

Rozdział 5

Ocena jakości sensorycznej i stopnia akceptacji nowych produktów kuchni *fusion* z kiszonych warzyw i owoców

Grażyna Bortnowska

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

e-mail: Grazyna.Bortnowska@zut.edu.pl

ORCID: 0000-0003-0537-6800

Cytuj jako: Bortnowska, G. (2023). Ocena jakości sensorycznej i stopnia akceptacji nowych produktów kuchni *fusion* z kiszonych warzyw i owoców. W: T. Lesiów (red.), *Doskonalenie jakości usług przewodnickich w dobie pandemii* (s. 86-100). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Streszczenie: Celem pracy była ocena sensoryczna nowych kiszonych produktów kuchni *fusion*, które przygotowywano na wzór koreańskiego *kimchi*, z użyciem warzyw i owoców, tradycyjnie spożywanych w Polsce. W pierwszym etapie badań poddano kiszeniu kapustę białą zamiast kapusty pekińskiej stosowanej w *kimchi* oraz eksperymentalnie mieszanki kapusty białej i czerwonej, w proporcjach: 90:10, 70:30 oraz 50:50. Badania wykazały, że w zakresie oceny ogólnej jakości sensorycznej (*Q*) oraz stopnia akceptacji smakowitości najwyżej oceniona została kiszona kapusta biała, a w następnej kolejności mieszanka kapusty białej i czerwonej (90:10). Zauważono, że wraz ze wzrostem zawartości kapusty czerwonej w badanych próbkach zmniejszały się wartości ocenianych wskaźników jakości sensorycznej, a najbardziej wygląd (w odniesieniu do barwy) oraz konsystencja. W drugim etapie badań do przygotowania nowych produktów kuchni *fusion* jako surowca podstawowego użyto kapusty białej oraz mieszanki kapusty białej i czerwonej (90:10), poddając je kiszeniu wraz z wybranymi innymi warzywami i owocami. Badania wykazały, że wszystkie produkty charakteryzowały się wartościami *Q* na poziomie $\geq 4,10$ pkt i były wysoko skorelowane ($0,999$, $p < 0,001$) z odpowiednikami dotyczącymi stopnia akceptacji smakowitości. Wykazano ponadto, że kapusta biała wydzielala sok komórkowy w ilości wystarczającej do przebiegu naturalnego procesu fermentacji również innych warzyw i owoców, co umożliwiło uproszczenie sposobu wytwarzania nowych kiszonych produktów kuchni *fusion*, przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości technologicznej z koreańskim *kimchi*. Wyniki badań prezentowane w pracy mogą być użyteczne zarówno dla producentów żywności prozdrowotnej, jak i indywidualnych konsumentów, w tym uprawiających turystykę kulinarną.

Słowa kluczowe: kuchnia *fusion*, kiszenie, warzywa, owoce, analiza sensoryczna.

JEL Classification: L66, O33

Współczesny konsument niezmiennie od wielu lat oczekuje zwiększonego asortymentu produktów o szczególnych walorach odżywczych i jednocześnie atrakcyjnych sensorycznie, najchętniej o przedłużonej trwałości i koniecznie z tzw. czystą etykietą (Asioli i in., 2017; Duarte i in., 2021). W tworzeniu nowych produktów, spełniających powyższe oczekiwania, pomocne może być użycie surowców regionalnych z zastosowaniem tradycyjnych technik ich przetwarzania, które preferowane są przez zwolenników Międzynarodowego Ruchu Miłośników *slow-food* (Vanhonacker i in., 2013; Williams i in., 2015). Sprzyjać temu może także idea kuchni *fusion*, polegająca na łączeniu elementów sztuki kulinarnej pochodzącej z różnych regionów świata (Dey, 2021). Działania takie wpisują się także w oczekiwania turystów, którzy poszukują oryginalnych w smaku lokalnych produktów. Uzyskana na szlaku turystycznym wiedza o składzie recepturowym oraz sposobie wytwarzania nowych produktów może przyczynić się do propagowania przez turystów walorów prozdrowotnych żywności regionalnej (Juliana i in., 2022). Na szczególną uwagę zasługuje żywność fermentowana, ponieważ zawarte w niej probiotyczne mikroorganizmy wpływają na prawidłowe funkcjonowanie układu pokarmowego (Castellone i in., 2021; Jung i in., 2014). Żywność fermentowana w dużym wyborze dostępna jest w krajach azjatyckich, gdzie oferowane są produkty: *sayur asin*, *tempe*, *chongkukjang*, *doenjang*, *ganjang*, *gochujang* i inne (Nuraida, 2015; Patra i in., 2016). W tradycyjnej kuchni koreańskiej jednym z najpopularniejszych produktów fermentowanych jest *kimchi*, wytwarzane z użyciem regionalnych warzyw, w tym kapusty pekińskiej, wraz z dodatkiem: owoców, przypraw oraz sosu rybnego i kleiku ryżowego. *Kimchi* uznaje się ponadto za produkt o charakterze prozdrowotnym, w tym wspomagający przeciwdziałanie otyłości, zaliczanej obecnie do chorób cywilizacyjnych XXI wieku (Park i in., 2014).

W tradycyjnej kuchni polskiej wśród warzyw kapustnych największe znaczenie ma kapusta biała (Szwejdka-Grzybowska, 2011), która może być dobrym surowcem podstawowym do przygotowywania nowych produktów na wzór *kimchi*. Kapusta biała zawiera ponadto zdecydowanie większą ilość soku komórkowego niż kapusta pekińska (Adelanwa i Medugu, 2015; Kosson i in., 2017; Laczy i in., 2012; Lončarić i in., 2020), co może umożliwić stworzenie środowiska do właściwego przebiegu procesu naturalnej fermentacji innych warzyw, takich jak: brukselka, kapusta czerwona, kalarepa, jarmuż czy brukiew. Wytwarzane z użyciem tej technologii produkty, w zależności od rodzaju komponentów, charakteryzują się: stosunkowo niską kalorycznością i niskim indeksem glikemicznym; dużą zawartością błonnika pokarmowego; witamin (A, C, B₁, B₂, B₆, K, biotylna, E); składników mineralnych (potas, wapń, magnez, siarka, żelazo, mangan, cynk, miedź); antyoksydantów oraz innych związków bioaktywnych (glukozyzolinany, polifenole, kwas foliowy, chlorofil), które wykazują również działanie przeciwnowotworowe (Favela-González i in., 2020; Fimognari i in., 2012; Liang i in., 2019; Voća i in., 2018). Należy podkreślić, że brukselka zawiera witaminę C w ilości ponad 3- oraz 2-krotnie większej niż kapusta, odpowiednio, pekińska oraz biała (Czech i Rusinek, 2012). Jarmuż natomiast może być szczególnie przydatny w profilaktyce i leczeniu (potwierdzonym klinicznie) chorób przewlekłych, w tym

