

OCENA STABILNOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ ŻYWNOŚCI TYPU *FAST FOOD*

ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL STABILITY OF FAST FOOD

Izabela Steinka

Akademia Morska w Gdyni, Morska 81-87, 81–225 Gdynia, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością
e-mail: i.steinka@wpit.am.gdynia.pl

*Adres do korespondencji/Corresponding author

Streszczenie:

Celem badań była ocena stabilności mikrobiologicznej wybranych produktów żywności typu *Fast food*. Badaniom poddano cztery wybrane produkty należących do zestawu dań dwóch sieci z terenu Trójmiasta. Oceniono liczbę *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, drożdżaków oraz grzybów strzępkowych. Liczba i rodzaj identyfikowanych mikroorganizmów po przechowywaniu produktów potwierdziły brak prawidłowego nadzoru nad działaniami osób zatrudnionych w procesie przygotowywania żywności w analizowanych placówkach. Jeden z czterech badanych rodzajów produktów cechował się brakiem stabilności mikrobiologicznej, co wskazywało na niewłaściwe funkcjonowanie procedur higienicznych.

Słowa kluczowe: żywność *Fast food*, mikroorganizmy, przechowywanie, stabilność mikrobiologiczna.

Abstract: The aim of the study was to evaluate the microbiological stability of selected fast food products. Four products from two fast-food restaurant chains in the Tri-City area were selected for the analyses. The count of *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, yeasts and filamentous fungi was assessed. After storage of the products, the count and type of identified microorganisms pointed to inadequate supervision of the activities of the staff responsible for food processing in the selected facilities. One of the four types of tested products was characterized by microbiological instability, indicating inadequate hygienic procedures.

Keywords: Fast food, microorganisms, storage, microbiological stability.

1. WSTĘP

Definicja żywności typu *Fast food* wskazuje na rodzaj posiłków, które można spożywać szybko. Warunkiem koniecznym przydzielenia posiłków do tego typu jest konieczność spełnienia przez nie podstawowego warunku, jakim jest wygoda.

Funkcjonujące w literaturze przedmiotu definicje uwzględniają również inne walory, takie jak smakowitość, atrakcyjny wygląd i przystępna cena. Wśród wad tych produktów wymieniana jest wysoka kaloryczność, brak błonnika, witamin i minerałów. W związku z tym ten rodzaj żywności określany jest czasami przez dietetyków jako jedzenie śmieciowe [Kowalczyk i Wyrębiak 2001].

Biorąc jednak pod uwagę, że do tej żywności zaliczane są zarówno dania wysokowęglowodanowe, jak i białkowe typu ryby i mięso, w zależności od regionu świata, w którym są oferowane, negatywne opinie są często dyskutowane.

Wśród motywów sprzyjających korzystaniu z żywności typu *Fast food* wymienia się przede wszystkim dostępność (66% respondentów) i brak czasu konsumentów (ponad 68% badanych). Jednocześnie jakość produktów serwowanych przez sieci jest przez konsumentów wymieniana na ostatnim miejscu [Kowalczyk i Wyrębiak 2001].

Ranking sieci pod względem częstotliwości odwiedzin przez klientów stawał kilkanaście lat temu na pierwszym miejscu placówki McDonalds, a na ostatnim KFC i Burger Kinga. Pizza Hut zajmowała w tym czasie drugie miejsce w częstotliwości odwiedzin przez konsumentów [Kall i Sojkin 2000]. W latach 90. najbardziej popularną siecią oferującą żywność typu *Fast food* w kraju był McDonald's, a następnie KFC i Pizza Hut. W chwili obecnej popularność tej pierwszej częściowo zmalała.

Jakość żywności serwowanej w sieciach *Fast food* jest zróżnicowana i zależy od sposobu wdrażania systemu HACCP, w tym przestrzegania zasad GHP. Jednym z czynników mogących służyć ocenie przestrzegania tych zasad podczas wytwarzania produktów może być oznaczanie obecności i liczby drobnoustrojów, uznawanych za mikrobiologiczne wyróżniki higieny. Zaliczyć do nich należy *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, drożdżaki. Obecność tych mikroorganizmów jest wynikiem braku przestrzegania zasad GHP podczas etapów przygotowywania produktów do konsumpcji i ich dystrybucji. Wzrost liczby wymienionych drobnoustrojów przed konsumpcją stanowi ponadto przesłankę do stwierdzenia braku stabilności mikrobiologicznej.

Celem niniejszych badań była ocena stabilności mikrobiologicznej wybranych produktów żywności *Fast food*, pochodzących z dwóch różnych sieci, przechowywanych w warunkach chłodniczych, symulujących postępowanie konsumenta.

2. METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań były cztery produkty pochodzące z dwóch różnych sieci (I i II), będących producentami żywności typu *Fast food*. Ogółem analizie mikrobiologicznej poddano 36 produktów. Do badań pobierano po dwa rodzaje produktów należących do zestawu dań sieci I oraz II. Składniki każdego produktu zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Skład produktów pochodzących z sieci typu *Fast Food***Table 1.** Ingredients in *Fast Food* products

Rodzaj produktu	Składniki	Pochodzenie produktów
C	Bułka, wołowina, ser, ogórek, cebula, ketchup	I
W	Bułka sezamowa, wołowina, ser, pomidor, sałata, sos majonezowo-chrzanowy	I
L	Bułka sezamowa, polędwiczka z piersi kurczaka w pikantnej panierce Hot & Spicy, sałata, ketchup	II
G	Bułka sezamowa, kawałek kurczaka w pikantnej panierce Hot & Spicy, bekon, ser cheddar, czerwona cebula, sałata, sos majonezowy	II

Każdy produkt był oceniany za pomocą analizy mikrobiologicznej w chwili zakupu oraz po siedmiodniowym okresie przechowywania w firmowym opakowaniu w temperaturze $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Analiza mikrobiologiczna była narzędziem stosowanym w ocenie liczby *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, drożdżaków oraz grzybów strzępkowych.

Badania wykonano tradycyjną metodą płytkową, techniką zalewową, po pobraniu, zhomogenizowaniu i rozcieńczeniu próbek zgodnie z obowiązującymi normami. Do oznaczenia liczby *Staphylococcus aureus* zastosowano podłoże Baird-Parker RPF (Merc), inkubując materiał badany przez 48 h w temperaturze 37°C . Liczbę grzybów oznaczano na podłożu YGC (Merc) po 120-godzinnej inkubacji w temperaturze 25°C . Oznaczanie liczby enterokoków prowadzono na podłożu D-coccosel (BioMerieux) w temperaturze 37°C w czasie 48 godzin.

3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Założeniem systemu HACCP jest bezpieczeństwo żywności wytwarzanej przez producentów do spożycia po przeniesieniu do domu konsumentów. Mimo że konsumpcja żywności następuje w ciągu kilku lub kilkunastu godzin od zakupu, to poziom mikroflory badany w takim momencie nie powinien przekraczać stanu wyjściowego. Celem tych badań była ocena stabilności mikrobiologicznej wyrobów po 7 dniach przechowywania w temperaturze 4°C . Wskaźnikiem stabilności mikrobiologicznej byłaby więc sytuacja, kiedy po takim czasie liczba wyizolowanych drobnoustrojów nie przekraczałaby liczby początkowej. W przypadku dobrego funkcjonowania systemu HACCP liczba tych mikroorganizmów powinna więc być stała, ulegać zmniejszeniu lub drobnoustroje nie powinny być wykrywane w badanych produktach.

Wyniki badań mikrobiologicznych zaprezentowano w tabelach 2–5. Wykazały one, że w dwóch spośród analizowanych asortymentów, pochodzących zarówno z sieci I, jak i II, stwierdzono zbliżoną lub wyższą od początkowej liczbę paciorkowców kałowych (tab. 2).

Największy wzrost liczby mikroorganizmów stwierdzono w produktach W, pochodzących z placówki I. Liczba gronkowców, enterokoków i grzybów wzrastała, przekraczając dwukrotnie poziom w porównaniu z początkowym stopniem zanieczyszczenia. Wzrost enterokoków po przechowywaniu charakteryzował produkty G wytwarzane w sieci II.

Tabela 2. Liczba *Enterococcus sp.* w produktach pochodzących z sieci I i II

Table 2. Count of *Enterococcus sp.* in products from restaurant chain I and II

Rodzaj produktu	Czas [dni]	
	0	7
	Liczba mikroorganizmów [log jtk/g]	
C	0	0
W	2,59	5,55
L	< 1,0	0
G	3,44	4,74

Konfrontując poziom paciorkowców ze składem produktów, należy domniemywać, że w przypadku produktu G także bekon lub ser cheddar mogły być źródłem *Enterococcus sp.* Surowcem, którego obecność stwierdzono w obu opisywanych kanapkach, była sałata. Analiza składu wszystkich badanych produktów wskazuje, że źródłem enterokoków mógł być również sos majonezowo-chrzanowy, ser lub wołowina. Jednakże brak tych mikroorganizmów w produkcie C, wytwarzanym w tych samych warunkach, eliminowałby ser jako potencjalny surowiec, wnoszący do produktów paciorkowce kałowe.

