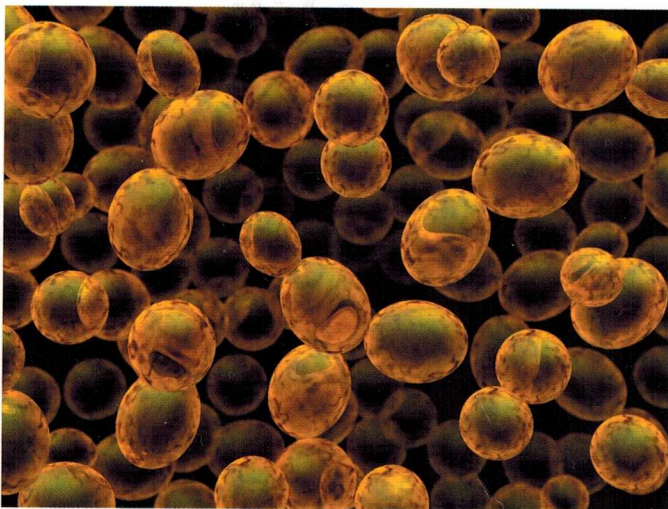


3.4.3. Przygotowanie drożdży



Ryc. 3.5. Drożdże w powiększeniu pod mikroskopem elektronowym

Drożdże są to organizmy jednokomórkowe, o kształcie owalnym (ryc. 3.5). Najczęściej rozmnażają się przez pączkowanie. W piekarstwie wykorzystuje się drożdże piekarskie z gatunku *Saccharomyces cerevisiae*. Drożdże najlepiej rozmnażają się w temperaturze 26–32°C. Do szybkiego rozmnażania potrzebują **dużo tlenu, wody i pożywienia**. Podstawowym pokarmem są dla nich cukry. Przy ograniczonym dostępie tlenu zachodzi fermentacja alkoholowa. Enzymy drożdży rozkładają cukry na dwutlenek węgla i alkohol etylowy.

Przed przystąpieniem do wykonania rozczyntu lub ciasta należy dokonać wstępnej oceny organoleptycznej drożdży – ocenić ich wygląd, zapach, konsystencję. Drożdże prasowane dobrej jakości mają stałą konsystencję, kremowy kolor, przyjemny zapach i przełom muszlowy (ryc. 3.6). Drożdże zepsute nie nadają się do produkcji.



Ryc. 3.6. Przełom muszlowy drożdży świeżych

W piekarniach używa się drożdży prasowanych, suszonych, instant lub płynnych.

Drożdże płynne nie wymagają specjalnego przygotowania, drożdże prasowane należy rozczynić w wodzie lub mleku. Drożdże suszone przed produkcją należy ożywić przez uwodnienie – hydratację. Drożdże instant dozuje się bezpośrednio do mąki, ale niektórzy piekarze przy produkcji ciast o sztywnej konsystencji zalecają namaczanie ich w wodzie.

Drożdże nie rozpuszczają się w wodzie, tylko tworzą w niej zawiesinę. Taką zawiesinę nazywamy mleczkiem drożdżowym, a czynność jego sporządzania – rozczynianiem (ryc. 3.7). Przed waniem mleczka do dzieży należy dokładnie je zamieszać. Do sporządzania mleczka drożdżowego używamy wody o temperaturze do 45°C. Wyższa temperatura obniża zdolność drożdży do rozmnażania i fermentacji. Drożdże wychłodzone lub zamrożone trzeba przed wykorzystaniem do produkcji ogrzać.



Ryc. 3.7. Mleczko drożdżowe

ZAPAMIĘTAJ

Nie wolno lać gorącej wody na zimne drożdże. Nie wolno używać do produkcji drożdży spleśniałych lub mazistych.

Inny sposób przygotowania drożdży do produkcji to rozcieranie ich z cukrem. W tym celu należy je pokruszyć do naczynia, zasypać niewielką ilością cukru, lekko utrzeć i zostawić na kilkanaście minut. W tym czasie drożdże upłynnią się i po wymieszaniu z ciepłym mlekiem będzie można użyć ich do spulchniania ciast na pączki, placki i babki drożdżowe.

3.4.4. Przygotowanie soli i cukru

Sól i cukier można dodawać do ciasta w postaci krystalicznej, a najlepiej jako roztwór (dzięki temu unika się obecności zanieczyszczeń lub grudek nierozpuszczonego surowca). Przed użyciem sól i cukier należy przesiać lub sporządzony roztwór przecedzić.

