Jakość mikrobiologiczna mleka poddanego procesowi mikrofiltracji i pasteryzacji. *Przem. Spoż.* 55(11), 22–24.
- Sokołowska O., 2019. Sery typu holenderskiego: sery znane z łagodności i rotacji. *Forum Mlecz.* 1(92). Dostępny: <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/789/sery-typu-holenderskiego> [data dostępu: 21.05.2021].
- Tempel T., Jacobsen M., 2000. The technological characteristics of *Debaromyces hansenii* and *Yarrowia lipolytica* and their potential as starter cultures for production of Danablu. *Int. Dairy J.* 10(4), 263–270.
- Zaręba D., Ziarno M., 2017. Poznajmy dobry ser podpuszczkowy. *Forum Mleczarskie. Nathusius Invest.* 1(80). Dostępny: <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/612/poznajmy-dobry-ser-podpuszczkowy> [data dostępu: 15.03.2021].
- Żelazowski P., 2016. Sery podpuszczkowe dojrzewające typu holenderskiego (Edam, Gouda). W: P. Szczepańczyk, M. Rajewska (red.). *Badania młodych naukowców t. 4.* Wydawnictwo Diecezji Siedleckiej Unitas, 5–26.
- Ziajka S., 1997. *Mleczarstwo zagadnienia wybrane.* Wydawnictwo Akademii Rolniczo-Technicznej, Olsztyn.
- Ziarno M., Godlewska A., 2008. Znaczenie i wykorzystanie bakterii rodzaju *Lactococcus* w mleczarstwie. *Med. Wet.* 64(1), 35–39.
- Ziarno M., Zaręba D., 2019. Dojrzewanie-znaczenie starterów i dodatków do żywności. *Forum Mleczarskie. Nathusius Invest.* 2(36). Dostępny w: <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/812/dojrzewanie-znaczenie-starterow-i-dodatkow> [data dostępu: 15.03.2021].
- Ziarno M., Zaręba D., 2020. Białka mleka. Białko wzorcowe. *Forum Mleczarskie. Nathusius Invest.* 3(99). Dostępny w: <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/868/bialka-mleka-bialko-wzorcowe> [data dostępu: 13.03.2021].
- Żulewska J., 2010. Membrany. *Forum Mleczarskie. Nathusius Invest.* 3(9). Dostępny: <https://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/142/membrany-odwrocona-osmoza-nanofiltracja-ultrafiltracja-mikrofiltracja> [data dostępu: 12.03.2021].

Aktualne trendy w cukiernictwie

prof. dr hab. Urszula Pankiewicz,
dr hab. inż. Marzena Włodarczyk-Stasiak, prof. uczelni

Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: marzena.stasiak@up.lublin.pl, urszula.pankiewicz@up.lublin.pl

Wprowadzenie

Diety wykluczeniowe to znak naszych czasów. Dla części klientów stanowią konieczność – ze względu na różne schorzenia czy alergie zmuszeni są wyeliminować z jadłospisu niektóre składniki. Równocześnie rośnie grupa konsumentów, którzy mimo braku wskazań medycznych rezygnują ze spożywania określonych produktów. Najczęściej eliminowane z diety są: mięso i nabiał, jaja, cukier oraz gluten.

Warto zaznaczyć, że zdrowa żywność to już nie sezonowy trend, a nowy styl życia wybierany przez coraz większą liczbę konsumentów. To oznacza rewolucyjne zmiany w całej gastronomii, także w cukiernictwie. Bo choć klienci zainteresowani wyrobami tradycyjnymi w Polsce wciąż przeważają, nie można zignorować dynamicznie rosnącej grupy osób stosujących diety wykluczeniowe. Przygotowanie słodkości skierowanych do wegan czy osób, które nie spożywają glutenu lub ograniczają spożycie cukru, jest więc koniecznością, jeśli chcemy stworzyć bardziej kompleksową ofertę [Joye i in. 2018, Przetaczek-Rożnowska i Bubis 2016, Swora i in. 2009].

Jeszcze dwadzieścia lat temu mąki bezglutenowe były wykorzystywane głównie przez osoby cierpiące na celiakię lub mające nadwrażliwość na gluten. Dziś to popularna dieta eliminacyjna, która ma duży wpływ na branżę cukierniczą, gdzie kleista, puszysta i zawierająca gluten mąka jest produktem podstawowym. Warto jednak spróbować jej zamienników i rozszerzyć swoją ofertę o wyroby przygotowywane na bazie mąk bezglutenowych, zaspokajając potrzeby coraz szerszego grona konsumentów [Lebwohl i in. 2015].

Mąki bezglutenowe różnią się od siebie kleistością, walorami smakowymi, stopniem rozdrobnienia i zawartością składników odżywczych. Możemy podzielić je na trzy grupy: mąki bazowe, kleiste i tłuste. Tworząc bezglutenowe wypieki, zawsze wykorzystujemy mieszaniny mąk, na przykład według schematu: 1 część mąki bazowej, $\frac{1}{4}$ części mąki kleistej i $\frac{1}{4}$ część mąki tłustej. Taka proporcja sprawdzi się przy wypieku ciast pienionych, ciasteczek, muffinek, tart słodkich i wytrawnych, biszkoptów oraz ciast drożdżowych. Nie istnieje jednak złota proporcja na mieszanie bezglutenowych mąk, wszystko zależy od konkretnego wypieku [Czerwińska 2015, Dittfeld i in. 2018].

Warto też pamiętać, że produkcja bezglutenowych słodkości wymaga użycia większej ilości płynu, a sam wypiek charakteryzuje się inną strukturą – zazwyczaj jest cięższy i bardziej kruchy niż jego odpowiednik przygotowany na bazie mąki zawierającej gluten. Gotowe wyroby zachowują również typowy dla danej mąki smak i charakterystyczną teksturę [Jarosz i Dzieniszewski 2005, Król i in. 2018].

Mąki bezglutenowe bazowe

Jak sama nazwa wskazuje, mąki z tej grupy stanowią bazę wypieku. Ich udział w bezglutenowej mieszance powinien wynosić 50–70%. Do mąk bazowych należą: mąka gryczana, ryżowa, owsiana i jaglana.

Mąka gryczana powstaje ze zmielonych ziaren niepalonej gryki. Cechuje ją lekko gorzkawy, podpalany smak, beżowy kolor oraz duża zawartość składników odżywczych, w tym białka, węglowodanów, magnezu i witamin z grupy B. Jest dość ciężka i kleista. Warto łączyć ją z neutralną mąką ryżową lub kokosową oraz kakao i cynamonem. Sprawdzi się w produkcji biszkoptów, brownie, muffinek, naleśników, chleba i wytrawnych tart.

Mąka ryżowa pozyskiwana jest przez zmielenie białego lub brązowego ryżu. To najbardziej neutralna w smaku mąka bezglutenowa. Znajduje szerokie zastosowanie w cukiernictwie, ale z uwagi na małą kleistość należy połączyć ją z mąką owsianą, jaglaną lub gryczaną. Może być mąką bazową, przy czym domieszka 35% mąki sprawi, że wypieki nie będą zbyt kruche. Jest bogata w składniki odżywcze, witaminy i składniki mineralne. Choć pochodzi z Azji, nie ma problemu z jej dostępnością na polskim rynku [Bor 1991, Etsuko i Tatsuya 2009].

Mąka owsiana jest mocno kleista, to jedna z najlepiej spajających ciasto mąk. Wypieki przygotowane na bazie tej mąki najbardziej przypominają wyroby tworzone z mąki zawierającej gluten – są jedynie nieco cięższe i bardziej kruche.

Mąkę owsianą dobrze jest połączyć z mąką skrobiową, np. ryżową. Niewątpliwą zaletą mąki owsianej jest jej dostępność. Z łatwością znajdzie się ją na półkach sklepowych, ale równie dobrze można ją przygotować samemu poprzez zmielenie płatków owsianych. Zawiera dużą ilość błonnika, selenu, magnezu, potasu, wapnia i cynku.

Mąka jaglana przygotowana jest ze zmielonych ziaren łuskanego prosa. Odnacza się dobrą kleistością i kruchością. Dobrze zrobi jej dodatek mąki ziemniaczanej, ryżowej, z tapioki lub kukurydzianej. Zawiera dużo węglowodanów i kwasów tłuszczowych. Sprawdzi się w przygotowaniu ciasteczek i spodów do tart.

Mąka bezglutenowa kleista

Mąka kukurydziana jest niezwykle popularną mąką kuchni meksykańskiej. Charakteryzuje się żółtym kolorem. Jest ziarnista i neutralna w smaku. Możemy ją wykorzystać do przygotowania ciasta kruchego, ciast ucieranych, brownie, ciasteczek, bułeczek, chleba, naleśników czy tortilli. Z uwagi na dużą ziarnistość wymaga domieszki mąki ziemniaczanej lub z tapioki [Gwartz i Garcia-Casal 2013].

Mąki bezglutenowe tłuste

Mąka migdałowa jest bardzo przyjemna w smaku. Pozwala na zrobienie ciasteczek, ciasta kruchego, biszkoptu, makaroników czy surowych spodów. Wymaga dodatku mąki ryżowej, gryczanej lub owsianej. Zawiera dużo kwasów tłuszczowych, żelaza, wapnia i magnezu. Mąkę migdałową możemy zastąpić mąką z orzechów laskowych lub włoskich [Campus i in. 2020].

Mąka kokosowa ma aromatyczny, słodko-kokosowy smak, dużą zawartość tłuszczu i niski indeks glikemiczny. Sprawdzi się do wypieku ciasta kruchego, ciastek, naleśników oraz jako domieszka do pieczonych ciast, tart, surowych spodów, batonów i kremów. Jest mocno higroskopijna, wymaga więc dodatku napoju roślinnego, np. sojowego czy migdałowego.

Mąka kasztanowa ma lekko słodki, orzechowy smak, teksturą bardzo przypomina mąkę pszenną. Sprawdza się w towarzystwie mąki ryżowej, kukurydzianej i ziemniaczanej. Można z niej przygotować muffinki, ciastka, gofry, biszkopty.

Substancje słodzące

W produkcji cukierniczej kluczowym smakiem kreującym charakterystykę wyrobów jest smak słodki. W celu nadania tego smaku wyrobom cukierniczym najczęściej wykorzystuje się sacharozę zwyczajowo nazywaną cukrem białym. Mimo ogromnej popularności cukru białego stale poszukiwane i z sukcesem wykorzystywane są jego zdrowsze zamienniki, które poza nadaniem słodkiego smaku pozwalają na otrzymywanie nowych cech wyrobu cukierniczego. Substancje słodzące stosowane w cukiernictwie możemy podzielić ze względu na [Gawęcki 2010, Waszkiewicz-Robak 2014]:

- stan skupienia (ciało stałe – proszki, pudry; gęste ciecze – syropy cukrowe, często miody),
- kaloryczność (o wysokiej kaloryczności – cukier, miody; o niskiej kaloryczności – słodziki),
- stopień przetworzenia (otrzymane w wyniku złożonych procesów technologicznych – cukier, syropy cukrowe; w niskim stopniu przetworzone – miód).

Cukier biały (sacharoza) otrzymywany jest z buraka cukrowego na drodze ekstrakcji, złożonych procesów rafinacji (oczyszczania), zagęszczania i krystalizacji [Nikiel 1996, Hryszko i Szajner 2013].

Cukier puder otrzymywany jest przez zmielenie cukru białego do postaci białego proszku przypominającego mąkę. Ze względu na rozdrobnienie cukier puder rozpuszcza się w płynach/ciastach łatwiej niż cukier biały, sprawia, że jest on doskonałym wyborem do lekkich i puszystych deserów, takich jak bezy, musy, lukry, pomady, czy do posypywania gotowych wyrobów. Dość łatwo ulega zbrylaniu w kontakcie z powietrzem i występującą w nim parą wodną. Często producenci cukru pudru, by uniknąć zbrylania, dodają do niego substancje przeciwbrylające. Użycie cukru pudru z substancją przeciwbrylającą może np. w przypadku lukru królewskiego powodować matową powierzchnię po wyschnięciu [Gawęcki 2010, Nikiel 1996].

Cukier rafinada – do jej otrzymania wykorzystuje się cukier biały, jednak podczas procesów technologicznych wprowadza się dodatkową rafinację (oczyszczenie), skąd pochodzi jego zwyczajowa nazwa. Występuje w postaci dużych, regularnych kryształów, pięknie opalizujących w świetle. Wykorzystywany jest do dekoracji ciastek (np. amoniaczki) lub do przygotowania drinków, w których kryształy te imitują szkło [Gawęcki 2010, Nikiel 1996].

Cukier brązowy to jasnobrązowy cukier otrzymany z rafinowanego cukru białego z niewielkim dodatkiem melasy. Z tego względu jest łagodniejszy w smaku niż cukier ciemnobrązowy. Jasnobrązowy cukier jest najczęściej używany do wypieków, sosów lub polew.

Ciemnobrązowy cukier zawiera większą ilość melasy niż cukier jasnobrązowy. Melasa nadaje mu głębszy smak. Ciemnobrązowy cukier jest najczęściej używany do wzmacniania smaku niektórych wypieków, np. pierników, dzięki jego nutom karmelowo-toffi [Świderski 1999, Gawęcki 2010].

Cukier trzcinowy (Demerara) to rodzaj minimalnie przetworzonego cukru trzcinowego o dużych, chrupiących granulach. Jego złocistobrązowy odcień pochodzi z niewielkiej ilości naturalnej melasy. Wykorzystywany jest jako dodatek do wypieków, takich jak muffiny, a także do słodzenia napoi (herbaty, kawy, drinków) [Kolanowski 2013].

Cukier kokosowy pozyskiwany jest z soku pąków kwiatowych palmy kokosowej. Jest naturalną substancją słodzącą, stanowiącą bardzo dobrą alternatywę dla tradycyjnego cukru białego lub trzcinowego. Posiada oryginalny kokosowy smak oraz charakterystyczny zapach. Nieformalnie uznawany jest za jeden ze zdrowszych cukrów ze względu na naturalnie występujące witaminy z grupy B oraz makro- i mikroelementy (potas, magnez, żelazo), a także uważaną za prebiotyki inulinę. Cukier kokosowy posiada niski indeks glikemiczny (IG 35), podczas gdy cukier biały ma IG powyżej 70. Cukier kokosowy nadaje się do codziennego użytku w kuchni: do słodzenia kawy i herbaty, do wyrobu ciastek, wypieków oraz koktajli, zastępuje posypkę na wypiekach i doskonale komponuje się z daniami orientальnymi.

Cukry barwione są to cukry białe, którym poprzez dodatek barwnika spożywczego, często też aromatu, nadano wyjątkowy kolor. Cukry barwione otrzymuje się, dodając barwnik spożywczy (ważne w żelu) do cukru białego i intensywnie miesza w celu równomiernego rozprowadzenia barwnika; często dodawany jest także aromat kojarzący się z kolorem cukru (kolor czerwony – smak kwaśny, różany). Takie cukry wykorzystywane są do produkcji smakowej waty cukrowej, mogą służyć jako barwna posypka lub jeden ze składników kruszonki cukierniczej zamiast cukru białego. Otrzymana w ten sposób kruszonka po wypieku tworzy „marmurkowe” wzory na wyrobie.

Syropy

Syrop glukozowy otrzymywany jest ze skrobi kukurydzianej lub pszenicznej, czasem ziemniaczanej (syrop ziemniaczany) na drodze kwasowej lub enzymatycznej hydrolizy. Produktem wspomnianej hydrolizy są skoncentrowane roztwory o wysokiej zawartości glukozy. Syropy glukozowe mogą różnić się słodkością i lepkością, co kształtowane jest czasem prowadzonej hydrolizy. Wielkością opisującą parametry syropu glukozowego jest DE (ekwiwalent dekstrozy). Im wyższy DE, tym syrop jest słodszy i mniej lepki. Syrop glukozowy jest stosowany głównie w wyrobach cukierniczych i napojach, gdzie z uwagi na jego wysoką zawartość glukozy działa jako słodzik. W przypadku wyrobów cukierniczych wysoka lepkość syropu dodaje również objętości i ciągliwości słodyczom. Jest też stosowany jako środek nawilżający, pomagając produktom zachować wilgoć, jednocześnie wydłużając ich okres przydatności do spożycia. W produktach piekarniczych syrop glukozowy jest wykorzystywany do stabilizacji produktów, a w przemyśle farmaceutycznym w celu zahamowania krystalizacji [Hull 2010, Hull 2011, Dziedzic i Kearsley 1995].

Syrop glukozowo-fruktozowy to skoncentrowany roztwór fruktozy, dekstrozy, maltozy i innych sacharydów, otrzymany w wyniku hydrolizy skrobi kukurydzianej lub pszennej. Znajduje się w słodyczach i słodkich napojach gazowanych. Poprawia nie tylko smak produktu, ale także barwę i aromat. Zapewnia zrównoważony efekt słodzący, wzmacnia aromat owoców w zawierających je produktach (takich jak dżemy, przetwory owocowe i marmolady), uatrakcyjnia wizualnie produkt, nadając mu połysk, obniża temperaturę zamarzania, poprawia teksturę mrożonych produktów, przedłuża okres przydatności do spożycia dzięki właściwościom nawilżającym (w batonikach i miękkim pieczywie). Jest bardzo tani w produkcji, przez co jest chętniej wybierany zamiast klasycznej postaci cukru. Dzięki temu wykorzystuje się go w produkcji przetworzonej żywności, jogurtów, dżemów, a nawet niektórych serów i wędlin. Uznaje się, że spożywanie syropu glukozowo-fruktozowy przyczynia się do chorób cywilizacyjnych, w tym otyłości i chorób serca [Hull 2010, Hull 2011, Dziedzic i Kearsley 1995].

Syrop klonowy to zagęszczony sok pozyskiwany z dwóch gatunków klonu cukrowego i czerwonego. Zebrany sok zagęszcza się (gotuje) do wymaganej gęstości. Z około 40 litrów soku klonowego, po zagęszczeniu otrzymujemy około 1 litra czystego syropu klonowego.

Miodem sztucznym nazywa się produkty przypominające miód, ale zawierające składniki nie pochodzące od pszczoł, takie jak syropy glukozowe, roztwory cukru inwertowanego (z rafinowanego cukru) lub syrop kukurydziany, trzcinowy czy buraczany. Produkcja miodu sztucznego polega na hydrolizie sacharozy z dodatkiem syropu skrobiowego, w podwyższonej temperaturze i środowisku kwaśnym. Jako katalizatora reakcji używa się kwasu solnego lub mrówkowego. W końcowym etapie produkcji miodu sztucznego dodawane są barwniki (karmel) i aromaty (esencja miodowa). Miód ten jest wykorzystywany jako zamiennik miodu pszczelego do pierników i innych ciast, których receptury przewidują dodatek miodu [Hull 2010, Hull 2011, Dziedzic i Kearsley 1995].

