



Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu

Przetwórstwo zbóż na poziomie gospodarstwa

Radom 2012

**„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich:
Europa inwestująca w obszary wiejskie.”**

Projekt opracowany przez Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Radom we współpracy z KSOW

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach

Pomocy Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

**Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich
na lata 2007-2013 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
26-600 Radom, ul. Chorzowska 16/18
www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne
radom@cdr.gov.pl

Autorzy: dr inż. Grażyna Cacak-Pietrzak
prof. dr hab. Alicja Ceglińska
Zdzisław Ginalski
Janusz Tomasz Lesisz
Barbara Sałata
Barbara Sazońska
Andrzej Śliwa

Projekt okładki: Danuta Guellard

@ Copyright by Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu

ISBN 978-83-60185-96-4

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
ul. Chorzowska 16/18, tel. 48 365 69 00
Nakład 530 egz.

Spis treści:

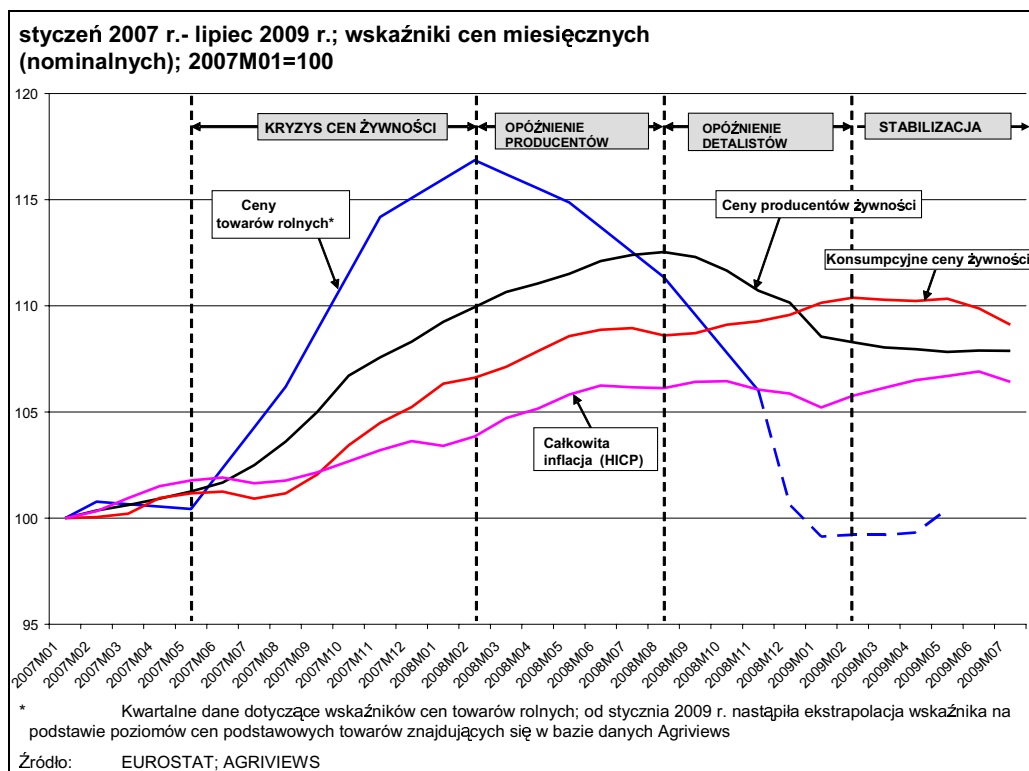
I.	Wstęp - <i>Janusz Tomasz Lesisz</i>	5
II.	Zasady przetwórstwa ekologicznego - <i>Barbara Sazońska</i>	14
III.	Wymagania higieniczne dla zakładów przetwórstwa zbożowo- młynarskiego - <i>Barbara Sałata</i>	18
IV.	Bezpieczeństwo i higiena pracy przy magazynowaniu i przetwórstwie zbóż - <i>Zdzisław Ginalski</i>	42
V.	Możliwości finansowania działalności w zakresie przetwórstwa zbóż - <i>Andrzej Śliwa</i>	45
VI.	Wymagania dotyczące surowców do produkcji wybranych produktów z ziarna pszenicy oraz ich jakość - <i>dr hab. Alicja Ceglińska prof. nadzw., dr inż. Grażyna Cacak-Pietrzak</i>	48
VII.	Analiza jakościowa ziarna zbóż z upraw pochodzących z Pokazowego Gospodarstwa Ekologicznego w Chwałowicach - <i>dr hab. Alicja Ceglińska prof. nadzw., dr inż. Grażyna Cacak- Pietrzak</i>	71

I. WSTĘP

W ostatnich latach odnotowano znaczne wahania cen w ramach łańcucha dostaw żywności. Od połowy 2007 r. do połowy 2008 r. ceny towarów rolnych gwałtownie wzrosły, co doprowadziło do wzrostu konsumpcyjnych cen żywności i wyższej inflacji. Od tego czasu ceny wielu towarów powróciły do poziomów porównywalnych do tych sprzed wzrost cen, a nawet niższych. Konsumpcyjne ceny żywności nadal jednak wzrastały i zaczęły spadać dopiero w maju 2009 r., budząc zaniepokojenie co do funkcjonowania łańcucha dostaw żywności. Zmiany te są powodem znacznych trudności, jakich doświadczają producenci rolni i oznaczają, że konsumenci nie są sprawiedliwie traktowani.

Łańcuch dostaw żywności łączy trzy istotne sektory gospodarki, tzn. rolnictwo, przetwórstwo spożywcze oraz dystrybucję. Ponadto funkcjonowanie łańcucha dostaw żywności ma bezpośrednie skutki dla wszystkich obywateli, ponieważ żywność stanowi znaczną część wydatków gospodarstw domowych. Funkcjonowanie łańcucha dostaw żywności nabiera jeszcze większego znaczenia w kontekście stopniowego wychodzenia z obecnego kryzysu gospodarczo-finansowego. Wysokie konsumpcyjne ceny żywności budzą zaniepokojenie, ponieważ są źródłem presji na dochody gospodarstw domowych w momencie, kiedy niezbędne jest zwiększenie konsumpcji. Ceny te szczególnie mocno dotyczą gospodarstwa znajdujące się w najtrudniejszej sytuacji, które przeznaczają na żywność większość swoich dochodów. W perspektywie długoterminowej poprawa funkcjonowania łańcucha dostaw żywności jest konieczna nie tylko ze względu na konsumentów, ale również w związku z potrzebą zapewnienia zrównoważonego podziału wartości dodanej między poszczególne elementy łańcucha, przyczyniając się w ten sposób do zwiększenia jego ogólnej konkurencyjności. Aby uniknąć wzrostu konsumpcyjnych cen żywności wraz zżywieniem gospodarczym, niezwykle pilne jest usprawnienie funkcjonowania łańcucha.

Zmiany cen w całym łańcuchu cen żywności w 27 Państwach Członkowskich UE¹



Zaobserwowane rozbieżności pomiędzy zmianami cen towarów a zmianami konsumpcyjnych cen żywności, wraz z asymetryczną reakcją cen żywności na wahania cen towarów, wynikają częściowo ze strukturalnej słabości systemu, m.in. liczby pośredników w całym łańcuchu dostaw żywności i konkurencyjnych struktur istniejących na niektórych elementach łańcucha. Ponadto łańcuch cen żywności charakteryzuje nierówność siły przetargowej kontrahentów, co przyczynia się do ograniczenia tempa i wielkości transmisji cen wzdłuż łańcucha i jest jedną z przyczyn asymetrii tego zjawiska. Co więcej, powolne tempo przenoszenia się zmian cen opóźnia wprowadzenie niezbędnych dostosowań i utrwała niewydolność rynku na każdym szczeblu łańcucha. Niewydolność ta może z kolei prowadzić do nasilenia zmienności cen na rynkach towarów rolnych.

Znaczna nierównowaga pod kątem siły przetargowej kontrahentów często występuje w łańcuchu dostaw żywności. Ta asymetria w sile przetargowej może prowadzić do nieuczciwych praktyk handlowych, ponieważ większe i silniejsze podmioty dążą do narzucenia korzystnych dla siebie uzgodnień umownych w postaci bardziej atrakcyjnych cen czy też korzystniejszych warunków. Takie praktyki mogą wystąpić na każdym szczeblu łańcucha i mogą obejmować np. opóźnienia płatności, jednostronne zmiany umów, doraźne zmiany warunków umownych, płatności z góry jako opłaty za

¹ Komunikat Komisji „Poprawa funkcjonowania łańcucha dostaw żywności w Europie”, KOM(2009)591.

rozpoczęcie negocjacji. W ramach łańcuchów dostaw żywności nieprzetworzonej małe gospodarstwa rolne często zawierają transakcje z większymi nabywcami, tj. producentami, hurtownikami lub detalistami. W ramach łańcuchów dostaw żywności przetworzonej mali przetwórcy żywności zawierają umowy zwykłe z dużymi detalistami, którzy często są ich jedynymi kanałami dostępu na rynek.

Jedną z możliwych działalności zapobiegających lub przynajmniej ograniczających przechwytywanie znacznej części wartości dodanej przez wielkich producentów i dystrybutorów jest przetwórstwo na poziomie gospodarstwa oraz sprzedaż bezpośrednia.

Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu podjęło się stworzenia i prowadzenia ośrodka, który dawałby konieczną wiedzę teoretyczną i praktyczną zarówno doradcom jak i rolnikom w zakresie „małego przetwórstwa” i sprzedaży jego produktów.



Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu posiada odpowiednią bazę aby, po niezbędnych adaptacjach budynków, wykonaniu podłączeń mediów oraz zakupie wyposażenia, uruchomić rodzaj praktycznych warsztatów, w których można kształcić doradców, nauczycieli, młodzież ze szkół rolniczych i oczywiście rolników w zakresie małego przetwórstwa.

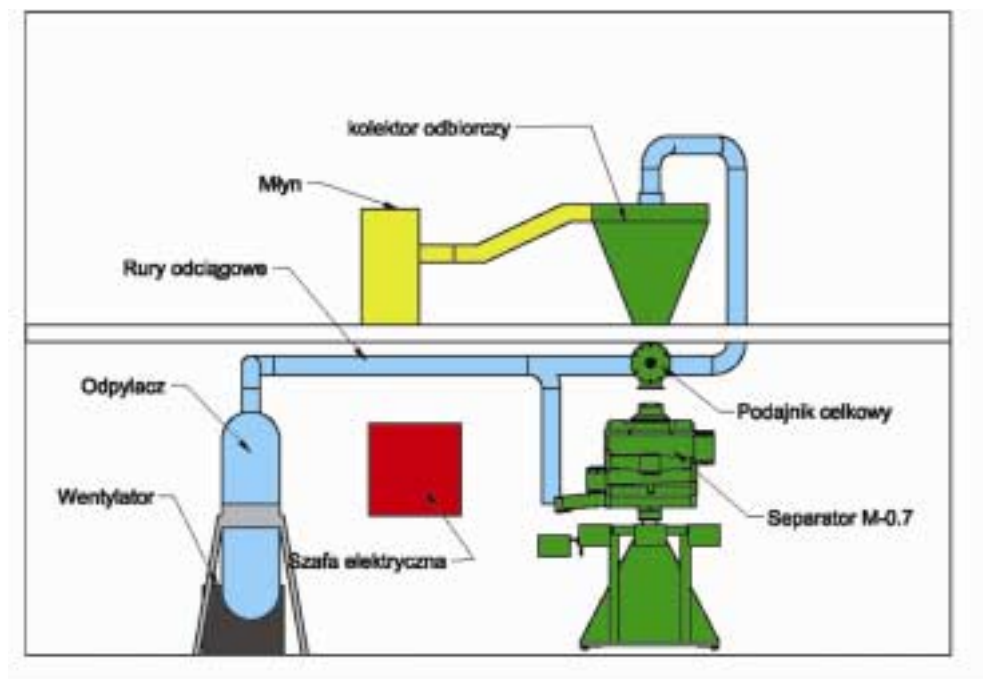
Małe przetwórstwo oznacza przetwarzanie surowców rolnych wytworzonych w gospodarstwach na produkty o dużej wartości dodanej. Utworzenie i uruchomienie „małego przetwórstwa” będzie odbywać się etapami poprzez oddawanie do użytku kolejnych modułów.

Jako pierwszy zrealizowany został moduł przetwórstwo zbóż. Za jego realizacją przemawiały następujące przesłanki:

- CDR O/Radom posiada gospodarstwo w Chwałowicach, które produkuje metodami ekologicznymi zboża;

- gospodarstwo w Chwałowicach posiada magazyn zbożowy, oraz budynek po dawnej chlewni, przeznaczony na budynek dydaktyczno-socjalny.

Wydzieloną część magazynu zbożowego przeznaczono na młyn i kaszarnię. Surowce do przerobu pochodzą z własnego gospodarstwa i są to: orkisz, pszenica, żyto, jęczmień. Produkty to mąki; orkiszowa, pszenna, żytnia oraz kasze; jęczmienna i orkiszowa.



Rys. Schemat linii do produkcji mąki

Przykładowe urządzenia zastosowane w procesie przemiału zboża na mąkę w Pokazowym Gospodarstwie Ekologicznym w Chwałowicach.

Urządzenia do czyszczenia ziarna



Bukownik (zaadaptowany do obłuszczania orkisz)



Sito o oczkach 1,0 cm x 1,0 cm



Czyszczalnia „Petkus”



Mlewnik żarnowy



Żarna mlewnika



Żarna mlewnika



Mlewnik i filtrocyklon (element systemu odpylania)



Separator (odsiewacz 4-sitowy)



System odpylania

II. ZASADY PRZETWÓRSTWA EKOLOGICZNEGO

Przetwórstwo produktów rolnictwa ekologicznego

Produkcję żywności zarówno pierwotnej jak i przetworzonej regulują przepisy prawa krajowego jak i unijnego. Znajomość tych przepisów pozwala producentom na przyjęcie odpowiednich procedur również w sytuacjach kryzysowych oraz produkcję bezpiecznej żywności.

Ustanowione regulacje prawne mają chronić konsumenta przed nieuczciwymi producentami, a tym samym budować zaufanie w stosunku do produktów oznaczonych jako ekologiczne, ponadto stwarzają ramy zapobiegające nieuczciwej konkurencji, które wykorzystują bezpodstawnie określenie ekologiczny, organiczny itp. lub pochodne tych określeń i ich wersje skrócone.

Przetwórca ekologiczny musi spełnić, oprócz ogólnie obowiązujących norm dotyczących higieny i identyfikacji, wymagania stawiane produktom ekologicznym.

„Ekologiczne produkty przetworzone powinny być produkowane przy użyciu takich metod przetwarzania, które gwarantują przestrzeganie zasad produkcji ekologicznej i utrzymanie zasadniczych cech produktu na wszystkich etapach produkcji”

Rozporządzenie Rady WE 834/2007

Przetwórstwo w rolnictwie ekologicznym regulują akty prawne:

- Rozporządzenie rady WE nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych (DZ.U. L. 189 z 20.07.2007, s.1)
- Rozporządzenie komisji WE nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli (Dz.U. L. 250 z 18.09.2008, s.1)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz.U. 2009. Nr 116, poz. 975)

Zgodnie z przepisami produkt może być oznakowany jako ekologiczny, jeżeli co najmniej 95% masy jej składników pochodzenia rolniczego stanowią składniki ekologicz-

ne (pod uwagę nie bierze się dodatków w postaci wody i soli kuchennej), a jego produkcja jest oddzielona w czasie i przestrzeni od żywności nieekologicznej.

Dodatki i substancje pomocnicze stosowane w przetwórstwie ekologicznym takie jak: środki aromatyzujące preparaty na bazie mikroorganizmów i enzymów, minerały, mikroelementy, witaminy muszą pochodzić ze źródeł naturalnych i mogą zostać poddane tylko procesom mechanicznym, fizycznym i biologicznym, enzymatycznym lub mikrobiologicznym. Lista dozwolonych w przetwórstwie ekologicznym dodatków i substancji pomocniczych znajduje się załączniku VIII sekcja A i B rozporządzenia komisji WE nr 889/2008.

Nieekologiczne składniki rolne mogą być stosowane zgodnie z listą znajdującą się w załączniku IX rozporządzenia komisji WE nr 889/2008, lub są dopuszczone na podstawie czasowego zezwolenia wydawanego przez państwo członkowskie.

W rolnictwie ekologicznym zabronione jest stosowanie organizmów modyfikowanych genetycznie lub produktów powstałych w wyniku użycia GMO oraz promieniowanie jonizujące.

Przepisy określają, że każdy etap produkcji, począwszy od produkcji wstępnej, aż do przechowywania, przetwarzania, transportu i sprzedaży lub zaopatrzenia ostatecznego klienta musi podlegać kontroli i certyfikacji.

Kontrola i certyfikacja dotyczy jednostek produkcyjnych zajmujących się przetwórstwem (przygotowaniem) produktów ekologicznych włączając:

- jednostki zajmujące się pakowaniem i/lub przepakowywaniem produktów,
- jednostki zajmujące się znakowaniem i/lub ponownym znakowaniem produktów ekologicznych.

Producent zamierzający rozpocząć przetwórstwo produktów roślinnych i zwierzęcych pochodzących z rolnictwa ekologicznego powinien przesłać do jednostki certyfikującej zgłoszenie działalności w rolnictwie ekologicznym.

Następnym krokiem będzie przesłanie do wybranej jednostki certyfikującej szczegółowego opisu zakładu, z wyszczególnieniem obiektów używanych do przyjmowania, przetwarzania, pakowania, znakowania i składowania, używanych przed i po procesie produkcji. Opis wszystkich praktycznych środków, które muszą być podjęte na poziomie jednostki produkcyjnej, obiektów i działalności, aby zapewnić oddzielenie od produktów nieekologicznych, środki ostrożności podejmowane w celu ograniczenia zagrożenia zanieczyszczenia nie zatwierdzonymi produktami lub substancjami oraz środki podjęte w celu zachowania czystości w miejscach składowania oraz cyklu produkcyjnego podmiotu gospodarczego. Producent musi także dołączyć procedury dotyczące transportu produktów, receptury, kopie certyfikatów surowców.

Obowiązkiem przetwórcy jest prowadzenie szczegółowej dokumentacji, która umożliwia sprawdzenie:

- dostawcy i sprzedawcy produktów,
- rodzaju i ilości produktów ekologicznych dostarczonych do jednostki produkcyjnej,
- rodzaju i ilości produktów składowanych w obiektach,
- rodzaju, ilości i odbiorców wszystkich produktów, które opuściły jednostkę.

W dokumentacji księgowej należy również zawrzeć wyniki kontroli przy odbiorze produktów ekologicznych oraz wszelkie inne informacje wymagane przez organ kontroli lub jednostkę kontrolującą do celów należytej kontroli. Dane księgowe muszą być udokumentowane odpowiednimi dokumentami uzasadniającymi. Dokumentacja rachunkowa musi wykazywać bilans zastosowanych środków do produkcji oraz wytworzonych produktów.

Jeżeli podmiot gospodarczy prowadzi kilka jednostek produkcyjnych na tym samym terenie, jednostki przeznaczone na produkcję produktów nieekologicznych, łącznie z obiektami składowania środków produkcji, również podlegają minimalnym wymagom kontroli.

Podmiot gospodarczy musi zapewnić, że produkty są transportowane do innych jednostek, włączając hurtowników i detalistów, tylko w odpowiednim opakowaniu, pojemnikach lub pojazdach zamkniętych w taki sposób, aby nie można było dokonać zamiany zawartości bez manipulowania lub uszkodzenia pieczęci oraz zaopatrzonych w etykiety zawierające:

- nazwę i adres podmiotu gospodarczego oraz, jeśli jest różny, właściciela lub sprzedawcy produktu,
- nazwę produktu wraz z odniesieniem do metody produkcji ekologicznej,
- numer kodowy jednostki certyfikującej, któremu podlega podmiot gospodarczy (umieszczony poniżej logo wspólnotowego),
- logo wspólnotowe (w przypadku żywności paczkowanej). Obowiązkowe stosowanie nowego logo wspólnotowego od 1 lipca 2010 roku,
- w przypadku użycia logo wspólnotowego, w tym samym polu widzenia umieszcza się oznaczenie miejsca, w którym wyprodukowano nieprzetworzone produkty rolnicze (surowce), z których wytworzono końcowy produkt:
 - o „rolnictwo UE”, gdy surowiec wyprodukowano w UE,
 - o „rolnictwo spoza UE”, gdy surowiec rolnicy wyprodukowano w krajach trzecich,
 - o „rolnictwo UE/spoza UE”, gdy część surowców wyprodukowano we wspólnocie, a część w kraju trzecim,
- oznaczenia muszą być umieszczane w eksponowanym miejscu w taki sposób, aby były dobrze widoczne, czytelne i nieusuwalne.