Każdy produkt komponowany w tego typu sieciach gastronomicznych posiada osobną instrukcję technologiczną. Tylko brak przestrzegania któregośkolwiek reżimu czasowo-temperaturowego może stanowić przyczynę zanieczyszczenia surowca. Czas przechowywania bułek i boczku w szufladach grzewczych badanej sieci II obejmuje maksymalnie dwie godziny. Limit czasu przechowywania dotyczy również gotowych kanapek.

Porównanie poziomu mikroflory pomiędzy produktami W i G może świadczyć o tym, że w przypadku tych pierwszych (sieć I) przygotowanie wołowiny stanowiło przyczynę obniżenia stabilności mikrobiologicznej po przechowywaniu.

Tabela 3. *Staphylococcus aureus* izolowane z produktów pochodzących z badanych placówek (A i B)

Table 3. Count of *S. aureus* in products from restaurant chain I and II

Rodzaj produktu	Czas [dni]	
	0	7
	Liczba mikroorganizmów [Log jtk/g]	
C	1,04	1,08
W	2,57	3,89
L	1,78	1,25
G	3,84	2,68

Dłuższe pozostawianie surowców może powodować osadzenie mikroflory wynikającej z ruchu zbyt wielu osób w pomieszczeniu, zwłaszcza wtedy, kiedy placówka umiejscowiona jest w pomieszczeniach, niepozwalających na korygowanie możliwości przecinania się dróg czystych i brudnych.

W przypadku analizy poziomu *Staphylococcus aureus* stwierdzono wzrost liczby tych bakterii w produktach W. Pozostałe produkty charakteryzowały się zbliżonym poziomem tych bakterii lub obserwowano redukcję ich liczby jak w przypadku produktu G (tab. 3). Znaczna liczba gronkowców w tym ostatnim produkcie może wskazywać na uchybienia sanitarne, takie jak omijanie procedur sanitacji rąk. Takie działania oraz jakość rękawic stanowią prawdopodobne przyczyny obecności tych mikroorganizmów w badanych kanapkach.

Tabela 4. Liczba drożdży w produktach pochodzących z sieci I i II

Table 4. Count of yeast in products from restaurant chain I and II

Rodzaj produktu	Czas [dni]	
	0	7
	Liczba mikroorganizmów Log jtk/g	
C	1,0	1,56
W	2,59	4,99
L	1,06	0
G	2,39	2,48

Możliwość infekcji produktów od personelu podtrzymują wyniki analizy w kierunku obecności drożdży (tab. 4). Ich liczba w dniu zakupu była, podobnie jak gronkowców i enterokoków, wysoka tylko w dwóch tych samych rodzajach produktów (tab. 2, 3). Badania innych autorów potwierdzają brak higieny personelu podczas wytwarzania żywności w placówkach dostosowanych do szybkiego przygotowywania dań dla konsumentów [Trafiałek i in. 2015].

Punktem krytycznym w czasie wytwarzania żywności i dań jest obecność człowieka [Piepiórka i Wojtasik-Kalinowska 2010]. Niedokładne mycie rąk lub brak przestrzegania częstotliwości mycia i zmiany rękawiczek jednorazowych mogą stanowić przyczynę zanieczyszczenia mikroflorą fekalną, do której należą wszystkie badane mikroorganizmy.

Jednym z problemów zauważalnych w procesie produkcji jest także kwestia sanitacji pomieszczeń. Wśród nich na plan pierwszy wysuwa się tryb sprzątania pomieszczeń sanitarnych i produkcyjnych z użyciem tego samego sprzętu (mopy, ścierki), czego zabrania procedura, a co często jest pomijane przez personel.

Tabela 5. Liczba grzybów strzępkowych w produktach pochodzących z sieci I i II

Table 5. Count of filamentous molds in products from restaurant chain I and II

Rodzaj produktu	Czas [dni]	
	0	7
	Liczba mikroorganizmów [Log jtk/g]	
C	< 1,0	1,13
W	1,63	3,45
L	0	< 1,0
G	< 1,0	1,28

Jest to jeden z możliwych momentów w procesie wytwarzania produktów, odpowiedzialny za obecność tych bakterii.

Funkcjonowanie systemu HACCP stanowi o uwzględnianiu reguły „od pola do stołu”, a więc założeniu o względnej jałowości surowców stosowanych do produkcji dań typu *Fast food*.

Badania prowadzone również w kierunku drożdży i grzybów strzępkowych wykazały znaczną liczbę tych mikroorganizmów (tab. 4, 5). Ich obecność lub rozwój może świadczyć o nieprawidłowościach w przechowywaniu surowców pochodzenia roślinnego lub braku odpowiedniej sanitacji urządzeń chłodniczych.

