

MAKA

Mąka jest najważniejszym surowcem w produkcji ciastkarskiej i piekarskiej. Jest to produkt otrzymywany w wyniku przemiału ziarna zbożowego, stanowiący podstawowy surowiec do wytwarzania ciasta i jego wypieku. Jeśli podaje się słowo „mąka” bez określenia zboża, z którego pochodzi, oznacza ono mąkę pszenną. Mąki z innych zbóż (żyta, kukurydzy itd.) muszą mieć nazwę zboża, z którego je wyprodukowano. W produkcji ciastkarskiej i cukierniczej używa się niemal wyłącznie mąki pszennej. Sporadycznie stosuje się mąkę żytnią (np. do wyrobu pierników) lub z innego zboża.

Do najważniejszych cech charakteryzujących mąki zalicza się:

- wygląd zewnętrzny (biel, granulacja),
- wyciąg mąki,
- typ mąki.

Barwa mąki powinna być jednolita, biała lub kremowobiała, czasami białoszara, w zależności od rodzaju zboża i typu mąki.

Granulacja (stopień rozdrobnienia) mąki jest jej ważną cechą ze względu na różną zdolność pochłaniania wody (mąka o granulacji drobniejszej szybciej chłonie wodę). Powinna być właściwa dla określonego rodzaju mąki.

Wyciąg mąki to stosunek masy mąki otrzymanej w czasie przemiału do masy ziarna, z którego ją uzyskano.

Im mąka jaśniejsza, a jej typ niższy, tym mniejszy jest również wyciąg mąki. Najwyższymi wyciągami charakteryzują się mąki razowe (z pełnego ziarna), ponieważ w trakcie ich produkcji wykorzystuje się największą część ziarna. Wyciąg jest związany z zawartością popiołu (składników mineralnych).

Typ mąki to zawartość popiołu w gramach na 100 kg suchej masy mąki oznaczona liczbą trzycyfrową lub czterocyfrową wyrażającą tysięczne procenta tej zawartości – np. mąka pszenna typu 500 zawiera 0,5% popiołu.

W produkcji ciastkarskiej i cukierniczej stosuje się na ogół mąki pszenne jasne:

- typ 450 – tortowa,
- typ 500 – wrocławska, poznańska,
- typ 500 – krupczatka,
- typ 550 – luksusowa.

Mąka jasna różni się składem chemicznym od mąki ciemnej, która zawiera więcej cząstek z warstw zewnętrznych ziarna. Im mąka jest jaśniejsza (typ mąki niższy), tym więcej w niej skrobi, a mniej białka, tłuszczów i składników mineralnych, błonnika pokarmowego i witamin. Im mąka ciemniejsza, tym więcej zawiera tych składników.

Podstawowym składnikiem mąki jest skrobia. Ma zdolność wiązania wody podczas tworzenia ciasta i zatrzymuje ją podczas wypieku. W mące występują również cukry proste (monosacharydy), np. glukoza, fruktoza, i dwucukry (disacharydy), np. sacharoza, maltoza, które decydują o fermentacji ciasta – przyspieszają jej przebieg oraz umożliwiają tworzenie się rumianej skórki podczas wypieku.

Pszenica zawiera białka – gluteinę (30–40%) i gliadynę (40–50%), które w połączeniu z wodą tworzą kompleks zwany glutenem. Charakteryzuje się on spoistością, rozciągliwością i sprężystością różnego stopnia i te cechy nadaje ciastu.

Mąki jasne zawierają mało składników mineralnych – mniej niż mąki ciemne. Podobnie kształtuje się zawartość witamin.

O przydatności technologicznej mąki decydują: jej skład chemiczny, granulacja, zawartość i jakość glutenu. Ważna jest też przydatność mąki do przechowywania, związana głównie z zawartością wody (wilgotnością). Tak więc odpowiedni dobór mąki do wyrobu poszczególnych rodzajów ciast jest bardzo istotny:

- mąka o wysokiej zawartości (19–21%) mocnego glutenu i drobnej granulacji najlepiej nadaje się do wytwarzania ciasta drożdżowego, ptysiowego, francuskiego;
- mąka o średnim glutenie i mocy pozwala na obciążanie ciasta składnikami uszlachetniającymi, głównie tłuszczem, i nadaje się do ciast kruchych i półkruchych;
- mąkę o małej zawartości glutenu lub słabszego glutenu przeznaczają się do ciast puszystych, zawierających dużą liczbę jaj, np. biszkoptowego, biszkoptowo-tłuszczowego.