Zamknięcie opakowania, pojemników lub pojazdów nie jest wymagane, jeśli:

- transport odbywa się bezpośrednio między producentem i innym podmiotem gospodarczym, jeśli obaj podlegają systemowi kontroli ekologicznej,
- produktom towarzyszy dokument, zawierający informacje, wymagane na mocy poprzedniego akapitu,
- zarówno podmioty gospodarcze wysyłające jak odbierające są zobowiązane prowadzić ewidencję tych działań transportowych i udostępniać ją na żądanie jednostki certyfikującej lub organu kontroli właściwego ds. takich czynności transportowych.

Przechowywanie produktów powinno być zorganizowane w taki sposób, żeby zapewnić wyraźną identyfikację partii towaru i uniknąć zamieszania z innymi produktami nie spełniającymi wymagań rozporządzenia o rolnictwie ekologicznym lub zanieczyszczenia nimi.

Jeśli w jednostce są przetwarzane, pakowane lub składowane produkty ekologiczne i produkty nie pochodzące z rolnictwa ekologicznego:

- jednostka musi posiadać obszary fizycznie lub chronologicznie wydzielone do składowania produktów każdego rodzaju,
- działania muszą być wykonywane w sposób ciągły aż do całkowitego zakończenia, fizycznie lub chronologicznie oddzielone od innych działań na produktach nie pochodzących z rolnictwa ekologicznego,
- jeżeli takie działania nie są wykonywane w określonym czasie lub ustalonym dniu, należy o nich zawiadomić z wyprzedzeniem, w terminie uzgodnionym z jednostką certyfikującą,
- należy podjąć wszelkie środki, aby zapewnić identyfikację partii i uniknąć pomieszania lub zamiany z produktami nieuzyskanymi zgodnie z przepisami,
- działania prowadzone na produktach ekologicznych muszą być wykonywane jedynie po oczyszczeniu urządzeń produkcyjnych.

III. WYMAGANIA HIGIENICZNE DLA ZAKŁADÓW PRZETWÓRSTWA ZBOŻOWO-MŁYNARSKIEGO

Od dnia 1 stycznia 2006 roku, w państwach członkowskich Unii Europejskiej, obowiązkiem wszystkich przedsiębiorstw sektora spożywczego jest zapewnienie właściwych wymogów higieny na wszystkich etapach, produkcji przetwarzania i dystrybucji żywności. Producenci żywności chcący funkcjonować na rynkach Unii Europejskiej muszą w zakładach wdrożyć obowiązujące jednolite **przepisy żywnościowe – tworzące tzw. „Pakiet Higiena”** obejmujący rozporządzenia, które ustanawiają zasady higieny środków spożywczych, a także zasady postępowania właściwych władz nadzorujących operatorów sektora spożywczego. Podstawą rozporządzeń „Pakietu higienicznego” jest rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 178 z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności.

„Pakiet Higieniczny” obejmuje następujące rozporządzenia:

- rozporządzenie (WE) Nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29.04.2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych,
- rozporządzenie (WE) Nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29.04.2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego,
- rozporządzenie (WE) Nr 854/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29.04.2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące organizacji urzędowych kontroli w odniesieniu do produktów pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do spożycia przez ludzi,
- rozporządzenie (WE) Nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29.04.2004 r. w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt.

Podstawą polskiego prawa żywnościowego jest Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 roku o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. nr 171, poz. 1225). Aktem wykonawczym do wymienionej ustawy w odniesieniu do żywności pochodzenia niezwierzęcego jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 maja 2007 r. w sprawie wzorów dokumentów

dotyczących rejestracji i zatwierdzania zakładów produkujących lub wprowadzających do obrotu żywność podlegających urzędowej kontroli Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. Nr 171, poz. 1225) oraz Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 lipca 2007 r. w sprawie znakowania środków spożywczych (Dz.U. Nr 137, poz. 966).

Przepisy ogólne prawa żywnościowego

Zgodnie z rozporządzeniem WE 178/2002, Rozdział II, przepisy prawa żywnościowego dotyczą wszystkich etapów produkcji, przetwarzania i dystrybucji żywności. Podstawową zasadą produkcji żywności jest to, aby była ona bezpieczna dla zdrowia i życia konsumentów oraz spełniała wymagania higieniczne określone prawem. Środki spożywcze oraz inne składniki żywności nie mogą być szkodliwe dla człowieka, zepsute ani zafałszowane. W procesie produkcji i w obrocie żywnością nie można stosować procesów technologicznych i takich metod produkcyjnych, które nawet w najmniejszym stopniu mogłyby doprowadzić do uszczerbku na zdrowiu konsumenta. Każda żywność uznana za niebezpieczną jest szkodliwa dla zdrowia ludzi i nie nadaje się do spożycia. Tym samym nie można jej wprowadzać do obrotu. Odpowiedzialność za bezpieczeństwo żywności wprowadzanej na rynek ponosi przedsiębiorca. Dlatego podmioty działające na rynku żywności mają obowiązek ustanowić system umożliwiający śledzenie żywności oraz wszelkich substancji przeznaczonych do dodania do żywności na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji. W przypadku gdy żywność przywożona, wyprodukowana, wytworzona lub rozprowadzana nie jest zgodna z wymogami w zakresie bezpieczeństwa żywności każdy podmiot działający na rynku spożywczym musi rozpocząć postępowanie w celu identyfikacji i wycofania danej żywności z rynku oraz powiadomić o tym właściwe władze.

Wszystkie surowce używane w przetwórstwie żywności muszą być zaopatrzone przez producenta w dokumentację umożliwiającą bezbłędną identyfikację i śledzenie produktu zgodnie z rozporządzeniem (WE) 178/2002. Artykuł 18 wymienionego rozporządzenia zobowiązuje podmioty działające w produkcji i obrocie produktów spożywczych do posiadania systemów i procedur umożliwiających identyfikację bezpośredniego dostawcy i bezpośredniego odbiorcy produktów. Informacje powyższe zakład udostępnia na żądanie właściwych instytucji. Dokumentacja powinna zawierać informacje:

- nazwę i adres dostawcy/odbiorcy i rodzaj produktu,
- datę transakcji,
- wielkość lub ilość,
- opis produktu.

W zależności od zakresu działalności zakładu należy również rejestrować informacje dotyczące wielkości lub ilości produktu, numer partii i uszczegółowione opisy produktu (opakowany w opakowania jednostkowe lub luzem, odmiana, produkt w stanie surowym lub przetworzonym). Każda wątpliwość uniemożliwiająca identyfikację produktów uprawnia organy kontroli urzędowej do stwierdzenia, że produkty są niewiadome-

go pochodzenia, co może skutkować zakazem wprowadzania ich do obrotu lub wycofania z obrotu z nakazem dokonania utylizacji produktów.

Produkty podstawowe pochodzące z upraw i hodowli produktów roślinnych: zbóż, owoców, warzyw, ziół w gospodarstwie mogą być poddane operacjom przetwarzania. Zboża mogą być przemielone na mąkę lub kaszę. Operacje te nie mieszczą się w obszarze produkcji podstawowej i dlatego są przedmiotem wymagań higienicznych określonych w załączniku II rozporządzenia 852/2004.

Wymienione rozporządzenie dzieli wymagania higieny żywności na grupy:

- wymagania ogólne, a więc dotyczące wszystkich pomieszczeń zakładu,
- wymagania szczególne, dotyczące tylko tych pomieszczeń, w których żywność, jest przetwarzana,
- wymagania dla sprzętu,
- postępowania z odpadami żywymi,
- zaopatrzenia w wodę,
- higieny osobistej,
- wymagania odnoszące się do środków spożywczych,
- wymagania odnoszące się do opakowań jednostkowych i zbiorczych środków spożywczych,
- wymagania dotyczące szkoleń personelu.

Wymagania ogólne

1. Pomieszczenia zakładu muszą być utrzymywane w dobrym stanie technicznym i w czystości.
2. Wyposażenie, wystrój, konstrukcja, rozmieszczenie i wielkość pomieszczeń, muszą spełniać takie warunki, aby:
 - umożliwiać odpowiednie utrzymanie, czyszczenie i/lub dezynfekcję, zapobieganie lub minimalizowanie dostawania się zanieczyszczeń pochodzących z powietrza oraz zapewnić odpowiednią przestrzeń roboczą pozwalającą na higieniczne przeprowadzanie wszelkich działań,
 - chronić przed gromadzeniem się brudu, kontaktem żywności z materiałami toksycznymi, strącaniem cząstek brudu do żywności i tworzeniem się kondensacji niepożądanego pleśni na powierzchni,
 - możliwe było przestrzeganie dobrej praktyki higienicznej, włącznie z ochroną przed zanieczyszczeniem a, w szczególności, ze zwalczaniem szkodników;

oraz

- zapewniać - w miarę potrzeb - właściwe temperatury przetwarzania i magazynowania środków spożywczych. Temperatura przechowywania winna być monitorowana i, w razie potrzeby, zapisywana.
3. W zakładzie musi być odpowiednia ilość ubikacji splukiwanych wodą, podłączonych do sprawnego systemu kanalizacyjnego. Ubikacje nie mogą łączyć się bezpośrednio z pomieszczeniami, w których pracuje się z żywnością.
 4. W zakładzie musi być dostępna odpowiednia liczba, właściwie usytuowanych, umywalek do mycia rąk. Do umywalek musi być doprowadzona ciepła i zimna bieżąca woda, muszą być one zaopatrzone w środki do mycia rąk i do higienicznego ich suszenia. W miarę potrzeby, stanowiska do mycia żywności powinny być oddzielone od umywalek.
 5. Zakład powinien posiadać odpowiedni system naturalnej lub mechanicznej wentylacji, uniemożliwiający przepływ powietrza z obszarów zanieczyszczonych do obszarów czystych. Systemy wentylacyjne muszą być tak skonstruowane, aby umożliwić łatwy dostęp do filtrów i innych części wymagających czyszczenia lub wymiany.
 6. Wszelkie węzły sanitarne powinny być zaopatrzone w odpowiednią, naturalną bądź mechaniczną, wentylację.
 7. Pomieszczenia, w których przetwarza się żywność, muszą posiadać odpowiednie naturalne i/lub sztuczne oświetlenie.
 8. Urządzenia kanalizacyjne muszą być zaprojektowane i skonstruowane tak, aby nie istniało ryzyko zanieczyszczenia. W sytuacji, gdy kanały kanalizacji są częściowo lub całkowicie otwarte, muszą być zaprojektowane tak, aby odpady nie przedostawały się z obszarów zanieczyszczonych do obszarów czystych, w szczególności do obszarów, gdzie pracuje się z żywnością, której zanieczyszczenie może zagrażać zdrowiu konsumenta.
 9. W miarę potrzeby, muszą być zapewnione odpowiednie warunki do przebierania się przez personel.
 10. Środki czyszczące i odkażające nie mogą być przechowywane w obszarach, gdzie przetwarza się żywność.

Wymagania szczególne dla pomieszczeń, w których przetwarza się żywność

1. W pomieszczeniach, w których przygotowuje się, poddaje obróbce lub przetwarza środki spożywcze projekt i wystrój pomieszczeń muszą spełniać wymagania dobrej praktyki higieny żywności a przede wszystkim chronić żywność przed zanieczyszczeniem.
 - Podłogi - muszą być utrzymane w dobrym stanie technicznym, muszą być łatwe do czyszczenia oraz, w miarę potrzeby, do dezynfekcji. Wykonane powinny być z materiałów nieprzepuszczalnych, nienasiąkliwych, zmywal-

nych oraz nietoksycznych. Jeżeli jest to konieczne, należy zapewnić spływ wody z powierzchni.

- Ściany - muszą być utrzymane w dobrym stanie, muszą być łatwe do czyszczenia, oraz tam gdzie jest to konieczne, do dezynfekcji. Ich powierzchnie powinny być gładkie, wykonane z materiałów nieprzepuszczalnych, nienasiąkliwych, zmywalnych, nietoksycznych.
 - Sufity (lub, w przypadku, gdy nie ma sufitu, wewnętrzna powierzchnia dachu) i wszystkie zamontowane w górze elementy (osprzęt napowietrzny) muszą być tak wykonane, wykończone i zamontowane, aby nie gromadziły się tam zanieczyszczenia, nie wzrastały pleśnie, zredukowana była kondensacja pary, aby nie spadały zanieczyszczenia.
 - Okna i inne otwory muszą być skonstruowane tak, aby uniemożliwić gromadzenie się zanieczyszczeń. Tam gdzie jest to konieczne należy wyposażyć je w siatki zatrzymujące owady. Siatki muszą dawać się łatwo demontować w celu czyszczenia. W miejscach gdzie otwarte okna mogą spowodować zanieczyszczenie, okna muszą być w czasie produkcji zamknięte i zabezpieczone przed otwarciem.
 - Drzwi muszą być łatwe do czyszczenia oraz, w miarę potrzeby, do dezynfekcji. Ich powierzchnie powinny być gładkie i nie nasiąkliwe.
 - Inne powierzchnie (wraz z powierzchniami wyposażenia) tam, gdzie przebiega proces produkcyjny, w szczególności pozostające w kontakcie z żywnością muszą być w dobrym stanie, łatwe do czyszczenia, w miarę potrzeby, do dezynfekcji. Powinny być wykonane z materiałów nietoksycznych, gładkie, zmywalne, odporne na korozję.
2. W miarę potrzeby, w zakładzie muszą być zainstalowane odpowiednie urządzenia do czyszczenia oraz dezynfekcji narzędzi roboczych oraz wyposażenia. Urządzenia te muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję, łatwe do czyszczenia.

Wymagania dla sprzętu

1. Wszelkie przedmioty, instalacje i sprzęt, pozostające w kontakcie z żywnością muszą:
 - być skutecznie czyszczone, oraz, w miarę potrzeby, dezynfekowane. Czyszczenie i dezynfekowanie musi odbywać się z częstotliwością zapewniającą zapobieganie jakiegokolwiek ryzyku zanieczyszczenia;
 - być tak skonstruowane, z takich materiałów i utrzymywane w tak dobrym porządku, stanie i kondycji technicznej, aby zminimalizować jakiegokolwiek ryzyko zanieczyszczenia;
 - z wyjątkiem jednorazowych kontenerów i opakowań zbiorczych, być tak skonstruowane, z takich materiałów i w tak dobrym porządku, stanie i kon-

- dycji technicznej, aby mogły być starannie czyszczone i w miarę potrzeby dezynfekowane; oraz
- być instalowane w taki sposób, aby pozwolić na odpowiednie czyszczenie sprzętu i otaczającego obszaru.
2. W miarę potrzeby, sprzęt musi być wyposażony w jakiekolwiek właściwe urządzenia kontrolne w celu gwarancji wypełniania celów niniejszego rozporządzenia.
 3. W przypadku gdy niezbędne jest używanie chemicznych dodatków w celu zapobieżenia korozji sprzętu i kontenerów, muszą one być używane zgodnie z dobrą praktyką.

Odpady żywnościowe

1. Odpady żywnościowe, niejadalne produkty uboczne i inne śmieci muszą być jak najszybciej usuwane z pomieszczeń, gdzie znajduje się żywność, aby zapobiec ich gromadzeniu.
2. Odpady żywnościowe, niejadalne produkty uboczne i inne śmieci muszą być składowane w zamykanych pojemnikach, chyba że przedsiębiorstwa sektora spożywczego mogą wykazać właściwemu organowi, że inne typy używanych pojemników lub systemy usuwania są właściwe. Takie pojemniki muszą być odpowiednio skonstruowane, utrzymywane w dobrym stanie i łatwe do czyszczenia i w miarę potrzeby, dezynfekcji.
3. Należy przyjąć odpowiednie przepisy, dotyczące gromadzenia i usuwania odpadów żywnościowych, niejadalnych produktów ubocznych i innych śmieci. Śmietniska muszą być zaprojektowane i użytkowane w taki sposób, aby można było utrzymywać je w czystości oraz, w miarę potrzeby, chronić przed dostępem zwierząt i szkodników.
4. Wszystkie odpady muszą zostać usunięte w sposób higieniczny i przyjazny dla środowiska zgodnie z mającym zastosowanie do tego celu prawodawstwem wspólnotowym, i nie mogą stanowić bezpośredniego lub pośredniego źródła zanieczyszczenia.

Zaopatrzenie w wodę

Należy zapewnić odpowiednie zaopatrzenie w wodę pitną, która powinna być używana w każdym przypadku gdy jest to niezbędne w celu zapewnienia, że środki spożywcze nie są zanieczyszczone.

Higiena osobista

1. Każda osoba pracująca w styczności z żywnością powinna utrzymywać wysoki stopień czystości osobistej i nosić odpowiednie, czyste i, gdzie stosowne, ochronne okrycie wierzchnie.
2. Żadna osoba cierpiąca na chorobę, lub będąca jej nosicielem, która może być przenoszona poprzez żywność, bądź też stwierdza się u niej np. zainfekowane rany, zakażenia skóry, owrzodzenia lub biegunkę nie może uzyskać pozwolenia na pracę z żywnością ani na wejście do obszaru, w którym pracuje się z żywnością w jakimkolwiek charakterze, jeśli występuje jakiegokolwiek prawdopodobieństwo bezpośredniego lub pośredniego zanieczyszczenia. Każda taka osoba zatrudniona w przedsiębiorstwie sektora spożywczego i która prawdopodobnie będzie miała kontakt z żywnością musi niezwłocznie zgłosić chorobę lub symptomy, a jeżeli to możliwe, również ich powody, przedsiębiorstwu sektora spożywczego.

Przepisy odnoszące się do środków spożywczych

1. Żaden z surowców lub składników, albo jakiegokolwiek inny materiał używany w przetwarzaniu produktów, nie będzie zaakceptowany przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego, jeśli wiadomo, że jest, lub można by oczekiwać, że może być zanieczyszczony pasożytami, patogennymi mikroorganizmami lub toksyczny, zepsuty lub niewiadomego pochodzenia w takim zakresie, że nawet po normalnym sortowaniu i/lub procedurach przygotowawczych lub przetwórczych, zastosowanych zgodnie z zasadami higieny przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego, produkt końcowy nie będzie się nadawać do spożycia przez ludzi.
2. Surowce i składniki magazynowane, będą przechowywane w odpowiednich warunkach, ustalonych tak, aby zapobiegać ich zepsuciu i chronić je przed zanieczyszczeniem.
3. Na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji, żywność musi być chroniona przed zanieczyszczeniem, które może spowodować, iż stanie się niezdatna do spożycia przez ludzi, szkodliwa dla zdrowia lub zanieczyszczona w taki sposób, że byłoby nierozsądnie oczekiwać, iż zostanie w tym stanie skonsumowana.
4. Muszą istnieć odpowiednie procedury, aby zapewnić kontrole obecności szkodników. Muszą również istnieć odpowiednie procedury, aby zapobiec dostępowi zwierząt domowych do miejsc, gdzie żywność jest przygotowywana, przetwarzana lub składowana (lub, w przypadku gdy w szczególnych wypadkach właściwy organ dopuszcza taką możliwość, aby zapobiec możliwości spowodowania zanieczyszczenia w wyniku takiego dostępu).
5. Surowce, składniki, półprodukty i wyroby gotowe, które mogłyby sprzyjać wzrostowi chorobotwórczych mikroorganizmów lub tworzeniu się toksyn, muszą być przechowywane w temperaturach, które nie powodowałyby ryzyka dla zdrowia. Przedsiębiorstwa sektora spożywczego produkujące, dokonujące ob-

róbki lub pakujące przetworzone środki spożywcze muszą posiadać właściwe pomieszczenia, odpowiednio duże aby oddzielnie przechowywać surowce, oddzielnie materiał przetworzony.

6. Niebezpieczne i/lub niejadalne substancje, w tym pasza dla zwierząt, są odpowiednio oznaczone i magazynowane w oddzielnych i zabezpieczonych kontenerach.

Przepisy odnoszące się do opakowań jednostkowych i opakowań zbiorczych środków spożywczych

1. Materiał do produkcji opakowań jednostkowych musi być składowany w taki sposób, aby nie był wystawiony na ryzyko zanieczyszczenia.
2. Prace związane z opakowaniami jednostkowymi i opakowaniami zbiorczymi muszą być prowadzone w taki sposób, aby zapobiec zanieczyszczeniu produktów.
3. Materiał ponownego użytku używany do produkcji opakowań jednostkowych i opakowań zbiorczych dla środków spożywczych musi być łatwy do czyszczenia oraz, w miarę potrzeby, do dezynfekcji.

Szkolenie

Przedsiębiorstwa sektora spożywczego zapewniają:

- że personel pracujący z żywnością jest nadzorowany i/lub szkolony w sprawach higieny żywności odpowiednio do jego charakteru pracy;
- że osoby odpowiedzialne za opracowywanie i stosowanie procedury na podstawie zasad HACCP przeszły odpowiednie szkolenie ze stosowania zasad HACCP;

oraz

- zgodność ze wszelkimi wymogami prawa krajowego dotyczącymi programów szkoleniowych dla osób pracujących w poszczególnych sektorach spożywczych.