zwyródnieniowych, ze względu na zawartość specyficznych fitozwiązków o właściwościach prozdrowotnych, powstających w tych warzywach w wyniku stosowania kontrolowanych stresów abiotycznych (Ortega-Hernández i in., 2021). Użytecznym komponentem w nowej grupie produktów fermentowanych na wzór *kimchi* mogą być także warzywa dyniowate. Na przykład miąższ dyni olbrzymiej charakteryzuje się: stosunkowo dużym potencjałem zarówno odżywczym, jak i technologicznym, jest bogatym źródłem karotenoidów, aminokwasów, witamin i minerałów oraz wykazuje funkcję terapeutyczną i zdrowotną. W literaturze przedmiotu sugeruje się, że składniki w nim zawarte mają działanie między innymi: przeciwcukrzycowe, przeciwnowotworowe, immunomodulujące, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwbólowe (Ceclu i in., 2020; Yadav i in., 2010). Powszechnie stosowana jest obecnie w kuchni polskiej kukurydza, będąca z kolei dobrym źródłem węglowodanów, błonnika pokarmowego, witamin z grupy B oraz A, C, E i składników mineralnych, takich jak: magnez, potas, fosfor, cynk, selen, żelazo (Abiose i Ikujenlola, 2014).

W dostępnej literaturze brak jest wyników badań dotyczących charakterystyki produktów przygotowywanych z użyciem typowych dla kuchni polskiej warzyw i owoców, poddanych procesowi fermentacji podobnie jak w *kimchi*. Zaprojektowanie jednak nowej grupy produktów spożywczych wymaga wielu pilotażowych badań, pozwalających na określenie, w wymierny i możliwie dokładny sposób, ich walorów sensorycznych. Podstawową i jedyną jak dotychczas metodą umożliwiającą ocenę poziomu akceptacji żywności jest analiza sensoryczna, którą żadne pomiary instrumentalne i/lub analizy chemiczne nie mogą w pełni zastąpić (Cayot, 2007; Mehinagic i in., 2004). Percepcję sensoryczną żywności, szczególnie w zakresie odczuwania smakowości, uważa się ponadto za najważniejszy czynnik mający wpływ na zachowania żywieniowe konsumentów (Weerawatanakorn i in., 2015). Z kolei Babicz-Zielińska i Zabrocki (2007) zwrócili uwagę, w artykule przeglądowym, że dla młodych konsumentów walory sensoryczne żywności mają większe znaczenie niż jej wartość prozdrowotna, co jest bardzo ważną informacją dla technologów i producentów na etapie wprowadzania na rynek nowych produktów.

Celem pracy była ocena sensoryczna nowych produktów, przygotowywanych z zastosowaniem technologii *kimchi* oraz z użyciem typowych dla kuchni polskiej warzyw i owoców.

5.1. Materiały i metody

Materiały

Do badań użyto kapusty głowiastej białej (*Brassica oleracea* L. var. *subsp. capitata* L.) i kapusty głowiastej czerwonej (*Brassica oleracea* L. var. *subsp. capitata* L. *rubra*) – jako surowca podstawowego, oraz innych warzyw (brukselka, brokuł, brukiew, cebula, czosnek, szczypior, por, marchew, kukurydza, kalarepa, jarmuż) i owoców (jabłka, gruszki, dynie), które zostały zakupione bezpośrednio u producentów w okre-

sie jesiennym. Przyprawy świeże (imbir, kurkuma) oraz wysuszone (kminek, ziele angielskie, papryka), a także sos sojowy i sól kamienną zakupiono w lokalnym markecie.

Sposób przygotowania surowca podstawowego

W pierwszym etapie badań procesowi fermentacji poddano tylko surowiec podstawowy, przygotowując kiszoną kapustę białą (próbka A) oraz eksperymentalnie mieszankę kiszanej kapusty białej i czerwonej w proporcjach, odpowiednio: 90:10 (B); 70:30 (C); 50:50 (D). W tym celu, po usunięciu zewnętrznych liści, kapustę szatkowano mechanicznie przy użyciu wieloczynnościowej maszyny kuchennej, typ NMK 110 „Spomasz” – Nakło. Następnie poszczególne próbki rozdrobnionej kapusty mieszało partiami z solą kamienną (2%) i ugniatało w słojach, do momentu wydzielenia się soku. Kapustę obciążano i pozostawiano w temperaturze $22 \pm 1^\circ\text{C}$. W czasie procesu kiszenia próbki kapusty odgazowywano, ponownie ugniatało i obciążano. Po zakończonym procesie kiszenia próbki: A, B, C i D umieszczono w komorze chłodniczej ($4 \pm 0,5^\circ\text{C}$), skąd sukcesywnie pobierano je do badań sensorycznych.

Sposób przygotowania produktów kuchni *fusion*

W drugim etapie opracowano cztery nowe produkty (P1-P4), wzorując się na technologii *kimchi*, z użyciem surowca podstawowego wybranego w pierwszej części badań oraz warzyw i owoców typowych dla kuchni polskiej. Próbki P1, P2 i P3 przy-

Tabela 5.1. Zawartość komponentów w nowych produktach kuchni *fusion*

Table 5.1. The content of components in new fusion cuisine products

P1	%	P2	%	P3	%	P4	%
Kapusta biała/ White cabbage	54	Kapusta biała/ White cabbage	54	Kapusta biała/ White cabbage	54	Kapusta biała i czerwona/ White and red cabbage	48,65,4
Brukselka/ Brussels sprouts	12	Brukiew/ Rutabaga	12	Dynia/ Pumpkin	12	Ziarna kukurydzy/ Maize grains	16
Jabłko/ Apple	12	Gruszka/ Pear	12	Gruszka/ Pear	10	Gruszka/ Pear	15
Marchew/ Carrot	10	Marchew/ Carrot	10	Kalarepa/ Kohlrabi	10	Jarmuż/ Kale	4
Cebula/ Onion	3	Por/ Leek	3	Szczypior/ Chives	5	Czosnek/ Garlic	2
Sól/ Salt	2	Sól/ Salt	2	Sól/ Salt	2	Sól/ Salt	2
Imbir/ Ginger	0,5	Imbir/ Ginger	0,5	Imbir/ Ginger	0,5	Imbir/ Ginger	0,5
Kminek/ Caraway	0,5	Papryka słodka/ Sweet pepper	0,5	Kurkuma/ Turmeric	0,5	Ziele angielskie/ Allspice	0,5
Sos sojowy/ Soy sauce	6	Sos sojowy/ Soy sauce	6	Sos sojowy/ Soy sauce	6	Sos sojowy/ Soy sauce	6

Źródło/ Source: opracowanie własne/ own study.

gotowano na bazie kapusty białej, a P4 – mieszanki kapusty białej i czerwonej w proporcji 90:10. Użyty w doświadczeniu surowiec poddano obróbce wstępnej oraz rozdrobnieniu (ręcznie lub stosując wieloczynnościową maszynę kuchenną z przystawkami), a następnie procesowi fermentacji. Skład recepturowy nowych produktów kuchni *fusion* zamieszczono w tab. 5.1.

