

**Sylwia Zimny, Jolanta Błaszczuk, Monika Kucharczyk,
Przemysław Seruga, Agnieszka Piekara, Małgorzata Krzywonos**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mails: sylwia.zimny@ue.wroc.pl; jolanta.blaszczuk@ue.wroc.pl;
monika.kucharczyk@ue.wroc.pl; przemyslaw.seruga@ue.wroc.pl;
agnieszka.piekara@ue.wroc.pl; malgorzata.krzywonos@ue.wroc.pl

**POSTĘPOWANIE Z ALERGENAMI
JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ
W ZAKŁADACH SPOŻYWCZYCH**

**PROCEEDING WITH ALLERGENS AS AN ELEMENT
OF QUALITY MANAGEMENT IN FOOD FACTORIES**

DOI: 10.15611/pn.2016.461.22

Streszczenie: W artykule dokonano przeglądu piśmiennictwa na temat alergenów oraz procesów zarządzania alergenami występującymi przy produkcji żywności. Przedstawiono zasady obowiązujące w zakładach produkcyjnych, prawidłowe podejście, kluczowe zagadnienia i sposoby realizacji prawidłowej polityki antyalergenowej. Opisano krótko systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności – HACCP oraz normę ISO 22000. Scharakteryzowano główne problemy pojawiające się w codziennej praktyce produkcyjnej w kontekście zarządzania alergenami. Sformułowano podsumowanie stanowiące o tym, czym jest zintegrowane podejście do zarządzania alergenami.

Słowa kluczowe: alergeny, zarządzanie jakością, produkcja żywności.

Summary: The aim of the study is the review of literature on allergens and allergen management procedures occurring during food production. The elaboration describes the rules that are usually implemented in production facilities, proper approach, key issues and the methods of correct anti-allergens politics. The article briefly presents food safety management systems such as HACCP and ISO 22000. It also includes the main threats that occur during food production, and the rules of conduct in everyday production practice. At the end, assumption about integrated allergen management approach is made.

Keywords: allergens, quality management, food production.

1. Wstęp

Zarządzanie alergenami w żywności staje się coraz bardziej istotnym zagadnieniem w przemyśle żywnościowym. Skuteczne gospodarowanie alergenami zależy między innymi od prawidłowej ich identyfikacji w surowcach i produktach gotowych, umiejętności projektowania oddzielnych linii technologicznych dla żywności wolnej od alergenów oraz prawidłowego i jasnego dla konsumenta znakowania alergenów na opakowaniach. Proaktywność przedsiębiorców w tych obszarach przyczynia się ostatecznie do prawidłowego komunikowania konsumentom tego, co mogą, a czego nie mogą spożywać, przez co w znaczny sposób zwiększa się ich bezpieczeństwo [Wichers, Mills 2007]. Choć istnieją pewne farmakologiczne metody i sposoby łagodzenia objawów alergii, alergicy muszą raczej zapobiegać występowaniu objawów alergii poprzez całkowite wyeliminowanie z diety produktu uczulającego. W celu umożliwienia konsumentowi świadomego wyboru bezpiecznych dla jego zdrowia produktów zasadniczą sprawą jest przywiązanie przez producenta wagi do prawidłowego oznakowania sprzedawanych produktów. Kluczowe jest deklaramentowanie na opakowaniach zarówno tych alergenów, które stanowią naturalnie występujący składnik w produkcie, jak również tych, które mogą się w nim pojawić w sposób niezamierzony, na przykład na skutek zanieczyszczenia krzyżowego (operacje technologiczne niegwarantujące bezpiecznego oddzielenia produkcji wyrobów z alergenami i bez alergenów) [Crevel i in. 2014; Stein 2015]. Ostrzegawcze znakowanie żywności na opakowaniach to jednak nie wszystko. Prawidłowo wdrożony system HACCP oraz procedury operacyjne i procesy muszą być tak skonstruowane, aby pomagać w efektywnym eliminowaniu ryzyka zanieczyszczenia krzyżowego (*crosscontactu*) alergenami występującymi wewnątrz zakładu. Ponadto odpowiednio przeprowadzona walidacja procesów mycia i czyszczenia musi dowodzić, że stosowane procesy czyszczenia linii technologicznych są skuteczne nie tylko w odniesieniu do drobnoustrojów, ale również zanieczyszczeń alergenowych [Żarczyński 2011].