System HACCP w zakładach młynarskich

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) 852/2004, główna odpowiedzialność za bezpieczeństwo żywności spoczywa na przedsiębiorstwie sektora spożywczego, czyli producentach i dystrybutorach żywności. Obowiązkiem przedsiębiorstwa sektora spożywczego jest opracowanie, wdrożenie i utrzymywanie procedur skutecznie działających systemów kontroli wewnętrznej opartych o zasady **Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP)**, **Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP)** oraz zasady **systemu HACCP** (System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontrolnych). Wymieniony obowiązek

zawarty jest w rozporządzeniu (WE) 852/2004 roku. Polskie regulacje prawne wymagają wdrożenia tego systemu w całym przemyśle spożywczym, żywieniu zbiorowym i obrocie żywnością. Sytuacja w zakresie stopnia wdrożenia systemu w przetwórstwie zbożowo-młynarskim jest w poszczególnych krajach zróżnicowana. Wysoki stopień wdrożenia HACCP mają z reguły kraje o małej ilości młynów i wysokiej koncentracji produkcji, a relatywnie niski w krajach o dużej ilości młynów. Nacisk na upowszechnianie się systemu w młynarstwie wywierają przede wszystkim odbiorcy przetworów zbożowych (piekarze, cukiernicy, producenci makaronów, hurtownicy), którzy ze zrozumiałych względów preferują zaopatrzenie z młynów stosujących HACCP. Dlatego też polskie podmioty działające w sektorze przetwórstwa ziarna zbóż, wdrażając ten system, mogą zwiększyć swoje szanse na sprzedaż przetworów zbożowych do innych krajów UE.

Pojęcia i definicje stosowane w HACCP

Dobra praktyka higieniczna - (Good Hygienic Practice - GHP) - działania, które muszą być podjęte, i warunki higieniczne, które muszą być spełniane i kontrolowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu, aby zapewnić bezpieczeństwo żywności.

Dobra praktyka produkcyjna - (Good Manufacturing Practice - GMP) - działania, które muszą być podjęte, i warunki, które muszą być spełniane, aby produkcja żywności oraz materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością odbywała się w sposób zapewniający bezpieczeństwo żywności, zgodnie z jej przeznaczeniem.

HACCP - Analiza Zagrożeń i Krytyczny Punkt Kontroli (od Hazard Analysis and Critical Control Point). Jest to system przeznaczony do kontroli bezpieczeństwa żywności, który ocenia i kontroluje zagrożenia istotne dla bezpieczeństwa żywności.

Zagrożenie - jest to każdy czynnik mikrobiologiczny, technologiczny, fizyczny i/lub chemiczny, który może stanowić ryzyko dla zdrowia konsumenta.

Ryzyko - jest to oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia.

Punkt kontroli - jest to miejsce, operacja jednostkowa lub proces, w którym czynnik mikrobiologiczny, chemiczny i/lub fizyczny może być kontrolowany.

Krytyczny punkt kontroli - (Critical Control Point) - jest to miejsce, operacja jednostkowa lub proces technologiczny, w którym należy podjąć środki kontrolne w celu zapobieżenia, wyeliminowania lub zminimalizowania do akceptowanego poziomu zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności.

Drzewo decyzyjne - jest to sekwencja informacji służących do określenia czy dany punkt kontroli jest krytyczny.

Limit krytyczny - jest to kryterium, które musi być spełnione (nie może być przekroczone) dla każdego środka zapobiegawczego, związanego z danym krytycznym punktem kontroli.

Odchylenie - jest to stwierdzenie niemożliwości utrzymania procesu w założonych limitach dla danego punktu krytycznego. Moment podjęcia decyzji o dalszych losach prowadzonego procesu.

Monitoring - jest to planowe i systematyczne sprawdzanie, poprzez obserwację i/lub pomiary w celu stwierdzenia czy dany punkt krytyczny nie wymyka się spod kontroli. W procesie monitoringu dokonuje się odpowiednich zapisów i/lub rejestracji, w celu umożliwienia realizacji późniejszych analiz i/lub weryfikacji.

Działania korygujące - są to procedury postępowania w przypadku przekroczenia limitów krytycznych w danym punkcie krytycznym. Działania te winny być prowadzone w celu wyeliminowania przyczyn niezgodności oraz ich efektem winno być wypracowanie środków zaradczych, które muszą być podjęte w przyszłości aby podobna sytuacja nie miała już miejsca.

Działania prewencyjne - czynności mające na celu wyeliminowanie przyczyn niezgodności po ich wystąpieniu i realizacji działań korygujących (a nie ich skutków).

Jednostka kontroli (pomiarowa) - obejmuje wszystkie urządzenia i działania personelu zmierzające do określenia limitów prowadzonego procesu oraz prowadzone w celu wyeliminowania zagrożeń bezpieczeństwa produktu gotowego.

Plan HACCP - dokument określający metody, środki zaradcze oraz przebieg działań, które winny być prowadzone w danym procesie produkcyjnym w celu opanowania zagrożeń dla jakości produktu żywnościowego.

Walidacja - przeprowadzenie dowodu, że ogół zaplanowanych czynności, urządzenia, pomieszczenia oraz działania personelu w danym procesie wytwórczym, prowadzą do oczekiwanych rezultatów jakościowych.

Przegląd systemu - okresowo przeprowadzane czynności sprawdzające, realizowane przez kierownictwo zakładu. Działania te muszą być dokumentowane, a efekty i wnioski winny służyć pomocą przy modyfikacji systemu w przyszłości.

Higiena żywności - wszelkie działania niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i jakości zdrowotnej żywności, obejmujące wszystkie formy występujące przed (np. żniwa, zbiory, ogólnie pozyskiwanie surowców) w trakcie produkcji podstawowej (magazynowanie, czynności technologiczne, obsługę, pakowanie) jak i po niej - np. transport.

Zasady systemu HACCP

HACCP jest systemem, który identyfikuje, oszacowuje i kontroluje wszystkie zagrożenia bezpieczeństwa żywności. Wymagania systemu analizy zagrożeń i krytycznego punktu kontrolnego zostały zestawione w siedmiu zasadach ustanawiających wytyczne do opracowania, wdrożenia i utrzymania systemu.

Zasada 1

Identyfikacja i przeprowadzenie analizy zagrożeń

W celu identyfikacji i przeprowadzenia analizy zagrożeń należy sporządzić schemat procesu technologicznego, a po jego zweryfikowaniu wypisać wszystkie możliwe zagrożenia biologiczne, chemiczne i fizyczne jakie mogą wystąpić na poszczególnych etapach procesu począwszy od surowców do momentu dostarczenia produktu do konsumenta końcowego. Następnie należy oszacować istotność zagrożeń i opisać środki kontrolne umożliwiające opanowanie zidentyfikowanych zagrożeń istotnych dla bezpieczeństwa żywności.

Zasada 2

Wyznaczenie krytycznych punktów kontroli (CCP)

Na podstawie przeprowadzonej analizy ustalane są krytyczne punkty kontrolne (CCP), tj. miejsca, etapy, operacje w procesie technologicznym, w których należy podjąć środki zapobiegawcze lub kontrolne w celu wyeliminowania lub zapobieżenia występujących tam zagrożeń.

Zasada 3

Ustalenie limitów krytycznych i tolerancji dla wyznaczonych CCP

Dla każdego CCP należy ustalić tzw. limity krytyczne, które muszą być utrzymane. Są to wartości mierzalne środków kontrolnych, których nie można przekroczyć, ponieważ jest to jednoznaczne z utratą bezpieczeństwa wyrobu gotowego.

Zasada 4

Ustalenie systemu monitorowania parametrów w CCP

Każdy CCP powinien mieć ustalone wymagania odnośnie sposobu i częstotliwości odczytywania i zapisywania wartości środków kontrolnych oraz osoby odpowiedzialne za te działania. Monitorowanie ma na celu wykrywanie umożliwia szybkie podjęcie działań korygujących.

Zasada 5

Ustanowienie działań korygujących

Należy opracować procedury działań korygujących, które muszą być podjęte, gdy monitorowanie wykaże przekroczenie ustalonych granic krytycznych. Konieczne jest także wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za podjęcie tych działań. Działania korygujące powinny zawierać sposób przywrócenia kontroli zagrożeń w CCP, a także sposób postępowania z produktem, który został wyprodukowany, gdy ustalone granice krytyczne zostały przekroczone.

Zasada 6

Określenie systemu weryfikacji

Należy opisać sposób sprawdzania poprawności funkcjonowania systemu HACCP. Zalecanym sposobem weryfikowania jest wykonywanie auditów wewnętrznych systemu, analiz lub testów.

Zasada 7

Ustalenie systemu prowadzenia dokumentacji i zapisów

Należy opracować procedury sporządzania, prowadzenia, przechowywania i nadzorowania wszystkich dokumentów i zapisów systemu HACCP. Dokumentacja i zapisy systemu HACCP stanowią dowód, że produkcja odbywa się w warunkach zapewniających bezpieczeństwo żywności.

Przykład wdrażania systemu HACCP w młynarstwie

Wdrożenie Systemu HACCP w zakładach młynarskich wymaga wdrożenia i realizacji Dobrej Praktyki Produkcyjnej oraz Dobrej Praktyki Higienicznej w procesie produkcji zakładu. Działania dotyczące wprowadzenia GMP/GHP określone są jako warunki wstępne, niezbędne do wdrożenia systemu HACCP. Obejmują określone obszary warunków sanitarnych oraz przestrzegania zasad higieny w procesie produkcji. Spełnienie tych wymagań w znacznym stopniu ułatwia wdrożenie systemu HACCP.

Zasady GMP obejmują swoim zasięgiem całokształt zagadnień związanych z produkcją, a w szczególności dotyczą:

1. Przyjmowania surowców i materiałów.
2. Magazynowania i postępowania z surowcami.
3. Przygotowania surowców do przerobu.
4. Procesów przerobu zasadniczego.
5. Transportu wewnętrznego.
6. Magazynowania wyrobów gotowych.
7. Transportu zewnętrznego i dystrybucji wyrobu.

Zasady GHP stanowią wytyczne do realizacji podstawowych wymagań higieniczno-sanitarnych przy produkcji, przetwórstwie i obrocie żywnością. Główne obszary tych wymagań to:

1. Lokalizacja, otoczenie i infrastruktura firmy.
2. Wyposażenie techniczne, sprzęt kontrolno-pomiarowy.
3. Zabezpieczenie przed szkodnikami.
4. Procesy czyszczenia i dezynfekcji, utrzymania porządku.

5. Usuwanie odpadów.
6. Zaopatrzenie w wodę.
7. Higiena i stan zdrowia pracowników.
8. Szkolenia personelu.
9. Kontrola wewnętrzna.

Każdy zakład ze względu na specyfikę prowadzonej działalności i strukturę organizacyjną musi opracować własny program GHP/GMP. Opracowane programy warunków wstępnych w zakresie GMP/GHP muszą być zdefiniowane w dokumentacji i wykonywane zgodnie z zapisami procedur i instrukcji.

Etapy wdrażania systemu HACCP

Wdrażanie systemu HACCP zgodnie z zaleceniami Kodeksu Żywnościowego powinno być przeprowadzone w oparciu o 12-etapową sekwencję działań.

Etap 1. Zdefiniowanie zakresu stosowania systemu HACCP

Kierownik zakładu formułuje politykę w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego wyrobów, ustala zakres stosowania systemu oraz określa typy zagrożeń, które będą przedmiotem kontroli:

- czy system będzie obejmował cały zakład,
- czy będzie dotyczył jednego wyrobu,
- czy dotyczył będzie wybranej linii produkcyjnej,
- czy przedmiotem kontroli będą zagrożenia biologiczne, chemiczne, fizyczne.

Etap 2. Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za wdrożenie systemu HACCP

Etap 3. Opis surowców i produktu

W powyższej dokumentacji muszą znaleźć się informacje o surowcach, procesie produkcyjnym, składnikach recepturowych, sposobie pakowania, warunkach przechowywania aż do momentu przekazania wyrobu konsumentowi.

Opis produktu powinien wyszczególniać:

- nazwę wyrobu,
- opis wyrobu,
- składniki,
- opis procesu technologicznego,
- system pakowania,

- cechy jakościowe (organoleptyczne, chemiczne, mikrobiologiczne),
- okres przydatności do spożycia,
- warunki przechowywania,
- sposób dystrybucji,
- przeznaczenie wyrobu.

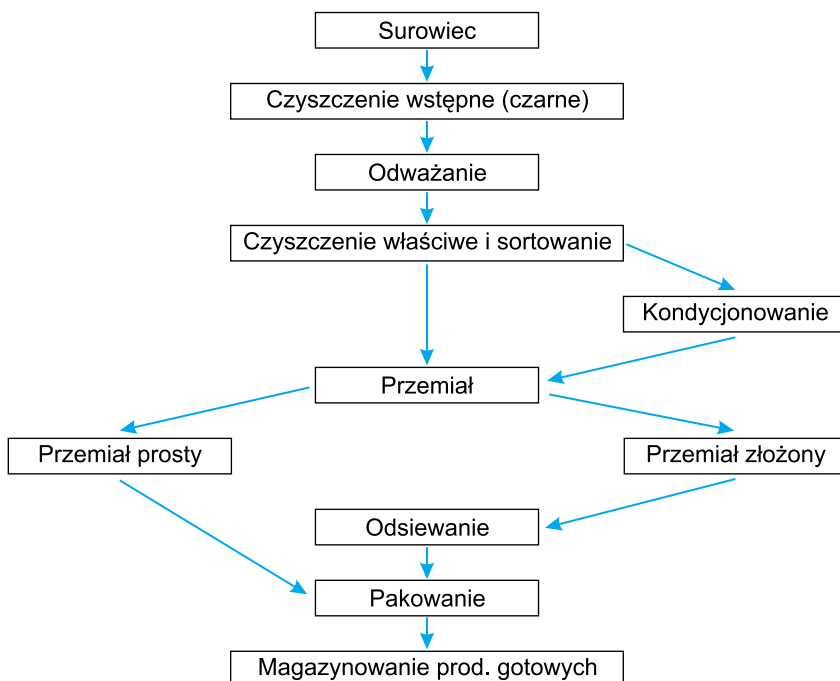
W przypadku kiedy system obejmuje kilka wyrobów dla każdego z nich należy opracować odrębny opis.

Specyfikacja surowców – musi zawierać wszystkie wymagania jakościowe jakie powinien spełniać surowiec. Dokument zawiera:

- opis surowca z określeniem nazwy, dostawcy,
- sposób pobierania prób i badania,
- wymagania jakościowe i ilościowe,
- opis warunków składowania.

Etap 4. Opracowanie schematu procesu technologicznego

Schemat procesu technologicznego powinien ujmować każdy etap i fazy procesu produkcyjnego począwszy od przyjęcia surowców, przetwarzania, magazynowania, dystrybucji aż do etapu dostarczenia do odbiorcy. Przykładowy schemat technologiczny zamieszczono poniżej:



Etap 5. Weryfikacja schematu, sprawdzenie ze stanem faktycznym

Należy zweryfikować schemat technologiczny ze stanem faktycznym. W przypadku wystąpienia odchyień do schematu należy wnieść poprawki. Uaktualnienia schematu dokonuje się również przy każdej zmianie linii produkcyjnej, procesu technologicznego.

Etap 6. Analiza zagrożeń i sporządzenie listy środków zapobiegawczych

Analiza zagrożeń stanowi podstawowy etap w tworzeniu systemu HACCP. Przeprowadza się ją w oparciu o zweryfikowany schemat technologiczny. Od poprawności jego sporządzenia zależy powodzenie funkcjonowania systemu. Przy analizie zagrożeń należy skupić się na zagrożeniach najbardziej istotnych, których ograniczenie lub wyeliminowanie jest niezbędne aby wyprodukować żywność bezpieczną i spełniającą wymagania higieniczne. Zagrożenia identyfikowane są w trzech kategoriach: fizyczne, chemiczne i biologiczne. Zaleca się przeprowadzenie analizy zagrożeń w następujących etapach:

- sporządzenie listy zagrożeń,
- opisanie zagrożeń,
- określenie źródeł/przyczyn,
- określenie środków kontrolnych dla zidentyfikowanych zagrożeń,
- opracowanie działań zapobiegawczych dla każdego zagrożenia.

Przykładowy formularz do sporządzania analizy listy zagrożeń:

Identyfikacja zagrożeń				
Etap procesu	Opis zagrożenia	Kategoria zagrożenia	Możliwe przyczyny	Środki kontroli

Zagrożenia fizyczne w przetwórstwie zbożowo-młynarskim

Źródła zagrożeń: maszyny i urządzenia, ludzie, owady, gryzonie, ptaki, narzędzia, surowce i materiały.

Zagrożenia fizyczne dzielą się na cztery kategorie:

- naturalnie (samoistnie) występujące w żywności np. pestki, ości, kości, skórki, kamienie, grudki ziemi, nasiona chwastów,
- powstające w zakładzie produkcyjnym np. sznurki, biżuteria, śrubki, odpryski farby
- spowodowane błędami technicznymi np. kamienie, kawałki metalu,
- spowodowane działaniem konsumenta np. fragmenty opakowania w wyniku nieumiejętnego otwierania opakowania.

Ze wszystkich zagrożeń, zagrożenia fizyczne są najczęściej identyfikowane przez konsumentów. Ziarno przyjmowane do przemiału zawiera najczęściej zanieczyszczenia w postaci kamieni, grudek ziemi, nasion chwastów, owadów, części metalowych, części zielonych roślin, plew. Składniki tych zanieczyszczeń muszą być wyeliminowane na etapie czyszczenia aby do przemiału trafiło ziarno prawidłowej jakości. Podczas procesu przemiału do mąki mogą dostać się części metalowe maszyn, które muszą być wyeliminowane w procesie przesiewania i przez stosowanie wychwytywaczy magnetycznych.

Zagrożenia chemiczne w przetwórstwie zbożowo-młynarskim

Zagrożenia chemiczne dzielą się na:

- naturalnie występujące w żywności (np. solanina, amigdalina, kwas szczawiowy, progoitryna),
- środowiskowe wprowadzone do żywności, np. związki chemiczne stosowane w rolnictwie (pestycydy, fungicydy, insektycydy), metale toksyczne (ołów, cynk, arsen, rtęć, cyjanki),
- substancje chemiczne pochodzące z maszyn i urządzeń (np. smary, środki myjące i dezynfekujące, glazura i farby).

Mikotoksyny

Mikotoksyny to produkt metabolizmu grzybów pleśniowych (*Aspergillus*, *Penicillia*). Za najgroźniejsze i najlepiej poznane uznano aflatoksyne występujące w zbożach, ryżu, kukurydzy, suszonych owocach i ochratoksynę A występującą w zbożu i jego przetworach. Niebezpiecznym produktem metabolizmu pleśni *Fusarium graminearum* jest zearalenon, który występuje w zbożach i kukurydzy. Objawami występowania tych związków w ziarnie i przetworach jest zapleśnienie, zmiana barwy, zapachu. Występowanie mikotoksyn w mące może być spowodowane zanieczyszczeniem surowca przyjmowanego do magazynu, nastąpić podczas procesu produkcji w magazynowanym ziarnie lub mące. W celu ograniczenia zagrożenia występowania mikotoksyn należy

wprowadzić dokładną kontrolę organoleptyczną przyjmowanego ziarna i zapewnić właściwe warunki składowania aby wyeliminować rozwój pleśni.

Zagrożenia biologiczne

Bardzo rozległą grupą zagrożeń w tym obszarze są szkodniki magazynowe i owady. Do najgroźniejszych należą roztocza m.in. rozkruszek mączny, roztoczek domowy i owłosiony. Żerujące roztocza uszkadzają warstwę aleuronową co dyskwalifikuje ziarno do przerobu. Rozprzestrzenianiu się ich sprzyjają nie czyszczone urządzenia i środki transportu, nieusuwane odpady, śmieci oraz używane wielokrotnie i nie dezynfekowane worki na mąkę. Dużym zagrożeniem o charakterze biologicznym są owady. Najgroźniejsze z nich to: wołek zbożowy, trojszyk ulec, skórek zbożowy, mklik mączny, mól ziarniak. Znaczne szkody, ubytki magazynowe i zanieczyszczenia powodują gryzonie (myszy, szczury) oraz ptaki (wróble, gołębie).