Analiza sensoryczna

Oceny próbek kiszzonej kapusty oraz nowych produktów kuchni *fusion* dokonywano, opierając się na PN-ISO 4121 (1998) oraz opracowaniu Baryłko-Pikielnej i Matuszewskiej (2014), w odniesieniu do:

- I. Jakości sensorycznej – metodą punktową z zastosowaniem współczynników ważkości. Oceniano następujące wyróżniki: wygląd (w odniesieniu do barwy), konsystencję, zapach oraz smakowitość, w 5-stopniowej skali jakości, gdzie: 5 pkt – bardzo dobra, 4 pkt – dobra, 3 pkt – dostateczna, 2 pkt – niedostateczna, 1 pkt – zła. Wartości współczynników ważkości (ω_i) ustalano arbitralnie podczas badań rozpoznawczych (wyniki nie są prezentowane w pracy), przypisując odpowiednie mnożniki do określonych wyróżników jakości: wygląd – 2, konsystencja – 1, zapach – 3, smakowitość – 4. Ogólną jakość sensoryczną (Q) wyznaczano ze wzoru $Q [\text{pkt}] = \sum (X_i \times \omega_i) / \sum \omega_i$, gdzie: X_i – wartość średnia badanego wyróżnika jakości. Na podstawie uzyskanych wielkości parametru Q ustalano ocenę słowną jakości sensorycznej dla poszczególnych próbek w następujący sposób: bardzo dobra (4,51-5,0 pkt); dobra (3,51-4,50 pkt); dostateczna (2,51-3,50 pkt); niedostateczna (1,51-2,50 pkt); zła (1,0-1,5 pkt).
- II. Stopnia akceptacji smakowitości – metodą skalowania, stosując 9-punktową skalę hedoniczną z opisanymi znaczeniami słownymi: 9 – wyjątkowo lubię, 8 – bardzo lubię, 7 – średnio lubię, 6 – nieznacznie lubię, 5 – ani lubię, ani nie lubię, 4 – nieznacznie nie lubię, 3 – średnio nie lubię, 2 – bardzo nie lubię, 1 – wyjątkowo nie lubię.

Oceny sensorycznej dokonywał 12-osobowy zespół panelistów (studenci kierunku technologia żywności i żywienie człowieka) zgodnie z wymogami PN-ISO-6658 (2005) oraz PN-EN ISO 8586-03 (2014).

Analiza statystyczna

Wszystkich pomiarów dokonywano w trzech powtórzeniach, a wyniki przedstawiono jako średnią arytmetyczną (X_i) wartości jednostkowych (x_i). Statystycznie istotne różnice ($p < 0,05$) pomiędzy średnimi wyznaczano za pomocą testu Tukeya. Współzależność pomiędzy wybranymi zmiennymi określano, obliczając wartości współczynników korelacji Pearsona.

5.2. Wyniki i ich omówienie

Ocena jakości sensorycznej i stopnia akceptacji surowca podstawowego

Do przygotowania nowych produktów, wytwarzanych z zastosowaniem procesu kiszenia, zamiast kapusty pekińskiej, będącej składnikiem bazowym *kimchi*, użyto kapusty białej stosowanej w tradycyjnej kuchni polskiej oraz – eksperymentalnie – mieszanki kapusty białej i czerwonej.

Zauważono, że w procesie kiszenia zarówno kapusta biała bez dodatków, jak i kapusta biała w połączeniu z kapustą czerwoną wydzielają stosunkowo duże ilości soku komórkowego, umożliwiając tym samym samorzutną fermentację wywołaną przez mikrobiotę własną surowca (Czapski, 2021). Zatem proces kiszenia kapusty białej oraz mieszanek zawierających kapustę czerwoną nie wymagał użycia złożonej procedury technologicznej jak w przypadku kapusty pekińskiej, którą najpierw zanurza się w solance lub nasala na sucho, a następnie po odcedzeniu solanki lub powstałego w niewielkiej ilości wydzielonego soku komórkowego łączy się z pozostałymi komponentami (Katz, 2016; Patra i in., 2016). Z przeprowadzonej analizy sensorycznej wynika, że kiszona kapusta biała (próbka A) oraz mieszanki kapusty białej i czerwonej – w proporcji 90:10 (próbka B), 70:30 (próbka C) oraz 50:50 (próbka D) – zostały ocenione pozytywnie, jednak przy zróżnicowanej ich ogólnej jakości sensorycznej (Q) oraz różnym stopniu akceptacji smakowitości (tab. 5.2 i rys. 5.1). Wykazano, że najwyższą wartością parametru Q (4,88 pkt) charakteryzowała się kapusta biała, a w następnej kolejności (4,43 pkt) mieszanka kapusty białej i czerwonej w proporcji 90:10 (B), co w interpretacji słownej określa ich jakość sensoryczną na poziomie odpowiednio: bardzo dobrym i dobrym (tab. 5.2). Najwyżej w próbce A oceniony został zapach (4,96 pkt), w próbce B zaś barwa (4,87 pkt) – delikatnie różowa, która zdaniem panelistów może być szczególnie przydatna w kreowaniu walorów sensorycznych nowych produktów kuchni *fusion*. Zauważono ponadto, że barwa próbek (C) i (D) ze zwiększoną ilością kapusty czerwonej, odpowiednio: 30% i 50%, uzyskała zdecydowanie niższe noty w przypadku próbki B, na poziomie: 2,96 pkt i 2,91 pkt (tab. 5.2). W procesie kiszenia kapusty czerwonej następuje wzrost kwasowości (pH \approx 3,0) i w tych warunkach antocyjany (polifenolowe związki organiczne) w niej zawarte przyjmują barwę intensywnej purpurowej czerwieni (Chigurupati i in., 2002; Pundir i Jain, 2010), co przypuszczalnie mogło być przyczyną tego, że paneliści ocenili próbki C i D niżej niż B. Stosunkowo niskimi ocenami charakteryzowała się także konsystencja próbek C i D, odpowiednio: 3,04 pkt i 2,70 pkt (tab. 5.2), co mogło być z kolei związane z mniejszą niż w próbkach A i B ilością wydzielonego soku komórkowego (Adelanwa i Medugu, 2015; Loncaric i in., 2020) oraz z tym, że w czasie trwania procesu fermentacji wzrastała twardość rozdrobnionych liści kapusty, szczególnie czerwonej (Drašković i in., 2018). Zauważono ponadto, że oceny wyróżników jakości dotyczące zapachu i smakowitości również wykazywały tendencję spadkową w miarę wzrostu zawartości w badanych mieszankach kapusty

czerwonej. Na przykład wartości wyróżników jakości zapachu i smakowitości zmniejszyły się w próbce D w porównaniu z B odpowiednio o: 27,1% i 23,5% (tab. 5.2). Powyższe można tłumaczyć różną zawartością i profilem glukozynolanów znajdujących się w kapuście białej i czerwonej, które w dominujący sposób wpływają na kształtowanie smakowitości fermentowanych produktów (Ciska i in., 1994; Wieczorek i Drabińska, 2022).