Z dostępnej literatury przedmiotu wynika, że obecność grzybów strzępkowych może być wynikiem zanieczyszczenia surowych warzyw, ale także kurczaków i wołowiny używanych do wytwarzania kanapek serwowanych w sieciach *Fast food* [Saadia 2010]. Cytowani autorzy izolowali grzyby strzępkowe należące do rodzajów *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria* i *Cladosporium* z wymienionych wyżej surowców. Z ich badań wynikało również, że wyroby z restauracji *Fast food* charakteryzowała obecność nie tylko *S. aureus*, ale także innych bakterii chorobotwórczych, takich jak *Campylobacter jejuni*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*.

Uzyskane w powyższym doświadczeniu wyniki wykazały, że w czasie przechowywania produktów następował wzrost liczby pleśni we wszystkich badanych produktach. Jednakże interpretacja wzrostu grzybów nie jest jednoznaczna

ze względu na fakt, że ich liczba mogła również wynikać z czystości urządzeń chłodniczych stosowanych do ich przechowywania.

Stabilność mikrobiologiczna produktów stwierdzana jest wówczas, kiedy liczba oznaczanych mikroorganizmów po przechowywaniu jest równa lub mniejsza od poziomu wyjściowego lub równa liczbie oznaczonej przed przechowywaniem, co zobrazowano równaniem 1.

$$S = N_k/N_p < 1 \quad (1)$$

gdzie:

S – stabilność mikrobiologiczna,

N_k – liczba mikroorganizmów po przechowywaniu,

N_p – liczba mikroorganizmów przed przechowywaniem.

W przypadku dwóch pobieranych do badań asortymentów rezultaty charakteryzowały się wartościami większymi od jedności dla poszczególnych rodzajów mikroorganizmów, co świadczyło o braku stabilności i nieprawidłowościach w funkcjonowaniu systemu HACCP lub nieprzestrzeganiu procedur (tab. 6).

Tabela 6. Wartości parametrów S dla produktów pochodzących z sieci *Fast food*

Table 6. S-parameter values for products from the *Fast Food* restaurant chains

Rodzaj drobnoustrojów	Wartość S	Rodzaj produktu
<i>S. aureus</i>	1,51	C
	0	W
	0,7	L
	0,69	G
<i>Enterococcus sp.</i>	0	C
	2,14	W
	0	L
	1,37	G
Drożdże	1,56	C
	1,92	W
	0	L
	1,03	G
Grzyby strzępkowe	1,13	C
	2,11	W
	1	L
	1,28	G

4. WNIOSKI

1. Najniższą stabilność mikrobiologiczną stwierdzono po przechowywaniu produktów typu W.
2. Jakość mikrobiologiczna produktów pochodzących z sieci żywności typu *Fast food* wskazuje na uchybienia w realizowaniu procedur podczas wytwarzania w obu rodzajach badanych placówek.
3. Liczba i rodzaj mikroorganizmów identyfikowanych w badanych produktach po przechowywaniu potwierdziły brak prawidłowego nadzoru nad działaniami osób zatrudnionych w procesie przygotowywania żywności w analizowanych placówkach typu *Fast Food*.

LITERATURA

Instrukcje technologiczne i procedury – opracowanie dla sieci KFC.

Kall, J., Sojkin, B., 2000, *Znajomości oceny sieci fast food*, Food Service, nr 2, s. 24–25.

Kowalczyk, I., Wyrębiak, M., 2001, *Jacy są amatorzy szybkiej żywności*, Food Service, nr 5, s. 24–25.

Owczarek, K., 2011, *Fastfoodowa walka trwa*, Raport. Rynek Gastronomiczny w Polsce, s. 42–44.

Piepiórka, J., Wojtasik-Kalinowska, I., 2010, *Higiena personelu w produkcji żywności*, Przemysł Spożywczy, t. 64, nr 2, s. 37–40.

Saadia, M., Hassanein, E., 2010, *The Microbial Quality of Fast Food and Traditional Fast Food*, Nature and Science, no. 8(10), s. 117–133.

Staszewska, E., 2003, *ABC systemu HACCP*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, t. 51, nr 9, s. 6–9.

Trafiałek, J., Czarnecka-Skubina, E., Kołożyn-Krajewska, D., Pałubicki, B., Makuszevska, K., 2015, *Higiena w zakładach gastronomicznych wytwarzających żywność w obecności konsumenta*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, t. 2, nr 2, s. 208–221.

Wyrębiak, M., 2001, *Szybka żywność*, Food Service, nr 5, s. 22–23.