Zagrożenia mikrobiologiczne

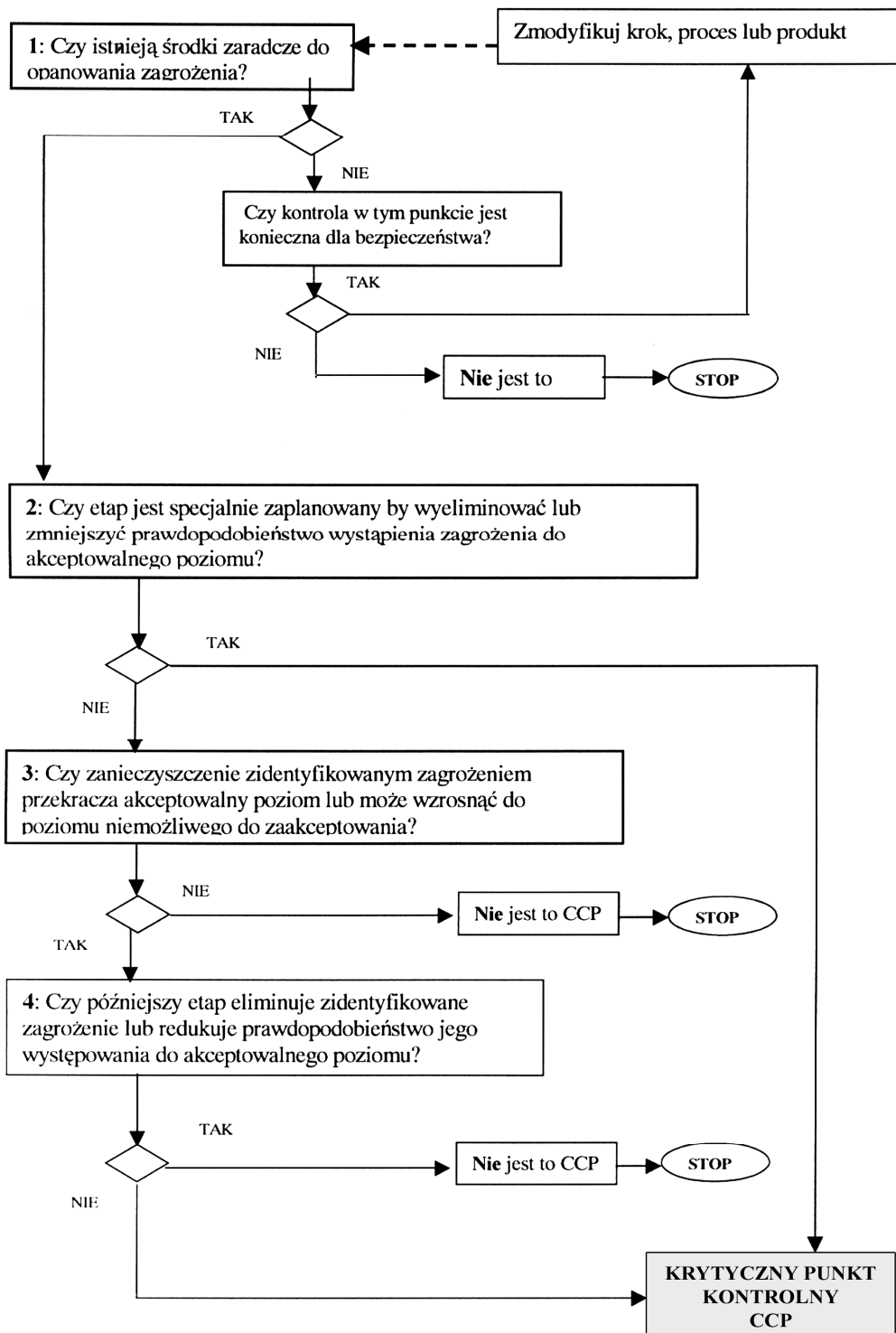
Stanowią grupę zagrożeń, które pozostawione bez kontroli mogą spowodować choroby pokarmowe. Są to bakterie patogenne takie jak *Listeria monocytogenes*, *Bacillus subtilis*, pałeczki *Salmonella* oraz zarodki pleśni. Zanieczyszczenie surowców czy wyrobów gotowych drobnoustrojami patogennymi jest trudne do wykrycia gdyż jest niewidoczne i nie powoduje zmian organoleptycznych. Tym samym jest trudne do rozpoznania przez konsumenta.

Etap 7. Określenie Krytycznych Punktów Kontroli (CCP)

Po przeprowadzonej analizie zagrożeń należy przystąpić do określenia krytycznych punktów kontroli. Zaleca się aby dążyć do ustalenia jak najmniejszej liczby CCP w procesie produkcyjnym. Ich ilość musi być jednak taka aby pozwoliła właściwie kontrolować i panować nad bezpieczeństwem produkcji. Niewłaściwie wyznaczone oraz niedostatecznie nadzorowane CCP są przyczyną wystąpienia zagrożenia zdrowotnego lub zepsucia produktu. Wyznaczenie CCP wymaga znajomości procesu technologicznego i uwzględnienia rzeczywistych warunków w jakich prowadzony jest proces produkcyjny. Jako środek pomocniczy przy identyfikacji CCP wykorzystuje się drzewko decyzyjne.

Drzewko decyzyjne - logiczna sekwencja pytań i odpowiedzi w odniesieniu do surowca i etapu produkcji, która pozwala określić najbardziej istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa żywności miejsca i etapy procesu produkcyjnego.

Drzewo decyzyjne



Krytyczne punkty kontroli powinny być specjalnie oznakowane, objęte specjalnym nadzorem, systematycznie monitorowane i dokumentowane w postaci zapisów. W każdym wyznaczonym CCP należy określić wartości mierzalnych parametrów, które gwarantują skuteczną eliminację zidentyfikowanego zagrożenia lub ograniczenie go do poziomu akceptowalnego. Parametrami takimi mogą być: temperatura, czas, barwa, wilgotność, pH, lepkość, oznaczenie zanieczyszczeń.

W przetwórstwie zbożowo-młynarskim sugerowanymi CCP są:

- CCP przy transporcie ziarna (kontrola zanieczyszczenia środka transportu wynikająca z używania go do przewożenia innych towarów) sprawdzenie, gwarancja usługodawcy.
- CCP przy przyjęciu ziarna do magazynu (kontrola zawartości zanieczyszczeń, pozostałości pestycydów, obecności mikotoksyn) próby do badania laboratoryjnego, ocena organoleptyczna, gwarancja producenta ziarna.
- CCP przy odsiewaniu mąki (kontrola zanieczyszczeń fizycznych) czyszczenie urządzeń, kontrola okresowa, instalacja wychwytywacza metali.

Numer w schemacie blokowym	Etap procesu	Zagrożenie - możliwe przyczyny	Środki kontroli	Krytyczny Punkt Kontroli CCP
1	Transport ziarna pszenicy	1.1. Zanieczyszczenia wynikające z użytkowania środków transportu do przewożenia innych towarów.	• Sprawdzenie • Gwarancja przewoźnika	TAK
2	Przyjęcie ziarna pszenicy	2.1. Obecność w dostarczonym ziarnie pszenicy zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia: sporysz, kał gryzoni, ziarna spleśniałe, ziarna zaśmieczone. 2.2. Zanieczyszczenia fizyczne. 2.3. Zanieczyszczenia chemiczne: mikotoksyny, pozostałości pestycydów, metale szkodliwe dla zdrowia.	• pkt 2.1. i 2.2. – pobranie próbek i wykonanie oceny organoleptycznej oraz oznaczenie zawartości zanieczyszczeń • pkt 2.3. – w zakresie metali szkodliwych dla zdrowia i pozostałości pestycydów – nie ma środków kontroli w trakcie przyjęcia ziarna do magazynu; monitoring, w zakresie pozostałości pestycydów – gwarancja producenta ziarna • pkt 2.3. – w zakresie mikotoksyn – ocena organoleptyczna	TAK
3	Wstępne czyszczenie	Nie ma zagrożeń		

Etap 8. Ustalenie limitów krytycznych i tolerancji dla każdego CCP

Wyznaczonym Krytycznym Punktem Kontroli należy określić wartości docelowe, odpowiednie tolerancje oraz wartość krytyczną. Wartość docelowa powinna być wyznaczona na takim poziomie aby gwarantowała skuteczną eliminację zagrożenia lub ograniczała go do poziomu akceptowalnego. Wartość krytyczna to wyznaczona wartość określonego parametru, która oddziela stan akceptowalny od nieakceptowanego. Na przykład:

CCP przy przyjęciu ziarna do magazynu (kontrola zawartości zanieczyszczeń, wilgotności, pozostałości pestycydów, obecności mikotoksyn) próby do badania laboratoryjnego, ocena organoleptyczna, gwarancja producenta ziarna. Zawartość docelowa mikotoksyn w magazynowanym ziarnie pszenicy o wilgotności poniżej 14% może wynosić do 1% . Temperatura ziarna nie może przekroczyć 15°C.

Etap 9. Opracowanie systemu monitorowania CCP

Dla każdego zidentyfikowanego CCP w procesie produkcyjnym należy opracować procedurę monitorowania w celu zapewnienia zgodności z wyznaczonymi limitami granicznymi. Jest to proces polegający na zaplanowanym pomiarze i obserwacji szczególnych parametrów procesu produkcyjnego zapewniający wykrywanie ewentualnych odchyłeń od wartości granicznych CCP. Wyniki z monitoringu muszą być przekazywane w takim czasie aby istniała możliwość podjęcia działań korygujących w przypadku stwierdzenia odchyłeń. Opracowany program monitorowania powinien określać: metodę kontroli, częstotliwość, odpowiedzialność, miejsce pomiaru, formę dokumentowania monitoringu, działania korygujące. Urządzenia pomiarowe w zależności od rodzaju powinny być kalibrowane lub wzorcowane.

W przetwórstwie zbóż przykładem systemu monitorowania może być:

- temperatura składowanego ziarna,
- wilgotność i temperatura w magazynie wyrobów gotowych,
- wyniki oceny laboratoryjnej na zawartość zanieczyszczeń.

Przykładowy formularz opracowanego systemu monitorowania przedstawiono poniżej.

Monitorowanie CCP

CCP/Nr	Wyko- nawca	Sposób kontroli	Częstotli- wość	Wartość krytyczna	Czynności w przypadku odchyleń	Odwołania do dokumentów (instrukcji, rejestrów)

Etap 10. Ustalenie działań korygujących

Dla każdego punktu CCP należy zaplanować działania korygujące w przypadku gdy zapisy monitoringu wskazują odchylenia od limitu krytycznego. Działania te odnoszą się do całego procesu i do produktu finalnego. Powinny być określone w procedurach, dokumentowane odpowiednimi zapisami określającymi datę, czas, rodzaj podjętych działań oraz wykaz osób odpowiedzialnych za przeprowadzenie działań. Niezbędnym jest również określenie działań podejmowanych w stosunku do produktów, które zostały wytworzone w czasie gdy CCP był poza kontrolą i sposób jego zagospodarowania.

Etap 11. Opracowanie procedury weryfikacji systemu

Dla opracowanego i wdrożonego systemu HACCP należy ustalić procedury weryfikacji systemu w celu ustalenia czy wdrożony system działa prawidłowo, jest efektywny i skuteczny oraz daje pożądane rezultaty.

Przykładowe procedury weryfikacyjne mogą obejmować:

- audyty HACCP oraz zapisy,
- przegląd wszystkich prowadzonych zapisów,
- analizę najczęściej występujących nieprawidłowości w przebiegu procesów produkcyjnych,
- inspekcje, obserwacje poszczególnych operacji, w celu stwierdzenia, czy CCP są pod kontrolą,

- wrywkowe pobieranie i analiza prób,
- ocenę skuteczności opracowanych działań korekcyjnych.

Weryfikację należy prowadzić okresowo. Częstotliwość zależy od charakteru prowadzonej produkcji, obecności zagrożeń, ilości wykrywanych odchyleń, dokładności pracowników. Jednym z najczęściej stosowanych w praktyce narzędzi weryfikacji jest audyt.

Audyt – usystematyzowany, niezależny i udokumentowany proces badania w celu uzyskania dowodu z audytu i obiektywnej oceny zgodności planu HACCP ze stanem faktycznym.

Wyróżnia się audyt wewnętrzny – realizowany przez kompetentnych pracowników zakładu tj. audytorów wewnętrznych i audyty zewnętrzne przeprowadzane przez upoważnione instytucje. Z przeprowadzonych czynności audytowych sporządza się raport.

Etap 12. Określenie systemu prowadzenia dokumentacji i zapisów

System HACCP wymaga dokumentowania wszystkich działań. Dokumentacja powinna być adekwatna do charakteru i rozmiaru prowadzonej działalności, prowadzona w sposób uporządkowany, przechowywana przez czas określony wystarczający do wykonania audytu systemu. Prawidłowa dokumentacja systemu HACCP składa się z: Księgi HACCP, procedur systemowych, instrukcji i rejestrów.

Przykład dokumentacji HACCP

1. Księga HACCP

- 1.1. Profil zakładu*
- 1.2. Schemat organizacyjny*
- 1.3. Definicje*
- 1.4. Polityka bezpieczeństwa żywności*
- 1.5. Zakres systemu HACCP*
- 1.6. Plan pomieszczeń*
- 1.7. Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za wdrożenie systemu HACCP*
- 1.8. Księga GMP/GHP*

2. Procedury systemowe

- 2.1. Opis produktu*
- 2.2. Opracowanie schematu procesu technologicznego*
- 2.3. Weryfikacja schematu procesu technologicznego*
- 2.4. Identyfikacja i analiza zagrożeń (ZASADA 1)*

- 2.5. *Określenie CCP Krytycznych Punktów Kontroli (ZASADA 2)*
- 2.6. *Ustalenie limitów krytycznych dla każdego CCP (ZASADA 3)*
- 2.7. *Ustalenie sposobu monitorowania każdego CCP (ZASADA 4)*
- 2.8. *Określenie działań korygujących (ZASADA 5)*
- 2.9. *Ustalenie sposobu weryfikacji systemu HACCP (ZASADA 6)*
- 2.10. *Opracowanie dokumentacji systemu HACCP (ZASADA 7)*

Tryb postępowania przy zatwierdzaniu podmiotów prowadzących przetwórstwo produktów roślinnych w gospodarstwie rolnym

Podmiot produkujący i wprowadzający żywność pochodzenia roślinnego do obrotu podlega obowiązkowej rejestracji przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Wszystkie zakłady prowadzące przetwórstwo produktów pochodzenia roślinnego objęte są również obowiązkiem zatwierdzania przez właściwy terytorialnie organ Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Zatwierdzenie i rejestracja odbywa się na wniosek przedsiębiorcy, zgodnie z art.64 ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia. W tym celu należy podjąć działania:

- w przypadku gdy działalność będzie uruchomiona w nowo wybudowanym obiekcie należy zlecić uprawnionej osobie sporządzenie projektu budowlanego,
- w przypadku gdy działalność uruchamiana jest w budynku już istniejącym wymagającym zmiany sposobu użytkowania należy uzyskać z właściwego terytorialnie Starostwa Powiatowego zgodę na zmianę sposobu użytkowania obiektu,
- sporządzić projekt technologiczny składający się z części opisowej i części graficznej, która zawiera rzuty poziome kondygnacji budynku, przeznaczenia pomieszczeń, lokalizacje maszyn, stanowiska pracy od przyjęcia surowca do otrzymania produktu końcowego. Projekt technologiczny może sporządzić wnioskodawca lub osoba uprawniona,
- wypełnić wniosek o zatwierdzenie i o wpis do rejestru zakładów podlegających urzędowej kontroli organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Do wniosku należy załączyć aktualny KRS lub zaświadczenie o wpisie do Ewidencji Działalności Gospodarczej. Wniosek musi być złożony w terminie co najmniej 14 dni przed dniem rozpoczęcia planowanej działalności,
- zatwierdzenie dokonywane jest na podstawie kontroli zakładu przez Państwową Inspekcję Sanitarną właściwą terenowo dla siedziby przedsiębiorcy. W trakcie kontroli sprawdza się spełnienie przez wnioskodawcę obowiązujących wymagań higienicznych, które zostały określone w załączniku nr II do rozporządzenia (WE) 852/2004. Na etapie zatwierdzenia podmiotu wymagane jest wdrożenie w procesie produkcji dobrych praktyk produkcyjnych i dobrych praktyk higienicznych, które są programami wstępnymi do opracowania i wdrożenia systemu HACCP.

Podsumowanie

W świetle obowiązujących obecnie regulacji prawnych każdy producent żywności, bez względu na wielkość, profil i charakter produkcji, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo i jakość zdrowotną produkowanych wyrobów. Obecnie, w dobie narastających, licznych zagrożeń, do bezpieczeństwa żywności, przywiązuje się znaczącą wagę. Żywność musi być bezpieczna dla zdrowia konsumenta i spełniać określone prawem wymagania higieniczne gdyż takie są oczekiwania i potrzeby klientów. System HACCP oraz dobre praktyki produkcyjne i higieniczne są systemami zapewnienia jakości zdrowotnej produktów żywnościowych. Głównym celem ich wdrażania jest kontrola zagrożeń jakie mogą pojawić się w żywności oraz poprawa wzajemnego zaufania między poszczególnymi uczestnikami rynku żywnościowego. Jego wdrożenie przynosi również wymierne korzyści:

- zwiększenie zaufania u jednostek urzędowej kontroli żywności,
- większe szanse sprzedaży produktów na rynku Unii Europejskiej.

Zakład posiadający certyfikowany system HACCP staje się organizacją wiarygodną, która dba o zabezpieczenie zdrowotne żywności w sposób akceptowany na świecie. Jest też, coraz bardziej konkurencyjna i otwarta na zaspakajanie potrzeb klienta. W przypadku handlu może więcej środków poświęcić na uatrakcyjnienie form sprzedaży i wyrabianie marki, czyli na działania marketingowe. Dobrze przygotowany i wdrożony HACCP powinien być proporcjonalny do charakteru i rozmiaru prowadzonej działalności. Będzie przynosił wyłącznie korzyści, pod warunkiem, że wszelkie działania po wdrożeniu będą prowadzone systematycznie, zgodnie z planem.

Literatura:

1. Jarczyk A. Technologia żywności.
2. Kołożyn –Krajewska D., Sikora T. Towaroznawstwo żywności.
3. Zadernowsk M.R., Zadernowska A., Obiedziński M., Zadernowski R. HACCP-katalog zagrożeń biologicznych, fizycznych i chemicznych.
4. Komisja Europejska Dyrekcja Generalna ds. Ochrony zdrowia i konsumentów. Wytyczne w zakresie wdrażania procedur opartych na zasadach HACCP.
5. Komisja Europejska Dyrekcja Generalna ds. Ochrony zdrowia i konsumentów. Zbiór wytycznych w zakresie wdrażania niektórych przepisów rozporządzenia (WE) nr 852/2004.
6. FAPA. Przewodnik wdrażania systemu HACCP w zakładach zbożowo-młynarskich.
7. FAPA. GMP dla zakładów przetwórstwa zbożowo-młynarskiego.
8. Przegląd Zbożowo-Młynarski. Różne aspekty wdrażania systemu HACCP w przemyśle młynarskim.
9. Turlejska H. Zasady GHP/GMP oraz system HACCP jako narzędzie zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności.

IV. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY MAGAZYNOWANIU I PRZETWÓRSTWIE ZBÓŻ

Bezpieczeństwo i higienę pracy przy magazynowaniu i przetwórstwie zbóż reguluje rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 27 czerwca 1997 r. (Dz. U. nr 76 poz. 479).

Rozporządzenie określa warunki bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych w:

1. młynach,
2. kaszarniach i płatkarniach,
3. wytwórniach pasz i suszarniach roślin paszowych,
4. elewatorach i magazynach zbożowych.

Przy pracach wewnątrz komór do magazynowania zbóż i ich przetworów oraz wewnątrz urządzeń technicznych, należy przestrzegać w szczególności następujących zasad bezpieczeństwa:

1. opuszczanie pracownika do wnętrza komory do magazynowania zbóż i ich przetworów oraz do wnętrza urządzenia technicznego powinno odbywać się za pomocą sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości, wyposażonego w automatyczny hamulec i blokadę ruchu,
2. pracownik znajdujący się w komorze do magazynowania zbóż i ich przetworów powinien być asekurowany przez dwie osoby i wyposażony w odpowiednie do stopnia zagrożenia środki ochrony indywidualnej,
3. w czasie przebywania pracownika wewnątrz komory do magazynowania zbóż i ich przetworów lub wewnątrz urządzenia technicznego wszystkie włazy powinny być otwarte, a jeżeli jest to nie wystarczające do zapewnienia wymaganej jakości i ilości powietrza, należy stosować jego stały nadmuch.

Niedopuszczalne jest:

1. opuszczanie pracownika do komory wypełnionej zbożem poniżej nawisu ziarna,
2. uwalnianie się z linki asekuracyjnej i urządzenia chroniącego przed upadkiem z wysokości w czasie pracy w komorze do magazynowania zbóż oraz ich przetworów.

Maszyny i urządzenia techniczne stosowane przy magazynowaniu, przetwórstwie zbóż i produkcji pasz pochodzenia roślinnego powinny być podłączone do instalacji odprowadzającej ładunki elektrostatyczne.

Wirujące części maszyn i urządzeń technicznych mogące stanowić zagrożenie powinny być osłonięte.

Stacjonarne maszyny i urządzenia techniczne, przy których eksploatacji może następować wydzielanie się pyłu, powinny być wyposażone w wentylację odciągową.

Stanowiska pracy usytuowane powyżej 1 m nad poziomem podłogi powinny być obsługiwane z pomostów zaopatrzonych w barierki ochronne o wysokości co najmniej 1,1 m.