Słodziki

Erytrytol należy do alkoholi cukrowych, znanych również jako poliole, które powstają w wyniku procesów hydrolizy różnych grup węglowodanów. Występują naturalnie w dużych ilościach w owocach i warzywach, takich jak winogrona, melony, gruszki i grzyby, a także w fermentowanej żywności, jak np. sos sojowy. Erytrytol wzmacnia odczucie chłodu w czasie spożywania, lecz jego nadmiar może powodować niepożądane posmaki, takie jak cierpki i drażniący. Wykorzystywany jako słodzik w żywności dla diabetyków lub osób cierpiących na otyłość, w nadmiarze może działać przeczyszczająco. Erytrytol wykorzystywany jest jako zamiennik cukru białego w napojach, gumach do żucia, czekoladzie, cukierkach i produktach piekarniczych. Jego słodycz, zbliżona do słodyczy cukru, pozwala na zamianę ilości przewidzianej w recepturze wyrobu cukierniczego 1:1 bez zauważalnego wpływu na konsystencję i strukturę produktu [Mazi i Stanhope 2023, Kowalowski i in. 2004, Koszowska i in. 2014].

Ksylitol nazywany również cukrem brzozowym, jest alkoholem cukrowym, w smaku zbliżonym do tradycyjnego cukru. Ma postać bezzapachowego, białego, krystalicznego proszku. Niegdyś do jego produkcji wykorzystywano korę brzozy. Do dzisiaj w Finlandii, którą uznaje się za ojczyznę ksylitolu, wytwarza się go w ten tradycyjny sposób. Na skalę przemysłową otrzymywany jest z łuszczyń kukurydzy, co jest rozwiązaniem znacznie bardziej ekonomicznym i przyjaźniejszym dla środowiska. Ksylitol pozostawia charakterystyczny chłód na końcu języka, co jest wykorzystywane do wzmocnienia smaku miętowego w gumach do żucia, pastach i płynach do zębów oraz karmelkach o smaku miętowym. Ponadto

działa przeciwbakteryjnie, zmniejsza występowanie próchnicy, wspomaga mineralizację szkliwa i ogranicza powstawanie płytki nazębnej. W nadmiarze ma efekt przeczyszczający. Ksylitol jest szkodliwy dla psów. Jest doskonałym zamiennikiem cukru białego, można używać go do słodzenia napojów, koktajli, słodkich wypieków czy deserów [Salli i in. 2019].

Sorbitol to alkohol cukrowy (z grupy polioli), który naturalnie występuje w wielu owocach (np. jabłkach, gruszkach, morelach, brzoskwiniach i dojrzałych owocach jarzębiny). Jest szeroko stosowany w przemyśle spożywczym jako substancja słodząca. Ponadto ma właściwości nawilżające, więc często jest wykorzystywany jako składnik żywności, kosmetyków i produktów do pielęgnacji ciała. Wykazuje zdolność zatrzymywania wilgoci, przez co jest stosowany jako środek teksturyzujący i zmiękczający w różnych produktach spożywczych [Roze i in. 2021, Kowalowski i in. 2004, Koszowska i in. 2014].

Izomalt to cukier poliolowy, mieszanina gluko-mannitolu i gluko-sorbitolu. Jest doskonałym niskokalorycznym, bezzapachowym, niepowodującym próchnicy zamiennikiem cukru białego. Stosowany jest w pastach do zębów, ma także szerokie zastosowanie w produkcji cukierków twardych, gum do żucia, czekolady, pastylek na kaszel, wypieków i dekoracji cukierniczych. Izomalt można podgrzewać bez utraty słodczy lub zmiany koloru. Nie karmelizuje pod wpływem ogrzewania, tak jak cukier, więc nie powstaje jasnobrazowe do żółtego zabarwienia upłynnionej masy zwanej karmelem. Ta właściwość pozwala na nieograniczone barwienie i aromatyzowanie upłynnionego izomaltu, a podczas ochładzania na formowanie elementów dekoracyjnych w cukiernictwie typu splash, „szklane” kopuły (ryc. 1), lizaki, anielskie włosie czy figurki ludzi i zwierząt. Ochłodzony izomalt można tzw. „przeciągać” co powoduje uwięzienie w masie pęcherzyków powietrza, masa staje się mniej przezroczysta z perłową opalizacją [Schweitzer i Theis 2023].



Ryc. 1. Dekoracja cukiernicza z izomaltu splash (fot. M. Włodarczyk-Stasiak)

Pozostałe

Miód naturalny to gęsta, słodka, syropowata substancja, którą pszczoły wytwarzają z nektaru kwiatów jako pokarm i przechowują w plastrach miodu; mieszanina glukozy i fruktozy o zawartości wody poniżej 20%. Ceniony jest ze względu na wyjątkową wartość odżywczą i biologiczną, wynikającą z zawartości białka, enzymów, aminokwasów, kwasów fenolowych, witamin oraz makro- i mikroelementów. Miód jest doceniany w medycynie naturalnej oraz farmacji, przemyśle spożywczym – w takich jego gałęziach, jak gorzelnictwo (aromatyzacja wódek, miód pitny), technologia karmelków (masy ganachowe i likworowe na bazie miodu) i cukiernictwie (pierniki, baza mas).

Melasa jest produktem ubocznym produkcji cukru, ma konsystencję syropu. Otrzymujemy ją głównie z buraków (tzw. melasa buraczana) i trzciny cukrowej (tzw. melasa trzcinowa). Im melasa jest jaśniejsza i bardziej przezroczysta, tym jest słodsza, natomiast melasa ciemna cechuje się wysoką lepkością, swoistym karmelowym zapachem i słodko-gorzkawym posmakiem. W melasie zawartość suchej masy wynosi ok. 80% (co stanowi: niecukry 30%, inwert ok. 1%, rafinoza ok. 1%, karmel i sacharoza 50%) oraz woda – ok. 20%. Mimo że melasa jest odpadem, to właściwie jest zdrowszą alternatywą cukru białego ze względu na zawartość potasu, magnezu, wapnia, fosforu, manganu, żelaza i miedzi, ponadto

wykazuje właściwości przeciwzapalne oraz przeciwbakteryjne. Wykorzystywana jest do produkcji rumu, jako pożywka dla mikroorganizmów w produkcji octu i drożdży. Melasa może być też cennym dodatkiem do wszelkiego rodzaju domowych wypieków, jej niewielki dodatek nadaje niepowtarzalnego smaku i koloru ciastom, ponadto takie wyroby cukiernicze dłużej będą utrzymywać wilgoć. Melasa wykorzystywana jest także w daniach wytrwanych, takich jak sosy, np. sos barbecue [Santos i in. 2015].

Warzywa w cukiernictwie

Mimo że warzywa najczęściej kojarzą się z sałatkami i daniami wytrawnymi, popularność i różnorodność deserów oraz ciast z ich użyciem rośnie. I nie powinno to już nikogo dziwić. W czym tkwi sekret tak dużej popularności warzyw używanych do wypieków?

Gdyby chodziło wyłącznie o wysoką zawartość cukru, różnorodność warzywnych słodkości z pewnością nie byłaby tak imponująca. Co zatem sprawia, że sięgamy po nie coraz częściej i chętniej? Warzywne wypieki są przede wszystkim zdrowsze od tych tradycyjnych, wyróżniają się też strukturą – dłużej zachowują wilgotność, a co za tym idzie – także świeżość. To ogromna zaleta, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że po upieczeniu smak warzyw jest właściwie niewyczuwalny. Warto pamiętać, że może to być jeden ze sposobów na odczarowanie warzyw wśród często grymaszących na ich widok dzieci.

Warzywa, które zazwyczaj kojarzą się z kuchnią, można wykorzystać również w cukiernictwie. Dzięki temu nasze desery staną się zdrowsze i oryginalne. Jednym z ciekawszych sposobów na ich wykorzystanie są niekonwencjonalne przepisy na ciasta. Wysokiej jakości warzywa dodają nie tylko smaku, ale także koloru i konsystencji. Zamiast używać sztucznych barwników, warto skorzystać z naturalnych składników, takich jak buraki, marchewki, szpinak czy dynia. Ciasta z dodatkiem warzyw są nie tylko piękne wizualnie, ale również zdrowe. Zawierają cenne składniki, takie jak błonnik, witaminy i antyoksydanty.

Wśród nietypowych przepisów na ciasta z warzywami warto wymienić takie smakołyki, jak ciasto marchewkowe, szpinakowe brownie, dyniowe muffiny czy buraczane babeczki. Dzięki temu, że warzywa są naturalnymi składnikami, możemy eksperymentować z różnymi smakami i aromatami. Ciasta z dodatkiem warzyw to idealna propozycja dla osób, które chcą zaskoczyć swoich gości oryginalnym deserem. Choć raczej nie kojarzymy warzyw z deserami, doskonale

sprawdzają się w roli składników słodkich przysmaków. Jednym z najpopularniejszych warzyw, które można wykorzystać w ciastach, jest marchew (*Daucus carota*) pochodząca od selerowatych.

Cukiernicza popularność *marchwi* sięga aż czasów średniowiecza. Wszystko za sprawą bardzo wysokiej zawartości cukru, towaru wówczas drogiego i deficytowego, którego marchewka ma więcej niż inne warzywa (nie licząc buraka cukrowego). Początkowo używano jej, by wzbogacać smak deserów, a z czasem stała się jednym z ich głównych składników. Również obecnie marchewka jako dodatek do wypieków cieszy się dużą popularnością. Ciasta marchewkowe, doprawione korzennymi przyprawami, z kremową masą serową na wierzchu podbiły serce niejednego smakosza.

I choć największą popularnością ciasto marchewkowe cieszyło się w Wielkiej Brytanii i USA, my także mamy swoją wersję w postaci wypiekanego na Lubelszczyźnie marchwiaka. Tu jednak starta marchewka użyta jest jako nadzienie posypane z wierzchu makiem i zawinięte w formie rolady w ciasto drożdżowe. Nie można też pominąć tradycyjnego polskiego piernika, w którego składzie czasem występuje właśnie starta marchew.

Dzięki swej słodkawej, orzechowej nucie nadaje ona wypiekowi niepowtarzalnego smaku i konsystencji. W połączeniu z cynamonem, imbirem lub gałką muszkatołową marchewkowe ciasto zyskuje wyjątkowy aromat, który niejednego urzeknie.

Marchew jest źródłem witaminy A, niezbędnej dla dobrej kondycji wzroku, a także witamin C i E, które pomagają wzmocnić system odpornościowy. Ponadto warzywo to zawiera dużo błonnika i karotenoidów, które zapobiegają chorobom serca i cukrzycy. Dlatego dodanie marchwi do ciasta marchewkowego to także sposób na wzbogacenie składu odżywczego wypieku.

Kolejne wspaniałe warzywo, które warto dodać do ciasta, to *burak*. Ze względu na swój słodki smak i intensywny kolor burakowy sernik czy ciasto przypomina kolorystyką ciasta czekoladowe. Niezwykle oryginalny i aromatyczny smak ciasta z buraka zaskoczy niejednego konesera słodkości.

Z czasem najpoważniejszą „konkurentką” marchwi stała się *cukinia*. Cukierniowe chlebki czy ciasta z tartą cukinią doskonale smakują i nie bez kozery biją rekordy popularności. Podobnie jest z wypiekami z dodatkiem naturalnie słodkich buraków. Świetnie sprawdzają się one w czekoladowym brownie, któremu dodają charakterystycznej dla tego ciasta wilgotności. Nieco na uboczu znajdują się spowszedniałe ziemniaki – niesłusznie, bowiem dodane po ugotowaniu

do ciast chlebowych czy drożdżowych zapewniają im dłuższą świeżość. Warto spróbować też ciast z dodatkiem surowego tartego pasternaku czy pietruszki, które dodatkowo nadają wypiekom wspaniałego orzechowego posmaku.

Dla zwolenników dekadentkich słodczy oprócz naturalnej słodczy i wilgotności, jakich nadaje ciastu warzywny „wsad”, użycie niektórych warzyw do wypieków pozwala zastąpić masło lub inne tłuszcze. W tym wypadku prym wiodą *bakłazany* oraz *awokado*. Wypieki z ich udziałem cieszą się dużą popularnością, zwłaszcza wśród osób na diecie wegańskiej, wykluczającej wszelkiego rodzaju produkty pochodzenia zwierzęcego. Miłośnicy dekadentkich słodczy pokochają z pewnością czekoladowe ciasto bakłazanowe – w smaku przypomina upieczony mus czekoladowy, jest wilgotne, puszyste, lekkie, intensywnie czekoladowe. W tym jednak wypadku do ciasta dodajemy bakłazany ugotowane, a nie surowe.

Rosnącą popularnością cieszą się także ciasta powstałe na bazie gotowanej *fasoli*, np. mung czy azuki. W tej kategorii zdecydowanie prym wiedzie fasolowe brownie, znacznie bardziej wilgotne czy wręcz „zakalcowate”.

Warzywa zakłète w lodzie

A co jeśli nasi klienci nie przepadają za wypiekami albo mają ochotę na coś mniejszego, lżejszego, bardziej nietypowego? Nie ma powodu do niepokoju, warzywa doskonale spisują się we wszelkiego rodzaju deserach. Zacznijmy od lodów. Jak znalazły się w nich warzywa? Zawdzięczają to przede wszystkim rosnącej popularności warzywnych deserów. Dodatkowo, odpowiednio wybrane i przetworzone, okazują się równie słodkie jak owoce, z którymi często są łączone. Rośnie liczba lodziarni, które wręcz prześcigają się w kręceniu lodów i sorbetów o coraz bardziej nietypowych smakach. Swoich zwolenników zdobyły już lodowe desery *marcehewkowe*, *szpinakowe*, a nawet *czosnkowe*. Intensywnym kolorem kuszą *buraczkowe*, nie ustępują im *dyniowe* czy *pomidorowe*. Warto się przełamać i spróbować – tak odczarowane warzywa pokazują, jak wiele kryją możliwości i jak ich nie zawsze lubiany, oryginalny smak, odpowiednio przetworzony, może stać się uzależniający.

Warzywa w klasycznych wypiekach, deserach i kremach

Skoro ciasta i lody tak dobrze się sprawdzają i święcą coraz większe sukcesy, dlaczego nie złamać kolejnego deserowego stereotypu, jakim jest np. słynna włoska panna cotta? Tym samym okazuje się, że „wszystkie drogi prowadzą do Rzymu”, bowiem warzywa w postaci włoszczyzny rozpropagowała w Polsce królowa Bona – rodem ze słonecznej Italii! Panna cotta oryginalnie przygotowywana jest na bazie słodkiej śmietanki z wanilią i podawana z owocowym musem. To doskonały punkt wyjścia dla kulinarnych eksperymentów, których rezultatem może być np. zaskakująco pyszna w smaku panna cotta z naturalnie słodkiego *zielonego groszku* czy też z nieustępujących pod względem słodkiego smaku *batatów*. Panna cotta wydaje się deserem wręcz stworzonym do tego typu eksperymentów. Jest bardzo prosta w przygotowaniu i wystarczy wzbogacić śmietanę sokiem lub przetartym miąższem z warzyw, by puścić wodze kulinarnej wyobraźni.

Podobnie rzecz ma się w przypadku równie popularnego, choć nieco trudniejszego w wykonaniu, *creme brulée*. To wyjątkowo kuszący i lubiany deser, głównie za sprawą chrupkiej skorupki karmelu, kryjącej delikatne, kremowe wnętrze. Jak niemal każdy klasyk, również *creme brulée* doczekał się smakowych wariacji. Jedną z lepszych i godnych polecenia jest ta na bazie *słodkiej kukurydzy*, która nadaje się także jako baza do kremowych lodów. Podobnie jak w przypadku panna cotty, kluczowym etapem jest przygotowanie miksów ze słodkiej śmietanki z dodatkiem świeżych ziaren kukurydzy.

Pisząc o warzywnych deserach i wypiekach, nie sposób pominąć prawdziwej królowej, jaką jest panująca jesienią *dynia*. Ze wszystkich wymienionych powyżej warzyw ma zdecydowanie najszerze zastosowanie – począwszy od dyniowych dżemów poprzez dyniowe *ciasta drożdżowe* i popularne muffiny, lody, pudlingi, szarlotki, serniki, a skończywszy nawet na słodkich sufletach czy karmelkach. Nie ma się co dziwić – dynia ma piękny kolor, neutralny smak oraz rozmiar, który zmusza do kulinarnej kreatywności i wykorzystania na naprawdę wiele sposobów. Najlepiej sprawdza się ona w formie purée, które doda ciastu wilgotności i delikatnej konsystencji [Piepiórka-Stepuk i in. 2023, Szwejd-Grzybowska i in. 2017, Yadav i in. 2010, Nawirska-Olszańska i in. 2010].

Pomidor to kolejne warzywo wykorzystywane w cukiernictwie. W postaci pulpy świetnie się sprawdza jako dodatek do piernika. *Ciasto piernikowe* z dodatkiem pomidora (25%) zawiera wyższą ilość polifenoli w porównaniu z ciastem bez tego dodatku. Włączenie do diety różnorodnych produktów roślinnych,

np. pomidorów, może być istotne jako źródło karotenoidów i polifenoli oraz wielu ważnych związków mineralnych, witamin i aminokwasów. Ciasto z dodatkiem pomidora do piernika zyskało najwyższą akceptowalność tekstury i zostało ocenione najwyżej [Wrzodak i Korzeniowski 2011, Przybylski i in. 2022].

Odbyliśmy słodką podróż do krainy warzyw – od drobnej marchewki po wielką dynię – wśród wciąż jeszcze za rzadko kojarzonych ze słodyczami warzyw. Warto spojrzeć na nie z innej strony i poznać ich naturalnie słodki smak. Królestwo warzyw jest gotowe na nowe podboje i kulinarne odkrycia, czasem brakuje jedynie odwagi cukierników czy piekarzy.

Surowce naturalne w aromatyzowaniu, nadawaniu barwy i dekoracji wyrobów cukierniczych

Naturalne barwniki

W celu zwiększenia atrakcyjności wyrobów spożywczych i cukierniczych producenci żywności stosują dodatki do żywności. Dodatkami kształtującymi barwę produktu są barwniki. Mogą one być naturalne (pozyskiwane na drodze ekstrakcji z surowców roślinnych, rzadziej zwierzęcych), identyczne z naturalnymi (otrzymywane na drodze syntezy – o identycznej budowie chemicznej jak naturalne odpowiedniki) oraz syntetyczne (otrzymane jako efekt różnych reakcji chemicznych). Ze względu na stosunkowo niski koszt i wysoką trwałość podczas procesów technologicznych (pieczenie, mrożenie) czy warunki otoczenia najczęściej stosowane są barwniki syntetyczne lub identyczne z naturalnymi. Coraz częściej jednak zwraca się uwagę na możliwe pogorszenie zdrowia, wystąpienie alergii w związku z barwnikami syntetycznymi dodawanymi do żywności. Z chemicznego punktu widzenia związkami „niosącymi” barwę w surowcach roślinnych są: flawonoidy występujące w owocach, korzeniach i kłączach – nadające żółtą barwę, antocyjany występujące w kwiatach, owocach i liściach – nadające barwę czerwoną, niebieską lub fioletową, a także karotenoidy – najczęściej barwniki żółte lub pomarańczowe, niekiedy fioletowe, występują w kwiatach, owocach i nasionach roślin, oraz chlorofile, czyli związki chemiczne występujące w liściach roślinach, algach, nadające barwę zieloną (tab. 1, ryc. 2).