Cukier, miód i syrop skrobiowy wpływają głównie na smak i wygląd wyrobów gotowych, dzięki czemu są one bardziej słodkie i kaloryczne, mają ładnie wybarwioną skórkę i mięksisz. Najwięcej cukru dodaje się do wyrobów ciastkarskich. Dodatek powyżej 10% osłabia jednak aktywność drożdży. Jeżeli przepis przewiduje dodatek syropu ziemniaczanego lub ekstraktu słodowego, należy te surowce podgrzać do temperatury 40–45°C i przecedzić.

Sól (NaCl) jest dodawana w ilości 1%–3% w stosunku do mąki. Wzmacnia smak, poprawia wygląd i sprzyja koloryzacji w czasie wypieku. Pieczywo bez soli jest niesmaczne i mdłe. Nadmiar soli jest szkodliwy dla drożdży i bakterii mlekowych oraz obniża intensywność fermentacji. Do produkcji pieczywa najlepiej dodawać sól kamienną lub morską, unikać natomiast soli jodowanej, która spowalnia fermentację i nadaje wyrobom posmak jodyny. Korzystne jest dodawanie soli drobnokrystalicznej, która łatwo się rozpuszcza⁶.

⁶ Ken Forkish, *Rzecz o pieczeniu chleba*, Grupa Wydawnicza Foksal, Warszawa 2013.

3.4.5. Przygotowanie jaj

Jaja mają dużą wartość odżywczą, wpływają na smak, kolor skórki i miękiszu oraz przedłużają świeżość wyrobów. W piekarstwie są używane głównie do produkcji ciasta półcierniczego i wyrobów ciastkarskich. Stosuje się je również do smarowania powierzchni uformowanych kęsów (np. chałek, bułek maślanych), aby wyroby uzyskały ładną, błyszczącą skórkę.

Do produkcji należy używać jaj świeżych. Przed użyciem trzeba je umyć lub naświetlić w celu zniszczenia drobnoustrojów chorobotwórczych. Następnie wybija się je do osobnego naczynia, przecedza i w postaci masy jajowej dodaje do ciasta.

ZAPAMIĘTAJ

Nigdy nie dodaje się jaj bezpośrednio do dzieży z ciastem.

a)



b)



c)



d)



Ryc. 3.8. Przetwory z jaj: a) masa jajowa, b) białko w proszku, c) żółtka w proszku, d) całe jaja w proszku

Do piekarni może być dostarczana gotowa masa jajowa świeża, zamrożona lub w proszku (ryc. 3.8, tab. 3.2). Gotowe płynne masy jajowe charakteryzują się dużą czystością mikrobiologiczną i wartością odżywczą. Są łatwe i szybkie w użyciu. Przechowywane w warunkach chłodniczych zachowują trwałość do 6 tygodni, po otwarciu należy je zużyć w ciągu 48 godzin. Masę jajową zamrożoną należy wcześniej rozmrozić w temperaturze pokojowej, najlepiej w kąpielii wodnej. Po rozmrożeniu powinna zostać natychmiast użyta. Rozmrożonej masy jajowej nie przechowujemy. W sprzedaży są masy zawierające dodatek soli lub cukru, który należy uwzględnić przy sporządzaniu ciasta. Masę w proszku przechowuje się w suchych i przewiewnych magazynach w temperaturze od 0 do 22°C przez ok. 12 miesięcy. Masę jajową w proszku trzeba połączyć z wodą w proporcjach zgodnych z zaleceniami producenta.

Tabela 3.2. Przeliczenie liczby jaj na ilości ich przetworów⁷

Jaja	Przetwory mrożone			Przetwory suszone (w proszku)		
	masa jajowa	żółtka	białka	masa jajowa	żółtka	białka
100 szt.	5,2 kg	2,1 kg	3,1 kg	1,35 kg	0,97 kg	0,38 kg

WARTO WIEDZIEĆ

Do obliczeń przyjmuje się:

1 jajo = 60 g, treść jaja = 52 g,

1 kg płynnych białek = białka z 29 jaj kurzych,

1 kg płynnych żółtek = żółtka z 56 jaj kurzych,

1 kg białek w proszku = białka z 219 jaj kurzych,

1 kg żółtek w proszku = żółtka ze 121 jaj kurzych.