Problematyka alergii pokarmowych wzbudza aktualnie spore zainteresowanie. Należy przyznać, że w dużym stopniu przyczyniła się do tego prasa niespecjalistyczna oraz mass media, przekazujące nie zawsze rzetelne informacje. W konsekwencji przeciętny człowiek może dojść do wniosku, że wszelkie jego choroby i dolegliwości, począwszy od egzemy i pokrzywki, poprzez zapalenie stawów, zespół drażliwego jelita, kończąc nawet na nadwadze, spowodowane są alergią na określony, spożywany produkt. Niemniej jednak część osób – bardzo niewielka grupa w skali całej populacji – źle reaguje na niektóre produkty. Spożywanie ich może wywołać niepożądane objawy czy też w niektórych przypadkach poważną chorobę, a nawet stanowić zagrożenie dla życia [Mortimore i in. 2013].

2. Alergeny i alergia – informacje podstawowe

Termin „alergia” (z gr. *allos* – różny; *ergia* – reakcja) powstał już ponad sto lat temu. Po raz pierwszy użył go w 1906 roku austriacki pediatra Clemens von Pirquet dla opisanego nadwrażliwości układu immunologicznego po powtórnych podaniu niektórych substancji [Sokołowska-Kozieł, Bugajewska 2007]. Alergeny to substancje występujące powszechnie w środowisku naturalnym, które nie mają właściwości drażniących i nie są toksyczne, jednak u pewnej części całej populacji, grupy ludzi uczulonych (czyli mających genetycznie uwarunkowaną nadprodukcję przeciwciał IgE), przyczyniają się do różnych objawów chorobowych. Alergia to bardzo rozpowszechnione zjawisko. Zjawisko nietolerancji pokarmowej i alergii nasila się na całym świecie [Robinson 2003]. Choć istnieją pewne trudności w szczegółowym oszacowaniu dokładnej skali oraz istnieją pewne różnice między krajami, to w Europie i Stanach Zjednoczonych alergię pokarmową dotykają około 8% dzieci i 2% dorosłych [Al-Muhsen i in. 2003; Trzcinińska 2014]. Alergię pokarmową można zdefiniować jako nieprawidłową reakcję systemu odpornościowego na pewien składnik pożywienia, który u osób zdrowych normalnie nie wywołuje żadnej niepożądanego reakcji. Główną przyczyną niepożądanych reakcji alergicznych są występujące w produktach białka, a ściślej są to tak zwane białka PR, czyli białka stresu roślinnego [Trzcinińska 2014; Wróblewska 2007]. Występują one powszechnie w roślinach i najczęściej biorą udział w reakcjach obronnych pojawiających się u roślin na przykład po inwazji zewnętrznej pasożyta lub na skutek stresu abiotycznego [Boye 2011]. Alergia wywoływana jest reakcją immunologiczną organizmu. Organizm nieprawidłowo klasyfikuje nieszkodliwe białko pokarmowe jako zagrożenie, w związku z czym wytwarza przeciwciała mające je zwalczyć. Spożycie alergicznej żywności przez uczulonego może wywołać alergiczną reakcję skóry, układu oddechowego, pokarmowego, krążeniowego, obrzęki naczynioruchowe (warg, języka, krtani, twarzy), astmę, atopowe zapalenie skóry (egzemę), nieżyt nosa, biegunkę, wymioty, skurcze żołądka, podciśnienie tętnicze krwi oraz niebezpieczny, zagrażający życiu, wstrząs anafilaktyczny [Nałęcz i in. 2014]. W przeciwieństwie do alergii nietolerancja pokarmowa nie jest reakcją immunologiczną, a metaboliczną organizmu na alergenną żywność. Nietolerancja jest definiowana jako powtarzalna, niepożądana reakcja zachodząca za pośrednictwem mechanizmu nieimmunologicznego po ekspozycji na żywność lub pewien jej składnik. Zatem nietolerancja pokarmowa spowodowana jest głównie wadą metaboliczną, pozostającą bez związku z działaniem układu odpornościowego organizmu. W większości przypadków organizm po prostu nie jest w stanie strawić konkretnego pokarmu. Na przykład osobom, które cierpią na nietolerancję laktozy, brakuje enzymu o nazwie laktaza. Enzym ten niezbędny jest do rozkładu laktozy. W wyniku powyższego niemożliwe jest prawidłowe strawienie laktozy zawartej w żywności, na przykład w mleku. Pozostała, niestrawiona w jelicie laktoza może wywołać takie objawy, jak wzdęcia, biegunki oraz bóle brzuszne. Nietolerancja laktozy jest typowym przykładem nietolerancji pokarmowej. W pew-