Tabela 1. Przegląd roślin możliwych do wykorzystania jako naturalne barwniki

Roślina	Uzyskana barwa	Część rośliny
Janowiec barwierski (<i>Genista tinctoria</i>)	jasnożółty	ziele
Krokosz barwierski (<i>Carthamus tinctorius</i>)	żółty, czerwony	kwiaty
Rdest barwierski (<i>Persicaria tinctoria</i>)	indygo	kwiaty
Rumian żółty, rumian barwierski (<i>Cota tinctoria</i> , syn. <i>Anthemis tinctoria</i>)	żółty	koszyki kwiatowe
Sierpik barwierski (<i>Serratula tinctoria</i>)	żółty	korzeń
Marzana barwierska (<i>Rubia tinctorum</i>)	czerwony, brązowy, fioletowy	kłacze
Urzet barwierski (<i>Isatis tinctoria</i>)	niebieski, indygo	fermentowane liście
Farbownik lekarski (<i>Anchusa officinalis</i>)	czerwony	korzeń
Dziurawiec zwyczajny (<i>Hypericum perforatum</i>)	wyciągi zakwaszone – żółty, rozpuszczone w alkoholu – fioletowo-czerwone	kwiaty
Szczaw zwyczajny (<i>Rumex acetosa</i>)	czerwony	gotowane korzenie
Bylica piołun (<i>Artemisia absinthium</i>)	Żółty, z dodatkiem siarczanu żelaza – oliwkowy, seledynowy	ziele
Sumak octowiec (<i>Rhus typhina</i>)	brązowy	kora i korzeń
Nagietek lekarski (<i>Calendula officinalis</i>)	żółty, pomarańczowy	płatki kwiatowe
Rezeda żółtawa (<i>Reseda lutea</i>)	żółty, zielonożółty	kwiaty
Serdecznik pospolity (<i>Leonurus cardiaca</i>)	oliwkowy	cała roślina
Szkarłatka (<i>Phytolacca</i>)	czerwono, różowy	sok z jagód
Kocanki piaskowe (<i>Helichrysum arenarium</i>)	żółty	pędy
Berberys zwyczajny (<i>Berberis vulgaris</i>)	żółty	kora i korzeń
Knieć błotna, inaczej: kaczeniec (<i>Caltha palustris</i>)	żółty	kwiaty
Chaber bławatek (<i>Centaurea cyanus</i>)	niebieski	płatki
Bez czarny (<i>Sambucus nigra</i>)	ciemnoczerwony lub brązowy	sok z owoców
Nawłóć pospolita (<i>Solidago virgaurea</i>)	żółty	liście, kwiaty
Czeremcha zwyczajna (<i>Padus avium</i>)	zielony	kora
Kora dębu (dąb bezszypułkowy, szypułkowy, czerwony)	brązowy, brunatny	kora
Pokrzywa zwyczajna (<i>Urtica dioica</i>)	z siarczanem miedzi – szarozielony	liście

Kwiaty jadalne

W dekoracjach cukierniczych stale poszukiwane są nowe trendy. Jednym z ciekawszych jest wykorzystanie kwiatów. Stanowią one ciekawe urozmaicenie potraw i deserów, nadając im specyficzny smak i kolor po-budzający zmysły smaku, węchu i wzroku, a także sprawiając, że danie staje się czymś pożądanym. Kwiaty jadalne najczęściej wykorzystuje się jako dodatek do sałatek, słonych i słodkich deserów, herbat, lodów i syropów [Creasy 1999, Czajka i in. 2009, Grzeszczuk i Kawecka 2010, Grzeszczuk i in. 2011., Mleck i Rop 2011] (ryc. 3 i ryc. 4).

Kwiaty jadalne mogą być wykorzystywane do dekoracji tortów. W celu uzyskania trwałości wykonanej dekoracji warto dekorować tort tuż przed wydaniem, jeśli natomiast nie ma takiej możliwości, konieczne jest zabezpieczenie kwiatów ciętych przed wypływaniem soków. Można tego dokonać przez owinięcie folią spożywczą łodyg kwiatów wbijanych w tort lub zanurzeniem łodyg w rozpuszczonej czekoladzie i odczekaniu, by czekolada skryształizowała (ryc. 5).



Ryc. 3. Kwiaty jadalne (fot. <https://czasopismo.klarstein.pl>)



Ryc. 4. Kwiaty niejadalne (fot. <https://czasopismo.klarstein.pl/>)



Ryc. 5. Dekoracja tortu żywymi kwiatami (fot. <https://czasopismo.klarstein.pl/>)

Kwiaty mogą być wykorzystane do dekoracji nie tylko jako świeże, ale także do dekoracji pieczonych ciastek. W tym celu najlepiej wybierać kwiaty o stosunkowo płaskiej budowie, np. bratki. Przed wypiekiem ciastek kwiaty wymagają

wstępnego podsuszenia pomiędzy arkuszami pergaminu, pod obciążeniem, przez około 1 godzinę (ryc. 6). Suszenie kwiatów we wspomnianych warunkach, przy wydłużeniu czasu do kilku (2–3) dni, pozwoli na otrzymanie takiego stopnia ich wysuszenia, że możliwe będzie wykorzystanie kwiatów do dekoracji tortów i nanoszenie ich na torty wykańczane tynkiem (z serka mascarpone i cukru) lub okładane lukrem plastycznym (ryc. 7).



Ryc. 6. Kruche ciastka z bratkami (fot. <https://www.platebykate.com>)



Ryc. 7. Tort dekorowany suszonymi kwiatami (fot. <https://secca.com.pl>)

Ciekawą i atrakcyjnie wyglądającą propozycją jest zamrażanie kwiatów w kostkach lodów i serwowanie do napojów chłodzących (ryc. 8).



Ryc. 8. Kostki lodu z kwiatami (fot. <https://czasopismo.klarstein.pl>)

Wykorzystanie infuzji do aromatyzowania wyrobów cukierniczych

Z chemicznego punktu *infuzja* to proces ekstrakcji (wydobycia) związków chemicznych lub aromatów z materiału roślinnego w rozpuszczalniku, takim jak woda, olej lub alkohol, poprzez pozostawienie materiału w zawiesinie w rozpuszczalniku przez dłuższy czas. Stosowanie jako rozpuszczalnika wody, oleju i alkoholu dla części receptur cukierniczych nie jest wykonalne. W takich przypadkach możliwe jest wykonanie infuzji, w której zastosowana będzie jako rozpuszczalnik śmietanka (słodka o zawartości tłuszczu 30% lub 36%). W zależności od tego, jak intensywny aromat chcemy osiągnąć, infuzję możemy prowadzić dwoma sposobami:

- *na zimno* – do zimnej śmietanki dodajemy surowce (kawa, trawa cytrynowa), pozostawiamy na 12–24 godz., w zależności od stopnia intensywności aromatu, jaki chcemy uzyskać. Następnie usuwamy surowiec roślinny, a z aromatyzowaną śmietanką postępujemy według receptury,
- *na ciepło* – do gorącej śmietanki dodajemy surowce smakowe (mięta, lawenda itp.) i pozostawiamy do wystygnięcia. Następnie usuwamy surowiec roślinny, a z aromatyzowaną śmietanką postępujemy według receptury.

Bibliografia

- Bor S., 1991. Rice utilization. Vol. II, 2nd ed. Avi Book, New York.
- Campus M., Sanna M., Scanu G., Di Salvo R., De Pau L., Satta D., Demarcus A., Roggio A. 2020. Impact of almond variety on “Amaretti” cookies as assessed through image features modeling, physical chemical measures and sensory analyses. *Foods* 9(9), 1272. <https://doi.org/10.3390/foods9091272>
- Creasy R., 1999. The edible flower garden. Periplus Editions (HK).
- Czajka M., Kaczarowska M., Kwiecień A., 2009. Wielka księga ziół. Fronczak J. (red.), Reader’s Digest, Warszawa, 46–47.
- Czerwińska M., 2015. Rodzaje i charakterystyka mąk niekonwencjonalnych do produkcji pieczywa bezglutenowego. *Przegl. Zboż.-Młyn.* 8, 22–23.
- Dittfeld A., Gwizdek K., Parol D., Michalski M., 2018. Dieta bezglutenowa – charakterystyka grup docelowych. *Post. Hig. Med. Dośw.* 72, 227–239.
- Dziedzic S.Z., Kearsley M.W., 1995. Handbook of starch hydrolysis products and their derivatives. Blackie Academic & Professional, London, pp. 230.
- Etsuko A., Tatsuya M., 2009. Effects of rice flour properties on specific loaf volume of one-loaf bread made from rice flour with heat vital gluten. *Food Sci. Technol. Res.* 15(4), 439–448.
- Gawęcki J. (red.), 2001. Współczesna wiedza o węglowodanach. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu.
- Grzeszczuk M., Kawecka A., 2010. Kwiaty jadalne – właściwości zdrowotne i wykorzystanie kulinarne. *Panacea* 1(30), 21–23.
- Grzeszczuk M., Wesołowska A., Jadcak D., Jakubowska B., 2011. Nutritional value of chive edible flowers. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus* 10(2), 85–94.
- Gwirtz J., Garcia-Casal M.N., 2013. Processing maize flour and corn meal food products, *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1312(1), 66–75. <https://doi.org/10.1111/nyas.12299>
- Hryszko K., Szajner P., 2013. Sytuacja na światowym rynku cukru i jej wpływ na możliwości uprawy buraków cukrowych w Polsce. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.
- Hull P., 2010. Glucose syrups. Technology and applications. Wiley-Blackwell.
- Hull P., 2011. Glucose syrups. Technology and applications. John Wiley & Sons.
- Jarosz J., Dzieniszewski J., 2005. Celiakia. Porady lekarzy i diabetyków. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Joye J., Balfour-Ducharme S., El Khoury D., 2018. A review on the gluten-free diet. Technological and nutritional challenges *iris. Nutrients* 10(10), 1410. <https://doi.org/10.3390/nu10101410>
- Kolanowski W., 2013. Trzcina dająca miód. *Przegl. Gastron.* 66(11), 7.

- Koszowska A., Dittfeld A., Nowak J., Brończyk-Puzoń A., Gwizdek K., Bucior J., Zubelewicz-Szkodzińska, B. 2014. Cukier – czy warto go zastąpić substancjami słodzącymi? *Nowa Med.* 1, 36–41.
- Kowalowski P., Kowalowska M., Stanowski, K., Burczyk J., 2004. Naturalne środki słodzące w świetle dopuszczalności ich spożycia w Polsce i krajach Unii Europejskiej. *Post. Fitoter.* 1, 4–9.
- Król K., Kopeczyńska K., Ponder A., Gantner M., 2018. Wpływ zastosowania mąk bezglutenowych na wybrane cechy jakościowe ciasta biszkoptowo-tłuszczowego. *Prace Nauk. Uniw. Ekon. Wrocław*, 542. <https://doi.org/10.15611/pn.2018.542.05>
- Lebwohl B., Ludvigsson J.F., Green P.H., 2015. Celiac disease and non-celiac gluten sensitivity. *Brit. Med. J.* 351, h4347. <https://doi.org/10.1136/bmj.h4347>
- Mazi T.A., Stanhope K.L., 2023. Erythritol. An in-depth discussion of its potential to be a beneficial dietary component. *Nutrients* 15(1), 204. <https://doi.org/10.3390/nu15010204>
- Mleck J., Rop O., 2011. Fresh edible flowers of ornamental plants. A new source of nutraceutical foods. *Trends Food Sci. Technol.* 22(10), 561–569. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.04.006>
- Nawirska-Olszańska A., Kucharska Z., Sokół-Łętowska A., Biesiada A., 2010. Ocena jakości dżemów z dyni wzbogaconych pigwowcem, dereniem i truskawkami. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 17(1), 40–48.
- Nikiel S., 1996. *Cukrownictwo*. WSiP, Warszawa.
- Piepiórka-Stepuk J., Wojtasik-Kalinowska I., Sterczyńska M., Mierzejewska S., Stachnik M., Jakubowski M., 2023. The effect of heat treatment on bioactive compounds and color of selected pumpkin cultivars. *LWT*, 175, 114469. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114469>
- Przetaczek-Rożnowska I., Bubis E., 2016. Zboża bezglutenowe alternatywą dla osób chorych na celiakię. *Kosmos Probl. Nauk Biol.* 65(1), 127–000.
- Przybylski W., Jaworska D., Sionek B., Sankowska W., Wójtowicz M., 2022. Functional and sensory properties of gingerbread enriched with the addition of vegetables. *Appl. Sci.*, 12(18), 9267. <https://doi.org/10.3390/app12189267>
- Roze M., Crucean D., Diler G., Rannou C., Catanéo C., Jonchère C., Le-Bail A., Le-Bail P., 2021. Impact of maltitol and sorbitol on technological and sensory attributes of biscuits. *Foods* 10(11), 2545.
- Salli K., Lehtinen M.J., Tihihone, K., Ouwehand A.C., 2019. Xylitol's health benefits beyond dental health: a comprehensive review. *Nutrients* 11(8), 1813. <https://doi.org/10.3390/nu11081813>
- Schweitzer L., Theis S., 2023. The impact of replacing sugar in sweets by isomalt on blood glucose management. Evidence from recent randomized, controlled trials. *Proceedings*, 6(10) 13, 234–256.

- Santos F., Borém A., Caldas C. (eds), 2015. Sugarcane. Agricultural production, bioenergy and ethanol. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/C2014-0-02692-5>
- Swora E., Stankowiak-Kulpa H., Mazur M., 2009. Dieta bezglutenowa w chorobie trzewnej. *Nowiny Lek.* 78, 5–6, 324–329.
- Szwejdą-Grzybowska J., Wrzodak A., Kaniszewski S., 2017. Wybrane wskaźniki wartości odżywczej i jakość sensoryczna dyni surowej i po upieczeniu. *Zesz. Nauk. Inst. Ogród.* 25, 145–154.
- Świdorski F., 1999. Towaroznawstwo żywności przetworzonej. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Waszkiewicz-Robak B., 2014. Syropy i inne słodkie składniki żywności – czy to dobre i zdrowe zamienniki cukru? Prelekcja wygłoszona w ramach Wszechnicy Żywnościowej SGGW, Warszawa 11.06.2014.
- Wrzodak A., Korzeniowski M., 2011. Jakość sensoryczna przecierów pomidorowych z owoców traktowanych fungicydami w uprawie polowej. *Now. Warzyw.* 53, 65–72.
- Yadav M., Jain S., Tomar R., Prasad G.B.K.S., Yadav H., 2010. Medicinal and biological potential of pumpkin: an updated review. *Nutr. Res. Rev.* 23(2), 184–190. <https://doi.org/10.1017/s0954422410000107>

Techniki kulinarne sprzyjające zachowaniu prozdrowotnych cech żywności

dr inż. Monika Michalak-Majewska

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego i Gastronomii
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Kierownik Pracowni Gastronomicznej
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: monika.michalak@up.lublin.pl

Wprowadzenie

W ostatnich kilkudziesięciu latach rynek usług gastronomicznych w Polsce uległ istotnym przeobrażeniom, na które największy wpływ miała sytuacja polityczna i gospodarcza kraju. Zmieniły się również potrzeby konsumentów, którzy poszukują miejsc oferujących dania od tradycyjnych, poprzez regionalne po etniczne, z uwzględnieniem aspektu prozdrowotnego. Wymusiło to konieczność poszukiwania nowych sposobów konkurowania – surowcem, metodą obróbki czy ekspozycji przygotowanego dania. W każdym z tych aspektów istotne wydaje się wdrażanie innowacji, w szczególności w zakresie sposobu przygotowania surowców i produkcji potraw [Kowalska 2018].

Postęp techniczny dotyczący maszyn i urządzeń oraz technologiczny w sposobie przygotowania potraw i napojów powinien przynieść efekty w postaci podniesienia jakości żywności. Obserwacja aktualnych trendów wskazuje, że nowe techniki kulinarne kształtujące cechy prozdrowotne żywności coraz częściej stosowane są do wytwarzania żywności tzw. rzemieślniczej. Jej produkcja powinna uwzględniać stan wiedzy naukowej, szczególnie z zakresu nauk o żywności i żywieniu oraz (w podstawowym zakresie) nauk medycznych, podejmując działania prewencyjne dotyczące ryzyka niezakaźnych chorób przewlekłych [Navarro i in. 2012]. W związku z tym współczesna gastronomia nie tylko odpowiada na potrzeby estetyczne konsumentów, ale także umożliwia osiągnięcie celów istotnych z perspektywy zdrowia publicznego – wytwarzając żywność o cechach korzystnych żywieniowo i/lub prozdrowotnych. Dlatego też istotna jest wiedza każdej osoby zaangażowanej w produkcję żywności (bez względu na skalę) z zakresu

wpływu metody obróbki surowców na wartość żywieniową dania gotowego. Szczególnie dotyczy to znaczenia metody przetwarzania w zapoczątkowaniu i podtrzymywaniu dodatniego bilansu energetycznego będącego podstawową przyczyną otyłości, wpływu na zawartość heterocyklicznych amin aromatycznych, a także roli techniki kulinarnej w przygotowywaniu żywności o niskim indeksie glikemicznym [Szponar i in. 2018].

W etiopatogenezie przyczyn umieralności wiodących w skali świata wymienia się choroby serca i naczyń, udar mózgu, choroby nowotworowe oraz cukrzycę, w rozwoju których istotną rolę odgrywa styl życia, w tym sposób żywienia. W świetle danych WHO ok. 80% przedwczesnych zgonów z powodu wymienionych przyczyn można potencjalnie uniknąć, gdyby skutecznie zmodyfikować zachowania, w tym żywieniowe, determinujące poziom ryzyka występowania niezakaźnych chorób przewlekłych (ang. noncommunicable diseases) [WHO 2020].

Ewolucja potrzeb konsumentów i nowe metody obróbki żywności

Przemiany gospodarcze, ekonomiczne i społeczne w Polsce lat 90. XX w. oraz rozwój technologii umożliwiły dostęp do nowych technik kulinarnych do użytku zarówno profesjonalnego, jak i nieprofesjonalnego. W najbliższych latach trend poszukiwania nowych sposobów przygotowania żywności zapewne się utrzyma, stanowiąc próbę sprostania coraz większym wymaganiom konsumentów, którzy chcą kultywować tradycję, ale korzystając z innowacji, których dostarcza współczesność. Konsumenty, szczególnie młodzi, poszukują produktów łączących atrybuty żywności tradycyjnej i wygodnej, akceptują też innowacyjność w produkcji żywności tradycyjnej, m.in. poprzez stosowanie nowoczesnych systemów zwiększających ich bezpieczeństwo [Kühne i in. 2010, Kowalska 2018].

Oczekiwania te mogą spełnić metody coraz częściej stosowane, tj. gotowanie na parze, pieczenie i smażenie z wykorzystaniem minimalnej ilości tłuszczu we frytkownicy beztłuszczowej (tzw. smażenie gorącym powietrzem, ang. air-frying) czy tzw. gotowanie w próżni. Ta ostatnia metoda, określana też jako technologia *sous vide*, polega na próżniowym zapakowaniu w folię składników potrawy, następnie ich obróbce termicznej, szybkim schłodzeniu oraz chłodniczym przechowywaniu i restytucji przed podaniem [Michalak-Majewska i in. 2018]. W tej technologii dobór i zestawienie bioróżnorodnych komponentów odbywa się w

sposób tradycyjny i umożliwia użycie również lokalnych surowców, w tym świeżych przypraw i ziół. Działania innowacyjne dotyczą jedynie próżniowego zapakowania składników dania w specjalne worki z wielowarstwowej folii barierowej i poddania procesowi gotowania (w precyzyjnie kontrolowanej temperaturze i określonym czasie).