Otwory w stropach powinny być zabezpieczone pokrywami lub metalowymi rusztami. Jeżeli warunki techniczne nie pozwalają na zainstalowanie pokryw lub metalowych rusztów, przy otworach w stropach należy zastosować barierki ochronne o wysokości co najmniej 1,1 m.

W pomieszczeniach produkcyjnych w trakcie przetwórstwa zbóż i produkcji pasz pochodzenia roślinnego niedopuszczalne jest:

1. prowadzenie prac spawalniczych,
2. wykonywanie napraw instalacji elektrycznej,
3. palenie tytoniu lub używanie ognia otwartego.

W pomieszczeniach produkcyjnych prowadzenie prac remontowo-spawalniczych jest dopuszczalne przy unieruchomionych maszynach i urządzeniach technicznych po uprzednim ich oczyszczeniu i usunięciu pyłów osiadłych.

W czasie pracy maszyn i urządzeń technicznych niedopuszczalne jest w szczególności:

1. wykonywanie prac konserwacyjno-remontowych,
2. regulowanie długości łańcuchów, pasków klinowych lub płaskich,
3. dokonywanie wymiany zespołów roboczych lub sit,
4. wyjmowanie zanieczyszczeń z sit separatora,
5. czyszczenie stołu selekcyjnego i rynien wylotowych w selektorze,
6. wkładanie ręki do otworów wlotowych i wylotowych śluzy kurzowej,
7. regulowanie działania mechanizmu wstrząsowego lub napędowego ślimaka filtra,
8. otwieranie pokrywek montażowych lub okienek kontrolnych na wlocie wybieraka dwuślimakowego.

Ściany pomieszczeń produkcyjnych i magazynów oraz konstrukcje nośne, wspierające i pomocnicze, powinny być wykonane w sposób umożliwiający oczyszczanie ich z pyłu osiadłego.

Ściany pomieszczenia płuczek do zboża powinny być pokryte materiałem nienasiąkliwym i łatwo zmywalnym do wysokości co najmniej 2 m od poziomu podłogi.

W pomieszczeniach, gdzie odbywa się czyszczenie zboża, niedopuszczalne jest gromadzenie odpadów pochodzących z procesu technologicznego.

Mlewniki walcowe do zboża powinny być wyposażone w urządzenia do zgarniania nalepów.

Nad walcami w mlewniku i w gniotowniku powinny być zainstalowane ruszty lub inne urządzenia ochronne zabezpieczające pracowników przed urazami.

Mieszanie przetworów zbożowych oraz ich pakowanie do toreb i worków powinno być zmechanizowane, nie dotyczy to młynów i wytwórni pasz o wydajności do 4 ton na godzinę.

Pryzmy z worków ze zbożem i jego przetworami w magazynach podłogowych należy formować z worków o jednakowej masie, kształcie, rodzaju opakowania i wymiarze, układanych zawiązkami do środka. W razie formowania pryzm z worków, po każdych pięciu warstwach od poziomu podłogi należy stosować wzmocnienia w postaci drewnianych przekładek.

Do formowania pryzm o wysokości powyżej 1,50 m albo sześciu warstw od poziomu podłogi należy używać sprzętu mechanicznego. Odległość pryzmy od ściany nie powinna być mniejsza niż 0,75 m, a szerokość przejść pomiędzy poszczególnymi pryzmami powinna wynosić co najmniej 1 m.

V. MOŻLIWOŚCI FINANSOWANIA DZIAŁALNOŚCI W ZAKRESIE PRZETWÓRSTWA ZBÓŻ

Przetwórstwo zbóż, jako dział przetwórstwa rolno spożywczego, może uzyskać wsparcie inwestycyjne ze środków Unijnych lub krajowych. Pomoc z wykorzystaniem środków unijnych to obecnie PROW (Program Rozwoju Obszarów Wiejskich) 2007-2013 lub RPO (Regionalne Programy Operacyjne). Ze środków krajowych pomoc udzielana jest w formie kredytów preferencyjnych.

I. PROW 2007-2013 oferuje trzy działania umożliwiające wsparcie inwestycyjne:

1. Działanie 123 „Zwiększenie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej”

O dofinansowanie mogą ubiegać się „przedsiębiorstwa” już istniejące na rozwój prowadzonej działalności.

Wysokość wsparcia może stanowić 40% kosztów kwalifikowanych. Podwyższenie progu dofinansowania do 50% może nastąpić po spełnieniu warunku przetwarzania co najmniej 25% surowca pochodzącego od grup producenckich, zakupionego w ramach umów na co najmniej jeden rok, lub w przypadku, gdy o wsparcie ubiega się grupa producencka.

Pomoc wypłacana jest do wysokości 20 mln zł na jednego beneficjenta, przy czym minimalna kwota wsparcia nie może być niższa niż 100 tys. zł.

2. Działanie 312 „Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw” (*przedsiębiorstwo zatrudniające mniej niż 10 pracowników, i którego roczny obrót i/lub całkowity bilans roczny nie przekracza 2 milionów EUR*)

O pomoc może ubiegać się osoba fizyczna która:

- podejmuje albo wykonuje we własnym imieniu działalność gospodarczą jako mikroprzedsiębiorca,
- jest pełnoletnia i nie ukończyła 60 roku życia,

- nie podlega przepisom o ubezpieczeniu społecznym rolników w pełnym zakresie,
- nie podlega wykluczeniu z ubiegania się o przyznanie pomocy,
- ma miejsce zamieszkania i realizuje operację w miejscowości liczącej do 5 tys. mieszkańców.

O pomoc mogą ubiegać się wspólnicy spółki cywilnej, lub spółka prawa handlowego nieposiadająca osobowości prawnej.

Osoba fizyczna podejmująca we własnym imieniu działalność gospodarczą jest obowiązana przedstawić zaświadczenie o wpisie do ewidencji działalności gospodarczej do dnia złożenia wniosku o płatność.

Refundacja może stanowić nie więcej niż 50% kosztów kwalifikowalnych poniesionych przez beneficjenta, i zawierać się w przedziale od 20 do 100 tys. zł. Przyznanie pomocy uzależnione jest od utworzenia co najmniej jednego nowego miejsca pracy. Spełnienie tego warunku stanowić może tzw. samozatrudnienie.

3. Działanie 311 „Różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej”

Pomoc może uzyskać rolnik ubezpieczony w KRUS, bez konieczności przejścia do ZUS.

O pomoc może ubiegać się rolnik lub jego domownik który:

- jest pełnoletni i nie ukończył 60 roku życia,
- ma miejsce zamieszkania w miejscowości liczącej do 5 tys. mieszkańców,
- nie podlega wykluczeniu z ubiegania się o przyznanie pomocy,
- nie wystąpił o przyznanie lub nie przyznano mu renty strukturalnej w ramach PROW 2004-2006 lub 2007-2013,
- jest nieprzerwanie ubezpieczony w pełnym zakresie w KRUS, przez okres co najmniej ostatnich 12 miesięcy,
- jeżeli za poprzedni rok przyznano płatność do gruntów wchodzących w skład jego gospodarstwa.

Refundacja może stanowić nie więcej niż 50% kosztów kwalifikowalnych poniesionych przez beneficjenta, i nie może przekroczyć 100 tys. zł.

Pomoc w ramach PROW 2007-2013 stanowi częściową refundację poniesionych kosztów. Z dofinansowania wyłączono zakup używanego sprzętu i używanych maszyn oraz podatek VAT.

Szczegółowe zasady oraz wszelkie niezbędne dokumenty aplikacyjne dostępne są na stronach ARiMR - www.arimr.gov.pl.

II. Regionalne Programy Operacyjne - Rozwój przedsiębiorczości

Kolejnym źródłem wsparcia inwestycyjnego są Urzędy Marszałkowskie. Można tam uzyskać dofinansowanie do realizacji operacji, które nie mogły zostać zakwalifikowane w ramach PROW 2007-2013:

- wsparcie poza obszarami wiejskimi zdefiniowanymi w PROW,
- wsparcie na obszarach wiejskich zdefiniowanych w PROW 2007-2013 w zakresie działalności wykraczającym poza zakres PKD dla działania „Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw”,
- wsparcie na obszarach wiejskich, zdefiniowanych w PROW 2007-2013, dla projektów przekraczających wysokość dofinansowania przewidzianych w PROW 2007-2013.

Maksymalna wartość projektu może wynieść do 8 mln zł, a minimalny wkład własny beneficjenta nie może być niższy niż 40% (RPOWM).

Instytucją Zarządzającą Regionalnymi Programami Operacyjnymi są Urzędy Marszałkowskie poszczególnych województw i tam należy szukać szczegółowych informacji.

III. Kredyt preferencyjny

Alternatywą do refundacji z dofinansowaniem UE, jest pomoc krajowa realizowana w formie kredytowania. Niewątpliwą zaletą tej formy jest możliwość uzyskania środków finansowych na realizację operacji, jednak całość kwoty uzyskanego kredytu musi zostać spłacona. Dostępną linią kredytową, która obejmuje „wytworzenie produktów przemiału zbóż” jest linia „Kredyty na realizację inwestycji w gospodarstwach rolnych, działach specjalnych produkcji rolnej i przetwórstwie produktów rolnych” - Symbol nIP,

Korzystając z tej formy wsparcia, do kosztów można zaliczyć zakup maszyn używanych, nie starszych jednak niż 5 lat.

O kredyt mogą ubiegać się następujące podmioty podejmujące lub prowadzące działalność:

- osoby fizyczne, posiadające pełną zdolność do czynności prawnych, z wyłączeniem emerytów i rencistów mających ustalone prawo do renty z tytułu niezdolności do pracy,
- osoby prawne,
- jednostki organizacyjne nie posiadające osobowości prawnej.

Kwota kredytu, nie może przekroczyć 70% wartości nakładów inwestycyjnych w przetwórstwie produktów rolnych i wynosić więcej niż 16 mln zł. Oprocentowanie kredytu jest zmienne i według stanu na listopad 2009 r. wynosi 2,8125% w stosunku rocznym. Kredyt może zostać udzielony maksymalnie na 8 lat z dwuletnim okresem karencji w spłacie kapitału.

VI. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SUROWCÓW DO PRODUKCJI WYBRANYCH PRODUKTÓW Z ZIARNA PSZENICY ORAZ ICH JAKOŚĆ

Polska znajduje się na trzecim miejscu w Unii Europejskiej pod względem udziału powierzchni rolnej w całości powierzchni kraju. Duża powierzchnia upraw (wynosząca ponad 18,5 mln ha) umożliwia użytkowanie ziemi w sposób mniej intensywny, jak również pozwala na stosowanie metod produkcyjnych bardziej przyjaznych dla środowiska naturalnego. Najbardziej przyjaznym środowisku sposobem gospodarowania jest system ekologiczny, którego podstawową zasadą jest eliminacja z produkcji rolniczej środków chemicznych, tj.: nawozów mineralnych, pestycydów, antybiotyków, hormonów wzrostu itp.

W ostatnich latach w naszym kraju, podobnie jak w innych krajach UE, nastąpił wzrost zainteresowania produkcją ekologiczną. Według danych GIJHARS pod koniec 2007 roku w Polsce funkcjonowało 11887 gospodarstw ekologicznych (w tym 4502 z aktualnym certyfikatem), a według prognoz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi do 2010 roku ilość gospodarstw ekologicznych zwiększy się do około 15000. W rankingu europejskim pod względem liczby gospodarstw ekologicznych Polska znajduje się obecnie na dwunastym miejscu. Z danych GUS wynika, że w 74% gospodarstw ekologicznych prowadzona jest uprawa zbóż.

Podstawowym zbożem, produkowanym w naszym kraju w największej ilości oraz zajmującym największą powierzchnię zasiewów, jest pszenica. Roczne zbiory ziarna pszenicy wynoszą około 9 mln ton, z tego prawie połowę (47%) przeznaczają na cele konsumpcyjne. Z ziarna pszenicy otrzymuje się mąki, które są surowcem do produkcji pieczywa, makaronów, wyrobów ciastkarskich i kulinarnych. Ziarno pszenicy jest także surowcem do produkcji kasz i płatków. Ziarno wykorzystywane na cele konsumpcyjne musi charakteryzować się odpowiednimi cechami jakościowymi, gwarantującymi uzyskanie odpowiedniego efektu przy jego przerobie. Jakość ziarna określana jest poprzez wartość przemiałową, czyli zespół cech gwarantujących uzyskanie z przemiału ziarna jak największej ilości jasnej mąki oraz wartość wypiekową mąki, tj. wskaźniki obrazujące jej określone cechy jakościowe będące miernikiem jakości pieczywa. Wartość technologiczna pszenicy zależy od składu chemicznego i właściwości fizyczno-chemicznych jej poszczególnych składników. Jest ona w dużej mierze uwarunkowana genetycznie (zależy od odmiany).

W naszym kraju oceną jakościową odmian pszenicy zajmuje się Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU). Aktualnie w Rejestrze Odmian Roślin Rolniczych COBORU znajdują się 64 odmiany pszenicy ozimej oraz 28 odmian pszenicy jarej. Klasyfikacja jakościowa odmian pszenicy prowadzona przez COBORU oparta jest na 8 wskaźnikach charakteryzujących właściwości ziarna, mąki, ciasta i pieczywa. Obecnie spośród 64 odmian pszenic ozimych – 30 odmian znajduje się w grupie jakościowej (A), 23 odmiany w grupie pszenic chlebowych (B), 2 odmiany w grupie pszenic na ciastka (K) oraz 9 w grupie pszenic pozostałych, w tym paszowych. Z pszenic jarych 3 odmiany zakwalifikowano do grupy pszenic elitarnych (E), 19 odmian do grupy pszenic jakościowych (A), 5 odmian do grupy pszenic chlebowych (B) i 1 odmianę do grupy pszenic pozostałych, w tym paszowych. Odmiany pszenicy zaliczone do grup jakościowych E, A i B są potencjalnie dobrym surowcem do produkcji mąki i wypieku pieczywa. Zaliczenie odmiany do danej grupy nie oznacza jednak, że uzyskane ziarno będzie cechowało się przypisaną danej grupie wartością technologiczną, ponieważ wpływają na nią również warunki środowiska rolniczego. Zalicza się do nich przede wszystkim przebieg pogody w okresie wzrostu roślin i dojrzewania ziarna, warunki glebowe oraz stosowane zabiegi agrotechniczne (przede wszystkim nawożenie mineralne i zabiegi ochronne). W warunkach uprawy ekologicznej zabiegi agrotechniczne są bardzo ograniczone, co może wpływać niekorzystnie na cechy jakościowe ziarna. W naszym kraju, podobnie jak w innych krajach UE, nie określono oddzielnych wymagań dotyczących jakości ziarna pszenicy z uprawy ekologicznej. Powinno ono zatem odpowiadać ogólnym wymaganiom jakościowym dla ziarna pszenicy, a przy doborze kierunku jego wykorzystania należy uwzględniać wymagania stawiane przez przemysł przetwórczy.

Ogólne wymagania jakościowe stawiane w skupie i obrocie ziarnem pszenicy

Ziarno pszenicy przeznaczone na cele konsumpcyjne musi odpowiadać pewnym ogólnym wymaganiom jakościowym, które określone są w unijnych i krajowych regulacjach. Wymagania stosowane w skupie, obrocie i przetwórstwie pszenicy opierają się na wskaźnikach informujących o przydatności ziarna do przechowywania oraz określających jego przydatność do przetwórstwa. Według norm krajowych (PN-R-74103) ziarno pszenicy powinno być zdrowe, czyste, dojrzałe, dobrze wykształcone, wolne od jakichkolwiek żywych owadów i roztoczy widocznych nie uzbrojonym okiem. Powinno ono cechować się swoistym smakiem i zapachem, jednolitą, naturalną barwą, odpowiednim kształtem i wielkością. Wilgotność ziarna nie może przekraczać 15%, a gęstość w stanie usypowym nie może być niższa niż 72 kg/hl. Aktywność enzymów amylolitycznych powinna być na niskim lub średnim poziomie (liczba opadania nie mniejsza niż 160 s). Maksymalna łączna zawartość wadliwych ziaren pszenicy oraz ziaren innych zbóż nie powinna przekraczać 15%. Dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń z podziałem na grupy podano w tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń w ziarnie pszenicy na podstawie PN-R-74103

Lp.	Grupa zanieczyszczeń	Dopuszczalna zawartość (%)
1.	Ziarna połamane	7
2.	Ziarna poślednie	8
3.	Ziarna niezdrowe	1
4.	Ziarna uszkodzone przez szkodniki	2
5.	Ziarna innych zbóż	3
6.	Materiał obcy	2
	w tym materiał obcy nieorganiczny	0,5
7.	Nasiona szkodliwe i/lub toksyczne, ziarna porażone śniecią i sporysz	0,5
	w tym: sporysz	0,05

W celu zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego konsumenta należy monitorować poziom substancji skażających obecnych w ziarnie pszenicy. Do substancji skażających ziarno pszenicy zalicza się: metale ciężkie, mikotoksyny, pozostałości pestycydów oraz skażenie radioaktywne. Dopuszczalne poziomy zawartości substancji skażających w ziarnie pszenicy zawarto w Rozporządzeniu Rady EWG nr 315/93 z 13 lutego 1993 r. oraz w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1881/2006 z 19 grudnia 2006 r. W ziarnie pszenicy konsumpcyjnej maksymalny poziom ołowiu i kadmu określono na 0,20 mg/kg. W odniesieniu do mikotoksyn ustalono maksymalny poziom zanieczyszczenia ziarna pszenicy aflatoksyną B₁ oraz sumą aflatoksyn B₁, B₂, G₁ i G₂ (odpowiednio na: 2,0 i 4,0 µg/kg), ochratoksyną A (5,0 µg/kg), deoksyniwalenolem (1250 µg/kg) i zearalenonem (100 µg/kg). Najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości pestycydów w ziarnie pszenicy zawarto w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 839/2008 z dnia 31 lipca 2008 r. Wykaz dotyczący ziarna pszenicy obejmuje 54 substancje aktywne, w tym fungicydy (27 związków), insektycydy (19 związków) i herbicydy (8 związków). Monitoring skażeń radioaktywnych ziarna pszenicy jest prowadzony w oparciu o Rozporządzenie Rady (WE) nr 616/2000 z dnia 20 marca 2000 r. W odniesieniu do ziarna pszenicy zakumulowany poziom radioaktywności spowodowany obecnością izotopów –134 i –137 pierwiastka cezu ustalono na 600 Bq/kg.

Ze względu na wiele kierunków wykorzystania ziarna pszenicy w Polsce, podobnie jak w innych krajach UE, nie ma obowiązującego jednolitego standardu jakościowego. Wymagania jakościowe określone są przez kupującego, a przy doborze wyróżników charakteryzujących wartość technologiczną ziarna bierze się pod uwagę przede wszystkim kierunek jego wykorzystania. W poszczególnych krajach UE stosowane są różne systemy klasyfikacji jakościowej ziarna pszenicy. Wynika to z zapotrzebowania na ziarno o określonych cechach jakościowych gwarantujących wyprodukowanie mąki na tradycyjne dla danego kraju pieczywo oraz ze stosowania różnych pośrednich wyróżników jakościowych, co ma uzasadnienie w tradycji poszczególnych krajów. Przy ocenie ziarna preferowane są zazwyczaj te wyróżniki jakościowe, które są stosowane przez użytkowników mąki do oceny jej jakości.

Wymagania jakościowe stawiane przez przemysł młynarski

Warunkiem uzyskania przez młynarza mąki pszennej o określonej, wymaganej przez odbiorcę jakości, jest użycie do przemiału ziarna o odpowiednich cechach jakościowych. Z ziarna pszenicy produkuje się mąki na różne wyroby, dlatego należy najpierw określić przeznaczenie mąki i na tej podstawie dobrać ziarno o odpowiednich do jej wyprodukowania cechach jakościowych.

Przy doborze ziarna pszenicy do przemiału należy uwzględnić także cechy fizyczno-chemiczne ziarna, które są ważne w procesie przemiału. Do najważniejszych zalicza się: szklistość i twardość ziarna, celność i wyrównanie, zawartość popiołu.

Twardość uważana jest za najważniejszy wskaźnik określający właściwości strukturalno-mechaniczne ziarna, a zwłaszcza jego podstawowej części – bielma. W handlu ziarnem pszenice dzieli się na twarde i miękkie. Pszenice twarde cechują się dużą wytrzymałością na rozdrabnianie i jednocześnie dużą łamliwością okrywy owocowo-nasiennej, dlatego takie ziarno wymaga starannego nawilżenia i ostrożnego prowadzenia procesu przemiału. Wraz ze wzrostem twardości ziarna zwiększa się wydajność i wymielność kaszek i miałów, dzięki czemu uzyskuje się duży wyciąg mąki z pasaży wymiałowych. Mąka z tych pasaży uważana jest za najlepszą gatunkowo. Mąka z ziarna twardego jest gruboziarnista, o regularnym kształcie cząstek, łatwo odsiewa się na sitach. Bielmo pszenicy miękkiej cechuje się mniejszą wytrzymałością na działanie sił rozdrabniających, natomiast jego okrywa jest bardziej wytrzymała i mocno związana z bielmem. W trakcie procesu śrutowania otrzymuje się więcej mąki a mniej kaszek. Mąka z pszenicy miękkiej trudniej się odsiewa i przechodzi do niej więcej okrywy (wyższa popiołowość). Z twardością ziarna związana jest jego szklistość. Ziarno szkliste jest zazwyczaj twardsze niż mączyste. W młynarstwie przyjęto uważać za szkliste ziarno o szklistości powyżej 60%, a za mączyste ziarno w którym udział ziaren szklanych nie przekracza 40%.