nych przypadkach żywność wywołująca alergię może także wywoływać nietolerancję. Mleko i produkty pochodzenia mlecznego mogą być źródłem zarówno alergii (alergia na białka mleka), jak i nietolerancji (nietolerancja laktozy) [Kimber 2001].

Jedynym pewnym zabezpieczającym działaniem, jakiego mogą podjąć się osoby cierpiące na alergię pokarmową, czyli reakcję immunologiczną organizmu, jest ściśle unikanie alergenów. Umieszczone na produktach spożywczych etykiety są głównym źródłem informacji dla konsumenta. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie znakowania środków spożywczych stanowi o tym, żeby każdy z alergennych składników występujący na liście alergenów był deklarowany na etykiecie opakowania produktu [Bogusz-Kaliś 2013]. Lista ta zawiera 14 produktów, jednak do najpopularniejszych źródeł alergenów pokarmowych należą białka mleka krowiego, jaj, ryb, skorupiaków, orzechów, orzeszków arachidowych, soi i pszenicy, stanowiące tak zwaną wielką ósemkę alergenów pokarmowych odpowiedzialnych za 90% wszystkich reakcji tzw. IgE zależnych [Trzcinińska, Wilk 2015].

3. Zarządzanie alergenami a systemy zarządzania jakością

Systemy zarządzania alergenami stanowią część rodziny systemów zarządzania bezpieczeństwem żywności, które obejmują ogólne toksykologiczne i mikrobiologiczne zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa żywności. Wymagania procedur zarządzania alergenami mogą być niekiedy w sprzeczności z interesami innych systemów bezpieczeństwa żywności. Na przykład mycie na mokro linii technologicznych byłoby bardzo skutecznym sposobem usuwania pozostałości po alergenach, ale mogłoby niekorzystnie podwyższać ryzyko późniejszego zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Zarządzanie alergenami musi zatem zostać włączone do ogólnego systemu zarządzania bezpieczeństwem żywności – podejście takie można zaobserwować już w międzynarodowych wytycznych, takich jak ISO 22000: 2005 czy HACCP [Dzwolak 2015].

3.1. Alergeny a HACCP

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), czyli System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli, jest uznanym i skutecznie stosowanym na całym świecie systemem zarządzania higieną żywności [Galczak 2013]. Obecnie HACCP został powszechnie przyjęty przez wiele krajów, takich jak Stany Zjednoczone, Japonia, Wielka Brytania i kraje członkowskie Unii Europejskiej, a także przez organizacje międzynarodowe, takie jak Światowa Organizacja Zdrowia, Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa oraz Komisja Codex Alimentarius (CAC) [Junchao i in. 2014]. HACCP nie jest systemem określającym, co należy robić. Jest to zbiór zasad, które mogą być zastosowane w ramach podejścia do zarządzania bezpieczeństwem żywności [Mortimore i in. 2013].

Pierwotnie był on proponowany przez Komisję Codex Alimentarius, a obecnie rozpatrywany jest przez różne organy regulacyjne (np. Komisja Europejska, 2004) jako odpowiednie narzędzie do kontroli zagrożeń w przedsiębiorstwach sektora spożywczego. Struktura systemu HACCP pozwala na zastosowanie systemu wobec niemal wszystkich zagrożeń pojawiających się w firmach spożywczych [Dzwolak 2015]. W analizie bierze się pod uwagę każdy z czynników mogący zagrozić żywności – mogą być to czynniki tzw. biologiczne, chemiczne i fizyczne. W najnowszym ujęciu w wielu przedsiębiorstwach dodaje się jeszcze jeden czynnik zagrażający żywności – „alergen”. Takie podejście umożliwia bardziej szczegółowe rozpoznanie zagrożeń mogących pojawić się w procesie produkcyjnym [Orriss i in. 2000].