3.4.6. Przygotowanie tłuszczów

Dodatek tłuszczu do ciasta przyczynia się do poprawy wyglądu wyrobów (więcej tłuszczu to jaśniejsza barwa) i sprzyja kształtowaniu właściwej konsystencji, wilgotności, smakowości i trwałości. Wyroby z dodatkiem tłuszczu mają delikatniejszy i wilgotniejszy mięksisz, mniej się kruszą, są smaczne i dłużej zachowują świeżość.

a)



b)



c)



Ryc. 3.9. Tłuszcze stosowane w piekarstwie: a) margaryna piekarska, b) margaryna w płynie, c) olej uniwersalny

Tłuszcze używane w piekarni (ryc. 3.9) mają najczęściej konsystencję stałą (masło, margaryna, smalec, tłuszcz piekarski). Do ciasta dodaje się je w postaci płynnej emulsji. Przed produkcją tłuszcze trzeba ogrzać do temperatury topnienia i wymieszać. Nie należy ich podgrzewać zbyt mocno, aby nie zmienić cech organoleptycznych tłuszczu, co może być niekorzystne (przypalenie, zmiana barwy, smaku).

WARTO WIEDZIEĆ

Temperatura rozpuszczonego tłuszczu ze względu na aktywność drożdży, nie powinna przekraczać 40–50°C.

⁷ K. Barańkiewicz, J. Jabłecka, *Ab ovo, czyli od jaja*, cz. 3, „Cukiernictwo i Piekarnictwo”, 2011, nr 9.

Do niektórych wyrobów (np. rogalików kruchych) tłuszcz dodaje się w stanie stałym. Powinien być miękki i smarowny, dlatego odpowiednio wcześniej trzeba wyjąć go z chłodziarki i zostawić, aby ogrzał się do odpowiedniej temperatury.

Wzrost zainteresowania konsumentów zdrowym odżywianiem wymusił zmiany w produkcji ciast – zaczęto stosować różne zamienniki tłuszczów. Do najbardziej popularnych zamienników naturalnych należą błonnik pokarmowy, błonnik owsa, błonnik pszenny, gumy roślinne (lepkie i gęste substancje wydzielane przez pnie drzew w miejscu skaleczenia, np. guma guar, mączka z chleba świętojańskiego), żelatyna, preparaty sojowe czy emulgatory.

Do smarowania blach i foremek używany jest najczęściej olej uniwersalny.

3.4.7. Inne surowce

Mleko jest używane do produkcji wyrobów półciukierniczych (bułek maślanych, rogali kruchych, strucli) i wyrobów ciastkarskich (babek, pączków). Temperatura mleka powinna być taka jak temperatura dolewki wody, czyli nie przekraczać 45°C.

Z serów twarogowych sporządzamy masy serowe, wykorzystywane jako nadzienie do różnych bułek drożdżowych. W tym celu świeży, dobrej jakości, zmielony ser należy połączyć z jajami, cukrem oraz substancjami smakowo-zapachowymi i wyrobić na gładką masę.

Owoce i przetwory owocowe są używane jako dodatki do produkcji wyrobów półciukierniczych i ciastkarskich. Jako nadzienie najczęściej stosuje się marmolady, a jako dodatki – suszone owoce, np. rodzynki, żurawinę, figi czy śliwki. Przed produkcją marmolady powinny być rozmiękczone do konsystencji zbliżonej do tej, jaką ma ciasto. Oprócz owoców stosuje się jako dodatki warzywa, m.in. czosnek i cebulę. Czosnek świeży przed dodaniem do ciasta należy rozdrobnić lub utrzeć z częścią soli przewidzianą w recepturze. Można dodać czosnek suszony granulowany. Cebulę trzeba obrać z łuski, pokroić i lekko podduśnić na oleju. Po ostudzeniu dodaje się ją do ciasta razem z innymi surowcami.