Wartość wypiekowa mąki to zespół cech decydujących o jej zachowaniu podczas wypieku. Są to:

- zdolność do wytwarzania i zatrzymywania gazu,
- barwa mąki i jej skłonność do ciemnienia,
- granulacja.

Okres przechowywania mąki pszennej jasnej wynosi 5 miesięcy dla typów: 450, 500, 550 i 750. Należy ją składować w magazynie wietrzonym, suchym i chłodnym. Niewłaściwe przechowywanie mąki skutkuje wzrostem jej kwasowości, będącym rezultatem przemian tłuszczów w niej zawartych, a to z kolei obniża jakość glutenu, co wpływa na elastyczność i stabilność ciasta.

Obecnie w piekarnictwie i ciastkarstwie powszechnie stosuje się **mąki standaryzowane**. Standaryzacja polega na nadaniu mące określonych cech technologicznych i zapewnieniu stałości tych właściwości przez określony czas. Przeprowadza się ją za pomocą różnych metod, wśród których można wyróżnić dwie podstawowe:

- dobór i przygotowanie mieszanki przemiałowej ziarna o odpowiednich właściwościach technologicznych,
- korektę właściwości technologicznych mąki przez dodanie takich substancji, jak: kwas askorbinowy (witamina C), suchy gluten witalny oraz preparaty enzymatyczne, zawierające enzymy o podobnym działaniu do występujących naturalnie w ziarnie.

Enzymy stosowane w przetwórstwie zbóż to substancje białkowe pełniące funkcję katalizatorów procesów zachodzących podczas dojrzewania mąki oraz w produkcji ciasta i pieczywa. Występują naturalnie w ziarnie, lecz na skutek różnych czynników (cechy poszczególnych odmian zbóż, klimat, gleba, sposób przechowywania) oraz procesu mielenia nie wykazują się optymalną aktywnością i dlatego koryguje się ją w procesie standaryzacji. Preparaty enzymatyczne dodawane do mąki są przyczyną korzystnych zmian w procesie produkcji i kształtowania jakości gotowych wyrobów. Nie stanowią ewentualnego zagrożenia dla zdrowia konsumenta, np. alergennego, gdyż ulegają dezaktywacji już w początkowej fazie wypieku.

Na rynku surowcowym znajdują się również **mąki kierunkowe** do poszczególnych rodzajów ciast wytwarzanych w piekarniach i cukierniach. Mąki te stosowano wcześniej tylko w masowym przemyśle spożywczym, dziś są dostępne również dla średnich i małych zakładów.

Są to mąki przeznaczone do konkretnego zastosowania, np. produkcji tostów pszennych, bagietek, kajerek, bułki poznańskiej, pączków, ciasta kruche-go, biszkoptu, ciasta mrożonego. Mąki kierunkowe charakteryzują się tym, że nie zawierają chemicznych polepszaczy, są wyprodukowane z kompozycji zbóż dostępnych w Europie.

Oznaczanie ilości glutenu

1. Z wymytego glutenu wyciśnij wodę i zważ go z dokładnością do 0,01 g.
2. Ilość mokrego glutenu (x) oblicz na podstawie wzoru: $x = 2 \cdot a$, gdzie a oznacza ilość wymytego glutenu.
3. Porównaj wyniki i określ, który typ mąki zawiera go najwięcej.

Oznaczanie jakości glutenu

Z każdej próbki:

- odważ 5 g wymytego glutenu z dokładnością do 0,01 g;
- uformuj wałeczek długości około 2 cm;
- wałeczek schwyć oburącz końcami palców (tak aby palce przykryły go na całej długości);
- przybliż go do linijki trzymanej w pionie i powoli rozciągaj;
- zmierz długość rozciągniętego wałeczka;
- pozwól mu wrócić do poprzedniej długości;
- elastyczność glutenu określ w stopniach według poniższego opisu:

1. stopień – gluten elastyczny (mocny), wykazujący zdolność rozciągania się do długości 5 cm i powrotu do punktu zerowego podziałki;
2. stopień – gluten średnio elastyczny (normalny), wykazujący zdolność rozciągania się do długości 5 cm i powrotu tylko do połowy długości rozciągania;
3. stopień – gluten mało elastyczny (średni), wykazujący zdolność rozciągania się do długości 5 cm, lecz niekurczący się zupełnie, obwisający i wykazujący skłonność do dalszego rozciągania się;
4. stopień – gluten nieelastyczny (krótki, słaby), zrywający się przy rozciąganiu do długości 5 cm.