Chociaż technologię *sous vide* opracował w 1974 roku francuski kucharz Georges Pralus, dopiero w ostatnich latach zyskała miano nowoczesnego sposobu obróbki ciepłej surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Po roku 2010 stosowana jest nie tylko w restauracjach, ale również w gospodarstwach domowych, co wynika z dostępności urządzeń, a przede wszystkim ze zmiany gustów konsumentów [Baldwin 2012]. Warunki panujące podczas poszczególnych etapów (ryc. 1), takie jak: pakowanie próżniowe surowców, niska temperatura procesu, pozwalają na ograniczenie strat składników bioaktywnych i zmniejszenie zmian struktury, co w konsekwencji pozwala na uzyskanie produktów o wysokiej jakości sensorycznej i odżywczej. Dodatkowo obserwuje się zmniejszone straty objętości i gramatury przygotowywanych potraw [Michalak-Majewska i in. 2018].

• przygotowanie surowców • zestawienie półproduktów oraz kompozycja dania • pakowanie próżniowe • gotowanie/pasteryzacja	
• gwałtowne schłodzenie • magazynowanie w temperaturze 0–3°C • restytucja	• bez gwałtownego schładzania • bez magazynowania • bez restytucji
• (możliwa dodatkowa obróbka) obsmażanie lub grillowanie • Garnirowanie • ekspedycja	

Ryc. 1. Etapy procesu *sous vide* [Michalak-Majewska 2024]

Parametry obróbki termicznej (temperatura łaźni wodnej oraz czas gotowania) dobierane są indywidualnie dla poszczególnych surowców [Baldwin 2012]. Wartości te są optymalizowane przez dwie organizacje – Sous Vide Advisory Committee (SVAC) oraz Advisory Committee on the Microbiological Safety of Food

(ACMSF) [Czarniecka-Skubina 2016], jak również przez dystrybutorów urządzeń do tej obróbki, np. Hendi. Czas obróbki zależy od rodzaju surowca i jego wielkości, waha się od kilkadziesiąt minut do kilku godzin [Fałek 2023, Hendi 2025]. Orientacyjne temperatury stosowane w gotowaniu metodą *sous vide* według wytycznych Hendi Polska Sp. z o.o. to:

- wołowina: od krwistej do mocno wysmażonej – od 49°C do 65°C,
- wieprzowina: od średnio do mocno wysmażonej – od 56,5°C do 80°C,
- cielęcina: od średnio do mocno wysmażonej – od 56,5°C do 65°C,
- drób: od średnio do mocno wysmażonego – od 63,5°C do 80°C,
- ryby – od 49°C do 60°C,
- warzywa i owoce – od 84°C do 87°C,
- jajka – od 63,5°C do 75°C.

W zależności od procesu technologicznego wybranego po gotowaniu/pasteryzacji może nastąpić bezpośrednia ekspedycja potraw lub chłodzenie/mrożenie i magazynowanie. Produkty powinny być chłodzone w kąpeli wodnej z lodem do temp. 0–3°C i mogą być przechowywane w warunkach chłodniczych (0–3°C) nawet do 42 dni. Dopuszczalne jest również przechowywanie w temperaturze wyższej niż 10°C, jednak przez proporcjonalnie krótszy okres [Baldwin 2012, Tomaszewska 2010].

Dzięki gotowaniu w szczelnie zamkniętym opakowaniu potrawy zachowują swój naturalny aromat, a proces delikatnego obsmażania tuż przed podaniem nadaje im charakter potraw smażonych, nie zmieniając istotnie ich kaloryczności.

W wyposażenie technologiczne

Zastosowanie technologii *sous vide* wymaga zakupu specjalistycznych urządzeń i materiałów eksploatacyjnych (ryc. 2). Natomiast do użytku domowego oraz na skalę nieprzemysłową odpowiedni będzie sprzęt dostępny obecnie w ofercie wielu supermarketów. Do pakowania surowców niezbędna będzie pakowarka jednokomorowa lub listwowa. Zaletami tej ostatniej są niska cena i duża mobilność. Konstrukcja pakowarek zapewnia utrzymanie odpowiednich warunków higienicznych (maszyny mają gładkie powierzchnie oraz są pozbawione ostrych krawędzi). Sterowanie jest w pełni automatyczne, a obsługa ogranicza się do umieszczenia w komorze zapakowanego w worek produktu i zamknięcia pokrywki [Chwastowska-Siwiecka i in. 2015, Iborra-Bernad i in. 2015, Fałek 2023, Hendi 2025].

Niezbędnym sprzętem wymaganym do obróbki cieplnej tą metodą jest wanna do *sous vide* lub cyrkulator, który pozwala na pracę w dowolnym zbiorniku o odpowiedniej pojemności. Każde z tych urządzeń na bieżąco kontroluje i utrzymuje temperaturę wody przez określony czas. Zaletą cyrkulatorów jest elastyczność i uniwersalność, ponieważ można je zamocować do ścianki wybranego pojemnika. Natomiast przewagą wanien nad cyrkulatorami jest stabilność temperatury. Cyrkulator używany z różnymi zbiornikami może nieco mniej równomiernie nagrzewać wodę, np. przy dnie garnka temperatura może być ona niższa [Michalak-Majewska i in. 2018, Fałek 2023, Hendi 2025].

Istotne jest również stosowanie właściwych worków przeznaczonych do pakowania próżniowego. Podobnie jak w przypadku urządzeń również worki te dostępne są w ofercie supermarketów – dzięki temu opisywany sposób gotowania jest możliwy do zastosowania już nie tylko przez wykwintne restauracje.



Ryc. 2. Worki do pakowarki i wyposażenie do obróbki żywności metodą *sous vide* w wersji profesjonalnej i do użytku domowego poniżej [Fałek 2023, Hendi 2025, Stalgast 2025]

Zagrożenia mikrobiologiczne

Przetwarzanie żywności technologią *sous vide* może stanowić potencjalne ryzyko namnażania się mikroorganizmów chorobotwórczych, a szczególnie rozwijających się w warunkach beztlenowych. Pakowanie próżniowe może sprzyjać wytwarzaniu ciepłoopornych toksyn przez *Staphylococcus aureus* oraz *Bacillus cereus*, które są odporne na ogrzewanie w temp. 100°C i 121°C odpowiednio w ciągu 31 i 10 min [Grzesińska i Tomaszewska 2013]. Dlatego też w literaturze przedmiotu podkreśla się konieczność stosowania do tego rodzaju obróbki tylko surowców bardzo dobrej jakości [Michalak-Majewska i in. 2018, Stanikowski i in. 2021].

Korzyści wynikające z zastosowania technologii *sous vide*

Korzyści płynących z zastosowania technologii *sous vide* jest znacznie więcej niż wad, najważniejsze z nich to retencja substancji aktywnych i zachowanie tekstury surowca. Przyrządzanie żywności techniką *sous vide* pozwala na stosowanie o połowę mniejszej ilości przypraw niż w przypadku konwencjonalnych metod obróbki termicznej. W obróbce tą metodą substancje smakowe i zapachowe nie rozpuszczają się w wodzie, a wręcz przeciwnie – ponieważ przyprawy są zamknięte szczelnie z surowcami, rezultat jest niezwykle intensywny. Ponadto zastosowanie w technologii *sous vide* jednocześnie trzech czynników utrwalających, takich jak pakowanie próżniowe, pasteryzacja i chłodzenie, przyczynia się do spowalniania procesów utleniania witamin, barwników oraz uwalniania się substancji zapachowych. Dzięki temu żywność pozostaje soczysta, zachowuje naturalną barwę i aromat. Potrawy, których przygotowanie w technologii *sous vide* uwydatni ich wszystkie walory, to szczególnie potrawy mięsne w sosach oraz warzywne mieszanki [Rinaldi i in. 2014, Iborra-Bernad i in. 2015, Stanikowski i in. 2021].

Podsumowanie

Charakterystyczna dla czasów współczesnych jest chęć kultywowania albo powrotu do tradycyjnych produktów, jednak nie wyklucza to korzystania z innowacji, których dostarcza współczesność. Powiązanie tradycji i innowacyjności w jednej potrawie często jest efektem łamania przepisów, co polega na korzysta-

niu z tradycyjnych surowców przy zastosowaniu innowacyjnych form ich obróbki. Również stosowanie obecnych rozwiązań technologicznych, nawet użytych w małej skali, może zwiększyć trwałość produktów przygotowanych tradycyjnie. Wykorzystanie techniki *sous vide* umożliwia wprowadzenie takich produktów na rynek globalny, promując tym samym region i lokalnych wytwórców. Wygodę w użyciu oraz bezpieczeństwo zdrowotne konsumentów żywności tradycyjnej można także zwiększyć poprzez samo pakowanie próżniowe. Żywność tradycyjna przygotowywana w ten sposób może być zatem dostępna zarówno na lokalnych jarmarkach lub festynach, jak i w marketach, a także urozmaicać menu restauracji, stołówek szkolnych lub innych zakładów gastronomicznych. Takie działania promują dziedzictwo kulinarne regionu, czyniąc produkty tradycyjne bardziej dostępnymi [Bortnowska 2017].

Bibliografia

- Baldwin D.E., 2012. *Sous vide cooking. A review*. Int. J. Gastr. Food Sci., 1(1), 15–30. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.002>
- Bortnowska G., 2017. Innowacje w żywności tradycyjnej – oczekiwaniem współczesnego konsumenta. Probl. Hig. Epidemiol. 98(4), 321–324.
- Chwastowska-Siwiecka I., Skiepmo N., Kubiak M.S., 2015. Pakowanie żywności – przykładowe rozwiązania. Przem. Spoż. 1(69), 25–29.
- Czarniecka-Skubina E. (red.), 2016. Technologia gastronomiczna. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Fałek A., 2023. Gotowanie *sous vide* – wszystko, co musisz wiedzieć. Dostępny: www.gastro.pl/blog/gotowanie-sous-vide-wszystko-co-musisz-wiedziec [data dostępu: 10.03.2024].
- Grzesińska W., Tomaszewska M., 2013. Technologia *sous-vide* a jakość potraw. Tajniki *sous-vide*. Przegl. Gastr., 3(67), 6–11.
- Hendi, 2025. Porównanie urządzeń *sous vide* HENDI. Dostępny: <https://hendi.com/pl/blog/porownanie-urzadzen-sous-vide-HENDI> [data dostępu: 19.03.2025].
- Iborra-Bernad C., García-Segovia P., Martínez-Monzó J., 2015. Physico-chemical and structural characteristics of vegetables cooked under *sous-vide*, *cook-vide*, and conventional boiling. J. Food Sci., 8(80), 1725–1734, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12950>
- Kowalska A., 2018. Innowacyjność polskiej gastronomii i jej uwarunkowania. Wyd. Uniw. Ekon., Wrocław.

- Kühne B., Vanhonacker F., Gellynck X., Verbeke W., 2010. Innovation in traditional food products in Europe. Do sector innovation activities match consumers' acceptance? *Food Qual. Prefer.* 21(6), 629–638. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.013>
- Michalak-Majewska M., Stanikowski P., Gustaw W., Sławińska A., Radzki W., Skrzypczak K., Jabłońska-Ryś E., 2018, Technologia *sous-vide* – innowacyjny sposób obróbki cieplnej żywności. *Żywn. Nauka. Technol. Jakość*, 25, 3 (116), 34–44. <https://doi.org/10.15193/ZNTJ/2018/116/244>
- Michalak-Majewska M., 2024, Techniki kulinarne a wartość zdrowotna żywności, W: Michalak-Majewska M. Opracowanie podsumowujące projekt: Rzemieślnicza produkcja żywności i kosmetyków w oparciu o naukę i praktykę, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 110 – 117.
- Navarro V., Serrano G., Lasa D., Aduriz A., Ayo J., 2012. Cooking and nutritional science: gastronomy goes further. *Int. J. Gastron. Food. Sci.* 1(1), 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2011.11.004>
- Rinaldi M., Dall'Asta C., Paciulli M., Cirlini M., Manzi C., Chiavaro M., 2014. A novel time/temperature approach to sous vide cooking of beef muscle. *Food Bioprocess. Technol.*, 7, 2969–2977.
- Stalgast 2025. Produkty do nowych technologii. Dostępny: <https://stalgastr.com/nowe-technologie/sous-vide/worki-szczelinowe-160x230-mm-do-pakowarki-prozniowej> [data dostępu: 19.03.2025].
- Stanikowski P., Michalak-Majewska M., Jabłońska-Ryś E., Gustaw W., Gruszecki R., 2021. Influence of *sous-vide* thermal treatment, boiling and steaming on the colour, texture and content of bioactive compounds in root vegetables. *Ukr. Food J.* 10(1), 77–89. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-1-7>
- Szponar B., Skrzypek M., Krzyszycha R., Marzec A., 2018. Wpływ wybranych technik obróbki żywności stosowanych w technologii gastronomicznej na jej wartość odżywczą i bezpieczeństwo zdrowotne w kontekście epidemii niezakaźnych chorób przewlekłych. *Probl. Hig. Epidemiol.* 99(4), 318–326.
- Tomaszewska M., 2010. Technologia *sous vide*. *Gosp. Mięś.* 12(62), 26–29.
- WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000–2019. Dostępny: <https://www.who.int/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019> [data dostępu: 19.03.2025].

Warsztaty z szefem kuchni – potrawy tradycyjne z wykorzystaniem produktu regionalnego

Piotr Huszcz

Facebook: Piotr Huszcz Kuchnia z Natury

Członek Stowarzyszenia Lubelskich Kucharzy i Slow Food Polska, laureat wielu kulinarnych konkursów, finalista Kulinarного Pucharu Polski, trener i instruktor praktycznej nauki zawodu. Posiada wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu warsztatów z zakresu kuchni regionalnej dla różnych grup odbiorców, jest także autorem licznych książek i materiałów o tej tematyce.

Poniżej omówienie wybranych produktów regionalnych oraz propozycje potraw według Piotra Huszcza, w których wykorzystano właśnie takie produkty. Jak sam mówi, ocala zapomniane potrawy, chce interpretować je na nowo, sprawdzać ciekawe połączenia, a wszystko po to, żeby jeszcze bardziej wydobyć autentyczne smaki.

Golasy z kaszy gryczanej z serem z Łobaczewa Małego

Pyszna wegetariańska potrawa, kształtem i konsystencją przypomina kotlety mielone. Powstaje z połączenia kaszy gryczanej, sera oraz ziemniaków, cebuli, jaj i odpowiednio dobranych przypraw (w tym cały sekret). Wszystkie te składniki były zawsze dostępne niemal w każdym gospodarstwie na Podlasiu. Stąd taki właśnie skład „gołej” potrawy – smacznej i taniej, która już od stu lat gości na stołach mieszkańców gminy Terespol. Dziś danie traktowane jest jako wyszukany pod względem walorów smakowych i zdrowotnych rarytas.

Kotlety rybne z Sugrów

To potrawa z ryb – często z sandacza, smażona lub gotowana. Kotlety smażone są owalne, jasnożółte, o zwartej konsystencji. Z kolei gotowane mają postać kulek z masy rybnej i delikatniejszą konsystencję. W Sugrach niedaleko Kodnia ryb nigdy nie brakowało, stąd te rybne pyszności. Gościły one na stołach w domach zarówno polskich, jak i żydowskich mieszkańców tych okolic. Przygotowuje się je nadal według odwiecznej receptury.

Cebulak żukowski

Cebulak to popularna we wsi Żuków potrawa, pieczona bardzo często w domach. Złociste, lekko słodkawe ciasto drożdżowe kryjące w środku mieszankę posiekanej w piórka cebuli z dodatkiem białego sera, jaj, śmietany i przypraw. Jest przykładem połączenia kultury polskiej i żydowskiej.

Hołajec, czyli chłodnik z Podlasia

Hołajec to najprostszy chłodnik, w jego skład wchodzi: śmietana, ogórek, szczypior, ziemniaki. A jednak w jego recepturze zaklęty jest smak podlaskiej prostoty. Tak jak w pierogach ziemniaczanych, obficie maszczonych skwarkami z boczku. Jak go zrobić? Proporcje są zawsze wedle uznania. Potrzebujemy: kwaśnej śmietany, wody, świeżego ogórka, szczypioru, cebulki, soli. Co dalej? Cebulę i ogórek kroimy w kostkę, dodajemy posiekany szczypior i sól. Dobrze jest wygnieść zieleninę łyżką. Dodać śmietanę, przegotowaną wodę i schłodzić w lodówce.

Jagnięcina z Lubelszczyzny

To przede wszystkim wyśmienity smak, którego tajemnica kryje się w tradycyjnym utrzymaniu wyjątkowych ras odpornych na trudne warunki geograficzne, takich jak owca uhruska. Jej wyśmienity smak i doskonała jakość to także rezultat sposobu utrzymania i żywienia zwierząt.

Tatar z jagnięciny uhruskiej [Sulisz 2018]

Jagnięcina uhruska ma bardzo delikatny smak, pachnie łąką i ziołami z wypasu. – Tatara można przyrządzić z różnego mięsa. Klasyka to wołowina. Ale bardzo smacznego tataro zrobimy z dziczyzny (sarna, jeleni) oraz jagnięciny – mówi Jean Bos, który przez kilkanaście lat gotował dla króla Belgii. Piotr Huszcz słynie z autorskich tatarów, więc uhruski tatar może nieźle zaskoczyć. A ponieważ jagnięcinę można kupić, podajemy recepturę.

Składniki: 50 dag combra jagnięcego, 3 szalotki, 3 korniszony, szczypiorek, olej rzepakowy, sól, pieprz.

Wykonanie: mięso drobno posiekać. Uwaga, nie mielić. Wymieszać z olejem, delikatnie doprawić świeżo zmielonym pieprzem oraz odrobiną soli. Uformować

4 tatar, dookoła każdego ułożyć na talerzu posiekane szalotki i korniszony. Skropić olejem.

Pierogi i płotki

Pierogi nawiązują do tradycji, które przywędrowały do Polski razem z Olędrami, czyli osadnikami z Fryzji i Niderlandów, którzy osiedlali się nad Bugiem. Do serowego farszu Olędrzy chętnie dodawali słodkości, takie jak suszone owoce, wędzone śliwki, rodzynki. Typowe składniki to ser biały, kasza gryczana, mięta, rodzynki, miód.

Płotki to skromne rybki usmażone świeżo po złowieniu.

Składniki: 10 płotek, mąka, sól, pieprz, wiejski olej rzepakowy.

Wykonanie: płotki sprawić, umyć, osuszyć na papierowych ręcznikach. Natrzeć solą z pieprzem. Odstawić do lodówki na 2 godziny. Ryby obtaczać w mące i smażyć na głębokim oleju na złoty kolor.