3.2. Zarządzanie alergenami według ISO 22000

ISO 22000 jest systemem zarządzania bezpieczeństwem żywności dla organizacji produkującej żywność. Norma została opublikowana w 2005 roku i jej zadaniem jest spełnianie wymagań krajowych oraz międzynarodowych dotyczących bezpieczeństwa i jakości żywności. System ten łączy system HACCP oraz system dobrych praktyk (zasady dobrych praktyk higienicznych – GHP, produkcyjnych – GMP) [Kołóżyn-Krajewska i in. 2010]. Norma ta obejmuje również zagadnienie prawidłowego gospodarowania alergenami. Według niej, producent powinien deklarować obecność alergenów, które pochodzą z surowców i dodatków oraz również te będące efektem zanieczyszczenia krzyżowego. Wobec ostatecznego produktu informacja na temat alergenów powinna znaleźć się na etykiecie, a wobec produktu półprzetworzonego – w dokumentacji. Przedsiębiorstwo powinno zapewnić ochronę przed wszelkimi niezamierzonymi zanieczyszczeniami krzyżowymi (np. podczas mycia linii lub zmiany asortymentu produkcyjnego). Norma nawiązuje również do problematyki tzw. reworku, czyli materiału do powtórnego przerobienia. Ustanawia, że ponowny przerób jest możliwy tylko wtedy, gdy wyroby zawierają dokładnie te same alergeny, bądź proces technologiczny następuje w taki sposób, że wszystkie alergeny zostaną unieszkodliwione. Zakłady spożywcze poddające się certyfikacji na zgodność z wymaganiami tej normy muszą mieć wdrożone procedury nadzoru nad alergenami pokarmowymi i powinny regularnie szkolić swoich pracowników z ich zakresu i praktycznego stosowania [Dzwolak 2015].

4. Zarządzanie alergenami w zakładach produkcyjnych

System zarządzania alergenami w zakładzie musi spełniać zarówno minimalne ustawowe wymagania szczegółowe, jak i te, które firma zdefiniuje dodatkowo, zważywszy na swoje własne cele w obszarze bezpieczeństwa. System zarządzania alergenami musi zrównoważyć szereg wymagań, z których głównym jest zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa żywności w odniesieniu do alergenów bez pogorszenia innych aspektów bezpieczeństwa żywności, ale też bez narażania na nie-

opłacalność ekonomiczną producenta. Można to osiągnąć jedynie, opierając się na jasnych celach i kryteriach działania.

Produkcja żywności zazwyczaj jest skomplikowanym ciągiem procesów i operacji, które dla celów zarządzania alergenem można podzielić na kilka etapów [Wichers, Mills 2007]:

- **wyбір surowców i ich specyfikacja** – w zależności od operacji surowce można podzielić ze względu na stopień przetworzenia: surowce pierwotne, nieprzetworzone (np. mąka pszenna) aż do składników złożonych (półfabrykaty stosowane na wejściu do procesu technologicznego, np. baza mleczna z kompleksem witamin w przemyśle produkcji mleka dla niemowląt). Szczegółowa specyfikacja surowców ogranicza ryzyko nieuwzględnienia alergenów w kolejnych etapach przetwarzania;
- **operacje produkcyjne** – różnią się znacznie od siebie pod względem złożoności, w zależności od rodzaju produktów wykonywanych w zakładzie. Jednak w większości przypadków najczęściej wiele różnych wyrobów jest produkowana na tych samych liniach technologicznych. Taka praktyka wiąże się z ryzykiem przypadkowego przeniesienia pozostałości wyrobu z jednego asortymentu do innego. Dodatkowe trudności mogą wynikać z faktu, iż niektóre urządzenia mogą być bardzo trudne do oczyszczenia pomiędzy poszczególnymi seriami produkcyjnymi. Skrajnie trudnym przykładem jest zarządzanie alergenami w przypadku suchych linii technologicznych, gdzie nie mogą zostać użyte płyny, takie jak woda czy roztwory myjące. Dokładna charakterystyka i znajomość wszystkich operacji produkcyjnych i zależności pomiędzy nimi przyczynia się znacznie do prawidłowego zarządzania alergenami;
- **dostarczenie produktu do konsumenta** – większość producentów żywności dostarcza swoje produkty do klientów w punktach sprzedaży detalicznej. W zakresie zarządzania alergenami producent musi skrupulatnie rozważyć, jakie istotne informacje zostaną zakomunikowane konsumentowi końcowemu, i to w taki sposób, by zachować pełną uczciwość, jednocześnie nie ograniczając za bardzo potencjalnego kręgu odbiorców;
- **rozwój nowych produktów** – bezpieczeństwo żywności musi być silnie zintegrowane z rozwojem nowych produktów i innowacji w taki sposób, aby ich wprowadzenie nie pogorszało w żaden sposób operacji już istniejących.