Ćwiczenie

Wynotuj informacje znajdujące się na opakowaniach różnych mąk standaryzowanych i kierunkowych. Porównaj je z informacjami umieszczonymi na opakowaniu mąki niestandaryzowanej. Czego dowiedziawsz się o tych mąkach? Do jakich wyrobów można je zastosować?

Przed przystąpieniem do produkcji mąkę należy przesiać w celu jej spulchnienia i usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych.

ŚRODKI SPULCHNIAJĄCE

DROŻDŻE

W cieście, w którego skład wchodzi mąka i woda, drożdże piekarskie – mikroorganizmy z gatunku *Saccharomyces cerevisiae* – w odpowiedniej temperaturze wywołują fermentację alkoholową. Jest ona możliwa dzięki zawartym w nich enzymom. W wyniku fermentacji następuje rozkład węglowodanów zawartych w cieście (pochodzących z mąki oraz z ewentualnie dodanego cukru) początkowo do cukrów prostych, z których powstają alkohol etylowy i dwutlenek węgla. Przebieg tego procesu pokazuje poniższa reakcja:



Powstający w wyniku reakcji alkohol etylowy ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) częściowo ulatnia się podczas pieczenia. Dwutlenek węgla (CO_2) jest natomiast zatrzymywany przez napęczniały gluten, w ten sposób tworzy się porowata struktura ciasta. Ilość zatrzymanego dwutlenku węgla w postaci pęcherzyków wypełnionych gazem zależy od jakości glutenu.

Ważną cechą drożdży jest tak zwana **siła pędna**, czyli aktywność drożdży wyrażona czasem podnoszenia ciasta oraz ilością wydzielonego dwutlenku węgla.

Do spulchniania ciasta (drożdżowego półfrancuskiego, krucho-drożdżowego) używa się drożdży piekarskich prasowanych oraz drożdży suszonych. Drożdże prasowane powinny się charakteryzować:

- barwą kremową, możliwie najjaśniejszą, z dopuszczalnym szarym odcieniem i brunatnymi krawędziami, które mogą powstać wskutek wysychania,
- specyficznym smakiem, bez posmaku obcego lub kwaśnego,
- swoistym zapachem, bez zapachu octowego,
- ścisłą konsystencją, umożliwiającą przełamywanie.

Wartość odżywcza drożdży jest wysoka, zawierają bowiem około 40–50% białek, 40% węglowodanów, 1–2% tłuszczów, 6–8% składników mineralnych oraz witaminy: B₁, B₂, B₆, E, H.

Istotną cechą drożdży prasowanych jest ich trwałość, czyli czas zachowywania niezmienionej jakości w temperaturze 35°C. Czas ten nie powinien być krótszy niż 96 godzin. Drożdże prasowane należy przechowywać w chłodni, w temperaturze 2–6°C do 2 tygodni (opakowania po 5000 g) lub do 3 tygodni (opakowania po 100 i 500 g). Należy pamiętać, że drożdże ulegają nieodwracalnemu zniszczeniu w temperaturze powyżej 50°C oraz przy zamrożeniu poniżej –18°C.



a



b

Rys. 27. Drożdże: a) prasowane, b) suszone

- Działanie drożdży w cieście zależy od:
 - właściwości mąki (zawartości glutenu i możliwości znajdujących się w niej enzymów),
 - sposobu sporządzania ciasta,
 - wilgotności powietrza w pomieszczeniu produkcyjnym (ujemny wpływ ma zarówno zbyt mała, jak i zbyt duża wilgotność),
 - ilości dodawanych drożdży (dawki),
 - temperatury i czasu fermentacji (najkorzystniej przebiega ona w temperaturze 28–32°C).

Dawka świeżych drożdży zależy od temperatury otoczenia oraz składu surowcowego ciasta i powinna wynosić od 20 do 80 g na 1 kg mąki, w zależności od receptury i temperatury pomieszczeń produkcyjnych.

Drożdże suszone otrzymuje się w wyniku próżniowego suszenia w niskiej temperaturze (liofilizacji) drożdży świeżych. Można je stosować zamiennie.

Drożdże suszone (liofilizowane) powinny się charakteryzować:

- barwą kremową, z dopuszczalnym odcieniem szarym,
- specyficznym smakiem, bez posmaku obcego lub kwaśnego,
- swoistym zapachem, bez zapachu octowego,
- konsystencją w postaci jednorodnych drobin.