Szponder i nasutowski zawijas

Szponder duszony jest w kością, podawany z ziemniaczanymi placuszkami - jest zapomnianym kulinarnym arcydziełem. Idealnie komponuje się z zawijaszem nasutowskim, regionalnym daniem godnym najlepszych restauracji. Legenda mówi, że to chłopska wersja wyrafinowanego, francuskiego piroga. Niezwykle smaczny solo, idealnie nadaje się do kulinarnych duetów.

Zawijas nasutowski

Składniki: 1 kg mąki pszennej, 1,5 kg ziemniaków, 15 dag słoniny, 15 dag smalcu, 2 jaja, 15 dag cebuli, olej, sól, pieprz, woda.

Wykonanie: do mąki dodać jajko, sól oraz wodę, zagnieść ciasto jak na pierogi. Ziemniaki zetrzeć i odcisnąć sok, cebulę pokroić w kostkę. Na patelni rozgrzać smalec, podsmażyć na rumiano cebulę, dodać przegotowane ziemniaki, zeszklić masę, dodać jajko, doprawić solą i pieprzem. Ciasto rozwałkować na prostokąt, pokroić w pasy o szerokości 10 cm. Przygotowany farsz ziemniaczany wyłożyć na brzeg, zwinąć w rulon, następnie pokroić zawijasy o długości 6 cm. Wodę zagotować w szerokim rondlu i osolić, dodać olej. Na wrzątek kłaść tyle zawijasów, żeby swobodnie pływały. Gotować 10 minut, mieszając drewnianą

łyżką. Podawać na wygrzanych talerzach, polane stopioną słoniną, najlepiej z surówką.

Zawijas nasutowski można podawać na różne sposoby, np. do masy ziemniaczanej można dodawać świeże zioła, boczek, bekon, pieczarki, grzyby, ser żółty. Zawijasy można też podsmażać na złoty kolor.

Marchwiaki

Półkruche ciasto zawijane z marchwią i makiem, które następnie jest pieczone, to marchwiaki. Stanowią one dobry dodatek do cielęciny.

Miody

Bogactwo naszego województwa to także miód, a właściwie kilka jego rodzajów. Mamy np. nadwieprzański miód wielokwiatowy, miód rzepakowy z Roztocza, miód gryczany z Lubelszczyzny, miód malinowy, a także miód fasolowy. Z miodu przygotowuje się m.in. całuski pszczelowskie, a więc niewielkie okrągłe ciasteczka o średnicy 15–20 mm. Wypieka się je na blachach smarowanych woskiem pszczelim, co przedłuża ich trwałość. Tradycja przygotowywania całusków liczy ok. 50 lat. Idealnie pasują do kawy czy herbaty.

Składniki: 1 szklanka miodu, 1 szklanka cukru, 2 jaja, 60–80 dag mąki, 1 łyżeczka przypraw korzennych, 1 łyżeczka sody oczyszczonej, wosk pszczeli.

Wykonanie: cukier utrzeć z jajami, dodać rozpuszczony i schłodzony miód, przyprawy korzenne oraz 50 dag mąki przesianej i wymieszanej z sodą oczyszczoną. Wszystko wymieszać, wyłożyć na stolnicę i wyrobić gładkie ciasto. Odciać porcję, utoczyć wałeczek o grubości palca, pociąć ciasto na centymetrowe kawałki i na dłoni wyrobić kuleczki. Ogrzaną blachę piekarniczą wysmarować lekko woskiem pszczelim, a po przestygnięciu układać na niej kuleczki ciasta. Piec w piekarniku ok. 10 minut.

Miód gryczany godziszowski

Tradycja wytwarzania miodu w Godziszowie sięga XI wieku, czyli początków tutejszego osadnictwa. Miody z nektaru gryki zawierają substancję leczniczą zwaną rutyną, to sprawia, że ten gatunek miodu jest obecnie szczególnie poszu-

kiwany. W miodzie tym występują znaczne ilości magnezu, żelaza i innych bio-pierwiastków. Smak miodu gryczanego jest słodki i ostry, natomiast jego zapach bardzo silny, zbliżony do zapachu kwiatów gryki. Miodowy rarytas.

Gryczak janowski

Gryczak ten jest słodkością, którą powinien znać każdy mieszkaniec Lubelszczyzny. Wypiek składa się z kaszy, sera, mleka i przypraw, ma najczęściej prostokątny kształt i ciemnozłotą skórkę. Powierzchnia przekroju gryczaka powinna być gładka, z wyraźnymi, ale nieoddzielającymi się ziarnami kaszy. Gryczaka je się zarówno na ciepło, jak i na zimno.

Sękacz podlaski

Mówiąc o wyrobach cukierniczych i piekarniczych, nie można nie wspomnieć o sękaczu podlaskim. Jego charakterystyczny wygląd wynika ze sposobu przyrządzenia. Sękacz ma kształt stożka i jest wysoki na 50 cm, w środku znajduje się otwór. Ten przysmak wypieka się nad rozgrzanym paleniskiem. Tradycja wytwarzania sękacza sięga czasów królowej Bony. W późniejszych latach w okolicach Białej Podlaskiej, w Huszczy w gminie Łomazy, wytworzyło się tzw. zagłębie sękaczy. Co ważne, sękacze są wytwarzane ręcznie.

Do produktów tradycyjnych Lubelszczyzny zaliczają się też np. pierniczki ozdobne, makowiec lubartowski, szarlotka józefowska, rogaliki półfrancuskie śmietanowe z masą orzechową i różą oraz pralina z Lublina.

Zupa chłopska fajslawicka dla 4 osób

Składniki: 0,5 kg ziemniaków, 200 g cebuli białej, 700 g żeberka wieprzowych lub boczku wędzonego, tymianek świeży, majeranek świeży, włoszczyzna (seler, marchew, pietruszka), liść laurowy, ziele angielskie, sól, pieprz czarny, 500 g mąki, 5 l wody, 200 g masła, olej do smażenia.

Sposób przygotowania: należy rozpocząć od przyrządzenia bulionu ze świeżych warzyw i mięsa wieprzowego. Warzywa obieramy, płuczemy, następnie wrzucamy na rozgrzaną suchą, beztłuszczową patelnię i rumienimy z każdej strony. W tym czasie nastawiamy wodę na bulion, dodajemy warzywa, mięso

i zioła, gotujemy powoli, aż mięso i warzywa zmiękną. W międzyczasie ziemniaki obieramy, kroimy w grubą kostkę, dodajemy do gotującej się zupy. Na koniec zupę wykańczamy zacierkami, czyli kluskami kładzionymi łyżką na wrzącą zupę. Należy w tym celu wymieszać mąkę z wodą na jednolite, ciasto doprawiając solą. Kluski z ciasta wrzucamy na wrzątek. Zupa powinna być treściwa, dobrze przyprawiona.

Poniżej linki do publikacji z przepisami Piotra Huszcza:

- W krainie lubelskich produktów tradycyjnych: <https://www.lubelskie.pl/wp-content/uploads/2020/01/W-krainie-lubelskich-produkt%C3%B3w-tradycyjnych.pdf>
- Lubelskie ze smakiem: <https://wbp.lublin.pl/wp-content/uploads/2021/09/Lubelskie-ze-smakiem-Informator2021-PDF.pdf>

Bibliografia

Sulisz W., 2018. Kulinarna Mapa Lubelszczyzny: Jak przygotować „żydowski kawior”, hołojec i zawijas nasutowski [PRZEPISY]. Dostępny: <https://www.dziennikwschodni.pl/kuchnia/kulinarna-mapa-lubelszczyzny-ocalic-od-zapomnienia,n,1000220904.html> [data dostępu: 13.05.2025].

Fitoterapia – teoria i praktyka

prof. dr hab. Radosław Kowalski

Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności
Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin
e-mail: radoslaw.kowalski@up.lublin.pl

Wprowadzenie

Fitoterapia, czyli leczenie z wykorzystaniem roślin i ich aktywnych składników, jest jedną z najstarszych form terapii znanych ludzkości. Historia ziołolecznictwa sięga czasów prehistorycznych, kiedy to ludzie, obserwując naturę i działanie roślin na organizmy zwierząt, zaczęli wykorzystywać je do leczenia różnych dolegliwości [Samuelson 2004]. Wiedza na temat właściwości roślinnych surowców leczniczych była przekazywana z pokolenia na pokolenie, co umożliwiło rozwój ziołolecznictwa jako istotnej części tradycyjnej medycyny. Współczesne badania naukowe potwierdzają skuteczność wielu substancji roślinnych w zapobieganiu i leczeniu chorób przewlekłych. Połączenie wiedzy tradycyjnej z nowoczesnymi metodami analizy pozwala na efektywne wykorzystanie potencjału ziół w medycynie i dietetyce.

Co kryje się pod pojęciem zioła?

Termin „zioło” odnosi się do roślin zawierających substancje biologicznie czynne, które wpływają na metabolizm człowieka. Do najważniejszych grup związków aktywnych występujących w roślinach zaliczamy m.in. alkaloidy, fitoncydy, saponiny, olejki eteryczne, garbniki, gorycze, śluz i flawonoidy [Lammer-Zarawska i in. 2007]. Rośliny te dostarczają surowców zielarskich, które mogą być wykorzystywane zarówno w lecznictwie, jak i przemyśle spożywczym i kosmetycznym.

Zioła można podzielić na rośliny jednoroczne, dwuletnie i wieloletnie. Przez wieki były one szeroko stosowane nie tylko w leczeniu, ale również jako przy-

prawy kulinarne i substancje konserwujące żywność. Po okresie dominacji syntetycznych leków i chemicznych dodatków do żywności nastąpił ponowny wzrost zainteresowania fitoterapią i naturalnymi metodami leczenia [Ekor 2014].

Zioła – magia czy nauka?

Dawniej skuteczność ziół często była tłumaczona w sposób magiczny, jednak obecnie wiadomo, że ich działanie opiera się na konkretnych procesach biochemicznych. Badania naukowe potwierdziły, że substancje zawarte w roślinach leczniczych mogą skutecznie wspomagać leczenie chorób przewlekłych, takich jak choroby układu krążenia, depresja, reumatoidalne zapalenie stawów, astma czy nowotwory [Pan i in. 2010]. W praktyce fitoterapeutycznej podkreśla się zjawisko synergii pomiędzy różnymi grupami związków aktywnych: jednym z przykładów może być łączenie garbników o właściwościach antyseptycznych z flawonoidami o działaniu przeciwzapalnym – w efekcie podnosi to ogólną skuteczność terapeutyczną preparatu ziołowego.

Związki aktywne występujące w roślinach mają właściwości antyoksydacyjne, przeciwzapalne, antymutagenne i immunomodulujące, co sprawia, że regularne spożywanie ziół i przypraw w różnej postaci może pozytywnie wpływać na zdrowie człowieka [Yashin i in. 2017]. W miarę postępu badań fitochemicznych coraz lepiej rozumiemy, dlaczego konkretne rośliny mogą okazać się wsparciem w terapiach przewlekłych schorzeń oraz jak ważne jest racjonalne ich stosowanie uwzględniające m.in. dawkę, formę podania czy ewentualne przeciwwskazania.

Zielarstwo a ziołolecznictwo

Zielarstwo to dziedzina zajmująca się uprawą, zbiorem, suszeniem i przechowywaniem roślin leczniczych. W przeciwieństwie do ziołolecznictwa, które koncentruje się na zastosowaniu ziół w terapii [Tuszyński 2019], zielarstwo ma na celu zapewnienie wysokiej jakości surowców roślinnych. Współczesne zielarstwo łączy tradycyjne metody uprawy i zbioru z nowoczesnymi technologiami kontroli jakości oraz badaniami nad zawartością substancji aktywnych [Bailey i Day 1989].

Skład chemiczny i właściwości ziół

Zioła aromatyczne

Zawierają lotne olejki eteryczne, które nadają im charakterystyczny zapach i wykazują działanie terapeutyczne, np. przeciwbakteryjne i przeciwzapalne. Przykłady to mięta pieprzowa (*Mentha piperita*) i lawenda (*Lavandula angustifolia*) [Burt 2004]. Ze względu na obecność związków terpenowych zioła te wykazują również często działanie uspokajające czy poprawiające koncentrację.

Zioła ściągające

Działają na układ pokarmowy, krwionośny i moczowy dzięki zawartości garbników, które wykazują właściwości przeciwbiegunkowe i antyseptyczne. Należy do nich np. dąb szypułkowy (*Quercus robur*) [Haslam 1996]. Ich zastosowanie opiera się na zdolności do denaturacji białek na powierzchni błon śluzowych i skóry, co ułatwia proces gojenia i ogranicza stany zapalne.

Zioła gorzkie

Zawierają fenole, saponiny i alkaloidy, które pobudzają wydzielanie soków trawiennych i poprawiają funkcjonowanie układu pokarmowego. Do tej grupy należą m.in. bylica piołun (*Artemisia absinthium*) i goryczka żółta (*Gentiana lutea*) [Bruneton 1999]. Współcześnie uważa się, że gorzkie składniki mają znaczący wpływ na wydzielanie enzymów trawiennych, co może przynosić korzyści przy niestrawności czy niedoborach enzymatycznych.

Zioła śluzowe

Polisacharydy zawarte w tych roślinach nadają im właściwości osłaniające i łagodzące, wspomagając leczenie dolegliwości układu pokarmowego. Przykładem jest siemię lniane (*Linum usitatissimum*) [Hasik 2000]. Dzięki dużej zawartości śluzów tworzą na błonach śluzowych warstwę ochronną, co łagodzi podrażnienia, a jednocześnie wspomaga ich regenerację.

Zioła odżywcze

Są bogate w białka, węglowodany, tłuszcze, witaminy i minerały. Zaliczamy do nich pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica*) i skrzyp polny (*Equisetum arvense*), które stanowią cenne źródło mikroelementów [Singh i in. 2017]. Włączenie ziół odżywczych do diety może przyczynić się do poprawy ogólnej kondycji organizmu, np. dzięki zwiększonej podaży żelaza czy krzemionki.

Historia ziołolecznictwa

Historia fitoterapii pokazuje, że stosowanie roślin leczniczych było obecne w każdej cywilizacji i kulturze. Od obserwacji zwierząt przez pierwszych ludzi, poprzez starożytne teksty medyczne aż po nowoczesne badania nad alkaloidami – ziołolecznictwo stale się rozwijało, stanowiąc fundament współczesnej medycyny naturalnej.

Ludy pierwotne i początki fitoterapii

Człowiek pierwotny, nie mając dostępu do współczesnej medycyny, poszukiwał środków leczniczych w otaczającej go przyrodzie. Kierował się instynktem, przypadkowymi obserwacjami oraz naśladowaniem zwierząt, które podczas choroby spożywały określone rośliny nieobecne w ich codziennej diecie [Huffman 2003]. Przykładem mogą być małpy cierpiące na malarię, które instynktownie obgryzają korę chinowca zawierającą chininę – związek skuteczny w leczeniu tej choroby. W społecznościach pierwotnych wiedza o roślinach leczniczych była przekazywana ustnie z pokolenia na pokolenie. Wodzowie plemion oraz szamani pełnili rolę uzdrowicieli, a ich doświadczenie stanowiło fundament rozwoju tradycyjnej medycyny [Plotkin 2000]. Również obrzędy rytualne i wierzenia magiczno-religijne sprzyjały kultywowaniu ziołolecznictwa, ponieważ często wierzono, że rośliny posiadają „ducha” odpowiedzialnego za ich właściwości lecznicze.

Medycyna starożytnych cywilizacji

Medycyna indyjska

Jednym z najstarszych systemów medycznych na świecie jest ajurweda, której początki sięgają IV wieku p.n.e. W „Księdze Charaka” opisano ponad 700 leków pochodzenia roślinnego, w tym kurkumę (*Curcuma longa*), neem (*Azadirachta indica*) i ashwagandhę (*Withania somnifera*) [Sharma i in. 2015]. W tekstach wedyjskich wspomina się również o znaczeniu ochrony roślin leczniczych [Pole 2012]. W ajurwedzie każda roślina ma przypisane określone działanie związane z regulacją tzw. dosz (*vata*, *pitta*, *kapha*). Dzięki temu możliwe jest personalizowanie terapii i dobieranie ziół do indywidualnej konstytucji pacjenta.

Medycyna perska

Zgodnie z perską tradycją „Zend-Awesta” zawiera podanie o lekarzu o imieniu Trita, który otrzymał od bóstw 10 000 roślin leczniczych na potrzeby ludzkości. Wiele z tych roślin, takich jak koper włoski (*Foeniculum vulgare*) czy anyż (*Pimpinella anisum*), było powszechnie stosowanych również w kulturach sąsiednich [Elgood 2010]. Z czasem perscy uczeni rozwijali swoją wiedzę w formie pisemnych traktatów, opisując rośliny zarówno rodzime, jak i sprowadzane z dalekich krajów jedwabnym szlakiem.

Medycyna chińska

Chiny mają najdłuższą nieprzerwaną tradycję stosowania ziół. Legendarny cesarz Shen Nong, nazywany Boskim Rolnikiem, około 2698 roku p.n.e. testował na sobie działanie różnych roślin leczniczych. Najstarszym dokumentem zawierającym opis środków roślinnych jest księga „Pen-sao” powstała ok. 2700 r. p.n.e., a „Syn-Lin Pensao” z 695 r. n.e. stanowiła pierwszą znaną farmakopeę państwową, zawierającą 844 leki roślinne. W tradycyjnej medycynie chińskiej fitoterapia stanowiła (i nadal stanowi) filar terapii obok akupunktury, masażu czy ćwiczeń qigong. Zioła dobierano według zasad równowagi yin-yang i pięciu elementów (Wu Xing), co często łączono w recepturach ziołowych zwanych „fangji”.

Medycyna sumeryjska i babilońska

Tabliczki klinowe Sumerów zawierają informacje o stosowaniu lulk (*Hysocyamus niger*), piołunu (*Artemisia absinthium*), babki (*Plantago major*) i czosnku (*Allium sativum*) [Biggs 1969]. Asyryjczycy i Babilończycy dostrzegli, że moc lecznicza roślin zależy od pory dnia i roku, dlatego stworzyli pierwsze kalendarze zbiorów ziół [Scurlock i Andersen 2005]. Wprowadzili również element „standaryzacji” przez określanie momentu wegetacji rośliny, w którym należy ją zbierać, aby uzyskać największą skuteczność leczniczą, co jak dzisiaj wiemy, związane jest z zawartością związków aktywnych.

Medycyna egipska

Starożytny Egipt przejął wiedzę o ziołach od Babilończyków. W papirusie Ebersa, datowanym na 1550 r. p.n.e., opisano ok. 800 recept opartych na roślinach leczniczych, takich jak aloes (*Aloe vera*), mirra (*Commiphora myrrha*) i len

(*Linum usitatissimum*) [Nunn 2002]. Egipcjanie opracowali różne formy podawania leków, m.in. pigułki, maści, czopki i napary. Jednocześnie zwracali uwagę na higienę i czystość podczas przygotowywania środków leczniczych, co wpływało na mniejszą liczbę zakażeń i wyższy poziom bezpieczeństwa pacjentów.