Ziarna i nasiona wykorzystywane są do podniesienia wartości odżywczej pieczywa, poprawienia jego smaku i aromatu. Nasiona, np. soczewicę, soję, ziarna prosa, owsa, łamane ziarna pszenicy lub żyta, należy przed dodaniem do ciasta namoczyć. Słonecznik i sezam najlepiej przedtem uprażyć. Ziarna pszenicy lub żyta (całe lub półówki) należy namoczyć kilka godzin wcześniej w ilości wody równej ilości nasion. Woda ta stanowi część wody przeznaczonej do ciasta. Woda do namaczania powinna być przegotowana i gorąca. To sprawi, że ziarno dobrze namięknie i da się pogryźć w chlebie. Inne nasiona, np. surowy słonecznik i siemię lniane, mogą być namaczane w zimnej wodzie, ponieważ łatwiej mięknią. Użycie do ciasta nienamoczonych ziaren sprawi, że w pieczywie będą małe „kamyczki”, a nie smaczne ziarenka. Spowoduje to również nadmierne przesuszenie miększyszu, gdyż nasiona wchłoną wodę z ciasta. Często do używanej do namaczania wody dodaje się sól, aby zahamować działanie enzymów, które uaktywniają się w ziarnach po namoczeniu i mogłyby nadać im nieprzyjemny, gorzkawy posmak. Namoczone nasiona można dodać pod koniec mieszenia ciasta, uchroni to siatkę glutenową przed uszkodzeniem przez ich ostre krawędzie. Można też namoczone ziarna wrzucić do miesiarki razem z innymi surowcami na początku mieszenia ciasta. Dzięki temu łatwiej jest korygować konsystencję, ponieważ mokre ziarno rozrzedza ciasto i ewentualny dodatek mąki łatwiej rozprowadzi się w całej masie.

Nasiona stosowane do posypywania uformowanych kęsów trzeba zostawić suche.

3.5. Zamienniki surowcowe

W produkcji piekarskiej obowiązuje zasada ścisłego przestrzegania receptur i dozowania surowców zgodnie z nimi. Jednak w niektórych przypadkach, np. gdy brak surowca,

można jeden surowiec zastąpić innym, o podobnych wartościach odżywczych i przydatności technologicznej (tab. 3.3).

Tabela 3.3. Dopuszczalne zamienniki surowcowe (przykłady)

Surowiec główny	Ilość	Zamiennik	Ilość
drożdże piekarskie prasowane (świeże)	1 kg	drożdże suszone drożdże instant	0,5 kg 0,35 kg
mleko w proszku odtłuszczone	1 kg	mleko odtłuszczone w płynie mleko spożywcze w płynie mleko spożywcze w proszku	11 l 7,7 l 0,7 kg
cukier	1 kg	ekstrakt słodowy	od 0,8 kg do 2 kg
margaryna	1 kg	masło	1 kg
mąka ziemniaczana do posypywania koszyczków	0,5 kg	mąka żytnia typ 720	do 1,2 kg

3.6. Dodatki do pieczywa

Według ustawodawstwa Unii Europejskiej dodatkiem do żywności nazywamy substancje normalnie niespożywane jako żywność, które nie są typowymi składnikami żywnościowymi, mają wartość odżywczą lub jej nie mają, i których celowe użycie technologiczne w czasie produkcji, przetwarzania, preparowania, transportu i przechowywania spowoduje zamierzone lub oczekiwane rezultaty w środku spożywczym.

Wszystkie dopuszczone do stosowania w żywności substancje dodatkowe mają oznaczenia E-kod. Symbol E ułatwia ich identyfikację.

Wszystkie dodatki powinny być dawkowane zgodnie z zasadą *quantum satis* (czyt. kwan-tum satis), czyli w najniższej dawce dającej zamierzony efekt technologiczny, przy zastosowaniu zasady dobrej praktyki produkcyjnej⁸ i bez wprowadzania klientów w błąd.

Główne cele stosowania dodatków do pieczywa (tab. 3.4):

- przedłużenie świeżości,
- podniesienie lub obniżenie wartości odżywczej,
- poprawa jakości pieczywa (tekstury, smaku, zapachu, barwy).

Tabela 3.4. Przykłady dodatków stosowanych w piekarstwie

Dodatki do pieczywa	Cel stosowania dodatków
Dodatki roślinne: nasiona, pestki, owoce suszone (rodzynki, figi, żurawina, śliwka), suszone pomidory, oliwki, orzechy, sezam, len, dynia, soja, słonecznik	Podnoszą wartość odżywczą pieczywa, są źródłem witamin (E, z grupy B, PP), soli mineralnych (magnezu, żelaza, wapnia, cynku, potasu), błonnika (regulują przemianę materii), zwiększają zawartość białka, węglowodanów i tłuszczów. Wzbogacają pieczywo oraz poprawiają jego smak i barwę.

⁸ Zasada dobrej praktyki produkcyjnej (GMP – *Good Manufacturing Practice*, czyt. gut manufakczerin praktis) to działania, które muszą być podjęte i warunki, które muszą być spełnione, aby produkcja odbywała się w sposób zapewniający jej właściwą jakość zdrowotną.