Tabela 5.2. Wyniki oceny jakości sensorycznej próbek kiszzonej kapusty: białej (A); białej i czerwonej, 90:10 (B); białej i czerwonej, 70:30 (C) oraz białej i czerwonej, 50:50 (D)

Table 5.2. Results of the sensory quality evaluation of fermented cabbages: white (A); white and red, 90:10 (B); white and red, 70:30 (C) and white and red, 50:50 (D)

Wyróżniki jakości/ Quality factors	Jakość sensoryczna kapusty kiszzonej [X_i , punkty]/ Sensory quality of fermented cabbage [X_i , points]			
	A	B	C	D
Wygląd (barwa)/ Appearance (color)	4,78 ^b	4,87 ^c	2,96 ^a	2,91 ^a
Konsystencja/ Consistency	4,91 ^d	4,48 ^c	3,04 ^a	2,70 ^a
Zapach/ Odor	4,96 ^d	4,35 ^c	3,52 ^b	3,17 ^a
Smakowitość/ Flavor	4,87 ^d	4,26 ^c	3,61 ^b	3,26 ^a
Ogólna jakość sensoryczna (Q)/ Overall sensory quality (Q)	4,88 ^c	4,43 ^b	3,40 ^a	3,11 ^a
Ocena słowna jakości/ Verbal quality assessment	Bardzo dobra/ Very good	Dobra/ Good	Dostateczna/ Sufficient	Dostateczna/ Sufficient

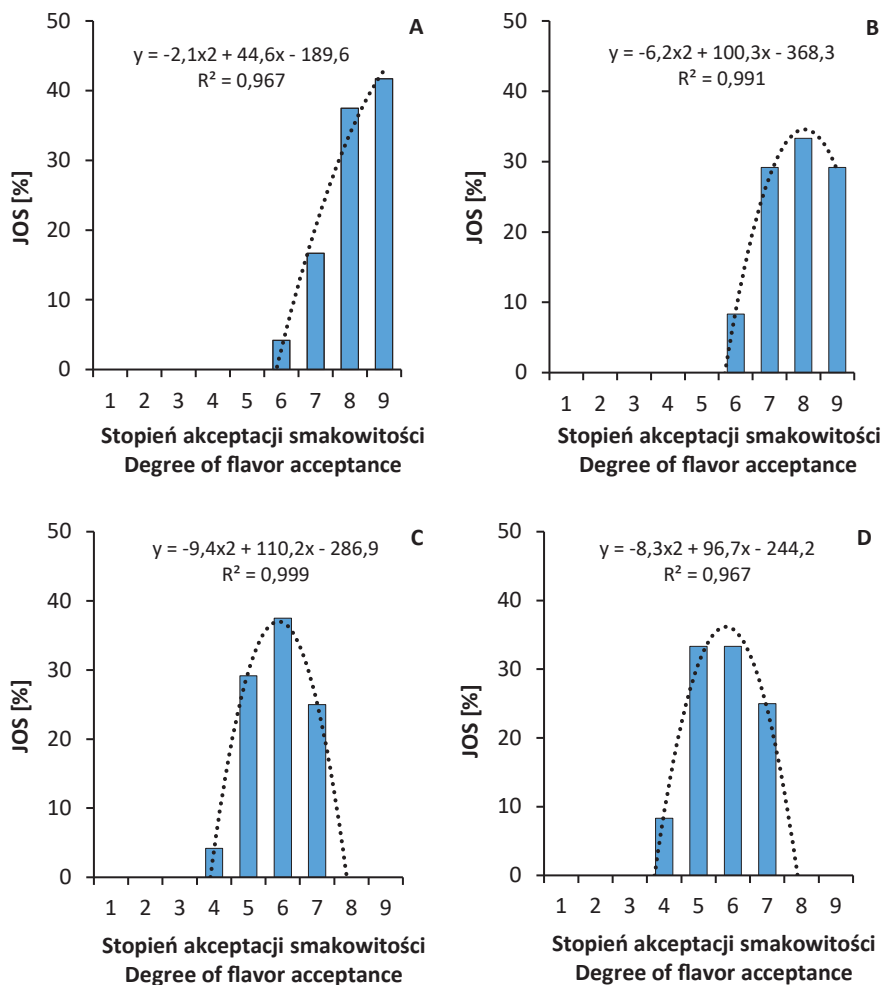
Objaśnienia użytych symboli zamieszczono w rozdziale 5.1. Wartości średnie (X_i) oznaczone w wierszach tymi samymi literami (a, b, c, d) nie różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$).

Explanations of the symbols used see section 5.1. The mean values (X_i) marked in rows with the same letters (a, b, c, d) do not differ statistically significantly ($p < 0.05$).

Źródło/ Source: opracowanie własne/ own study.

Stopień akceptacji smakowitości surowca podstawowego poddanego procesowi kizenszenia badano, analizując udział procentowy ocen jednostkowych (x_i) uzyskanych dla poszczególnych poziomów skali hedonicznej, osobno dla każdej próbki (rys. 5.1 A-D). Zależności pomiędzy ocenianymi zmiennymi analizowano z użyciem funkcji kwadratowej, dla której uzyskano największe wartości współczynnika determinacji (R^2). Wyniki badań wykazały, że indywidualna wrażliwość sensoryczna w skali hedonicznej („lubię – nie lubię”) i związana z tym zmienność reakcji na percepcję smakowitości miały w większości rozkład zbliżony do normalnego (Laplace’a-Gaussa), z wyraźnie określoną medianą (wartością środkową). Z analizy przedstawionych na rys. 5.1 A-D ocen sensorycznych wynika, że mediany rozkładu procentowego jednostkowych (x_i) ocen sensorycznych przyjmowały następujące wartości: 41,7% (A); 33,3% (B); 37,5% (C) oraz 33,3% (D), odpowiednio przy stopniu akceptacji smakowitości: 9 pkt (A); 8 pkt (B); 6 pkt (C) oraz 5,6 pkt (D). Można zatem przyjąć,

że wzrastająca ilość kapusty czerwonej w mieszankach z kapustą białą (próbki B, C i D) przyczyniała się w większości do zmniejszania ich stopnia akceptacji sensorycznej w zakresie smakowitości (rys. 5.1 B-D).