Ziółolecznictwo w starożytnej Grecji i Rzymie

Hipokrates i jego wpływ na fitoterapię

Hipokrates (460–377 r. p.n.e.) jest uważany za ojca medycyny, a w jego dziele „Corpus Hippocraticum” opisano ok. 300 leków pochodzenia roślinnego, w tym rumianek (*Matricaria chamomilla*) i miętę (*Mentha piperita*) [Jones 1923]. Odrzucił on przekonanie, że choroba jest karą bogów, wprowadzając podejście oparte na równowadze czterech soków organizmu (krwi, śluzu, żółci i czarnej żółci). To zainicjowało racjonalne, przyrodnicze podejście do leczenia, w którym analiza objawów i dobór ziół odbywały się na podstawie obserwacji i doświadczenia.

Galen i rozwój farmakologii

Claudius Galenus (130–201 r. n.e.), lekarz i filozof, systematyzował wiedzę o roślinach leczniczych, opisując około 450 ziół i tworząc podstawy farmacji galenowej [Singer i Rosen 2024]. Przykładowe rośliny stosowane przez Galena to lukrecja (*Glycyrrhiza glabra*) i szalwia (*Salvia officinalis*). Jego koncepcje i metody przyczyniły się do rozwoju standaryzacji leków roślinnych, gdyż kładł nacisk na różne formy preparatów (np. napary, odwary, ekstrakty).

Średniowiecze i renesans

Wpływ Arabów na fitoterapię

Arabscy uczeni, tacy jak Avicenna (980–1037), opisali ok. 1800 środków leczniczych, rozwijając nowe formy leków, m.in. spirytusy, syropy i ulepki [Gutas 2014]. Pierwsza apteka powstała w Bagdadzie w VIII wieku, oddzielając farmację od medycyny. Dzięki temu wprowadzono wyższe standardy w zakresie przechowywania i przygotowywania środków leczniczych, co ostatecznie wpłynęło na wzrost zaufania pacjentów do stosowanych metod.

Fitoterapia w średniowiecznej Europie

W średniowieczu rozwój ziołolecznictwa był związany z klasztorami, gdzie mnisi zakładali ogrody z ziołami. Święta Hildegarda z Bingen (1098–1179) opisała właściwości wielu roślin, m.in. orkisz (*Triticum spelta*) i kasztana jadalnego (*Castanea sativa*) [Flanagan 1998]. Zielniki klasztorne stanowiły załączek profesjonalizacji fitoterapii w Europie, a przepisy na lecznicze mikstury były skrupulatnie spisywane i kopiowane, co umożliwiała ich rozprzestrzenianie się na dużą skalę.

Nowożytność i narodziny farmakologii

Paracelsus i iatrochemia

Paracelsus (1493–1541) był prekursorem wyodrębniania aktywnych składników roślinnych, wprowadzając kierunek chemiczny w ziołarstwie. W wiekach XVII–XIX rozpoczęto izolację alkaloidów – w 1804 r. Friedrich Sertürner wyizolował morfinę z maku lekarskiego (*Papaver somniferum*), a w 1820 r. Runge odkrył kofeinę w kawie (*Coffea arabica*) [Houghton i Raman 1998]. Osiągnięcia te stanowiły kamienie milowe w rozwoju farmakologii, gdyż pokazały, że konkretne związki chemiczne odpowiadają za działanie roślin. Doprowadziło to do rozwoju nowoczesnych leków syntetycznych, choć jednocześnie podkreślono wartość kompleksowego działania całego surowca roślinnego w fitoterapii.

Fitochemia i lek roślinny

Postęp w dziedzinie fitochemii i farmakologii roślinnej umożliwia coraz dokładniejszą standaryzację leków roślinnych, zwiększając ich skuteczność i bezpieczeństwo. Fitoterapia zyskała międzynarodowe uznanie, a leki roślinne stanowią istotny element współczesnej medycyny [Schulz i in. 2001]. Obecnie kładzie się również nacisk na badania nad potencjalnymi interakcjami pomiędzy ziołami a lekami syntetycznymi oraz na opracowywanie nowoczesnych metod ekstrakcji i analizy związków roślinnych.

Definicja i klasyfikacja leku roślinnego

Lek roślinny, zwany także fitofarmaceutykiem, to wyrób medyczny, którego składnikami czynnymi są rośliny lecznicze, ich części lub substancje z nich po-

chodzące, ewentualnie ich przetworzone kombinacje [Barnes i in. 2007]. W Polsce termin ten odnosi się do preparatów leczniczych zawierających surowce zielarskie lub roślinne przetwory galenowe, niezależnie od tego, czy stanowią one główny składnik aktywny, czy jedynie pomocniczy [EMA 2021].

Regulacje prawne i standaryzacja

Zgodnie z Dyrektywą 2004/24/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. ziołowy produkt leczniczy definiuje się jako każdy produkt, który zawiera wyłącznie substancje roślinne, przetwory roślinne lub ich kombinacje jako składniki czynne. Substancje roślinne obejmują całe rośliny, ich fragmenty, glony, grzyby czy porosty w stanie nieprzetworzonym, zazwyczaj suszone, czasami świeże [Blumenthal i in. 2000]. Dyrektywa ta wprowadza uproszczoną procedurę rejestracji dla tradycyjnych ziołowych produktów leczniczych, które mogą być wprowadzane na rynek bez konieczności przeprowadzania pełnych badań klinicznych, pod warunkiem wykazania ich długotrwałego i bezpiecznego stosowania [Wichtl 2004]. Wymaga się jednak udokumentowanego 30-letniego okresu praktycznego stosowania (w tym 15 lat na terenie UE) oraz określonego profilu bezpieczeństwa.

Klasyfikacja leków roślinnych

Leki roślinne można podzielić na:

- jednorodne substancje chemiczne, izolowane z surowca roślinnego, o określonej strukturze chemicznej i właściwościach fizykochemicznych,
- surowce roślinne i ich ekstrakty,
- preparaty farmaceutyczne typu galenowego oraz produkty metabolizmu drobnoustrojów, otrzymane w procesach fermentacyjnych (antybiotyki) [Heinrich i in. 2012].

W preparatach roślinnych substancje czynne występują w formie kompleksu związków naturalnych, co różni je od leków syntetycznych pochodzenia roślinnego, które zawierają pojedynczy, czysty związek aktywny, np. atropinę, papawerynę czy efedrynę [Bruneton 1999]. To właśnie wspomniany efekt synergii sprawia, że kompleksy naturalne mogą wykazywać szersze działanie terapeutyczne.

Proces rejestracji i oceny leku roślinnego

Rejestracja ekstraktu roślinnego jako leku jest bardziej skomplikowana niż w przypadku pojedynczego związku chemicznego. Konieczne są:

- badania farmakologiczne I i II stopnia, potwierdzające właściwości terapeutyczne,
- analiza fitochemiczna, obejmująca analizę jakościową i ilościową składu leku roślinnego,
- badania interakcji składników, w tym synergizmu, antagonizmu oraz potencjalnych działań niepożądanych [Newall i in. 1996]. Celem tych badań jest zapewnienie, że dany preparat roślinny ma powtarzalny skład chemiczny oraz przewidywalny profil aktywności biologicznej. W praktyce oznacza to konieczność wdrażania procedur standaryzacji, np. poprzez oznaczanie stężeń markerów fitochemicznych.

Standardy europejskie i światowe

W Polsce obowiązują wymagania terapeutyczne dla surowców roślinnych i ich przetworów galenowych, zgodnie z monografiami:

- Niemieckiej Komisji E – przewodnik terapeutyczny dotyczący leków ziołowych [Blumenthal 1998],
- ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy), organizacji naukowej zajmującej się oceną fitoterapeutyków [ESCOP 2009].
- Farmakopei Europejskiej, która zawiera monografie na temat surowców roślinnych i przetworów z nich uzyskanych [European Pharmacopoeia Commission 2021].

Postacie leków roślinnych

Wyróżniamy dwie postacie leków roślinnych, tzw. farmakopealne i nefarmakopealne.

Do postaci farmakopealnych możemy zaliczyć:

- napar (łac. infusum) – wodny wyciąg przygotowywany przez zalanie odpowiednio rozdrobnionego surowca roślinnego gorącą wodą i następnie przykrycie spodeczkiem, np. herbata rumiankowa (*Matricaria chamomilla*).

milla). Taka forma jest szczególnie polecana przy delikatniejszych częściach roślin (kwiaty, liście), gdy zależy nam na zachowaniu lotnych substancji aromatycznych;

- odwar (łac. decoctum) – wodny wyciąg uzyskiwany przez gotowanie surowca, np. odwar z kory dębu (*Quercus cortex*). Stosowany przy surowcach twardszych (kora, korzenie), w których przypadku wydobycie substancji aktywnych wymaga dłuższego działania wysokiej temperatury;
- macerat (łac. maceratio) – wyciąg wodny przygotowywany w temperaturze pokojowej, np. macerat z siemienia lnianego (*Linum usitatissimum*). Tę metodę stosuje się, gdy istotne jest zachowanie substancji wrażliwych na wysoką temperaturę (np. śluzów);
- nalewka (łac. tinctura) – jest to alkoholowy wyciąg, np. nalewka z miłorzębu (*Ginkgo biloba*). W zależności od zawartości etanolu nalewka może skutecznie konserwować substancje czynne, ułatwiając ich wchłanianie;
- ekstrakty (łac. extracta) – skoncentrowane wyciągi roślinne, np. ekstrakt suchy z kozłka lekarskiego (*Valeriana officinalis*). Są to formy o podwyższonej zawartości markerów fitochemicznych i najczęściej standaryzowane. Wyróżniamy ekstrakty płynne, gęste i suche.

Natomiast do postaci nefarmakopealnych zaliczamy następujące fitoprodukty:

- syropy ziołowe – zawierające wodne lub alkoholowe wyciągi roślinne stabilizowane cukrem, np. syrop z pędów sosny, syrop z liści babki lancetowatej czy syrop z ziela tymianku;
- olejki eteryczne – izolowane substancje lotne, zapachowe, np. olejek miętowy (*Menthae oleum*). Mają szerokie zastosowanie w aromaterapii, przemysle kosmetycznym i farmaceutycznym;
- kapsułki ziołowe – żelatynowe kapsułki z ekstraktami roślinnymi, np. kapsułki z czosnkiem. Ułatwiają dawkowanie i maskują często intensywny smak lub zapach ziół;
- maści i kremy ziołowe – stosowane zewnętrznie preparaty zawierające wyciągi roślinne, np. maść nagietkowa (*Calendula officinalis*). Dzięki działaniu przeciwzapalnemu i regeneracyjnemu ziół wykorzystywane są m.in. w dermatologii i kosmologii czy jako środki przeciwbólowe [Lamer-Zawska i in. 2007, Tuszyński 2019].

Zbiór i uprawa ziół

Źródła pozyskiwania surowców roślinnych

Zbiór naturalny

Surowce roślinne mogą być pozyskiwane z naturalnych stanowisk, co pozwala na uzyskanie materiału bogatego w substancje czynne, ale wymaga jednocześnie ochrony ekosystemów oraz kontroli gatunkowego eksploataowania zasobów roślinnych [Schippmann i in. 2002]. Przykłady roślin zbieranych ze stanu naturalnego:

- *Arnica montana* (arnika górską) – z naturalnych łąk górskich,
- *Gentiana lutea* (goryczka żółta) – z obszarów alpejskich,
- *Vaccinium myrtillus* (borówka czarna) – z lasów i borów,
- *Quercus robur* (dąb szypułkowy) – kora z naturalnych lasów,
- *Tilia cordata* i *Tilia platyphyllos* (lipa drobnolistna i szerokolistna) – z terenów leśnych i przydrożnych.

Zbiór roślin dziko rosnących wymaga często zezwoleń i przestrzegania obostrzeń prawnych, zwłaszcza, gdy chodzi o gatunki chronione. Istotne jest również monitorowanie zanieczyszczeń środowiskowych (np. metale ciężkie, pestycydy), aby surowiec był bezpieczny dla konsumenta.

Uprawa roślin leczniczych

Rośliny lecznicze mogą być pozyskiwane z upraw polowych, co umożliwia kontrolowanie jakości surowca, zapewnienie optymalnych warunków wzrostu oraz wpływa na większą efektywność produkcji [Bernáth 2009]. Przykłady uprawianych roślin leczniczych:

- *Matricaria chamomilla* (rumianek pospolity),
- *Mentha piperita* (mięta pieprzowa),
- *Valeriana officinalis* (kozłek lekarski),
- *Echinacea purpurea* (jeżówka purpurowa).

W uprawie plantacyjnej coraz częściej wykorzystuje się zaawansowane metody agrotechniczne, takie jak sterowanie nawadnianiem, komputerową analizę składu gleby czy zrównoważone nawożenie z uwzględnieniem biologicznych metod ochrony roślin przed szkodnikami.

Główne zalecenia uprawowe dla wybranych roślin leczniczych:

- rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla*)
 - stanowisko: słoneczne, gleby lekkie, przepuszczalne,
 - siew: nasiona wysiewane wprost do gruntu na wiosnę,

- pielęgnacja: regularne odchwaszczanie, umiarkowane nawożenie azotowe,
- zbiór: kwiaty zbiera się w pełni kwitnienia [Wichtl 2004],
- mięta pieprzowa (*Mentha piperita*)
 - stanowisko: gleby wilgotne, bogate w próchnicę,
 - rozmnażanie: przez podział kęp lub sadzenie rozłogów,
 - pielęgnacja: regularne podlewanie, unikanie zastoju wody,
 - zbiór: liście zbiera się przed kwitnieniem [Salehi i in. 2018],
- kozłek lekarski (*Valeriana officinalis*)
 - stanowisko: gleby wilgotne, lekko kwaśne,
 - siew: nasiona wysiewane do gruntu lub sadzonki z rozsady,
 - pielęgnacja: regularne spulchnianie gleby, nawożenie fosforowe i potasowe,
 - zbiór: korzenie zbiera się w drugim roku wegetacji [Barnes i in. 2007].

Wprowadzanie roślin do uprawy polowej umożliwia zachowanie bioróżnorodności i zmniejsza presję na naturalne stanowiska. Ponadto pozwala na uzyskanie dużej ilości jednorodnego surowca, co przekłada się na lepszą standaryzację i stabilną jakość produktów.

Procesy technologiczne po zbiorze ziół

- Suszenie
 - Cel: usunięcie wody, aby zapobiec gniciu i rozkładowi związków aktywnych.
 - Metody: suszenie naturalne (powietrzne w cieniu i przewiewie) lub mechaniczne (suszarnie).
 - Przykład: suszenie kwiatów rumianku w temperaturze 35–40°C, odpowiednie parametry suszenia (temperatura, czas, wilgotność) mają kluczowe znaczenie dla zachowania olejków eterycznych i innych wrażliwych substancji [Blumenthal i in. 2000].
- Czyszczenie
 - Cel: usunięcie zanieczyszczeń, takich jak ziemia, piasek czy resztki innych roślin.
 - Metody: mechaniczne przesianie, ręczne oczyszczanie.

- Rozdrabnianie
 - Cel: zmniejszenie rozmiaru surowca, aby ułatwić dalsze przetwarzanie; ujednoludnienie frakcji.
 - Metody: mielenie, cięcie, rozdrabnianie w specjalnych młynach; równomierne rozdrobnienie zwiększa powierzchnię kontaktu z rozpuszczalnikami (np. wodą, etanolem), co sprzyja efektywniejszej ekstrakcji związków czynnych.
- Standaryzacja
 - Cel: utrzymanie stałej zawartości substancji aktywnych.
 - Metody: analizy chemiczne w celu określenia zawartości związków czynnych [ESCOP 2009]; standaryzacja może dotyczyć m.in. zawartości określonego związku markerowego (np. kwasów kawowych w jeżówce, aloiny w aloesie); dzięki temu unika się istotnych wahań jakościowych między partiami surowca.
- Pakowanie i przechowywanie
 - Cel: ochrona przed wilgocią, światłem i zanieczyszczeniami.
 - Metody: pakowanie w szczelne pojemniki, przechowywanie w chłodnych i suchych miejscach [EMA 2021]. Ważne jest również oznakowanie (data zbioru, gatunek rośliny, partia) oraz kontrola okresu przydatności surowca do dalszego przetwórstwa.

Współcześni zielarze i fitoterapeuci

Współczesna fitoterapia czerpie zarówno z wielowiekowej tradycji, jak i nowoczesnych badań naukowych. Zielarze i fitoterapeuci, tacy jak Andrzej Klimuszko, Grzegorz Sroka, Maria Treben czy Edmund Szeliga, odegrali kluczową rolę w propagowaniu leczenia roślinnego. Ich dorobek stanowi istotny wkład w praktyczną stronę współczesnej nauki o ziołach.

Andrzej Czesław Klimuszko (1905–1980) – polski kapłan, franciszkanin i zielarz

Ojciec Andrzej Czesław Klimuszko jest jednym z najbardziej znanych polskich fitoterapeutów XX wieku. Jego podejście do ziołolecznictwa opierało się na harmonijnym łączeniu roślin w odpowiednie zestawy terapeutyczne. Podkreślał, że: „Dopiero zioła zastosowane zespołowo i to w harmonijnej współzależności – mogą przywrócić równowagę biologiczną w chorym ustroju” [Klimuszko

2022]. Zwracał uwagę na konieczność świadomego doboru ziół, przestrzegając przed ich niewłaściwym stosowaniem: „Niech ktoś przez cały miesiąc popija codziennie szklankę piołunu, nawet z dodatkiem innego zioła – może sobie poważnie uszkodzić wątrobę” [Klimuszko 2022]. Klimuszko opracował wiele mieszanek ziołowych, które do dziś cieszą się popularnością w Polsce. Wielu badaczy wskazuje na pewne analogie między jego koncepcją harmonijnego łączenia ziół a ideą synergii fitochemicznej znaną we współczesnej nauce.

Grzegorz Franciszek Sroka (1930–2006) – franciszkanin i propagator ziołolecznictwa

Ojciec Grzegorz Sroka był autorem ponad 20 preparatów ziołowych, obejmujących syropy, nalewki, maści oraz mieszanki ziołowe. Jego praca miała na celu propagowanie ziołolecznictwa jako uzupełnienia terapii konwencjonalnej [Sroka 1988]. Jego preparaty były stosowane m.in. w leczeniu chorób układu krążenia, przewodu pokarmowego i dróg moczowych. Zwracał też uwagę na istotę profilaktyki i świadomego korzystania z darów natury w codziennej diecie.

Maria Treben (1907–1991) – austriacka zielarka i autorka książek

Maria Treben jest znana z książki pt. „Apteka Pana Boga”, w której promowała tradycyjne metody leczenia ziołami. Stosowała powszechnie tymianek, glistnik, czosnek, przetacznik, tatarak, rumianek, pokrzywę i przywrotnik [Treben 2022]. Opracowała również recepturę tzw. szwedzkich ziół, które uznawała za skuteczny środek wspierający zdrowie. Jej publikacje, przetłumaczone na wiele języków, przyczyniły się do spopularyzowania europejskiej tradycji zielarskiej również poza kontynentem.

Ojciec Edmund Szeliga (1910–2005) – misjonarz i fitoterapeuta

Ojciec Edmund Szeliga, salezjanin i misjonarz, zasłynął ze swoich badań nad roślinami leczniczymi Ameryki Południowej. Odkrył potencjał leczniczy wilcownicy (*Uncaria tomentosa*), znanej również jako koci pazur, i propagował jej właściwości na całym świecie [Rybiński 1999]. W 1983 r. współtworzył Peruwiański Instytut Fitoterapii Andyjskiej (IPIFA) w Limie. Dzięki niemu wiele amazońskich roślin trafiło do badań klinicznych i weszło do zachodniego obiegu terapeutycznego.