Na etapie przygotowania ziarna do przemiału duże znaczenie ma wyrównanie patii ziarna pod względem wielkości, które ułatwia przeprowadzenie procesu czyszczenia i kondycjonowania ziarna. Dobrym surowcem do przemiału jest ziarno o wyrównaniu nie mniejszym niż 75%. Dobrze jeżeli ziarno cechuje się dużą celnością (dorodnością). Im ziarno jest dorodniejsze, tym więcej zawiera bielma, a mniej okrywy owocowo-

nasiennej. Z ziarna o dużej celności uzyskuje się większy wyciąg mąki o mniejszej zawartości popiołu.

Jednym z ważniejszych wskaźników charakteryzujących ziarno pszenicy pod względem przydatności do przemiału jest zawartość popiołu. Dobrym surowcem do przemiału jest ziarno o niskiej zawartości popiołu (nie większej niż 1,80%). Od zawartości popiołu w ziarnie zależy w dużym stopniu jego zawartość w uzyskanej mące.

Młynarze preferują ziarno pszenicy z którego można uzyskać dużą wydajność mąki o niskiej popiołowości. Wynika to przede wszystkim ze względów ekonomicznych. Ze względu na dorodniejsze ziarno i mniejszą zawartość popiołu lepszym surowcem przemiałowym są pszenice ozime. Odmiany jare, które cechują się lepszą wartością wypiekową, są na ogół mniej przydatne dla młynarstwa.

Wymagania jakościowe stawiane przez przemysł piekarski, ciastkarski i makaronowy

Potencjalnym surowcem do produkcji mąki na cele piekarskie jest ziarno pszenicy odmian zakwalifikowanych do grupy elitarniej (E), jakościowej (A) oraz chlebowej (B). Według kryteriów stosowanych w międzynarodowym handlu pszenicą bardzo dobrym surowcem do produkcji mąki na cele piekarskie jest ziarno zawierające powyżej 14,0% białka ogółem, natomiast ziarno o dobrej wartości wypiekowej w aspekcie przydatności do produkcji piekarskiej powinno zawierać nie mniej niż 11,5% białka ogółem. Taka ogólna zawartość białka odpowiada wydajności glutenu mokrego w zakresie 27-30%. Optymalna aktywność enzymów amylolitycznych w ziarnie pszenicy kierowanym do przemiału na mąki do wypieku pieczywa powinna być na średnim poziomie (liczba opadania w przedziale 220-280 s).

Potencjalnym surowcem do produkcji wyrobów ciastkarskich jest ziarno pszenicy odmian zakwalifikowanych do grupy jakościowej K. Aktualnie w Rejestrze Odmian COBORU znajdują się dwie odmiany pszenicy ozimej (Bagou i Slade) zalecane do przerozbu na mąki dla przemysłu ciastkarskiego. Ziarno przemielane na mąki do produkcji ciastek powinno cechować się ogólną zawartością białka poniżej 12%, co odpowiada ok. 20% glutenu mokrego. Jednocześnie ważne jest, aby przemiał ziarna prowadzony był w sposób ograniczający mechaniczne uszkodzenie ziaren skrobi, dzięki czemu uzyskana mąka wykazuje stosunkowo małą wodochłonność (50-56%). Przy małej wodochłonności mąki woda w cieście jest słabiej związana, co ułatwia jej usunięcie w procesie wypieku. Ziarno pszenicy do produkcji mąki na wafle powinno cechować się jeszcze mniejszą ogólną zawartością białka (9-10%) i glutenu (poniżej 18%), aby zapobiec tworzeniu się w cieście waflowym skupisk glutenu utrudniających pracę pomp i dozowników. Mąka do produkcji ciast biszkoptowych oraz biszkoptowo-tłuszczowych oprócz małej ilości glutenu (do 18%) powinna cechować się niską zawartością popiołu (nie więcej niż 0,5%) oraz drobną, pylistą granulacją. Mała ilość glutenu przy jednocześnie drobnej granulacji zapewnia otrzymanie delikatnego, pulchnego ciasta o dużej objętości, z miększym o cienkościennej porowatości. Mąkę o takich parametrach jakościowych można uzyskać w trakcie powszechnie stosowanego w młynach

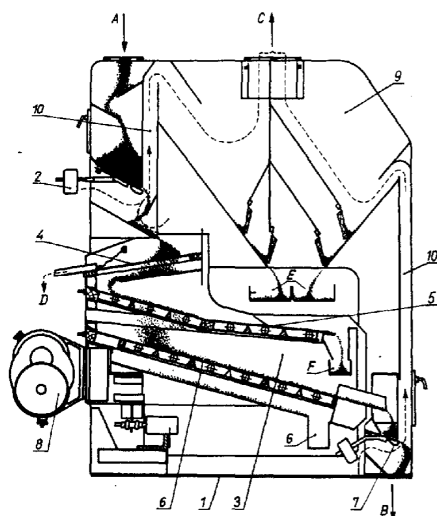
pszennych trójgatunkowego przemiału pszenicy (najczęściej pochodzi ona z 1 i 2 pasażu rozczynowego oraz 1 i 2 wymiału).

Najlepszym surowcem do produkcji makaronów jest semolina, otrzymywana z przemiału ziarna pszenicy twardej (*Triticum durum*). W Rejestrze Odmian COBORU znajduje się jedna odmian pszenicy twardej (Komnata), zarejestrowana w 2009 roku. W naszym kraju do produkcji makaronów często stosuje się mąki uzyskane z przemiału ziarna pszenicy zwyczajnej (*T. aestivum*). Ziarno pszenicy zwyczajnej przeznaczone do przemiału na mąki makaronowe powinno cechować się dużą szklistością i twardością bielma, zapewniającą uzyskanie mąki o grubszej granulacji (kaszkowatej strukturze). Pożądaną cechą jest wysoka zawartość substancji białkowych (zarówno białka ogółem, jak i białek glutenowych) oraz niska aktywność enzymów amylolitycznych. Preferowane jest ziarno o niskiej zawartości popiołu.

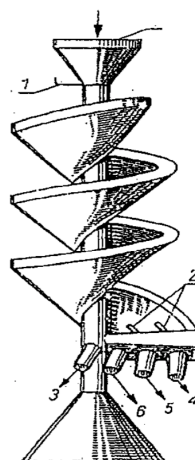
Technologia przerobu ziarna pszenicy i stosowane urządzenia

Przygotowanie ziarna pszenicy do przemiału

Ziarno pszenicy przed przemiałem poddawane jest procesowi czyszczenia i kondycjonowania. Pierwszy etap procesu czyszczenia, nazywany potocznie czyszczeniem czarnym, ma na celu usunięcie zanieczyszczeń luźno występujących w masie zbożowej. W procesie tym wykorzystuje się różnice pomiędzy cechami głównego składnika masy zbożowej i zanieczyszczeniami w zakresie: cech morfologicznych (charakter powierzchni, barwa), cech geometrycznych (wymiary, kształt) i fizycznych (masa właściwa, współczynnik tarcia, żeglowność). Proces czyszczenia czarnego powinien być tak prowadzony, aby w ziarnie kierowanym do przemiału ilość zanieczyszczeń organicznych nie była większa niż 0,75%. Zanieczyszczenia luźno występujące w masie ziarna oddzielane są za pomocą m.in. wialni zbożowych, oddzielaczy sitowych, tryjerów, żmijek, oddzielaczy magnetycznych.



Wialnia zbożowa

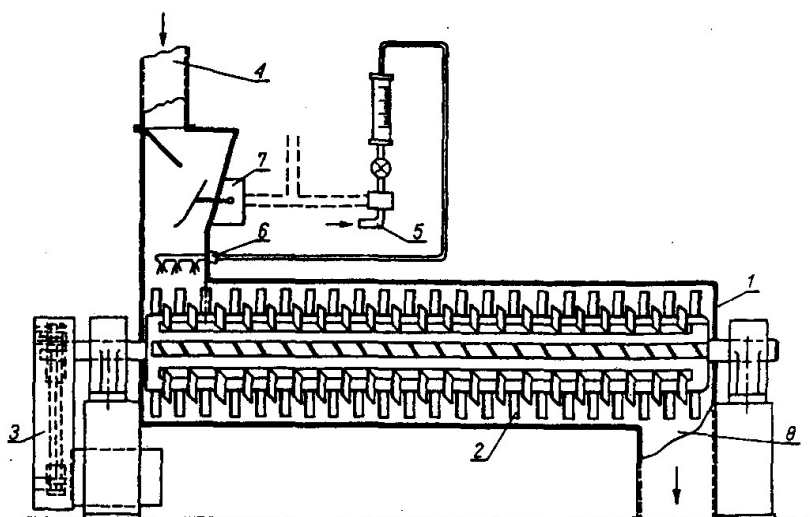


Żmijka



Oddzielacze magnetyczne

Kolejnym etapem przygotowania ziarna do przemiału jest proces kondycjonowania, który polega na nawilżeniu i leżakowaniu ziarna. Celem tego zabiegu jest nadanie poszczególnym częściom ziarna różnych, korzystnych z punktu widzenia przemiału, właściwości strukturalno-mechanicznych. Dodatek wody powoduje, że bielmo staje się bardziej podatne na rozdrabnianie, natomiast okrywa owocowo-nasienna uelastycznia się, dzięki czemu można ją łatwiej oddzielić od bielma. Obecnie do nawilżania ziarna stosuje się różnego rodzaju nawilżacze intensywne, a proces leżakowania prowadzi się w sposób ciągły.



Intensywny nawilżacz poziomy

Następnym etapem przygotowania ziarna do przemiału jest proces czyszczenia białego, który ma na celu usunięcie zanieczyszczeń przylegających do powierzchni ziarna (w tym zanieczyszczeń mikrobiologicznych) oraz usunięcie niektórych części ziarna (części okrywy owocowo-nasiennej, bródki). Proces ten prowadzony jest za pomocą urządzeń rzutowych (potocznie nazywanych łuszczarkami).

Proces przemiału ziarna pszenicy

Przemiał ziarna pszenicy może być prowadzony w sposób prosty lub złożony. W przemiale prostym ziarno jednokrotnie przechodzi przez urządzenie rozdrabniające. Celem tego procesu jest rozdrobnienie ziarna do określonej wielkości cząstek. Uzyskana mąka cechuje się dużą popiołowością.

Przemiał złożony (wielogatunkowy, wielorazowy) polega na rozdrobnieniu ziarna odbywającym się kolejno na kilku urządzeniach rozdrabniających. Po każdym rozdrobnieniu następuje odsiewanie mlewa w celu oddzielenia cząstek grubych i skierowania ich do dalszego przemiału. Celem przemiału złożonego jest rozdrobnienie bielma do cząstek o określonej wielkości, maksymalnie pozbawionych okrywy owocowo-nasiennej. W procesie przemiału złożonego występują następujące fazy:

- śrutowanie,
- sortowanie kaszek i miałów,
- czyszczenie kaszek i miałów,
- rozczynianie kaszek,
- wymielanie kaszek i miałów.

Na etapie śrutowania, przy niewielkim stopniu rozdrobnienia, dąży się do uzyskania jak największej ilości dużych cząstek bielma, tzw. kaszek i miałów, z których po posortowaniu, oczyszczeniu i rozdrobnieniu otrzymuje się jasną, niskopopiołową mąkę. W przemiale pszenicy proces śrutowania dzielony jest na etap śrutowania kaszkującego (trzy lub cztery pasaże), w którym uzyskuje się dużo kaszek grubych i średnich o dobrej jakości oraz śrutowanie domielające (jeden lub dwa pasaże), w którym oddziela się część bielma od okrywy i otrzymuje drobne kaszki i miały. Ilość mąki otrzymywanej z pasaży śrutowych wynosi 5-15%.

Do rozdrabniania ziarna pszenicy powszechnie stosowane są mławniki walcowe. Elementem roboczym w mławniku jest para walców mielących, ułożonych ukośnie (diagonalnie) lub poziomo, obracających się w kierunku do siebie, z różną prędkością obwodową. Walce mogą mieć powierzchnię rowkowaną lub gładką. Walce rowkowane stosowane są na pasażach śrutowych (działanie rozcinające), natomiast walce gładkie stosuje się na pasażach rozczynowych i wymiałowych (działanie gniotąco-rozcierające).

Do sortowania oraz odsiewania kaszek i miałów stosowane są odsiewacze płaskie. Czyszczenie kaszek i miałów odbywa się na wialniach kaszkowych, których zadaniem jest usunięcie fragmentów okrywy owocowo-nasiennej i posortowanie kaszek z wy-

dzieleniem cząstek bielma z fragmentami okrywy (kaszki otrębiaste). Jako urządzenia wspomagające ten proces stosowane są entoletery.

Podstawowym celem etapu rozczywania jest usuwanie z kaszek cząstek okrywy, przy możliwie minimalnym ich rozdrobnieniu. W procesie tym następuje też wydzielenie zarodków pszennych. Najczęściej stosuje się 2-4 pasaże rozczynowe. Przy rozczywaniu kaszek grubych wydziela się pewna ilość mąki najwyższej jakości.

Wymielanie kaszek i miałów dostarcza ok. 50-60% ogólnej ilości mąki. Celem tego procesu jest uzyskanie dużej ilości jasnej mąki. Najczęściej stosuje się 6-9 pasaży wymiślowych. Proces wymielania na pierwszych pasażach prowadzi się łagodnie, a na końcowych bardzo intensywnie.

Podstawowym przemiałem wielogatunkowym pszenicy jest tzw. przemiał trójgatunkowy, w wyniku którego otrzymuje się:

- kaszkę manną, mąkę krupczatkę oraz mąkę tortową uzyskiwane zazwyczaj w niewielkich ilościach (wyciąg 1-2%),
- mąkę luksusową (typ 550),
- mąkę chlebową (typ 750).

W ostatnich latach wzrosła ilość młynów produkujących tylko jeden podstawowy typ mąki, tj. mąkę o zawartości popiołu do 0,50% (najwyżej 0,55%) i o wysokim wyciągu, z której w magazynie produktów gotowych tworzy się gotowy produkt – najczęściej mieszankę mąki odpowiadającą wymaganiom jakościowym odbiorcy. W tych młynach drugim gatunkiem mąki jest mąka ciemna, przeznaczona na specjalne cele lub do tworzenia mieszanek w celu uzyskania innych niż mąka jasna typów mąki.

Wymagania jakościowe dla mąki

Właściwości mąki stosowanej w piekarstwie mają wpływ nie tylko na jakość uzyskanego pieczywa, ale i możliwość zastosowania systemów zmechanizowanej i ciągłej produkcji. Do niedawna cechy jakościowe mąki musiały odpowiadać ściśle określonym kryteriom ujętym w normach. Normy te określały wymagania organoleptyczne (barwa, smak, zapach) i niektóre cechy fizyczno-chemiczne mąki (wilgotność, kwasowość, stopień rozdrobnienia, wydajność glutenu i jego rozpuszczalność oraz liczbę opadania i zawartość popiołu). Wszystkie te cechy decydują o wartości wypiekowej mąki.

Tabela 2. Wymagania jakościowe dla różnych typów mąki na podstawie PN-91A-74022

Lp	Cechy	Wymagania			
		Typ mąki			
		450 (tortowa)	550 (luksusowa)	750 (chlebowa)	2000 (razowa)
1.	Barwa	biała z odcieniem żółtym			białoszara z widocznymi cząsteczkami otrąb
2.	Smak i zapach	swoisty, inny niedopuszczalny			
3.	Wilgotność	nie więcej niż 15%			
4.	Kwasowość	do 3 stopni		do 5 stopni	do 8 stopni
5.	Granulacja	przesiew przez odpowiednie sита o większym i mniejszym prześwicie oczek			
6.	Gluten mokry	nie mniej niż 18%	nie mniej niż 25%		nie normalizuje się
7.	Rozpływalność	nie normalizuje się	nie więcej niż 9 mm		nie normalizuje się
8.	Liczba opadania	nie normalizuje się	nie mniej niż 220 s		nie mniej niż 150 s
9.	Zawartość popiołu	nie więcej niż 0,48%	nie więcej niż 0,58%	nie więcej niż 0,78%	nie więcej niż 2,00%

Obecnie w warunkach gospodarki rynkowej normy są stosowane dobrowolnie przez producentów. Często opracowują oni własne kryteria oceny właściwości wypiekowych mąki i takiej mąki wymagają od dostawców w kolejno dostarczanych partiach, aby zagwarantować sobie surowiec o odpowiedniej, stabilnej wartości wypiekowej gwarantującej otrzymanie dobrej i powtarzalnej jakości pieczywa.

Za dobry surowiec dla piekarstwa uważa się mąki, które:

- mają dużą zdolność wchłaniania wody, bo zapewniają dużą wydajność ciasta,
- zapewniają uzyskanie dużej wydajności pieczywa,
- pozwalają uzyskać ciasto gwarantujące stabilność procesu technologicznego (ciasto nie lepi się do rąk i elementów roboczych maszyn),
- zapewniają dobrą jakość pieczywa.

Dlatego zwraca się uwagę na cechy mąki, takie jak:

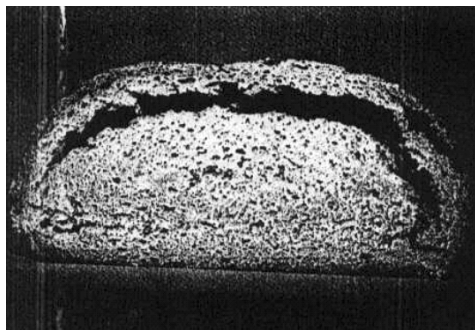
- zdolność do wytwarzania i zatrzymywania gazu (CO_2), co jest potrzebne do tworzenia struktury ciasta o określonych właściwościach fizycznych (tzw. siła mąki),
- barwa mąki (biel mąki),
- grubość przemiału (granulacja).

Znając zdolność wytwarzania CO_2 w cieście z określonej mąki można przewidzieć intensywność fermentacji i przebieg rozrostu ciasta w procesie produkcyjnym, a uwzględniając siłę mąki także porowatość i objętość pieczywa. Z ciasta z mąki pszennej dobrej jakości powinno wytwarzać się w kolejnych 4 godzinach fermentacji odpowiednio 400-600, 600-800, 600-800 i 400-500 $\text{cm}^3 \text{CO}_2$. W cieście o niskiej zdolności do wytwarzania gazu cukry ulegają fermentacji zaraz na początku procesu i później brakuje ich do prawidłowego przebiegu fermentacji w czasie rozrostu kęsów i na początku ich wypieku. Pieczywo z takiej mąki będzie miało jasno zabarwioną skórkę, małą objętość oraz słabo spulchniony miękisz (niewłaściwa struktura miękiszu).

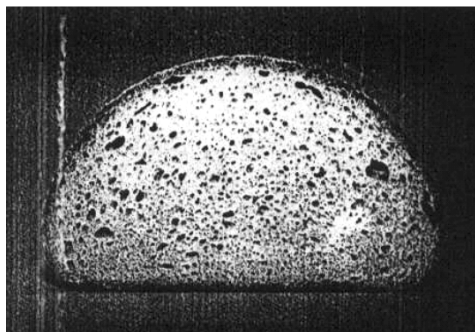
Do powstawania CO_2 w czasie fermentacji niezbędne są cukry zarówno te zawarte w mące, jak i te powstające w wyniku scukrzania skrobi. Cukry zawarte w mące odgrywają rolę w początkowym stadium fermentacji, a po ich wyczerpaniu (jest ich w mące mało) w fermentacji uczestniczą cukry powstałe w wyniku scukrzania skrobi przez enzymy amylolityczne. Intensywność scukrzania skrobi jest uwarunkowana aktywnością enzymów amylolitycznych oraz podatnością skrobi na działanie tych enzymów. Nadmierna aktywność enzymów amylolitycznych jest niepożądana, gdyż prowadzi do pogorszenia właściwości strukturalnych ciasta i jego lepkości.