Dodatki do pieczywa	Cel stosowania dodatków
<p>Błonnik: całe i rozdrobnione ziarna zbóż, płatki zbożowe, otręby, mąki z nasion strączkowych (fasola, groch, soczewica, soja)</p>	<p>Regulują pracę jelit, obniżają kaloryczność wyrobów, są dodatkiem do pieczywa dla osób, które się odchudzają. Korzystnie wpływają na smak i barwę chleba.</p>
<p>Polepszacze naturalne: mleko w proszku, serwatka, maślanka, izolaty białkowe</p>	<p>Zwiększają wartość odżywczą pieczywa, uzupełniają braki aminokwasów. Zwiększają zawartość białka, wapnia i witamin. Poprawiają porowatość miękiszu, smak, zapach i wygląd wyrobów oraz przedłużają ich trwałość. Można je dodawać do mąki lub bezpośrednio do ciasta.</p>
<p>Sztuczne środki słodzące: sorbitol E-420, mannitol E-421, aspartam E-951, sacharyna E-954</p>	<p>Są otrzymywane syntetycznie, mają bardzo słodki smak, wielokrotnie przewyższający słodycz sacharozy (od 30 do 3000 razy), są dodatkiem do pieczywa dla diabetyków i osób otyłych. Obniżają kaloryczność pieczywa bez wpływu na smak wyrobów.</p>
<p>Preparaty enzymatyczne: amylazy, proteazy, lipazy, hemicelulazy</p>	<p>Amylazy korzystnie wpływają na wzrost cukrów fermentujących – glukozy i fruktozy oraz dekstryn. Proteazy dodane do mąki o mocnym glutenie rozluźniają gluten. Lipazy reagują na tłuszcz w cieście. Opóźniają procesy czerstwienia, nadają pieczywu ładną barwę. Przyspieszają proces fermentacji, skracają proces produkcji. Zwiększają objętość fermentujących kęsów i gotowych wyrobów. Powodują wzrost elastyczności i rozciągliwości ciasta, zwiększają jego plastyczność. Rozjaśniają miękisz pieczywa, zwiększają wydajność pieczywa, ułatwiają obróbkę ciasta. Hemicelulazy działają na śluzy (pentozany) – ułatwiają pęcznienie białek glutenowych.</p>
<p>Prebiotyki: nieprzetworzone surowce roślinne, inulina z cykorii</p>	<p>Niestrawione, naturalne substancje lub wyciągi roślinne, które wspierają układ odpornościowy człowieka, np. obniżają pH treści jelitowej, obniżają poziom złego cholesterolu, poprawiają ruchy robaczkowe jelit, są źródłem witamin z grupy B. Stosowane jako zamienniki tłuszczu, obniżają wartość energetyczną wyrobów. Poprawiają teksturę, smak i zapach ciasta. Wzbogacają pieczywo we frakcje błonnika pokarmowego.</p>
<p>Probiotyki: np. bakterie mlekowe</p>	<p>Żywe kultury mikroorganizmów, które wywierają korzystny wpływ na organizm. Probiotyki muszą być systematycznie wprowadzane do organizmu człowieka. Regulują metabolizm, skład mikroflory układu trawiennego, obniżają cholesterol. Wywołują fermentację mlekową, rozkładają śluzy, spulchniają ciasto żytnie. Poprzez zakwaszenie powodują powstanie smacznego i pulchnego chleba żytniego i mieszanego.</p>

Dodatki do pieczywa

Cel stosowania dodatków

Mąki niechlebowe:

owsiana, jęczmienna, gryczana, ryżowa, kukurydziana oraz z prosa i teffu

Są cennym źródłem białka, tłuszczu, wapnia, fosforu, cynku, żelaza, witamin E, PP, z grupy B i błonnika. Zalecane osobom chorym na anemię, celiakię, nadciśnienie tętnicze, z wysokim cholesterolem.

Mąka owsiana nadaje wyrobom delikatny, orzechowy smak, dodana do pieczywa mieszanego zmiękcza teksturę ciasta – miększ staje się delikatniejszy, ale zmniejsza się objętość chleba.

Mąka jęczmienna poprawia smak, właściwości reologiczne ciasta (cechy fizyczne ciasta zmieniające się w trakcie jego wytwarzania) i zwiększa wartość odżywczą pieczywa.