5. Problemy występujące w systemach zarządzania alergenami

Rosnąca liczba przypadków wycofania produktów wywołana przez inspekcje regulacyjne oraz przez skargi konsumentów lub występujące awarie systemu, związane z nierejestrowaniem obecności alergenów na poziomie niebezpiecznym, wskazują, że istnieje wiele nierozwiązanych problemów w związku z systemami zarządzania alergenami [Huggett i in. 1998]. Raport zlecony przez FDA (Food and Drug Administration – Agencja Żywności i Leków), jako część przeglądu Dobrych Praktyk

Produkcyjnych w przemyśle spożywczym, podsumowuje problemy pojawiające się w systemach zarządzania alergenami. Kwestie te dotyczą całego łańcucha dostaw [Wichers, Mills 2007].

5.1. Surowce i półfabrykaty

Nieprzewidywana obecność alergenu stanowi poważny problem i wynika najczęściej z niepełnej wiedzy na temat kompozycji składników wyrobu wykorzystywanego jako surowiec w fabryce. Również wykorzystanie *reworku* niesie ze sobą ryzyko niezamierzonego zanieczyszczenia produktu alergenem. W celu przezwyciężenia tych problemów zaleca się opracowanie planu bliskiej współpracy z dostawcami z uwzględnieniem regularnych audytów kontrolnych w ich fabrykach. Ponadto szkolenia dla dostawców mogą okazać się dobrym sposobem na zwiększenie świadomości i polepszenie jakości otrzymywanych produktów. Procesy wykorzystania *reworku* powinny być udokumentowane i ściśle kontrolowane [Wichers i in. 2007].

5.2. Procesy i procedury produkcyjne

Obecność niedeklarowanego alergenu w produkcji może wynikać między innymi z niedostatecznego oczyszczenia linii po poprzednich seriach produkcyjnych, braku fizycznego oddzielenia w punktach styku różnych linii produkcyjnych oraz nastąpić na skutek przenoszenia alergenu we wspólnych miejscach przechowywania surowców lub z narzędzi operacyjnych (łopatki, podajniki). Raport FDA zaleca, aby alergeny zostały ujęte w całościowej analizie zagrożeń przy użyciu systemów takich jak HACCP lub innych – równoważnych. Szczegółowe zalecenia dotyczące procedur czyszczenia muszą gwarantować odpowiedni stopień dokładności i uwzględniać aspekty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa mikrobiologicznego. W razie potrzeby procedury mycia powinny obejmować demontaż urządzeń w celu dokładnego usunięcia pozostałości. Procedury dotyczące mycia muszą być walidowane i weryfikowane. Zarządzanie alergenami powinno uwzględniać również inne środki ochrony, takie jak: ustanawianie harmonogramów produkcji (kolejność produkcji uwzględniająca obecność bądź brak alergenów), budowę barier fizycznych (w celu zapobiegania przedostawaniu się alergenów w punktach wspólnych) oraz zorganizowanie przeznaczonych do tego magazynów i narzędzi operacyjnych (osobne dla surowców alergennych).

5.3. Oznakowanie lub opakowanie

W raporcie FDA stwierdzono, że wielu firmom nie udało się wykonać przeglądów oznakowywania swoich wyrobów, w wyniku czego deklaracje składników na opakowaniach są nieścisłe lub niedokładne. Zaleca się wykonywanie regularnych przeglądów etykiet wraz z mechanizmem zapewniającym, iż nieaktualne etykiety nie będą mogły zostać ponownie wykorzystane.

5.4. Sprzęt produkcyjny

W raporcie FDA zidentyfikowano również problem występujących w zakładach starych urządzeń, które są zwykle szczególnie trudne do oczyszczenia (na przykład dlatego, że nie mogą być w pełni zdemontowane lub mają miejsca, gdzie łatwo gromadzą się zanieczyszczenia, w tym alergeny). Higienicznie zaprojektowany układ maszyn i urządzeń powinien wyeliminować większość z powyższych problemów.