Liczba opadania

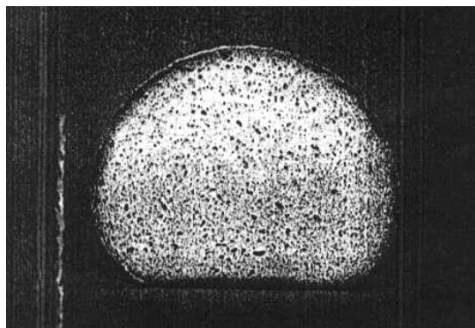
Aktywność enzymów amylolitycznych:



Wysoka - 60 s



Średnia - 250-280 s



Niska - powyżej 350 s

Siła mąki oznacza ilość wody niezbędną do uzyskania ciasta o normalnej konsystencji, wpływa też na zmiany właściwości ciasta podczas fermentacji, które decydują o zachowaniu się jego w procesie mechanicznej obróbki i rozrostu. Jest ona uwarunkowana stanem białkowo-enzymatycznego kompleksu. Dodatkowy wpływ może mieć również zawartość i jakość skrobi oraz innych składników mąki: śluzów, lipidów oraz enzymów. W mące pszennej główną rolę w tworzeniu ciasta przypisuje się białkom, w szczególności frakcjom glutenowym, które różnią się właściwościami technologicznymi. Gliadyna po napęcznieniu w wodzie tworzy lepką pozbawioną sprężystości substancję, natomiast glutenina wykazuje cechy sprężyste, ale nie ma elastyczności (brak zdolności do rozciągania).

Tabela 3. Wybrane właściwości fizyczne mąki pszennej i ciasta [Ambroziak 1998]

Rodzaj mąki	Rozpływalność glutenu mm	Ocena farinograficzna			
		Chłonność wody %	Rozwój ciasta min	Stalność ciasta min	Rozmiękczenie ciasta j.B.
Słaba	>12	<50,5	<1	0	>150
Średnia	6-12	50,5-58,5	1-3	0,5-4	150-40
Mocna	<6	>58,5	>3	>4	<40

Metoda jednofazowa prowadzenia ciasta pszennego

1. Wszystkie składniki przewidziane recepturą (mąka, woda, drożdże, sól) miesza się razem.
2. Ciasto po wymieszaniu poddaje się fermentacji w dzieżach w ciągu 1,5-3 h.
3. Fermentujące ciasto powiększa około 2-krotnie swoją objętość.
4. Wytwarza się w nim CO₂, który spulchnia ciasto.
5. Nagromadzona w cieście duża ilość CO₂ działa hamująco na rozwój drożdży.
6. Usuwa się go przez tzw. przebijanie ciasta.
7. W miejsce CO₂ dostaje się tlen z powietrza.
8. Następuje ożywienie rozwoju drożdży.





Po przebicciu ciasto fermentuje około 30-40 min i może być przekazane do dzielenia

Jakość pieczywa pszennego określają cechy, takie jak: objętość bochenka chleba lub bułki, wygląd i barwa skórki, właściwości miękiszu (elastyczność, porowatość, barwa), smak i aromat.

Barwa miększu pieczywa zależy od barwy mąki. Właściwą dla mąki pszennej (jasnej) jest barwa żółtawa, wynikająca z obecności barwników karotenoidowych (karoten, ksantofil). Skłonność ciasta do ciemnienia w procesie przetwarzania jest wynikiem obecności w mące wolnej tyrozyny i aktywnego enzymu tyrozynazy, katalizującego utlenianie tyrozyny do ciemno zabarwionych związków melanin. Melaniny powodują ciemnienie ciasta i w następstwie pogorszenie barwy miększu pieczywa.



Z mąki o dużych cząstkach otrzymuje się pieczywo o małej objętości, z dużymi porami o grubych ściankach porów i o jasnej barwie skórki. Pieczywo z bardzo drobnej mąki ma też niedużą objętość, ciemną barwę skórki i bardzo często ciemniejszy miększ. Optymalne rozdrobnienie mąki powinno być zróżnicowane w zależności od ilości i jakości glutenu. Im mocniejszy gluten tym drobniejsze powinny być cząstki mąki.

Mąka makaronowa zwyczajna

Makę makaronową zwyczajną typ 450 otrzymuje się z przemiału ziarna pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum*) szklistej, przeznaczonej do produkcji makaronu.

Tabela 4. Wybrane wymagania jakościowe dla mąki makaronowej na podstawie PN-93/A-74020

Lp.	Cechy	Wymagania
1.	Barwa	biała lub biała z odcieniem żółtym
2.	Smak i zapach	swoisty, inny niedopuszczalny
3.	Wilgotność	nie więcej niż 15,3%
4.	Pstrociny *	na powierzchni 10 cm ² obecność niedopuszczalna
5.	Granulacja	przesiew przez odpowiednie sита o większym i mniejszym prześwicie oczek – uzgodnienia między producentem a odbiorcą
5.	Gluten mokry	nie mniej niż 27%
6.	Rozpływalność	nie więcej niż 9 mm
7.	Liczba opadania	nie mniej niż 250 s
8.	Zawartość popiołu	nie więcej niż 0,48%

* *Pstrociny są to fragmenty ciemno zabarwionych części (o barwie od brązowej do czarnej) okrywy owocowo-nasiennej ziarna (otrąb), okrywy nasion chwastów, zarodków, zanieczyszczeń mineralnych itp. Fragmenty części zarodków o naturalnym zabarwieniu nie są uważane za pstrociny.*

Makaron zwyczajny

Makaron zwyczajny otrzymuje się z mąki makaronowej zwyczajnej typ 450 i wody, z dodatkiem lub bez dodatku jaj, po odpowiednim uformowaniu i wysuszeniu. Dopuszcza się dodatek ekstraktu karotenu lub innego naturalnego barwnika organicznego. W zależności od ilości dodanych jaj makaron zwyczajny dzieli się na rodzaje: makaron dwujajeczny lub czterojajeczny, zawierający odpowiednio 2 lub 4 jaja na 1 kg mąki. W zależności od kształtu i wymiarów rozróżnia się następujące formy makaronu:

- długie proste: rurki i wstążki o powierzchni gładkiej lub karbowanej, nitki,

- krótkie: rurki cięte i krajanka o powierzchni gładkiej lub karbowanej, nitki cięte i wstążki o nieregularnych kształtach, kolanka o powierzchni gładkiej lub karbowanej.

Tabela 5. Wymagania organoleptyczne dla makaronu zwyczajnego na podstawie PN-93/A74133

Cechy	Przed ugotowaniem	Po ugotowaniu
Zapach	swoisty, niedopuszczalny zapach obcy	
Zapach i smak		swoisty, niedopuszczalny zapach i smak obcy
Wygląd	barwa jednolita, swoista dla użytych surowców, kształt właściwy dla danej formy, sporadycznie niewielkie zniekształcenia, na powierzchni nieliczne pęknięcia, dopuszczalne nieliczne pstrociny	barwa bladożółtawa lub biała z odcieniem szarym, jednolita, zachowany kształt, sporadyczne zniekształcenia i zlepy, konsystencja nieco kleista, dopuszczalne nieliczne pstrociny

Tabela 6. Wymagania fizyczno-chemiczne dla makaronu zwyczajnego na podstawie PN-93/A74133

Lp.	Cechy	Wymagania
1.	Wilgotność %, nie więcej niż	13,0
2.	Zawartość popiołu nierozpuszczalnego w 10% r-rze HCl, nie więcej niż	0,12
3.	Zawartość makaronu niewłaściwej długości lub zdeformowanej przed ugotowaniem %, nie więcej niż: • formy długie proste: - rurki wstążki - nitki • formy krótkie	15 21 15
4.	Obecność zanieczyszczeń mineralnych, organicznych, szkodników zbożowo-mącznych i ich pozostałości	niedopuszczalna

Ciasto makaronowe przygotowuje się z mąki, wody, ewentualnie z dodatkiem jaj lub innych substancji. Niewielki dodatek wody (wilgotność ciasta ok. 27-35%) powoduje, że pod względem konsystencji ciasto nie przypomina ciasta chlebowego a tzw. kruszonkę. Tak przygotowane ciasto poddaje się wygniataniu lub wałkowaniu. Proces wchłaniania wody przez mąkę może być utrudniony przez pęcherzyki powietrza, które dostają się podczas wyrabiania ciasta. Dlatego dobrym rozwiązaniem jest prowadzenie procesu bez dostępu powietrza. Formowanie ciasta makaronowego zachodzić może metodą wycinania, krojenia lub wytłaczania. Najważniejszym i najtrudniejszym etapem w produkcji makaronów jest proces suszenia, ponieważ rzutuje on na jakość gotowego produktu. Warunki prowadzenia tego procesu powinny być dobierane w zależności od kształtu makaronu.

Obecnie coraz większym zainteresowaniem producentów cieszą się makarony typu instant i szybko gotujące się. Technologia produkcji tych makaronów nie różni się od tradycyjnej, jest tylko przedłużona o proces gotowania i smażenia.

Technologia wytwarzania szybko gotujących się makaronów – metoda tradycyjna:

1. W mieszarce miesza się przez 30 min. mąkę z wodą, aby uzyskać ciasto o wilgotności ok. 30%.
2. Ciasto jest walcowane do postaci wstęgi, krojone wzdłużnie np. na cienkie pasemka lub formowane przy pomocy tłoczni z użyciem odpowiednich matryc.
3. Pokrojone lub uformowane pasemka ciasta przenoszone są na taśmie przenośnika do komory parowania, gdzie następuje jego gotowanie.
4. Formowanie gniazd makaronu.
5. Owiewanie intensywnym strumieniem powietrza w celu częściowego osuszenia.
6. Smażenie w oleju o temp. 150-160°C przez kilkadziesiąt sekund.
7. Nadmiar oleju jest zdmuchiwany strumieniem powietrza, makaron jest ochładzany i pakowany.

Kasza manna

Kasza manna, jest jednym z produktów otrzymywanych podczas trójgatkowego przemiału pszenicy. Jako gotowy wyrób może być produkowana w szerokim zakresie granulacji, w zależności od przeznaczenia. Jednak zbyt gruba kasza manna nie ma ładnego wyglądu z powodu ciemniejszej barwy tych cząstek, które pochodzą ze skrajnych warstw bielma. Jako dolną granicę granulacji kaszy manny należy przyjąć odciąg z sita nr 26, z tym że najlepiej odciągać ją z sit nr 28-30 albo nr 30-32. Kaszka gruba pochodząca z II śrutowania przesiewana przez sito druciane nr 38 jest kierowana do wialni kaszkowej o opięciu sit o nr 34, 30, 28, 24. Przesiew przez te sita kieruje się do wialni kaszkowej kontrolnej, opiętej sitami nr 32, 30, 28, 24. Odciąganie kaszy manny dokonuje się z sit nr 28 i 30, względnie 32.

Tabela 7. Wymagania jakościowe dla kaszy manny na podstawie PN-88/A-74036

Lp.	Cechy	Wymagania
1.	Barwa	biała z odcieniem żółtawym
2.	Zapach	swoisty, zapach stęchły i inny nieswoisty niedopuszczalny
3.	Smak po ugotowaniu	swoisty, smak gorzki i inny nieswoisty niedopuszczalny
4.	Wilgotność %, nie więcej niż	15,3
5.	Kwasowość stopnie, nie więcej niż	3
6.	Zawartość popiołu nierozpuszczalnego w 10% r-rze HCl, nie więcej niż	0,1
7.	Liczba otrąb na powierzchni 1 cm ² , szt. nie więcej niż	9
8.	Obecność cząstek nasion kąkol	niedopuszczalna
9.	Stopień rozdrobnienia	przesiew przez odpowiednie sita o większym i mniejszym prześwicie oczek 850 i 230 µm
10.	Obecność zanieczyszczeń metalicznych i mineralnych, organicznych, szkodników zbożowo-mącznych i ich pozostałości	niedopuszczalna

Płatki pszenne

Do produkcji płatków pszennych wykorzystywane jest całe ziarno pszenicy. Preferowane są odmiany pszenic miękkich, ozimych o białym ziarnie, dające płatki o wyrównanej jasnej barwie.

Technologia produkcji płatków pszennych:

1. Czyszczenie i selekcja ziarna o odpowiedniej wielkości.
2. Mycie ziarna z jednoczesnym nawilżeniem do wilgotności 16-18% i leżakowanie ok. 0,5 h.
3. Delikatne zgniatanie w gniotowniku walcowym (jeden walec gładki, drugi rowkowy) – rozluźnienie okrywy od warstwy aleuronowej.

4. Gotowanie w zamkniętych zbiornikach ciśnieniowych ziarna w syropie (cukier sól, słód) do skleikowania w nim skrobi.
5. Rozdrabnianie powstałych zlepow ziarna z intensywnym nadmuchem powietrza, mającym na celu osuszenie i ochłodzenie ziarna.
6. Płatkowanie ziarna na walcach gładkich polerowanych.
7. Prażenie 2-3 min w temp. 250-300°C.
8. Ochłodzenie do temp. 40-45°C i pakowanie.

Płatki pszenne powinny mieć jasną wyrównaną barwę. Suszenie ziarna w czasie produkcji płatków wymaga stosowania w miarę niskich temperatur (60-80°C), aby uniknąć procesu nadmiernego brązowienia wynikającego z reakcji Maillarda. Zabieg prażenia również wpływa na jakość płatków. Powinien być krótki (2-3 min w temp. 250-300°C). W procesie tym następuje obniżenie wilgotności (2-3%) i nadanie płatkom charakterystycznej chrupkości. Różnice we właściwości fizycznych okrywy i bielma spłatkowanej pszenicy sprawiają, że podczas prażenia powstaje charakterystyczne, pożądane zawińcie oraz spulchnienie powierzchni płatków.

Pieczywo pszenne zwykłe i wyborowe

W zależności od użytych surowców rozróżnia się:

- pieczywo pszenne zwykłe produkowane z mąki pszennej z ewentualnym dodatkiem cukru i tłuszczu włącznie do 3% w przeliczeniu na mąkę,
- pieczywo pszenne wyborowe produkowane z mąki pszennej z dodatkiem cukru i tłuszczu powyżej 3 do 15% włącznie w przeliczeniu na mąkę.

Do pieczywa pszennego zwykłego i wyborowego mogą być również dodatkowo stosowane surowce, takie jak: mleko odtłuszczone w proszku, ekstrakt słodowy, lecytyna i inne surowce, dopuszczone do spożycia wpływające na poprawę jakości lub wartości odżywczej.

Cechy organoleptyczne dobrego chleba

Cechy te obejmują:

1. Wygląd zewnętrzny – kształt, objętość, barwa skórki.
2. Miękiś – barwa, porowatość, elastyczność.
3. Zapach i smak.

Kształt – bochenki ładnie zaokrąglone w górnej części, spody równe, zaokrąglone w kierunku bocznej skórki. Wysokość okrągłego bochenka ok. $\frac{1}{2}$ jego średnicy. Bochenki pieczone w formach powinny zachować kształt formy, górna ich część lekko zaokrąglona w kierunku skórki bocznej.

Objętość – chleba powinna być możliwie duża w stosunku do jego ciężaru, gdyż objętość bochenka świadczy o spulchnieniu ciasta.

Barwa skórki – powierzchnia z odcieniem złocistokasztanowym, rozjaśniająca się w kierunku boków. Skórka powinna być gładka, błyszcząca i równomiernie zabarwiona. Powinna być mocna, gruba i elastyczna. Na przekroju – złączona z miękiszem.

Barwa miękiszu – równomierna, jasna lub ciemna w zależności od gatunku mąki.

Porowatość miękiszu – drobne, cienkościenne pory.

Elastyczność miękiszu – chleb przekrojony, naciśnięty palcami przez skórę dolną i górną wraca do swego pierwotnego kształtu.

Zapach chleba – przyjemny, swoisty, bez zapachu surowego ciasta, bez obcego zapachu.

Smak chleba – przyjemny, bez goryczy, lekko kwaśny, odpowiednio słony.

Tabela 8. Cechy fizyczno-chemiczne wybranych rodzajów pieczywa na podstawie PN-92/A-74105

Rodzaj pieczywa pszennego		Wilgotność (%) do 6 h po wypieku nie większa niż	Kwasowość (stopnie) nie większa niż	Objętość 100 g pieczywa (cm ³) nie mniej niż
Zwykłe	bagietki – mąka typ 550	46	3	320
	chleb – mąka typ 750	46-47	4	200
	chleb – mąka typ 1850*	49	4	170
	chleb – mąka 2000*	50-51	5	170
Wyborowe	chleb – mąka typ 550	45	3	300
	chleb – mąka typ 750	48	4	230

* z udziałem mąki typu 750

VII. ANALIZA JAKOŚCIOWA ZIARNA ZBÓŻ Z UPRAW POCHODZĄCYCH Z POKAZOWEGO GOSPODARSTWA EKOLOGICZNEGO W CHWAŁOWICACH

Analiza jakościowa ziarna żyta

Wartość technologiczna żyta (*Secale*) zależy głównie od przebiegu warunków pogodowych w okresie od kłoszenia do dojrzewania ziarna, zaś w mniejszym stopniu wpływają na nią cechy genetyczne danej odmiany oraz stosowane zabiegi agrotechniczne. Zwiększona ilość opadów w okresie od zawiązywania ziarna do uzyskania dojrzałości i jego zbioru sprawia, że ziarno charakteryzuje się wyższą aktywnością enzymów amylolitycznych, a zawarta w nim skrobia jest bardziej podatna na działanie enzymów amylolitycznych i ma niższą temperaturę kleikowania. Gdy w okresie od zawiązywania ziarna do uzyskania dojrzałości i jego zbioru panuje słoneczna pogoda i stosunkowo wysokie temperatury, wówczas wykształca się ziarno mniej dorodne, o mniejszej masie 1000 ziaren, ale o cechach bardziej korzystnych dla przetwórstwa, czyli dobrze wykształconej skrobi z właściwą zdolnością pęcznienia i kleikowania. Skrobia jest bardziej oporna na działanie enzymów amylolitycznych, mniejsza jest też aktywność zawartych w ziarnie enzymów.

Na wartość technologiczną ziarna składa się wartość przemiałowa i wypiekowa. W Polsce brak jest należytego systemu klasyfikacji jakościowej żyta chlebowego. Wymagania dotyczą głównie wilgotności ziarna (nie więcej niż 15%), gęstości w stanie usypowym (nie mniejsza niż 68 kg/hl), ilości i jakości zanieczyszczeń (uszkodzonych ziaren oraz innych zbóż do 15%) oraz aktywności enzymów amylolitycznych (liczba opadania nie mniejsza niż 80 s). Według klasyfikacji niemieckiej żyto chlebowe powinno charakteryzować się liczbą opadania powyżej 75 s oraz odpowiednimi cechami amylograficznymi, tj.: maksymalną lepkością zawiesiny mącznej powyżej 200 j.A. oraz temperaturą kleikowania skrobi powyżej 63°C.

W dużych przemysłowych młynach żytnich do produkcji mąki razowej stosuje się przemiał prosty, natomiast złożony przy produkcji mąki jedno- lub wielogatunkowej. Odpowiednie wykorzystanie energii w procesie przemiału jest wyróżnikiem techniczno-ekonomicznym w ocenie efektywności procesu. Na zużycie energii przy rozdrabnianiu mają wpływ właściwości strukturalne ziarna a także mlewa. Ziarno żyta w porównaniu z ziarnem pszenicy jest bardziej plastyczne, dlatego otrzymane mlewo trudniej się sortuje i odsiewa. Przy jednakowych warunkach na rozdrabnianie ziarna żyta

zużywa się 10-15% więcej energii niż w przypadku ziarna pszenicy. Składa się na to większa zawartość okrywy, mniej bielma, większa grubość okrywy oraz plastyczność bielma i okrywy. Okrywa ziarna żyta jest silniej związana z bielmem, a w trakcie rozdrabniania przeważają odkształcenia typu plastycznego. Zapotrzebowanie na energię przy rozdrabnianiu jest większe gdy ziarno lub mlewo są wilgotniejsze. W przemyśle gatunkowym także zużywa się więcej energii zwłaszcza przy założeniu drobnej granulacji końcowego produktu.

Podstawowym przeznaczeniem mąki żytniej jest produkcja różnego rodzaju pieczywa żytniego i pszenno-żytniego (chleb jasny, ciemny razowy, chrupki). Mąka żytnia może być stosowana również jako dodatek w produkcji krakersów, różnych herbatników i pierników. Dodatek mąki żytniej obniża koszty ogólnego surowca i jednocześnie polepsza jakość wyrobów. Jasna mąka z niewielkim dodatkiem środków zapobiegających płatkowaniu może służyć jako podsypka, zamiast krochmalu ziemniaczanego lub kukurydzianego. Ze względu na właściwości skrobi i białka mąka żytnia może być wykorzystana także w innych branżach przemysłu spożywczego i paszowego: w browarach, gorzelnianach, przy produkcji karmy dla psów i kotów.

Mąka żytnia nie nadaje się do wypieku przy lepkości poniżej 100 j.A. (z powodu wysokiej aktywności enzymatycznej) i powyżej 800 j.A. (z powodu niskiej aktywności enzymatycznej). Optymalne wielkości tego wskaźnika mieszczą się w granicach 350-650 j.A., z mąki o takiej lepkości zawiesziny mącznej uzyskuje się dobry chleb. Mąki razowe mają zawsze wyższą aktywność enzymatyczną i niższą lepkość niż otrzymane z tego samego ziarna mąki jasne.