Rys. 5.1. Rozkład procentowy jednostkowych (x_j) ocen sensorycznych (JOS, %) w odniesieniu do stopnia akceptacji smakowitości (skala hedoniczna: 1 pkt – wyjątkowo nie lubię, 9 pkt – wyjątkowo lubię) próbek kapusty kiszzonej: białej (A); białej i czerwonej, 90:10 (B); białej i czerwonej, 70:30 (C) oraz białej i czerwonej, 50:50 (D)

Fig. 5.1. Percentage distribution of unit (x_j) sensory assessments (JOS, %) in relation to the degree of flavor acceptance (hedonic scale: 1 point – exceptionally not like, 9 points – exceptionally like) fermented cabbage samples: white (A); white and red, 90:10 (B); white and red, 70:30 (C) and white and red, 50:50 (D)

Źródło/ Source: opracowanie własne/ own study.

Ocena jakości sensorycznej i stopnia akceptacji produktów kuchni *fusion*

Do dalszych badań jako surowiec podstawowy wybrano kapustę białą (próbka A) oraz mieszankę kapusty białej i czerwonej w proporcji 90:10 (próbka B). Powyższy wybór – w wariancie z dużą zawartością kapusty białej – wynikał z tego, że w procesie fermentacji próbki, zawierającej wyłącznie kapustę białą, powstawała największa ilość soku komórkowego, który mógł stanowić naturalne środowisko do prawidłowego przebiegu fermentacji innych warzyw oraz owoców wchodzących w skład recepturowy nowej grupy produktów kuchni *fusion*. Obecność soku komórkowego, szczególnie w pierwszym etapie procesu, jest bardzo pożądana, ponieważ dodatek owoców może niekorzystnie profilować proces fermentacji w kierunku alkoholowej oraz utrudniać namnażanie się bakterii kwasu mlekowego LAB (*Lactic Acid Bacteria*) i tym samym przyczyniać się do powstawania różnych wad kiszonki, w tym nieprzyjemnego zapachu, utraty jędrności i innych (Czapski, 2021). Stosunkowo duża ilość soku komórkowego pozwoliła ponadto na wyeliminowanie dodatku kleiku ryżowego, stosowanego w procesie wytwarzania oryginalnego *kimchi*. Użycie zaś kapusty czerwonej podyktowane było wysoką akceptacją sensoryczną, najbardziej w zakresie barwy jej mieszanki z kapustą białą (tab. 5.2). Pod uwagę wzięto także jej walory odżywcze, a w tym stosunkowo duży potencjał antyoksydacyjny antocyjanów zawartych w kapuście czerwonej, które jako składniki biologicznie czynne stymulują między innymi układ immunologiczny (Fahmy i in., 2016; Liang i in., 2019; Mohammed i Khan, 2022; Voća i in., 2018).

Na bazie kapusty białej oraz mieszanki kapusty białej i czerwonej (90:10) przygotowano cztery nowe produkty kuchni *fusion* (próbki: P1-P4), które zostały poddane fermentacji wraz z dodatkiem wybranych warzyw i owoców. Szczegółowy skład recepturowy nowych produktów podano w tab. 5.1. Wyniki dotyczące ogólnej jakości sensorycznej (*Q*) w odniesieniu do wyglądu (barwy), konsystencji, zapachu i smakowitości zestawiono w tab. 5.3, a stopnia ich akceptacji smakowitości w skali hedonicznej w porównaniu z *Q*, obliczoną dla poszczególnych próbek nowych produktów kuchni *fusion* – na rys. 5.2. Badania wykazały, że nowe produkty (P1-P4) przygotowane na wzór koreańskiego *kimchi* z użyciem typowych dla kuchni polskiej warzyw i owoców uzyskały wysokie oceny jakości sensorycznej (*Q*) mieszczące się w zakresie 4,10-4,83 pkt (tab. 5.3). W interpretacji słownej jakość sensoryczna P1 i P4 określone zostały na poziomie bardzo dobrym, a P2 i P3 – dobrym (tab. 5.3). Zauważono, że najwyższą postrzegana była ogólna jakość sensoryczna produktu P1, która kształtowana była wysokimi wartościami: smakowitości (4,90 pkt), zapachu (4,86 pkt) oraz konsystencji (4,76 pkt) (tab. 5.3). Stosunkowo wysokie noty dotyczące smakowitości i zapachu próbki P1 w porównaniu z pozostałymi (P2, P3 i P4) można tłumaczyć dodatkiem jabłek, a w tym obecnych w nich substancji smakowo-zapachowych, należących między innymi do: estrów, laktonów, związków karbonylowych, fenoli (Rita i in., 2011; Sharma i in., 2014).

Tabela 5.3. Wyniki oceny jakości sensorycznej nowych produktów kuchni *fusion* (P1- P4)**Table 5.3.** Results of sensory quality assessment of new fusion cuisine products (P1- P4)

Wyróżniki jakości/ Quality factors	Jakość sensoryczna nowych produktów [X_p , punkty]/ Sensory quality of new products [X_p , points]			
	P1	P2	P3	P4
Wygląd (barwa)/ Appearance (color)	4,67 ^b	3,91 ^a	4,38 ^a	4,86 ^c
Konsystencja/ Consistency	4,76 ^c	4,05 ^a	4,48 ^b	4,57 ^b
Zapach/ Odor	4,86 ^b	4,14 ^a	4,24 ^a	4,62 ^b
Smakowość/ Flavor	4,90 ^c	4,19 ^a	4,28 ^a	4,57 ^b
Ogólna jakość sensoryczna (Q)/ Overall sensory quality (Q)	4,83 ^c	4,10 ^a	4,31 ^a	4,64 ^b
Ocena słowna jakości/ Verbal quality assessment	Bardzo dobra/ Very good	Dobra/ Good	Dobra/ Good	Bardzo dobra/ Very good