Ich moc fermentacyjna powstaje po wymieszaniu z małą ilością wody o temperaturze 30–35°C, najlepiej lekko osłodzonej, i pozostawieniu ich w tym stanie około 15 minut. Obecnie produkuje się również drożdże liofilizowane, które wystarczy wymieszać z mąką bez uprzedniego namaczania.

Drożdże suszone zawierają tylko około 6% wody, należy więc je przechowywać w chłodnych i suchych pomieszczeniach od 3 do 6 miesięcy.

Zakłady produkujące drożdże oferują obecnie produkty o różnym przeznaczeniu, charakteryzujące się stabilną, sprawdzoną jakością. Oprócz tradycyjnie stosowanych produkuje się drożdże do wytwarzania ciast przeznaczonych do mrożenia, do pieczywa na zakwasie i inne.

CHEMICZNE ŚRODKI SPULCHNIAJĄCE

Chemiczne środki spulchniające (proszki do pieczenia) są to sypkie mieszaniny rozmaitych związków chemicznych, które pod wpływem wilgoci i ciepła uwalniają z ciasta dwutlenek węgla.

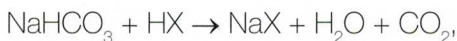
Proszki do pieczenia są trwałe w warunkach przechowywania, lecz w trakcie przygotowywania lub pieczenia ciasta wydzielają znaczne ilości gazów, które tworzą jego porowatą strukturę.

Rozróżnia się środki spulchniające ciasto w wyniku połączonych działań wielu składników oraz środki działające tylko z jednym składnikiem.

Najczęściej spotykanym składnikiem proszku do pieczenia jest wodorowęglan sodu (NaHCO_3), który w temperaturze powyżej 60°C ulega dość szybkiemu rozkładowi połączonemu z wydzielaniem dwutlenku węgla:



Proszek oparty na samym wodorowęglanie sodu, ze względu na zasadowe właściwości tego związku, nadaje produktom końcowym nieprzyjemny posmak łągu. Z tego powodu miesza się wodorowęglan sodu ze słabymi kwasami lub solami o lekko kwaśnym odczynie, nazywanymi regulatorami kwasowości. Dodanie kwasów dodatkowo przyspiesza wydzielanie się dwutlenku węgla dzięki reakcji:



gdzie X to reszta kwasowa.

Najczęściej stosowanymi regulatorami kwasowości w proszku do pieczenia są:

- mleczan sodowy,
- wodorowinian potasowy,
- kwaśny pirofosforan sodu,
- siarczan glinowo-sodowy.

Sam wodorowęglan sodu ma właściwości higroskopijne (łatwo pochłania wodę z otoczenia) i wykazuje tendencję do zbrylania się podczas dłuższego przechowywania. Z tego powodu do proszku dodaje się skrobię lub mąkę ziemniaczaną, które spowalniają ten proces.

Najczęściej stosowanymi proszkami jednoskładnikowymi są:

- wodorowęglan amonowy (E 503 ii),
- węglan amonowy (E 503 i),
- kwaśny węglan sodowy.

Proszek do pieczenia powinien być przesiewany wraz z mąką w celu równomiernego rozprowadzenia, nie należy go rozpuszczać w płynie.

W trakcie wyrabiania ciasta proszek do pieczenia wchodzi w kontakt z wilgotnym środowiskiem i rozpoczyna się wydzielanie dwutlenku węgla. Początkowo zachodzi ono powoli, z czasem staje się intensywniejsze. Dlatego też ciast spulchnianych w ten sposób nie powinno się przetrzymywać w stanie surowym.

Podczas wypieku wraz ze wzrostem temperatury uaktywnia się przebieg reakcji chemicznych związanych z uwalnianiem dwutlenku węgla i trwa aż do momentu utrwalenia się struktury ciasta.

Należy ściśle przestrzegać dawek chemicznych środków spulchniających. Zbyt mała ich ilość może wpłynąć ujemnie na pulchność ciasta, natomiast przekroczenie zalecanej dawki – spowodować niekorzystne zmiany smaku.

Proszek do pieczenia stosuje się do spulchniania ciast biszkoptowych, biszkoptowo-tłuszczowych, półkruchych i piernikowych. Należy pamiętać o niektórych właściwościach chemicznych środków spulchniających. Przykładowo, wodorowęglan sodu (soda) powoduje ciemnienie wyrobów, natomiast wodorowęglan amonu ma działanie drażniące i nie można go stosować do wypieków o dużej objętości (babki, keksy, podstawy tortowe).