Wartość wypiekową mąki żytniej o wysokiej aktywności amylolitycznej można poprawić sporządzając mieszankę z mąką o niskiej aktywności amylolitycznej korzystając z liczby opadania oraz wyróżników oceny amylograficznej. Jeżeli ziarno ma wysoką aktywność amylolityczną przeznacza się je raczej na paszę, gdyż otrzymana z niego mąka nie może być bezpośrednio wykorzystana do wypieku chleba. Za odpowiednią do wypieku chleba uznaje się mąkę o liczbie opadania od 125 do 200 s.

Metodyka

Materiał badawczy stanowiły 3 próby ziarna żyta (I, II, III) pochodzące z uprawy prowadzonej w gospodarstwie ekologicznym w Chwałowicach należącym do Centrum Doradztwa Rolniczego w Radomiu. Oznaczono wilgotność ziarna metodą suszenia w temp. 130°C, liczbę opadania metodą Hagberga-Pertena oraz przeprowadzono ocenę amylograficzną. Rozdrabnianie ziarna przeprowadzono w śrutowniku laboratoryjnym Lab Mill 120.

Wyniki

Wilgotność żadnej z badanych prób ziarna nie przekraczała 15% (wartości od 13,2 do 14,2%) (tab. 1). Aktywność enzymów amylolitycznych była na średnim poziomie i wynosiła odpowiednio 188 s (próba III), 210 s (próba I) oraz 265 s (próba II). Tempe-

ratura kleikowania skrobi w ziarnie z prób I i III była zbliżona (61,5 i 62,25°C), natomiast w ziarnie próby II była wyższa, tzn. wynosiła 66,75°C. Podobne zależności stwierdzono w lepkości zawiesiny mącznej, wartości odpowiednio 420 i 470 j.A (próby III i I) oraz 900 j.A. (próba II).

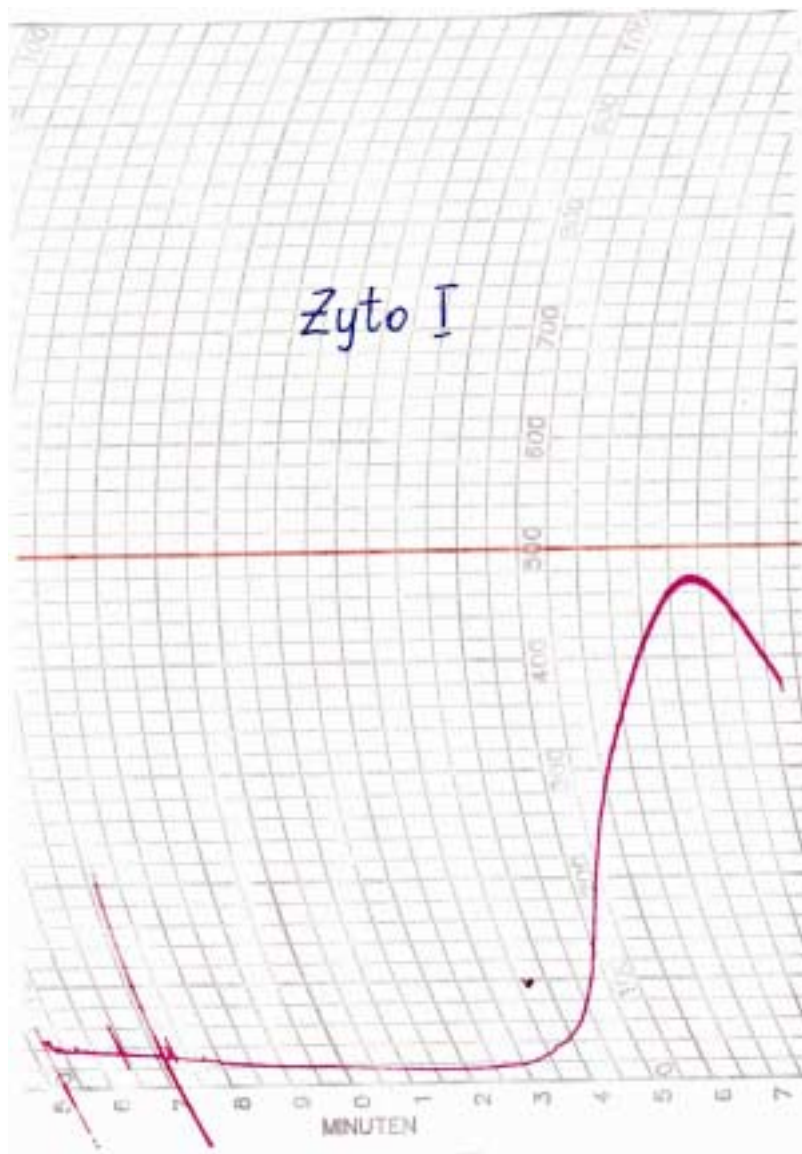
Wynik gęstości usypowej żyta:

- próba I – 70,5 kg/hl;
- próba II – 72,5 kg/hl;
- próba III – 70,8 kg/hl.

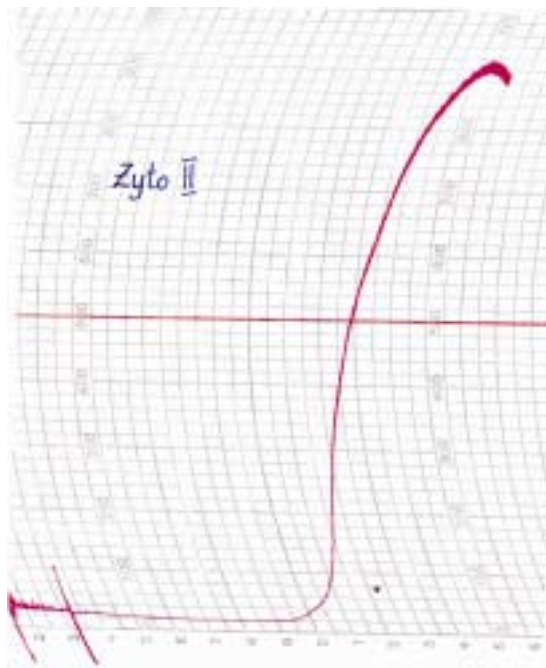
Przebieg krzywych amylograficznych przedstawiono na wykresach (rys. 1-3). Na podstawie wyników oceny amylograficznej oraz wartości liczby opadania stwierdzono, że optymalnymi do wypieku pieczywa parametrami jakościowymi cechowało się ziarno z prób I i III, natomiast w ziarnie próby II aktywność enzymów amylolitycznych była zbyt niska. Do mąk z takiego ziarna wskazany jest dodatek słodu np. jęczmiennego w celu uzyskania lepszej jakości pieczywa.

Tabela 1. Wyniki oceny jakościowej śruty żytniej

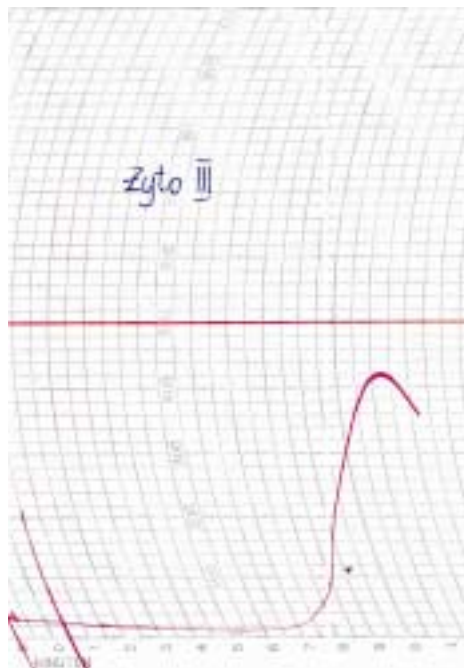
Próba	Wilgotność %	Liczba opadania s	Temperatura kleikowania skrobi °C	Lepkość zawiesiny mącznej j.A.
I	13,4	210	61,50	470
II	13,2	265	66,75	900
III	14,2	188	62,25	420



Rys. 1. Amylogram (próba I)



Rys. 2. Amylogram (próba II)



Rys. 3. Amylogram (próba III)

Analiza jakościowa produktów przemiału ziarna orkiszu

Wartość technologiczna pszenicy orkisz (*Triticum spelta*), podobnie jak pszenicy zwyczajnej (*Triticum vulgare*), zależy od cech genetycznych (odmiany) oraz warunków siedliskowych (kompleks przydatności rolniczej gleb, warunki klimatyczne, zabiegi agrotechniczne). Orkisz w porównaniu do pszenicy zwyczajnej ma mniejsze wymagania co do warunków glebowych i klimatycznych oraz wykazuje mniejsze zapotrzebowanie na azot. Dobre jakościowo ziarno uzyskuje się stosując nawożenie organiczne (np. kompost). Podczas uprawy można ograniczyć stosowanie pestycydów, ponieważ orkisz jest zbożem mniej podatnym na choroby wywoływane przez niektóre grzyby (m.in. głównie mączniaka prawdziwego i rdzę brunatną). Z tych względów orkisz jest często wysiewany w gospodarstwach ekologicznych. Problemem w uprawie orkiszu jest jednak duża skłonność do wylegania, łamliwość kłosów oraz ściśle otoczenie ziarna przez plewki, co utrudnia zbiór i omłot ziarna.

Obecnie w uprawie dominują ozime odmiany orkiszu. W Polsce nie zarejestrowano dotychczas ani jednej odmiany orkiszu. Uprawiane w naszym kraju odmiany orkiszu pochodzą najczęściej z Niemiec (Franckenkorn, Schwabenkorn, Schwabenspeltz, Ceralio, Badengold) oraz Szwajcarii (Oberkulmer Rotkorn, Ostro).

Nie opracowano odrębnych norm odnośnie jakości ziarna pszenicy orkisz, a ocenę jego przydatności przetwórczej przeprowadza się przez porównanie z pszenicą zwyczajną. Wybór jednoznacznych cech użytkowych ziarna jest trudny ze względu na dużą różnorodność produkowanych z niego wyrobów. Na ogół ziarno ocenia się według różnych

parametrów, przede wszystkim takich, które są istotne w procesach przetwarzania na dany wyrób. Niezależnie od kierunku wykorzystania ziarno orkiszu, podobnie jak ziarno pszenicy zwyczajnej, musi spełniać ogólne wymagania jakościowe. Wymagania stosowane w skupie, obrocie i przetwórstwie pszenicy opierają się na wskaźnikach informujących o przydatności ziarna do przechowywania oraz określających jego przydatność do przetwórstwa. Według norm krajowych (PN-R-74103) ziarno pszenicy powinno być zdrowe, czyste, dojrzałe, dobrze wykształcone, wolne od jakichkolwiek żywych owadów i roztoczy widocznych nie uzbrojonym okiem. Powinno ono cechować się swoistym smakiem i zapachem, jednolitą, naturalną barwą, odpowiednim kształtem i wielkością. Wilgotność ziarna nie może przekraczać 15,0%. Aktywność enzymów amylolitycznych powinna być na niskim lub średnim poziomie (liczba opadania nie minejsza niż 160 s).

Ziarno orkiszu przemiela się na mąki gatunkowe (jasne) i razowe (ciemne), a także makaronowe. Ziarno do tego celu powinno być dobrze wykształcone (o dużej masie 1000 ziaren i gęstości usypowej). Najlepiej jeśli struktura bielma jest szklista, gdyż wskazuje to na większą zawartość białka. Szklistość ziarna jest ważną cechą także ze względu na przebieg procesu przemiału ziarna na mąki jasne, od niej zależy m.in. zdolność ziarna do kaszkowania, co wpływa na wydajność uzyskiwanej mąki oraz ilości mąki z poszczególnych pasaży. Mąka z ziarna szklistego jest gruboziarnista, o regularnym kształcie cząstek, łatwo odsiewa się na sitach. Bielmo pszenicy mączystej cechuje się mniejszą wytrzymałością na działanie sił rozdrabniających, natomiast jego okrywa jest bardziej wytrzymała i mocniej związana z bielmem. Mąka z pszenicy mączystej trudniej się przesiewa i przechodzi do niej więcej okrywy (wyższa popiołowość). W młynarstwie przyjęto uważać za szkliste ziarno o szklistości powyżej 60%, a za mączyste ziarno, w którym udział ziaren szklistych nie przekracza 40%. Jednym z ważniejszych wskaźników charakteryzujących ziarno pszenicy pod względem przemiałowym jest zawartość popiołu. Od zawartości popiołu w ziarnie w dużym stopniu zależy jego zawartość w uzyskanej mące. Z ziarna orkiszu uzyskuje się podobne lub częściej nieco mniejsze wydajności mąki jasnej, jak z pszenicy zwyczajnej, co wynika z większej zawartości okrywy owocowo-nasiennej. Przy tej samej wydajności mąka z orkiszu cechuje się nieco większą popiołowością niż mąka z pszenicy zwyczajnej. Z mąki z orkiszu wypieka się różne asortymenty pieczywa oraz wyroby ciastkarskie. Często stanowi ona dodatek do mąki z pszenicy zwyczajnej (najczęściej 10-20%). Według kryteriów stosowanych w międzynarodowym handlu pszenicą bardzo dobrym surowcem do produkcji mąki na cele wypiekowe jest ziarno zawierające powyżej 14,0% białka ogółem, natomiast w ziarnie o dobrej wartości wypiekowej zawartość tego składnika nie może być niższa niż 11,5%. Taka ogólna zawartość białka odpowiada wydajności glutenu mokrego w zakresie 27-30%. Optymalna aktywność enzymów amylolitycznych w ziarnie pszenicy kierowanym do przemiału na mąki do wypieku pieczywa powinna być na średnim poziomie (liczba opadania 220-280 s).

Wymagania jakościowe dla różnych typów mąki pszennej zawarte są w PN-91A-74022. Dotyczą one barwy (biała z odcieniem żółtym – mąki jasne) lub (białoszara z widocznymi cząsteczkami otrąb – mąki ciemne), smaku i zapachu (swoisty, inny niedopuszczalny). Wilgotność większości typów mąki nie może przekraczać 15%. Zawartość popiołu całkowitego musi być zgodna z deklarowanym typem mąki.

Kwasowość w zależności od typu mąki nie powinna być wyższa niż 3 st. kwasowości (mąki typu 450-550), 5 st. kwasowości (mąka typu 750) lub 7-8 st. kwasowości (mąki typu 1400-2000). Wydajność glutenu mokrego wymytego z mąk typu 500-750 nie może być niższa niż 25%, a z mąki typu 1400 nie niższa niż 24%, natomiast rozplywalność glutenu nie może przekraczać 9 mm. Nie normalizuje się tego wskaźnika w odniesieniu do mąk razowych. Liczba opadania w mąkach typu 500-750 nie może być niższa niż 220 s, w mąkach typu 1400 i 1850 nie niższa niż 180 s, natomiast w mąkach razowych powyżej 150 s.

Metodyka

Materiał badawczy stanowiły produkty przemiału ziarna pszenicy orkisz pochodzącej z uprawy prowadzonej w gospodarstwie ekologicznym w Chwałowicach należącym do Centrum Doradztwa Rolniczego w Radomiu. Proces przemiału ziarna przeprowadzono w przemysłowym młynku żarnowym Schnitzerr PIE 380, a następnie uzyskaną mąkę razową rozsegregowano na odsiewaczu przemysłowym. W uzyskanych mąkach oraz otrębach oznaczono wilgotność metodą suszenia w temp. 130°C oraz zawartość popiołu całkowitego (spopielenie w piecu muflowym w temp. 900°C). W mąkach oznaczono także liczbę opadania metodą Hagberga-Pertena oraz przeprowadzono ocenę ilości i jakości glutenu (rozplywalność, elastyczność) metodą wymywania ręcznego. Na podstawie ilości i rozplywalności glutenu obliczono liczbę glutenową, korzystając ze wzoru:

$$LG = a (2 - 0,065 R)$$

gdzie:

a – ilość glutenu mokrego (%),

R – rozplywalność glutenu (mm),

0,065 – stały współczynnik przeliczeniowy.

Wyniki

Wilgotność badanych prób mąki wynosiła od 12,0% (mąka III) do 13,1% (mąka I) (tab. 2). Wilgotność otrąb była na podobnym poziomie (11,9%). Zawartość popiołu w mąkach I i II wynosiła 1,18%, co odpowiada mące typu 1200. Większą popiołością cechowała się mąka III (2,08%) oraz otręby (6,96%). We wszystkich badanych próbach mąki aktywność enzymów amylolitycznych była na niskim poziomie (wartości liczby opadania powyżej 300 s). Ze wszystkich badanych prób mąki wymyto stosunkowo dużo glutenu mokrego (od 30,3 do 33,3%). Najwięcej białek glutenowych stwierdzono w mące III. Gluten cechował się dobrą jakością – rozplywalność wynosiła 4 mm (mąka III) oraz 5 mm (mąki I i II). Gluten cechował się 2. stopniem elastyczności, tzn. był średnio elastyczny. Wartości liczby glutenowej wynosiły 53-54 (mąki I i II) oraz 58 (mąka III). Na podstawie rozplywalności i wartości liczby glutenowej wszystkie badane mąki oceniono jako mąki o dobrych para-

metrach wypiekowych, nadające się do produkcji większości wyrobów piekarskich. W celu uzyskania pieczywa o dobrej jakości wskazane jest jednak zwiększenie aktywności enzymów amylolitycznych np. poprzez odpowiedni dodatek słoju jęczmiennego albo mąki o niskiej aktywności amylolitycznej.

Tabela 2. Wyniki oceny jakościowej mąki orkiszowej

Próba	Wilgotność %	Popiół ogółem % s.m.	Liczba opadania s	Gluten mokry %	Rozpływalność mm	Elastyczność stopnie	LG
I (mąka)	13,1	1,18	309	30,3	5	2	53
II (mąka)	12,5	1,18	319	32,1	5	2	54
III (mąka)	12,0	2,08	313	33,3	4	2	58
IV (otręby)	11,9	6,96	-	-	-	-	-

Literatura:

1. Ambroziak Z. 1998. Produkcja piekarsko-ciastkarska cz 1. WSP, Warszawa
2. Ceglińska A., Cacak-Pietrzak G. 2009. Mity a nauka – magiczne właściwości dzikich zbóż św. Hildegardy. Orkisz, szarłat, komosa ryżowa. Wrocławskie Wydawnictwo Naukowe Atla 2, Wrocław
3. COBORU 2009. Lista Odmian Roślin Rolniczych. Wyd. COBORU, Słupia Wielka
4. Gąsiorowski H. 2004. Pszenica, chemia i technologia. PWRL, Poznań
5. Gąsiorowski H. (red.) 1994. Żyto – chemia i technologia. PWRiL, Poznań
6. GUS 2008. Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 roku. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa
7. IJHARS 2008. Stan i tendencje rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce. <http://www.ijhar-s.gov.pl/index.php?idkat=226>
8. Jakubczyk T., Haber T. (red.) 1983. Analiza zbóż i przetworów zbożowych. Wyd. SGGW AR, Warszawa
9. Jurga R. 1986. Przetwórstwo zbóż. WSzP, Warszawa
10. Jurga R. 2003. Technika i technologia produkcji mąki pszennej. Wyd. Sigma NOT, Warszawa
11. PN-88/A-74036: 1988. Przetwory zbożowe. Kasza manna
12. PN-91A-74022: 1991. Przetwory zbożowe. Mąka pszenna
13. PN-92/A-74105: 1993. Pieczywo pszenne zwykłe i wyborowe
14. PN-93/A74133: 1993. Makaron zwyczajny
15. PN-93/A-74020: 1993. Przetwory zbożowe. Mąka makaronowa zwyczajna
16. PN-R-74103: 1996. Ziarno zbóż. Pszenica zwyczajna
17. PN-A-74043-2: 1994. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie glutenu mokrego
18. Rothkaehl J. 2004. Standardy jakościowe ziarna pszenicy stosowane w krajach Unii Europejskiej. Przegl. Zboż.-Młyn. 48(2), 20-22
19. Rozporządzenie Rady EWG. 1993. Rozporządzenie Rady nr 315/93/EWG z dnia 8 lutego 1993 r. ustanawiające procedury Wspólnoty w odniesieniu do substancji skażających w żywności (Dz. Urz. WE L 37 z 13.02.1993 r.)
20. Rozporządzenie Rady (WE). 2000. Rozporządzenie Rady (WE) nr 616/2000 z dnia 20 marca 2000 r. zmieniające rozporządzenie (EWG) nr 737/90 w sprawie warunków regulujących przywóz produktów rolnych pochodzących z państw trzecich w następstwie wypadku w elektrowni jądrowej w Czarnobylu (Dz. Urz. WE L 75/1 z 24.03.2000 r.)

21. Rozporządzenie Rady (WE). 2006. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych (Dz. Urz. WE L 364 z 20.12.2006 r.)
22. Rozporządzenie Rady (WE). 2008. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 839/2008 z dnia 31 lipca 2008 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do załączników II, III i IV dotyczących najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w określonych produktach oraz na ich powierzchni (Dz. Urz. WE L 234 z 30.08.2008 r.)
23. Smarzyński E., Woroch S., Zwoliński M. 1969. Technologia przetwórstwa zbożowego. PWSZ, Warszawa