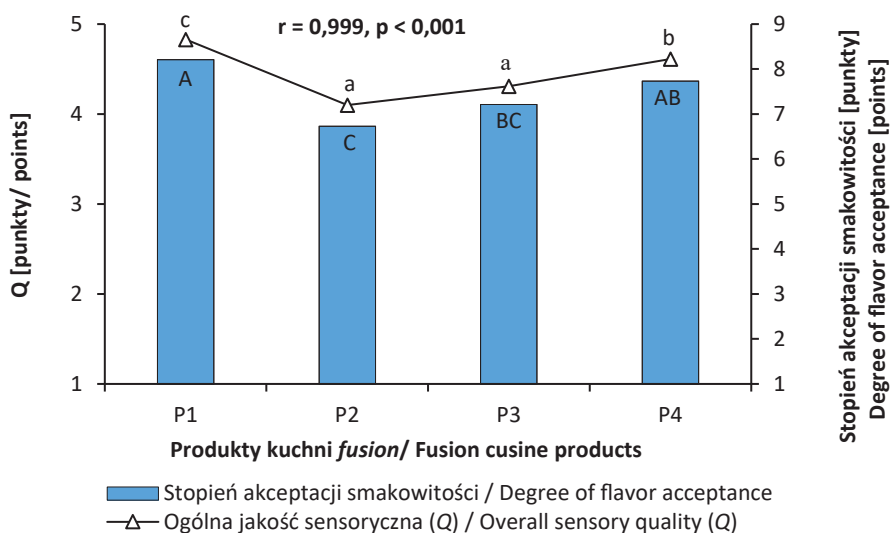
Objaśnienia użytych symboli zamieszczono w rozdziale 5.1. Wartości średnie (X_i) oznaczone w wierszach tymi samymi literami (a, b, c) nie różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$).

Explanations of the symbols used see section 5.1. The mean values (X_i) marked in rows with the same letters (a, b, c) do not differ statistically significantly ($p < 0.05$).

Źródło/ Source: opracowanie własne/ own study.

Z kolei wysokie wartości konsystencji można odnosić do zawartych w jabłkach pektyn (rozpuszczalnego włókna żywieniowego), które ulegały procesowi żelowania, zwiększając tym samym lepkość układu (Gorinstein i in., 2001; Virk i Sogi, 2004). Uwagę zwraca także wysoka ocena ($Q = 4,64$ pkt) próbki P4, przygotowanej na bazie mieszanki kapusty białej i czerwonej z dodatkiem kukurydzy, jarmużu i gruszki. Na ogólną jakość sensoryczną próbki P4 wpływ miały wszystkie badane wyróżniki, przyjmujące wartości $> 4,5$ pkt, a najbardziej jej barwa (4,86 pkt) (tab. 5.3). Oryginalna barwa P4 była przypuszczalnie wynikiem oddziaływania nie tylko pigmentu kapusty czerwonej, ale także karotenoidów i chlorofili znajdujących się w jarmużu (Wieczorek i Wieczorek, 2016). Obecność gruszki i jarmużu w nowym produkcie P4 korzystnie wpłynęła także na jego konsystencję ze względu na wprowadzenie do układu dodatkowej ilości włókna żywieniowego (Barroca i in., 2006; Maciejak i Kosmala, 2019). Wysoko zaś oceniony zapach P4 (4,62 pkt) można tłumaczyć dużą ilością substancji aromatycznych zawartych w gruszce, w tym między innymi: estrów, alkoholi i aldehydów (Wang i in., 2019). Paneliści pozytywnie ocenili także nowy produkt P3, chociaż na niższym poziomie niż P1 i P4. Atrakcyjny wygląd oraz smakowość należy odnieść do obecności w próbce P3 kurkumy – przyprawy, której podstawowym składnikiem jest kurkumina, odpowiadająca za charakterystyczny piekący smak oraz żółtą barwę (Perrone i in., 2015), a także miąższu dyni w ilości 12% (tab. 5.1), bogatego w karotenoidy – substancje kształtujące walory zarówno sensoryczne, jak i odżywcze nowego produktu (Ceclu i in., 2020). Próbką P2 charak-

teryzowała się ogólną jakością sensoryczną (Q) na poziomie P3 ($p > 0,05$), co mogło wynikać z braku statystycznie istotnych różnic ($p > 0,05$) pomiędzy tymi produktami w zakresie: barwy, zapachu i smakowości. Wynika z powyższego, że dodatkiem papryki słodkiej, zawierającej kapsaicynę o lekko piekącym smaku oraz barwniki (beta- i alfa-karoten, luteina, beta-kryptoksantyna), można kształtować barwę i smakowość na stosunkowo wysokim poziomie (Fernández-López i in., 2020; Hassan i in., 2019). Z kolei statystycznie istotne różnice ($p < 0,05$) w zakresie konsystencji próbek P2 i P3 mogły wynikać ze zróżnicowanego udziału procentowego składników ulegających żelowaniu, zawartych w warzywach i owocach użytych do ich przygotowania.



Rys. 5.2. Porównanie wyników ogólnej jakości sensorycznej (Q) oraz stopnia akceptacji smakowości (skala hedoniczna) produktów kuchni *fusion*. Wartości Q , oznaczone tymi samymi literami (a, b, c), oraz stopnia akceptacji smakowości, oznaczone tymi samymi literami (A, B, C), nie różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$)

Fig. 5.2. Comparison of the results of the overall sensory quality (Q) and the degree of flavor acceptance (hedonic scale) of fusion cuisine products. The values of Q , marked with the same letters (a, b, c) and the degree of flavor acceptance, marked with the same letters (A, B, C) do not differ statistically significantly ($p < 0.05$)

Źródło/ Source: opracowanie własne/ own study.

Z przeprowadzonych badań wynika, że wartości ogólnej jakości sensorycznej (Q) nowych produktów kuchni *fusion*, przygotowanych na bazie kiszonych owoców i warzyw, były dodatnio skorelowane ($r = 0,999, p < 0,001$) z ich stopniem akceptacji smakowości wyznaczanej w skali hedonicznej (rys. 5.2).

5.3. Podsumowanie

Nowe produkty, uzyskane poprzez kiszenie typowych dla kuchni polskiej warzyw i owoców na wzór koreańskiego *kimchi*, zostały wysoko ocenione w zakresie zarówno ogólnej jakości sensorycznej (Q), jak i stopnia akceptacji ich smakowości. Kiszenie warzyw i owoców na wzór koreańskiego *kimchi* stwarza nieograniczone możliwości kreowania nowych produktów kuchni *fusion* w zakresie ich walorów sensorycznych i odżywczych, w tym o charakterze prozdrowotnym. Przedstawiony w pracy skład recepturowy nowych produktów kuchni *fusion* umożliwia kiszenie warzyw i owoców w naturalnym środowisku soku komórkowego kapusty białej, co znacznie upraszcza proces technologiczny oraz pozwala na wyeliminowanie kleiku ryżowego stosowanego w koreańskim *kimchi*. Wydaje się, że nowe produkty kuchni *fusion* powinny zyskać uznanie szczególnie wśród członków Międzynarodowego Ruchu Miłośników *Slow-Food*, ponieważ przygotowywane są wyłącznie z naturalnych surowców, utrwalanych tradycyjnymi technikami, bez stosowania dozwolonych substancji dodatkowych, w tym syntetycznych barwników i konserwantów. Ze względu zaś na specyficzne właściwości odżywcze powinny także znaleźć się w kręgu zainteresowań producentów żywności dedykowanej oraz osób uprawiających turystykę kulinarną. Przy tym w tym zakresie ważną rolę mogą odgrywać przewodnicy turystyczni udzielający informacji o lokalnych produktach oraz ich walorach żywieniowych i zdrowotnych.