5.5. Szkolenia pracowników

Raport FDA wykazuje szkolenia pracowników jako jeden z obszarów o najniższej skuteczności. Zagadnienia zawarte w szkoleniach zazwyczaj dotyczą niewłaściwych pracowników, szkoleniu poddaje się niewystarczająco dużo osób i bardzo często realizowane szkolenia są na niskim poziomie. Kluczowe jest, by szkolenia były organizowane przez osoby zaznajomione z zakładem produkcyjnym, a nie przez zewnętrznych konsultantów.

6. Zintegrowane podejście do zarządzania alergenami

Bezpieczeństwo konsumentów nie może być zapewnione jedynie poprzez testowanie produktu końcowego, ale musi zostać zbudowane na wnikliwej analizie zagrożeń na każdym etapie cyklu produkcyjnego.

Zakłady produkujące żywność powinny być wyposażone w takie procedury postępowania z żywnością zawierającą alergeny, które umożliwią zminimalizowanie do akceptowalnego poziomu ryzyko związane z niezamierzonym przedostawianiem się alergenów do produktów, które ich nie zawierają. Procedury takie powinny obejmować wszystkie obszary zakładu produkcyjnego i wszystkie etapy procesu wytwórczego, w których występują alergeny. Zidentyfikowanie wszystkich stosowanych w zakładzie surowców, półproduktów i wyrobów gotowych, które są alergenami lub mogą je zawierać jest absolutną podstawą. Kolejnym niezmiernie istotnym krokiem jest odpowiednie oznakowanie alergenów, odróżniające je od pozostałych składników. Takie działanie może umożliwić ich dalszą segregację i wzajemną izolację. Zarządzanie alergenami w zakładzie może zmierzać na przykład do ustanawiania obszarów produkcyjnych przeznaczonych tylko dla produkcji „alergenowej”, wyznaczania sprzętów, narzędzi i pomocy produkcyjnych oddzielnych dla produkcji z użyciem i bez alergenów (np. sprzęt do mycia, wiadra, łopatkę do odmierzania, wagi). Wdrożenie tego typu zasad bardzo często wiąże się z koniecznością przebudowy dróg transportowych surowców, zmiany sprzętów, zorganizowania licznych szkoleń pracowników, wprowadzenia procedur i mechanizmów ułatwiających stosowanie ustanowionych zasad (np. znakowanie sprzętów odpowiednimi kolorami). W prawidłowym zarządzaniu alergenami niebagatelną rolę odgrywają szkolenia pracowników, ich świadomość, wiedza na temat podstawowych zagadnień oraz przede

wszystkim samodyscyplina. Pracownicy obsługujący linię muszą dokładnie wiedzieć, jakimi działaniami mogą stworzyć zagrożenie zanieczyszczenia – na przykład powinni być świadomi, że używanie niewłaściwego (nieprzeznaczonego do tego) sprzętu do naważania lub usuwania rozsypanych surowców (np. orzechów) czy też niezbyt dokładne zabezpieczanie otwartych w magazynie surowców może istotnie zwielokrotnić ryzyko narażenia konsumenta na niebezpieczeństwo [Zarczyński 2011].

7. Zakończenie

Ze względu na to, że alergeny mają istotny wpływ na zdrowie, a nawet życie osób cierpiących na nadwrażliwość na niektóre składniki żywności, niewątpliwie należą do znaczących zagrożeń bezpieczeństwa żywności. Zarządzanie alergenami w produkcji żywności powinno stać się teraz, i w wielu zakładach już się stało, jednym z najbardziej podstawowych obszarów systemowego zarządzania bezpieczeństwem żywności [Dzwolak 2015].