Zbigniew Tomasz Nowak – ekspert w dziedzinie roślin leczniczych

Zbigniew Tomasz Nowak to współczesny popularyzator fitoterapii, autor ponad 70 książek i 1500 artykułów prasowych na temat ziół. Współpracował z wybitnymi naukowcami, m.in. z prof. Aleksandrem Ożarowskim. Podkreśla znaczenie badań naukowych w rozwoju fitoterapii: „Dziś również współpracuję z wieloma wybitnymi naukowcami zajmującymi się wnikliwym badaniem roślin leczniczych i propagowaniem ich zalet” [Nowak 2023]. Działalność Nowaka pomaga w łączeniu tradycyjnej wiedzy zielarskiej z osiągnięciami współczesnej nauki, co umożliwia racjonalne wprowadzanie preparatów ziołowych do terapii wielu chorób cywilizacyjnych.

Przykłady receptur mieszanek ziołowych

Poniżej znajduje się zestaw przykładowych mieszanek ziołowych. Przedstawione receptury zostały opracowane przez o. Andrzeja Czesława Klimuszko i o. Grzegorza Franciszka Srokę i mogą być stosowane w terapii uzupełniającej dla różnych grup chorób. Każda receptura zawiera wykaz surowców roślinnych (zwykle w jednakowej proporcji wagowej), sposób przygotowania (przeważnie w formie naparu) oraz najczęstsze zalecenia dawkowania.

Uwaga: Wszystkie poniższe mieszanki mają charakter poglądowy i nie zastępują porady lekarskiej. W razie prowadzenia innego leczenia (np. lekami syntetycznymi) każdorazowo warto skonsultować się z lekarzem lub wykwalifikowanym fitoterapeutą, aby uniknąć interakcji między ziołami a przyjmowanymi lekami.

Choroby układu krążenia

Nadciśnienie tętnicze (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): morszczyn, ziele jemioli, kwiatostan głogu, owoc głogu, ziele skrzypu, owoc róży, korzeń kozłka, kwiat bzu czarnego, ziele ruty.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 kopiastą łyżkę stołową mieszanki zalać szklanką wrzątku.
- Przykryć na 3 godziny, przecedzić i lekko podgrzać.
- Pić 2 razy dziennie (rano i wieczorem) po 1 szklance.

Nerwica serca (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego, chyba że zaznaczono inaczej): szyszki chmielu, kwiatostan lawendy, ziele serdecznika, liść melisy, kwiatostan głogu, liść mięty pieprzowej, korzeń kozłka, kwiat tarniny, koszyczek rumianku, ziele macierzanki, ziele pięciornika gęsiego.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić (przykryć) na około 3 godziny.
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 2–3 razy dziennie przed posiłkiem po 1 szklance.

Miażdżyca tętnic (receptura wg o. Sroki)

Składniki: kora kasztanowca (100 g), ziele serdecznika (100 g), ziele krwawnika (100 g), ziele ruty (50 g), ziele rdestu ptasiego (50 g), kwiat słonecznika (50 g), liść melisy (50 g), owoc kminku (50 g), korzeń kozłka (20 g), kwiatostan głogu (50 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wody.
- Zioła zaparzać pod przykryciem 20–30 minut, pić ciepłe 3 razy dziennie między posiłkami.

Nadciśnienie tętnicze (receptura wg o. Sroki)

Składniki: ziele jemioli (100 g), ziele barwinka pospolitego (50 g), ziele serdecznika (50 g), ziele ruty (50 g), kwiatostan głogu (50 g), koszyczek rumianku (50 g), liść poziomki (50 g), kłącze perzu (50 g), ziele skrzypu (50 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wrzątku.
- Zioła parzyć pod przykryciem 20–30 minut.
- Pić ciepłe 3 razy dziennie po jedzeniu.

Choroby krwi

Niedokrwistość (receptura wg o. Sroki)

Składniki: liść pokrzywy (100 g), owoc róży (100 g), liść czarnej porzeczki (50 g), koszyczek rumianku (50 g), korzeń mniszka (50 g), korzeń arcydzięgla (50 g), kłącze perzu (50 g), ziele tysiącznika (20 g), ziele krwawnika (50 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wrzątku.
- Zioła zaparzać pod przykryciem 20 minut.
- Pić ciepłe 2–3 razy dziennie po jedzeniu.

Choroby układu oddechowego

Grypa i gorączka (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g): kwiat bzu czarnego, kwiatostan lipy, kwiat słonecznika, kwiat wiązówki, liść mącznicy, korzeń arcydzięgla, korzeń lubczyka, owoc maliny, owoc głogu.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie przed posiłkiem po 1 szklance.

Angina (receptura wg o. Sroki)

Składniki: kwiatostan lipy (100 g), koszyczek rumianku (50 g), liść maliny (50 g), owoc anyżu (50 g), korzeń prawoślazu (50 g), korzeń biedrzeńca (50 g), liść szalwii (20 g), liść mięty pieprzowej (20 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wrzątku.
- Zioła parzyć 30 minut pod przykryciem.
- Pić ciepłe 2 razy dziennie po jedzeniu.

Nieżyt nosa (receptura wg o. Sroki)

Składniki: owoc róży (100 g), kora wierzby (100 g), kwiatostan lipy (50 g), kwiat bzu czarnego (20 g), kwiat słonecznika (20 g), kwiat wiązówki (20 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wrzątku.
- Zioła parzyć pod przykryciem 30 minut.
- Pić ciepłe, osłodzone łyżką soku malinowego, 2–3 razy dziennie.

Choroby oczu

Jęczmień (receptura wg o. Sroki)

Składniki: kwiat krwawnika (50 g), koszyczek rumianku (20 g), kwiat nagietka (20 g), kwiat bławatka (10 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 2 łyżeczki ziół na szklankę wody, gotować 1–2 minuty.
- Zostawić pod przykryciem na ok. 20 minut, przecedzić.
- Ciepłym odwarem przykładać w postaci okładów na oczy, zmieniając okład co 2 godziny.

Zapalenie spojówek i powiek (receptura wg o. Sroki)

Składniki: ziele świetlika (50 g), koszyczek rumianku (50 g), kwiat bławatka (20 g), kwiat nagietka (10 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę ziół na szklankę wrzątku.
- Ziola parzyć 30 minut pod przykryciem.
- Ciepłym naparem przemywać oczy 4–5 razy dziennie lub stosować w formie okładów.

Zaburzenia w przemianie materii

Cukrzyca typu I (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): korzeń mniszka, korzeń kozłka, liść borówki czernicy, liść pokrzywy, liść brzozy, kwiat bzu czarnego, liść szalwii, ziele fiołka trójbarwnego, owoc jałowca, ziele rutwicy, naowocnia fasoli.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Cukrzyca typu II (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): ziele rutwicy, owoc jałowca, ziele przywrotnika, kwiatostan lipy, liść poziomki, liść mącznicy, liść borówki czernicy, ziele jemioli, ziele dziurawca, ziele tysiącznika.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Otyłość (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): morszczyn, kora kruszyny, korzeń mniszka, korzeń wilżyny, korzeń lubczyka, znamiona kukurydzy, naowocnia fasoli, ziele skrzypu, liść szafalii, ziele pięciornika gęsiego, ziele krwawnika.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Wychudzenie (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): owoc róży, porost islandzki, korzeń lukrecji, korzeń prawoślazu, korzeń arcydzięgla, ziele krwawnika, korzeń kozłka, owoc jarzębiny, liść maliny.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Choroby wątroby i dróg żółciowych

Ostre zapalenie wątroby (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): ziele rdestu ptasiego, ziele krwawnika, ziele dziurawca, liść mięty pieprzowej, liść bobrka, liść jeżyny, kora kruszyny, korzeń mniszka, koszyczek rumianku, kłącze perzu, owoc róży.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Kamica żółciowa (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): kwiatostan kocanki, ziele rdestu ptasiego, liść bobrka, liść mięty pieprzowej, ziele dziurawca, ziele krwawnika, ziele glistnika, korzeń mniszka, kora kruszyny, kłącze perzu, ziele drapacza lekarskiego.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.
- Codziennie przed snem:
 - Wypić 1 łyżkę surowej oliwy z oliwek.
 - Następnie wymieszać oliwę (1 łyżkę) z sokiem z połowy cytryny i wypić.
 - Kurację kontynuować przez 9 dni.

Choroby przewodu pokarmowego

Nadkwaśność żołądka (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): ziele majeranku, ziele krwawnika, ziele pięciornika gęsiego, ziele szanty, korzeń prawoślazu, kwiatostan lipy, liść melisy, porost islandzki, kłącze perzu.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Niestrawność nerwowa (receptura wg Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): liść melisy, liść bobrka, ziele tymianku, ziele rdestu ptasiego, ziele marzanki wonnej, korzeń kozłka, korzeń arcydzięgla, kłącze tataraku, ziele dziurawca, kwiatostan lawendy.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Rozstrój żołądka (biegunki) (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): kora wierzby, liść maliny, liść borówki czernicy, kora dębu, liść szatwii, liść podbiału, liść poziomki, kłącze pięciornika, liść mięty pieprzowej, ziele przywrotnika.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 2 razy dziennie po 1 szklance: przed śniadaniem i po kolacji.

Zaparcia (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): kora wierzby, ziele drapacza lekarskiego, korzeń rzewienia, kwiat ślazu, korzeń omanu, korzeń arcydzięgla, liść melisy, korzeń kozłka, ziele dziurawca.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić po obiedzie (1 szklankę) oraz po kolacji (1 szklankę).

Choroby dróg moczowych

Zapalenie pęcherza moczowego (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): liść jeżyny, liść mięty pieprzowej, liść pokrzywy, kwiat bzu czarnego, koszyczek rumianku, ziele krwawnika, ziele skrzypu, liść podbiału, kłącze perzu.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 2 razy dziennie po 1 szklance przed posiłkiem.

Uczulenia i alergie

Alergiczny nieżyt sienny (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): ziele fiołka trójbarwnego, ziele świetlika, ziele dziurawca, ziele skrzypu, ziele tasznika, owoc kolendry, liść pokrzywy, ziele bylicy bożego drzewka, kora kruszyny, ziele bukwicy, kłącze perzu.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Choroby układu nerwowego

Bezsennaść (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): liść melisy, ziele marzanki wonnej, ziele nostrzyka, ziele serdecznika, korzeń kozłka, ziele ruty, szyszki chmielu, ziele dziurawca, ziele bylicy bożego drzewka, kwiat wrzосу, kwiat pierwiosnka, kwiat bzu czarnego.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Bóle głowy, migrena (receptura wg o. Sroki)

Składniki: koszyczek rumianku (100 g), kwiatostan lipy (100 g), kora wierzby (100 g), liść melisy (50 g), ziele dziurawca (50 g), liść mięty pieprzowej (50 g), ziele nostrzyka (50 g).

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżeczkę mieszanki na szklankę wrzątku.
- Zioła parzyć pod przykryciem 20 minut, lekko podgrzać.
- Pić rano i wieczorem (bez słodzenia).

Migrena (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): szyszki chmielu, liść melisy, kwiatostan lawendy, kwiat pierwiosnka, korzeń kozłka, ziele dziurawca, ziele bukwicy, ziele przetacznika leśnego, kłącze tataraku, kora kaliny, owoc kopru włoskiego.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Choroby skórne

Trądzik pospolity (receptura wg o. Klimuszki)

Składniki (po 50 g każdego): ziele marzanki wonnej, ziele fiołka trójbarwnego, ziele dziurawca, korzeń mniszka, korzeń łopianu, korzeń arcydzięgla, kłącze perzu, liść brzozy, liść szalwii, kwiat nagietka, kwiat bzu czarnego.

Przygotowanie i dawkowanie:

- 1 łyżkę stołową mieszanki zalać wrzątkiem, odstawić na 3 godziny (pod przykryciem).
- Przecedzić, lekko podgrzać.
- Pić 3 razy dziennie, 20 minut przed posiłkiem po 1 szklance.

Ostrzeżenia

- W przypadku poważnych schorzeń (nadciśnienie, cukrzyca, choroby serca) czy stosowania leków syntetycznych zawsze konieczna jest konsultacja z lekarzem.
- Należy zwracać uwagę na możliwe interakcje między ziołami a lekami (np. jemiola, ruta, dziurawiec).
- Kuracje ziołowe nie zastępują leczenia konwencjonalnego – mogą być cennym uzupełnieniem.

Powyższe mieszanki ziołowe stanowią przykłady tradycyjnych receptur stosowanych w uzupełnianiu terapii rozmaitych chorób i dolegliwości: począwszy od nadciśnienia, przez choroby układu oddechowego i dolegliwości przewodu pokarmowego aż po alergie czy trądzik. Każda z mieszanek wymaga starannego przygotowania (zwykle w formie naparu) oraz ścisłego przestrzegania zaleceń dotyczących dawkowania i czasu stosowania.

Zgodnie z zaleceniami twórców receptur (m.in. o. A.C. Klimuszki, o. G.F. Sroki), przy dłuższym stosowaniu zawsze warto zwrócić uwagę na reakcje organizmu i w razie potrzeby zasięgnąć opinii specjalisty.

Podsumowanie

Przedstawiony rozdział ukazuje przekrojowo zarówno historyczne, jak i współczesne aspekty fitoterapii. Od zarania dziejów zioła stanowiły podstawę leczenia i zachowania zdrowia, a ich pozycja w świecie medycyny, pomimo rozwoju leków syntetycznych, wciąż pozostaje bardzo silna. Współczesna nauka potwierdza skuteczność wielu tradycyjnych kuracji, jednocześnie wskazując na konieczność standaryzacji i rygorystycznych badań bezpieczeństwa. W miarę przybywania dowodów naukowych ziołolecznictwo zyskuje kolejne argumenty przemawiające za integracją fitoterapii z medycyną konwencjonalną. Racjonalne wykorzystanie roślin leczniczych – wsparte właściwym doбором surowca, znajomością mechanizmów biochemicznych, a także odpowiednimi metodami

uprawy i przetwarzania – pozwala czerpać z ich wielowiekowego dziedzictwa w sposób bezpieczny i skuteczny.

Bibliografia

- Bailey C.J., Day C., 1989. Traditional plant medicines as treatments for diabetes. *Diabetes Care*, 12(8), 553–564.
- Barnes J., Anderson L.A., Phillipson J.D., 2007. *Herbal Medicine*. 3rd ed. Pharmaceutical Press, London.
- Bernáth J., 2009. Aromatic plants. In: Fuleky G. (ed). *Cultivated plants, primarily as food sources*. EOLSS Publications, 329–352.
- Biggs R., 1969. Medicine in Ancient Mesopotamia. *History Sci.* 8(1), 94–105.
- Blumenthal M., 1998. *The complete German Commission E monographs. Therapeutic guide to herbal medicines*. 1st ed. American Botanical Council, Austin.
- Blumenthal M., Goldberg A., Brinckmann J., 2000. *Herbal medicine. Expanded Commission E monographs. Integrative Medicine Communications*, Newton, 78–83.
- Bruneton J., 1999. *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants. lavoisier technique and documentation*. Paris.
- Burt S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94(3), 223–253.
- Ekor M., 2014. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Front. Pharmacol.* 10(4), 177.
- Elgood C., 2010. *A medical history of Persia and the Eastern Caliphate*. Cambridge University Press.
- ESCOP, 2009. *Monographs on the medicinal uses of plant drugs*. ESCOP Publications.
- European Pharmacopoeia Commission, 2021. *European Pharmacopoeia*, 10th ed. Council of Europe.
- Flanagan S., 1998. *Hildegard of Bingen. A visionary life*. Routledge, London.
- Gutas D., 2014. *Avicenna and the Aristotelian tradition. Introduction to reading Avicenna's philosophical works*. Leiden & Boston, Brill.
- Hasik J., 2000. Postępowanie fitoterapeutyczne w gastroenterologii. *Post. Fitoter.* 2, 2–9.
- Haslam E., 1996. Natural polyphenols (vegetable tannins) as drugs: possible modes of action. *J. Nat. Prod.* 59(2), 205–215.
- Heinrich M., Barnes J., Prieto-Garcia J., Gibbons S., 2012. *Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy*. Elsevier.
- Houghton P., Raman A., 1998. *Laboratory handbook for the fractionation of natural extracts*. Springer.
- Huffman M.A., 2003. Animal self-medication and ethno-medicine: exploration and exploitation of the medicinal properties of plants. *Proc. Nutr. Soc.* 62(2), 371–381.

- Jones W.H.S., 1923. *Hippocrates*, vol. I. Harvard University Press, London.
- Klimuszko A.C., 2022. *Wróćmy do ziół leczniczych*. Oficyna Wydawnicza Rytm, Warszawa.
- Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworok J., 2007. *Fitoterapia i leki roślinne*. PZWL, Warszawa.
- Newall C.A., Anderson L.A., Phillipson J.D., 1996. *Herbal medicines. A guide for healthcare professionals*. Pharmaceutical Press.
- Nowak Z.T., 2023. Kilka słów o mnie. Dostępny: <https://zbigniewtnowak.pl/o-mnie/> (data dostępu: 6.03.2025).
- Nunn J.F., 2002. *Ancient Egyptian medicine*. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- Pan M.H., Lai C.S., Ho C.T., 2010. Anti-inflammatory activity of natural dietary flavonoids. *Food Funct.* 1(1), 15–31.
- Plotkin M., 2000. *Medicine quest. In search of nature's healing secrets*. Viking Penguin.
- Pole S., 2012. *Ayurvedic medicine. The principles of traditional practice*. Singing Dragon, London.
- Rybiński G., 1999. *Vilcacora leczy raka*. Tower Press, Gdańsk.
- Salehi B., Stojanović-Radić Z., Matejić J., Sharopov F., Antolak H., Kręgiel D., Sen S., Sharifi-Rad M., Acharya K., Sharifi-Rad R., Martorell M., Sureda A., Martins N., Sharifi-Rad J., 2018. Plants of genus *mentha*. From farm to food factory. *Plants* 7(3), 70. <https://doi.org/10.3390/plants7030070>
- Samuelson G., 2004. *Drugs of natural origin. A textbook of pharmacognosy*, 5th ed. Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm.
- Schippmann U., Leaman D.J., Cunningham A.B., 2002. Impact of cultivation and collection on medicinal plants. Global trends and issues. FAO. In: *Biodiversity and the Ecosystem Approach in Agriculture, Forestry and Fisheries*, Satellite Event Session on the Occasion of the 9th Regular Session of the Commission on „Genetic Resources for Food and Agriculture”, Rome, 12–13 October 2002. FAO Document Repository of United Nations.
- Scurlock J.A., Andersen B.R., 2005. *Diagnoses in Assyrian and Babylonian medicine. Ancient sources, translations, and modern medical analyses*. University of Illinois Press.
- Sharma P.V., Singh R.H., Dwivedi K.N., 2015. *Ayurveda. The science of self-healing – a practical guide*. Motilal Banarsidass Publishers, Delhi.
- Singer P.N., Rosen R.M., 2024. *The Oxford handbook of Galen*. Oxford University Press, London.
- Sroka G., 1988. *Poradnik ziołowy*. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa.
- Treben M., 2022. *Apteka Pana Boga*. Wydawnictwo Purana, Lutynia.
- Tuszyński P.K., 2019. *Ziołolecznictwo w praktyce*. OpiekaFarm, Kraków.
- Wichtl M., 2004. *Herbal drugs and phytopharmaceuticals. A handbook for practice on a scientific basis*. CRC Press.