Nowa grupa produktów, gotowych do bezpośredniego spożycia, może zyskać również wielu zwolenników wśród młodych konsumentów i przyczynić się do przewartościowania ich preferencji żywieniowych, a nawet stać się atrakcyjnym urozmaicheniem codziennych posiłków.

Bibliografia

- Abiose, S. H. i Ikujenlola, A. V. (2014). Comparison of chemical composition, functional properties and amino acids composition of quality protein maize and common maize (*Zea may L.*). *African Journal of Food Science and Technology*, 5(3), 81-89.
- Adelanwa, E. B. i Medugu, J. M. (2015). Variation in the nutrient composition of red and green cabbage (*Brassica oleracea*) with respect to age at harvest. *Journal of Applied Agricultural Research*, 7, 183-189.
- Asioli, D., Aschemann-Watzel, J., Caputo, V., Vecchio R., Annunziata, A., Naes, T. i Varela, P. (2017). Making sense of the „clean label” trend: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. *Food Research International*, 99(1), 58-71.
- Babicz-Zielińska, E. i Zabrocki, R. (2007). Postawy konsumentów wobec prozdrowotnej wartości żywności. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6(55), 81-89.
- Barroca, M. J., Guiné, R. P. F., Pinto, A., Gonçalves, F. M., Ferreira i D. M. S. (2006). Chemical and microbiological characterization of Portuguese varieties of pears. *Food and Bioproducts Processing*, 84(C2), 109-113.
- Baryłko-Pikielna, N. i Matuszewska, I. (2014). *Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowania*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe PTTŻ.

- Castellone, V., Bancalari, E., Rubert, J., Gatti, M., Neviani, E. i Bottari, B. (2021). Eating fermented: Health benefits of LAB-fermented foods. *Foods*, 10, 1-22.
- Cayot, N. (2007). Sensory quality of traditional foods. *Food Chemistry*, 102, 445-453.
- Ceclu, L., Mocanu, D. G. i Nistor, O. V. (2020). Pumpkin – health benefits. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 26(3), 241-24.
- Chigurupati, N., Saiki, L., Gayser, Jr C. i Dash, A. K. (2002). Evaluation of red cabbage dye as a potential natural color for pharmaceutical use. *International Journal of Pharmaceutics*, 241, 293-299.
- Ciska, E., Piskula, M., Martyniak-Przybyszewska, B., Waszczuk, K. i Kozłowska, H. (1994). Glucosinolates in various cabbage cultivars grown in Poland. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 3, 119-126.
- Czapski, J. (2021). Kwaszenie warzyw i owoców. *Przemysł Spożywczy*, 5, 20-24.
- Czech, A. i Rusinek, E. (2012). Zawartość związków przeciwutleniających w wybranych warzywach kapustnych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna – XLV*, 1, 59-65.
- Dey, I. (2021). Cadbury Weds Mishti: Fusion, taste and selling „authenticity”. *International Journal of South Asian Studies*, 11, 47-60.
- Drašković, M. V., Vakula, A., Šumić, Z. M., Daničić, T. N., Jokanović, M. R., Pavlić, B. M. i Tepić Horecki, A. N. (2018). Monitoring the physicochemical parameters of cabbage heads during fermentation: The impact of fermentation conditions and cabbage varieties. *Acta Periodica Technologica*, 49, 1-191.
- Duarte, P., Teixeira, M. i Silva, S. (2021). Healthy eating as a trend: Consumers’ perceptions towards products with nutrition and health claims. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 23, 1-17.
- Fahmy, T. S., Hoda, S., Ibrahim, H. S. i Haggag, M. H. (2016). The bioactive effect of saffron, basil, and red cabbage on antioxidant enzymes in rats with hepatic damage. *Egyptian Journal of Nutrition*, XXXI(1), 193-223.
- Favela-González, K. M., Hernández-Almanza, A. Y. i De la Fuente-Salcido, N. M. (2020). The value of bioactive compounds of cruciferous vegetables (*Brassica*) as antimicrobials and antioxidants: A review. *Journal of Food Biochemistry*, 13414, 1-21.
- Fernández-López, J. A., Fernandez-Lledó, V. i Angosto, J. M. (2020). New insights into red plant pigments: more than just natural colorants. *The Royal Society of Chemistry*, 10, 24669-24682.
- Fimognari, C., Turrini, E., Feruzzi, L., Lenzi, M. i Hrelia, P. (2012). Natural isothiocyanates: Genotoxic potential versus chemoprevention. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 750, 107-131.
- Gorinstein, S., Zachwieja, Z., Folta, M., Barton, H., Piotrowicz, J., Zemser, M., Weisz, M., Trakhtenberg, S. i Màrtín-Belloso, O. (2001). Comparative contents of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(2), 952-957.
- Hassan, N. M., Yusof, N. A., Yahaya, A. F., Rozali, N. N. M. i Othman, R. (2019). Carotenoids of capsicum fruits: Pigment profile and health-promoting functional attributes. *Antioxidants*, 8, 1-25.
- Juliana, J., Oei, J., Carven, C. i Horn, N. D. (2022). Xiao long bao fusion with Indonesian cuisine. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(1), 180-195.
- Jung, J. Y., Lee, S. H. i Jeon, C. O. (2014). Kimchi microflora: History, current status, and perspectives for industrial kimchi production. *Applied Microbiology Biotechnology*, 98, 2385-2393.
- Katz, S. E. (2016). *Sztuka fermentacji*. Białystok: Wydawnictwo Vivante.
- Kosson, R., Felczyński, K., Szwajda-Grzybowska, J., Grzegorzewska, M., Tuccio L., Agati, G. i Kaniszewski, S. (2017). Nutritive value of marketable heads and outer leaves of white head cabbage cultivated at different nitrogen rates. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 67(6), 524-533.
- Laczi, E., Apahidean, A. S., Apahidean, A. I. i Gocan, T. (2012). Studies regarding dry matter, ascorbic acid and acidity content in chinese cabbage (*Brassica campestris* var. *pekinensis*). *Bulletin UASVM Horticulture*, 69(1), 399-400.