Ciasto z **mąki kukurydzianej** ma żółty kolor, jest spulchniane za pomocą proszku do pieczenia lub sody. Pieczywo ma drobne pory, jest lekkie i puszyste.

Pieczywo z dodatkiem **mąki ryżowej** z dzikiego ryżu czarnego lub szarobrązowego ma orzechowy smak i aromat oraz dużą odporność na czerstwienie.

Mąka gryczana nadaje pieczywu charakterystyczny gorzkawy posmak. Ciasto z dodatkiem tej mąki łatwo wyrasta i ma miękki i wilgotny miększ. Zachowuje długo świeżość.

Teff wzbogaca pieczywo w składniki mineralne, błonnik. Mąka z dodatkiem teffu używana jest do produkcji chleba bezglutenowego na zakwasie. Pieczywo jest smaczne i aromatyczne.

Konserwanty:

kwask sorbowy E200, sorbinian sodu E201, sorbinian potasu E202, sorbinian wapnia E203, kwas propionowy E280, propionian sodu E281, propionian wapnia E282, propionian potasu E283

Kwas propionowy i jego sole hamują rozwój bakterii gnilnych *Bacillus subtilis* i *Bacillus mesentericus*, które powodują wady miększu – nitkowatość, ciągliwość i lepkość oraz obcy zapach. Zabezpieczają przed pleśnieniem. Kwas sorbowy i jego sole zabezpieczają pieczywo przed grzybami i pleśniami. Konserwanty mogą być dodawane w postaci płynnej lub w proszku do ciasta lub mąki. Przedłużają trwałość pieczywa o zredukowanej wartości energetycznej, częściowo upieczonego i opakowanego.

Regulatory kwasowości:

kwask mlekowy, octowy, cytrynowy

Utrzymują odpowiednie pH produktów, dzięki czemu zapewniają bezpieczeństwo zdrowotne i prawidłowy przebieg procesów technologicznych. Mogą działać jak emulgatory, wspomagają działalność przeciwutleniaczy. Poprawiają właściwości wypiekowe mąki pszennej i żytniej, szczególnie z ziarna porośniętego. Zwiększają zdolność ciasta do pęcznienia. Są wykorzystywane do poprawy smaku i barwy wyrobów. Przedłużają trwałość pieczywa. Kwask mlekowy dodawany do pieczywa pszennego w okresie letnim zapobiega rozwojowi bakterii gnilnych.

Emulgatory:

lecycyna E322

Wpływają korzystnie na plastyczność i zwięźłość ciasta, ułatwiają rozprowadzenie w nim tłuszczu, powodują skrócenie czasu fermentacji. Silnie wzmacniają strukturę glutenu, polepszają właściwości mechaniczne ciasta i zdolność do zatrzymywania gazów. Przedłużają świeżość. Pieczywo z dodatkiem emulgatorów ma dużą objętość i równomierną porowatość, jest bardziej puszyste i lekkie.

Dodatki do pieczywa	Cel stosowania dodatków
Kazeina	To białko mleka. Dodaje się ją do mieszanek mącznych. Poprawia strukturę ciasta, rozjaśnia barwę pieczywa, podnosi wartość odżywczą.
Słód	Skietkowane i wysuszone ziarno zbóż (najczęściej jęczmienia lub pszenicy). Nadaje ciastu oryginalną brązową barwę, poprawia smak i zapach, zwiększa objętość chleba, przedłuża świeżość.
Barwniki: karmel E150a	Używany do barwienia pieczywa, aby uzyskać efekt chleba razowego. Jest to substancja naturalna o barwie brązowoczarnej i lekko słodkim smaku. Jedyne dozwolony barwnik dodawany do pieczywa.
Zioła i przyprawy: kminek, szafran, kurkuma, kardamon, szałwia, imbir, bazylija, goździki	Są dodawane do ciasta na chleb, bułki, rogalce. Mają korzystny wpływ na pracę układu pokarmowego, pobudzają wydzielanie soku żołądkowego, wzmagają apetyt. Nadają wyrobom oryginalne cechy smakowo-zapachowe, poprawiają smak oraz barwę.
Kwas askorbinowy E300	Poprawia właściwości wypiekowe mąki. Ciasto jest plastyczne i elastyczne, traci lepkość i nadmierną wilgotność. Pieczywo zachowuje kształt nadany w czasie obróbki, ma dużą objętość.