Z powodu nieprzewidywalności ostrości i dokładnego przebiegu objawów reakcji alergicznej, które mocno związane są z indywidualnymi uwarunkowaniami układu odpornościowego danego konsumenta, alergeny muszą być traktowane jako realne i istotne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi. Trudność w zakresie implementacji właściwych działań z zakresu nadzoru alergenów w zakładach spożywczych może różnić się w zależności od zakładu. Wyposażenie niektórych przedsiębiorstw może nie wymagać zapewniania nadzwyczajnej infrastruktury i w związku z tym nie pociągać za sobą istotnych nakładów finansowych. W innych przypadkach może okazać się, że oprócz zmian organizacyjnych (szkolenia, magazynowanie, znakowanie) należy pochylić się nad całkowitym lub częściowym przeprojektowaniem linii technologicznej czy też procesów. Zarządzanie alergenami to przede wszystkim rzetelne znakowanie swoich wyrobów bazujące na skrupulatnej identyfikacji alergenów w surowcach (współpraca z dostawcami, głównie w sprawie alergenów ukrytych) i produkcji gotowym przedstawionym konsumentowi. Zarządzanie alergenami to również stosowanie dobrych praktyk w celu zapobiegania zanieczyszczeniom krzyżowym, prawidłowe procesy dezynfekcji i mycia oraz właściwe magazynowanie.

Literatura

- Al-Muhsen S., Clarke A., Kagan R., 2003, *Peanut allergy: An overview*, CMAJ no. 168/10, s. 1279-1285.
- Bogusz-Kaliś W., 2013, *Alergeny na etykietach*, Mistrz Branży, 13, s. 14-16.
- Boye J., 2011, *Food allergies in developing and emerging economies: need for comprehensive data on prevalence rates*, Clinical and Translational Allergy, no. 20, s. 2-9.
- Crevel R., Cochrane S., 2014, *Food safety assurance systems: management of allergens in food industry*, Encyclopedia of Food Safety, vol. 4, s. 254-261.

- Dzwolak W., 2015, *Zarządzanie alergenami w produkcji środków spożywczych*, Problemy Jakości, nr 4, s. 29-31.
- Galczak M., 2013, *HACCP narzędziem ciągłego doskonalenia*, Przemysł Spożywczy, nr 67, s. 33-35. http://www.pf pz.pl/nowosci/?id_news=3745&lang_id=1, dostęp 08.01.16.
- Huggett A., Hishenhubfr C., 1998, *Food manufacturing initiatives to protect the allergic consumer*, Allergy, 53, s. 89-92.
- Junchao L., Xiao-Hui P., 2014, *The implementation of HACCP management system in chocolate ice cream plant*, Journal of Food and Drug Analysis, no. 22, s. 391-398.
- Kimber I., Dearman R., 2001, *Food allergy: what are the issues?*, Toxicology Letters, vol. 120, s. 165-170.
- Kołożyn-Krajewska D., Sikora T., 2010, *Zarządzanie bezpieczeństwem żywności: Teoria i praktyka*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Mortimore S., Wallace C., 2013, *HACCP. A Practical Approach*, Third Edition, Springer, New York Heidelberg Dordrecht, London.
- Nałęcz D., Pagur J., Szerszunowicz I., 2014, *Analiza in silico alergennych białek orzecha ziemnego (Ara-chis hypogaea L.), głównie ara h 9, w prognozowaniu epitopów surowców roślinnych reagujących krzyżowo*, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 6(97), s. 39-49.
- Orriss D., Whitehead A., 2000, *Hazard analysis and critical control point (HACCP) as a part of an overall quality assurance system in international food trade*, Food Control, vol. 11/5, s. 345-351.
- Robinson F., 2003, *Food Allergy*, British Nutrition Foundation, vol. 28, s. 67-69.
- Sokołowska-Kozieł D., Bugajewska A., 2007, *Alergeny pokarmowe*, Przegląd Piekarski i Cukrowniczy, 6, s. 62-66.
- Stein K., 2015, *Effective allergen management practices to reduce allergens in food*, Handbook of Food Allergen Detection and Control, s. 103-131.
- Trzcńska M., 2014, *Białka stresu roślinnego źródłem alergenów występujących w owocach i warzywach*, Acta Sci. Pol., Biotechnologia 13(1), s. 13-20.
- Trzcńska M., Wilk M., 2015, *Alergizujące właściwości jabłek – podstawy molekularne, czynniki wpływające na poziom alergenów*, Nauka Przyr. Technol., 9, 3, #45.
- Wichers H., Mills C., 2007, *Managing Allergens in Food*, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, USA.
- Wróblewska B., 2007, *Białka pochodzenia zwierzęcego jako alergeny pokarmowe*, Przemysł Spożywczy, nr 12, s. 14-17.
- Żarczyński K., 2011, *Alergeny: Alergeny na linii*, Forum Mleczarskie Biznes, nr 2, s. 3-6.