- Liang, Y., Li, Y., Zhang, L. i Liu, X. (2019). Phytochemicals and antioxidant activity in four varieties of head cabbages commonly consumed in China. *Food Production, Processing and Nutrition*, 1, 1-9.
- Lončarić, A., Marček, T., Šubarić, D., Jozinović, A., Jurislav Babić, J., Miličević, B., Sinković, K., Šubarić, D. i Ačkar, D. (2020). Comparative evaluation of bioactive compounds and volatile profile of white cabbages. *Molecules*, 25, 1-13.
- Maciejak, A. i Kosmala, M. (2019). Kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) as a source of dietary fibre. *Biotechnology and Food Science*, 83(2), 135-141.
- Mohammed, H. A. i Khan, R. A. (2022). Anthocyanins: Traditional uses, structural and functional variations, approaches to increase yields and products' quality, hepatoprotection, liver longevity, and commercial products. *International Journal of Molecular Sciences*, 23, 1-41.
- Mehinagic, E., Royer, G., Symoneaux, R., Bertrand, D. i Jourjon, F. (2004). Prediction of the sensory quality of apples by physical measurements. *Postharvest Biology and Technology*, 34, 257-269.
- Nuraida, L. (2015). A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods. *Food Science and Human Wellness*, 4, 47-55.
- Ortega-Hernández, E., Antunes-Ricardo, M. i Jacobo-Velázquez, D. A. (2021). Improving the Health-Benefits of Kales (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC) through the Application of Controlled Abiotic Stresses: A Review. *Plant*, 10, 2629.
- Park, S., Son, H.-K., Chang, H.-C. i Lee, J.-J. (2020). Effects of cabbage-apple juice fermented by lactobacillus plantarum EM on lipid profile improvement and obesity amelioration in rats. *Nutrients*, 12, 1-20.
- Patra, J. K., Das, G., Paramithiotis, S. i Shin, H.-S. (2016). Kimchi and other widely consumed traditional fermented foods of Korea: A review. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1-15.
- Perrone, D., Ardito, F., Giannatempo, G., Dioguardi, M., Troiano, G., Lo Russo, L., De Lillo, A., Laino, L. i Lo Muzio, L. (2015). Biological and therapeutic activities, and anticancer properties of curcumin (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 10, 1615-1623.
- PN-ISO 6658: 2005. Analiza sensoryczna – Metodologia – Ogólne wytyczne.
- PN-EN ISO 8586-03: 2014. Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania wybranych oceniających i ekspertów oceny sensorycznej.
- PN-ISO 4121: 1998. Analiza sensoryczna – Metodologia – Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
- Pundir, R. K. i Jain, P. (2010). Change in microflora of sauerkraut during fermentation and storage. *World Journal Dairy & Food Sciences*, 5, 221-225.
- Rita, R.-D., Zanda, K., Daina, K. i Dalija, S. (2011). Composition of aroma compounds in fermented apple juice: Effect of apple variety, fermentation temperature and inoculated yeast concentration. *Procedia Food Science*, 1, 1709-1716.
- Sharma, P., Dhama, P. i Pandey, P. (2014). Flavors of apple and pineapple fruits. *Journal of Nutritional Ecology and Food Research*, 2, 1-6.
- Szwejdja-Grzybowska, J. (2011). Antykancerogenne składniki warzyw kapustnych i ich znaczenie w profilaktyce chorób nowotworowych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna – XLIV*, 4, 1039-1046.
- Vanhonacker, F., Kühne, B., Gellynck, X., Guerrero, L., Hersleth, M. i Verbeke, W. (2013). Innovations in traditional foods: Impact on perceived traditional character and consumer acceptance. *Food Research International*, 54, 1828-1835.
- Virk, B. S. i Sogi, D. S. (2004). Extraction and Characterization of Pectin from Apple (*Malus Pumila*. Cv Amri) Peel Waste. *International Journal of Food Properties*, 7(3), 693-703.
- Voća, S., Žlabur, J. Š., Dobričević, N., Benko, B., Pliješćić, S., Filipović, M. i Galić, A. (2018). Bioactive compounds, pigment content and antioxidant capacity of selected cabbage cultivars. *Journal of Central European Agriculture*, 19, 593-606.
- Wang, C., Zhang, W., Li, H., Mao, J., Guo, C., Ding, R., Wang, Y., Fang, L., Chen, Z. i Yang, G. (2019). Analysis of volatile compounds in pears by HS-SPME-GCXGC-TOFMS. *Molecules*, 24, 1-10.

- Weerawatanakorn, M., Wu, J.-C., Pan, M.-H. i Ho, C.-T. (2015). Reactivity and stability of selected flavor compounds. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23, 176-190.
- Wieczorek, M. N., Drabińska, N. (2022). Flavour generation during lactic acid fermentation of brassica vegetables-literature review. *Applied Sciences*, 12, 1-19.
- Wieczorek, J. i Wieczorek, Z. (2016). Części nadziemne popularnych warzyw jako źródło karotenoidów i chlorofilu w żywności. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna – XLIX*, 3, 422-426.
- Williams, L. T., Germov, J., Fuller, S. i Freij, M. (2015). A taste of ethical consumption at a slow food festiwal. *Appetite*, 91, 321-328.
- Yadav, M., Jain, S., Tomar, R., Prasad, G. B. K. S. i Yadav, H. (2010). Medicinal and biological potential of pumpkin: An updated review. *Nutrition Research Reviews*, 23, 184-190.

Assessment of the Sensory Quality and Degree of Acceptance of New Fusion Cuisine Products with Fermented Vegetables and Fruits

Abstract: The aim of the study was the sensory evaluation of new fermented fusion cuisine products, which were prepared on the model of Korean *kimchi*, with the use of vegetables and fruits traditionally consumed in Poland. In the first stage of the research, white cabbage was fermented, instead of Chinese cabbage used in kimchi, and experimentally mixtures of white and red cabbage in the ratios of: 90:10, 70:30 and 50:50. The research showed that in terms of overall sensory quality (*Q*) and degree of flavour acceptance, fermented white cabbage was rated the highest, followed by a mixture of white and red cabbage (90:10). It was noticed that with the increase in the content of red cabbage in the tested samples, the values of the assessed indicators of sensory quality decreased, and the most the appearance (in relation to the colour) and the consistency. In the second stage of the research, white cabbage and a mixture of white and red cabbage (90:10) were used as the basic raw material to prepare new fusion cuisine products, which were then fermented with selected other vegetables and fruits. The research showed that all products demonstrated *Q* values on the level of ≥ 4.10 points and they were highly correlated ($0.999, p < 0.001$) with the corresponding ones for the degree of flavour acceptance. It was also shown that white cabbage secreted cell juice in an amount sufficient to run the natural fermentation process of other vegetables and fruits, which made it possible to simplify the method of producing new fermented fusion cuisine products, while maintaining technological continuity with Korean *kimchi*. The research results presented in the paper may be useful for both pro-health food producers and individual consumers, including those practicing culinary tourism.

Keywords: fusion cuisine, fermentation, vegetables, fruits, sensory analysis.