Projektowanie i wytwarzanie kosmetyków rzemieślniczych

Adriana Sadkiewicz

portfolio: www.lilicreative.pl

Facebook: Lili Natura

Pasjonatka kosmetyków naturalnych, autorka książki „Cukiernia kosmetyczna” (Wydawnictwo Publicat 2016), prowadzi warsztaty z tworzenia właśnie takich kosmetyków, pracuje jako wsparcie marketingowe i grafik komputerowy, a także prowadzi blog „LiliNatura.pl”.



Słodczyce kosmetyczne to interesujące wyroby w stylu *handmade*, które można przygotować dla siebie lub na prezent, bo nie tylko wyglądają ciekawie, ale łagodnie i skutecznie pielęgnują ciało. Kosmetyki te oparte są na produktach dostępnych w sklepach spożywczych i zielarskich, z ekologiczną żywnością lub z kosmetykami naturalnymi oraz w sprzedaży internetowej. Masła i oleje wykorzystywane w kosmetyce naturalnej powinny być dobrej jakości, nierafinowane i tłoczone na zimno. Zawierają wtedy najwięcej dobroczynnych składników odżywczych i stanowią podstawę naturalnej pielęgnacji. Masła i olejki poddane rafinacji zostają oczyszczone, tracą swój kolor i zapach. Ma to jednak swoją zaletę

– kiedy zależy nam na produkcie bezwonnym lub stanowiącym bazę do tworzenia własnych kompozycji zapachowych [Sadkiewicz 2024].

Wytwarzanie kosmetyków naturalnych w stylu *handmade* nie jest również zbyt wymagające jeśli chodzi o akcesoria. Na początek twórczej pracy – z pewnością wystarczy dobrze zaopatrzona kuchnia. Na pewno potrzebne będą: pojemniczki i łyżeczki z miarką, waga kuchenna, miseczki (np. porcelanowe), garnek lub patelnia do kąpieli wodnych. Z czasem potrzebny może okazać się bardziej zaawansowany sprzęt laboratoryjny.

Z zaplecza kuchennego idealnie sprawdzą się w domowych cukierenkach kosmetycznych foremki silikonowe, których bogaty asortyment jest w marketach oraz na popularnych platformach aukcyjnych. Koniecznie zaopatrzyć się należy w te najbardziej klasyczne – foremki na muffinki. To one stanowią podstawę wszystkich kąpielowych i peelingujących babeczek [Sadkiewicz 2024].

Podczas przygotowywania kosmetyków rzemieślniczych istotna jest higiena. Dlatego też należy wyparzyć miski, sztućce i opakowania na gotowe produkty, umyć ręce, naczynia i stół. Im czystiej, tym dłużej wykonany produkt zachowa świeżość.

Istotne są jeszcze inne środki ostrożności, które trzeba brać pod uwagę. Wiele ze składników wykorzystywanych w kosmetycznych recepturach może wywołać uczulenie. Przed użyciem trzeba wykonać na przedramieniu próbę uczuleniową. Szczególną uwagę należy zachować w przypadku kosmetyków przeznaczonych dla dzieci oraz dla osób o wrażliwej, skłonnej do alergii skórze. Niektóre produkty są znanymi alergenami, np. truskawki czy pomidory. Inne, jak choćby przyprawy korzenne, mogą spowodować podrażnienia, a olejki cytrynowy po wystawieniu skóry na działanie promieni słonecznych wywołuje przebarwienia.

Należy również zwracać uwagę na jakość produktów i ich pochodzenie, aby zminimalizować ryzyko podrażnień. Naturalne olejki eteryczne, dodane w zbyt dużej ilości lub bezpośrednio na skórę, nierozcieńczone, mogą spowodować zaczerwienienie i świąd. Każdorazowo trzeba zachować rozwagę i umiar. A na pewno nie należy stosować półproduktów i kosmetyków po przekroczeniu ich daty ważności oraz takich, które zmieniły barwę i konsystencję [Sadkiewicz 2024].

Jedną z podstawowych kwestii w rzemieślniczej produkcji kosmetyków jest okres świeżości. Należy się spodziewać, że będą one miały krótsze okresy przydatności, niż kosmetyki drogeryjne z uwagi na brak substancji konserwujących. Jest kilka zasad, których koniecznie należy przestrzegać. Produkty, w których wykorzystano świeże owoce lub warzywa, użyć trzeba tego samego dnia, ewentualnie

na jutro, po przechowywaniu ich w lodówce. Najdłużej utrzymają się sole kąpielowe (sól konserwuje) oraz kosmetyki oparte na masłach i olejach. W tym pierwszym przypadku z biegiem czasu może niestety wywietrzeć zapach. Tłuszcze natomiast po pewnym okresie zjełczeją. Konieczne jest tu dostosowanie się do okresów przydatności wskazanych przez producenta, można jednak przedłużyć ich żywotność, dodając odrobinę witaminy E, która jest silnym antyoksydantem. Równie długo można przechowywać kosmetyki suche, takie jak proszki do sporządzenia masek lub babeczki – bomby kąpielowe. Ważne jest jednak, aby przechowywać je w suchym miejscu. Pozostałe kosmetyki przygotowujemy w małych ilościach i wykorzystujemy w przeciągu 2–4 tygodni. Warto trzymać je w lodówce.

Do przygotowywanych własnoręcznie kosmetyków można dodać konserwant, zwłaszcza że dostępne są teraz w sklepach konserwanty zaaprobowane przez instytucje certyfikujące ekologicznie. Naturalnymi środkami konserwującymi są olejki eteryczne oraz ekstrakt z rozmarynu, które działają silnie antybakteryjnie.

Olejki eteryczne i zapachowe dostępne są w sklepach zielarskich, aptekach oraz w sprzedaży internetowej. Naturalne olejki eteryczne to te, na których opakowaniu znajduje się stosowna informacja. Kompozycje zapachowe są mieszaniną zapachów syntetycznych lub naturalnych. Mają tę zaletę, że pachną, jak na przykład truskawkowy deser, ale należy mieć na uwadze, że nie są to naturalne produkty. Koniecznie należy zwracać szczególną uwagę na pochodzenie olejków, które dodajemy do naszych słodczych kąpielowych – wybieramy te udostępniane przez sklepy z kosmetykami i półproduktami kosmetycznymi, czyli te, które polecane są do produkcji kosmetyków i przebadane pod względem wpływu na skórę.

Oddziaływaniem olejków eterycznych na człowieka zajmuje się aromaterapia. Bada ona wpływ poszczególnych substancji na konkretne stany chorobowe, samopoczucie i reakcje organizmu. Poniżej przedstawiono kilka podstawowych zasad:

- olejki przechowujemy w ciemnych, niewielkich buteleczkach, z dala od źródeł światła i ciepła. Są to specyfiki lotne, które pod wpływem temperatury tracą swe właściwości;
- olejków nie stosujemy bezpośrednio na skórę, gdyż mogą ją podrażniać, a w bardzo dużych ilościach są toksyczne. Wyjątkiem jest olejek lawendowy i z drzewa herbacianego, które mają zbawienny wpływ na wiele dolegliwości skórnych, jednocześnie są delikatne i bezpieczne;
- przed użyciem olejki eteryczne mieszamy z olejem bazowym (np. z pestek winogron, słodkich migdałów, ryżowym itp.) – ok. 3 krople na łyżeczkę oleju lub dodajemy do kosmetyku w niewielkiej ilości;

- olejków nie należy spożywać. Stosujemy je wyłącznie zewnętrznie;
- kobiety w ciąży nie powinny stosować olejków: arnikowego, bazyliowego, brzoźowego, cedrowego, szałwiowomuszkatołowego, cyprysowego, koperkowego, jaśminowego, jałowcowego, majerankowego, miętowego, rozmarynowego i tymiankowego. W pierwszych czterech miesiącach ciąży należy unikać także olejku lawendowego i różanego;
- osoby o wrażliwej i skłonnej do alergii skórze powinny unikać: bazyliowego, cytrynowego, lemongrasowego (z trawy cytrynowej), werbenowego, melisowego, miętowego, tymiankowego [Sadkiewicz 2024].

Poniżej propozycje przepisów wg receptur Adriany Sadkiewicz, fotografie pochodzą z publikacji „Cukiernia kosmetyczna” (Wyd. Publicat, 2016) oraz ze zbiorów Autorki.

Babeczka kąpielowa pomarańczowo-waniliowa

Ma wspaniałe wakacyjny, ciepły zapach, który uzależnia! Wrzucona do wanny z wodą musuje i przywodzi na myśl gorące Sorrento!

Składniki:

- 80 g sody oczyszczonej,
- 40 g kwasu cytrynowego,
- 30 g skrobi ziemniaczanej,
- 10 g soli morskiej drobnoziarnistej,
- 30 ml / 20 g roztopionego masła kakaowego,
- woda w spryskiwaczu,
- szczypta startej ciemnej czekolady,
- 10 kropelek czerwonego barwnika do mydeł,
- 5 ml olejku pomarańczowego,
- 1–2 ml olejku o zapachu kremu waniliowego.

Sposób przygotowania:

Przygotowujemy dwie foremki na muffinki. Na ich dno sypiemy równomiernie stratą czekoladę. W wysokiej misce mieszamy sodę, kwasek, skrobię i sól, dolewamy do tego roztopione w kąpieli wodnej masło kakaowe, dodajemy olejki zapachowe. Połowę masy przekładamy do osobnej miseczki i odkładamy na chwilę. Do pozostałej masy dolewamy czerwony barwnik. Mieszamy całość ręką, co chwilę spryskując lekko wodą. Masę nawilżamy, aż do momentu, w którym przybierze konsystencję piasku do budowania zamków – kiedy ściśniemy ją

w dłoni, pozostanie w niej zwarty kształt. Ewentualne delikatne musowanie gasimy palcami. Te same czynności powtarzamy z pozostałą białą mieszaniną. Kiedy obie będą wystarczająco wilgotne, układamy je naprzemiennie w foremkach, aby powstały warstwy. Najpierw na spód sypujemy małą ilość czerwonego „ciasta” i dociskamy palcami, aby czekolada pozostała na swoim miejscu. Następnie dodajemy resztę, mocno utwardzamy i wyrównujemy dłońmi. Jeśli zbyt duża ilość wody sprawi, że babeczki zaczną rosnąć, cierpliwie ugniatamy je w foremkach, aż przestaną. Babeczki odkładamy na całą noc do stwardnienia. Po tym czasie wyciągamy je z foremek.

Sposób użycia: po jednej babeczce wrzucamy do wanny z ciepłą wodą.

Powstają: 2 babeczki.

Czas przygotowania: 25 minut + 12 godzin na stwardnienie.

Przechowuj: 6 miesięcy w suchym miejscu.

Stopień trudności: średnio trudne.

Zastosowanie: do kąpieli.

Odżywczy błyszczek do ust z konfiturą różaną

Kuszące usta w lekkim różowym kolorze o smaku... różanej konfitury. Masło shea i olej ryżowy sprawiają, że będą miękkie i nawilżone. Gotowe do całowania! Składniki:

- 10 g masła shea rafinowanego,
- 5 g wosku pszczelego bielonego,
- 10 ml oleju ryżowego,
- 10 g konfitury z płatków róż, możliwie bez płatków,
- ok 1 g / 1/3 łyżeczki różowej miki.

Sposób przygotowania:

W kąpieli wodnej roztapiamy masło shea i wosk. Dolewamy olej i ściągamy całość z ognia. Dodajemy konfiturę, najlepiej samą galaretkę, bez płatków oraz mikę, całość dokładnie i intensywnie mieszamy przez 2–3 minuty, aby wszystko dobrze się połączyło. Mieszaninę przelewamy do pojemniczka i odstawiamy w spokojne miejsce do stwardnienia.

Sposób użycia: błyszczek nakładamy na usta, gdy tylko poczujemy taką potrzebę.

Pomysł: nadaj błyszczkowi subtelny różany zapach. Zastąp olej ryżowy olejem z róży damasceńskiej – maceratem płatków róży w oleju bazowym.

Powstaje: ok. 35 g błyszczku.

Czas przygotowania: 15 minut + 60 minut na stwardnienie.

Przechowuj: 2 miesiące.

Stopień trudności: łatwe.

Zastosowanie: do ust.



Babeczka kąpielowa
pomarańczowo-waniliowa



Odżywczy błyszczyk do ust
z konfiturą różaną

Herbatka kąpielowa

Cała wanna pełna ciepłej wody – aż się prosi, aby wyczarować z niej ziołowy napar. Wpłynie on kojąco na skórę, a jednocześnie pozwoli ukoić umysł po ciężkim dniu pracy.

Składniki:

- 50 g zmielonych płatków owsianych,
- 50 g soli morskiej drobnoziarnistej,
- 2 łyżki suszonych kwiatów nagietka,
- 2 łyżki suszonych kwiatów rumianku,
- 1 łyżka płatków róży,
- 2 łyżki zielonej herbaty.

Sposób przygotowania:

Wszystkie składniki mieszamy i przekładamy do saszetki na herbatę, woreczka bawełnianego lub z organzy albo tworzymy mieszek z gazy.

Sposób użycia: woreczek z herbatą wrzucamy do kąpeli lub zawieszamy pod strumieniem wody.

Pomysł: dodaj do herbatki inne ulubione zioła, idealnie sprawdzi się arnika, lawenda czy kwiat ślazu.

Powstaje: herbata na 1 kąpiel.

Czas przygotowania: 20 minut.

Przechowuj: 2 miesiące w suchym miejscu.

Stopień trudności: łatwe.

Zastosowanie: do kąpeli.



Herbatka kąpielowa –
mieszanie składników



Herbatka kąpielowa –
przekładanie do saszetek

Maselko kawowe

Nie tylko pięknie pachnie kawą, ale także mocno odżywia, nawilża i regeneruje skórę. Dzięki zawartej w kawie kofeinie ma dodatkowe właściwości ujędrniające i antycellulitowe. Idealnie sprawdzi się do pobudzających masaży. Uwaga – uzależnia!

Składniki:

- 100 g masła shea rafinowanego,
- 15 ml oleju ze słodkich migdałów,
- 10 g kawy zmielonej.

Sposób przygotowania:

W ceramicznej miseczce w kąpielii wodnej rozpuszczamy masło shea. Kiedy stanie się płynne, dolewamy do niego olej i dosypujemy kawę. Całość mieszamy. Podgrzewamy na małym ogniu przez 20 minut, co jakiś czas mieszając. Gotowe przecedzamy przez złożoną wielokrotnie gazę, tak aby pozostała na niej cała kawa. Tłuszcze przelewamy do czystego pojemniczka i odstawiamy w chłodne miejsce do stwardnienia. Maselko warto przemieszać ponownie, kiedy będzie jeszcze półpłynne.

Sposób użycia: masło stosujemy jak tradycyjne masło do ciała, najlepiej na wilgotną skórę po kąpielii. Szczególnie poleca się je w kuracjach ujędrniających.

Pomysł: przełóż nieco masła do małej puszki i używaj jako pobudzający balsam do ust. Uratuje je przed spierzchnięciem, a kuszący aromat kawy sprawi, że będzie się chciało je całować!

Powstaje: ok. 100 g masła.

Czas przygotowania: 30 minut + 30 minut na stwardnienie.

Przechowuj: 6 miesięcy w suchym i chłodnym pomieszczeniu.

Stopień trudności: łatwe.

Zastosowanie: do ciała.

Babeczka peelingująca migdałowo-malinowa

Jeden z najprzyjemniejszych i najłagodniejszych naturalnych peelingów w formie... babeczki. Doskonale usuwa martwy naskórek, oczyszcza, pielęgnuje, dodaje blasku i odmładza skórę.

Składniki:

- 20 g masła shea rafinowanego,
- 50 g migdałów w płatkach,
- 10 g suszonych malin w proszku,
- 10 g rozdrobnionych skorupki z orzechów włoskich,
- 10 kropelek olejku o zapachu malin.

Sposób przygotowania:

Masło roztopiamy w kąpielii wodnej. Migdały rozdrabniamy w blenderze na drobny proszek. Przesypujemy do miseczki razem ze sproszkowanymi malinami

i skorupkami orzechów. Dolewamy masło i olejek zapachowy i dokładnie mieszamy. Przekładamy do foremki silikonowej na babeczki, po czym odstawiamy w chłodne miejsce do stwardnienia. Przed wyjęciem z foremki warto babeczkę na chwilę włożyć do lodówki.

Sposób użycia: odrywamy kawałek babeczki, rozdrabniamy w dłoniach pod prysznicem i masujemy nią ciało. Spłukujemy ciepłą wodą.

Pomysł: zamiast malin w proszku wykorzystaj żurawinę lub truskawki.

Powstaje: 1 babeczka.

Czas przygotowania: 20 minut + 2 godziny na stwardnienie.

Przechowuj: 2 miesiące w suchym pomieszczeniu.

Stopień trudności: łatwe.

Zastosowanie: do ciała.



Masełko kawowe



Babeczka peelingująca
migdałowo-malinowa

Bibliografia

Sadkiewicz A., 2024, Kosmetyczne słodycze. W: Michalak-Majewska M., Opracowanie podsumowujące , projekt: Rzemieślnicza produkcja żywności i kosmetyków w oparciu o naukę i praktykę. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 119–123.

Spis treści

Produkty wysokiej jakości – marketing bezpośredni i zaangażowany	5
<i>dr Mikołaj Nidek</i>	
Fotografia produktowa – zastosowanie w branży marketingowej i reklamowej	11
<i>Katarzyna Cichoń</i>	
Roślinna żywność liofilizowana	15
<i>dr Aneta Sławińska</i>	
Napoje roślinne jako alternatywa mleka krowiego	29
<i>dr Wojciech Radzki</i>	
Wykorzystanie naturalnych węglowodanowych prebiotyków w produkcji niskotłuszczowych wyrobów mięsnych	38
<i>dr hab. inż. Agnieszka Latoch, prof. uczelni</i>	
Technologie serowarskie	50
<i>dr inż. Katarzyna Skrzypczak</i>	
Aktualne trendy w cukiernictwie	65
<i>prof. dr hab. Urszula Pankiewicz, dr hab. inż. Marzena Włodarczyk-Stasiak, prof. uczelni</i>	
Techniki kulinarne sprzyjające zachowaniu prozdrowotnych cech żywności	87
<i>dr inż. Monika Michalak-Majewska</i>	
Warsztaty z szefem kuchni – potrawy tradycyjne z wykorzystaniem produktu regionalnego	95
<i>Piotr Huszcz</i>	
Fitoterapia – teoria i praktyka	101
<i>prof. dr hab. Radosław Kowalski</i>	
Projektowanie i wytwarzanie kosmetyków rzemieślniczych	126
<i>Adriana Sadkiewicz</i>	