

Szymon Konkol

Produkcja lodów jest procesem wielofazowym, składającym się z przygotowania tzw. kompozycji, jej dojrzewania, zamrażania z jednoczesnym napowietrzaniem oraz hartowania.

Fazy produkcji lodów



Źródło: P. Mrowiec - Mielęga

Jakość surowców w znacznym stopniu wpływa na jakość kompozycji, a tym samym i lodów

Do najczęściej produkowanych lodów należą: lody mleczne i śmietankowe (tzw. białe) o różnych smakach oraz owocowe z dodatkiem owoców świeżych, mrożonych, konfitur itp.

Spośród lodów mlecznych i śmietankowych rozróżnia się lody o smakach: waniliowym, kawowym, kakaowym, karmelowym i orzechowym. W zakładach ciastkarskich, w których produkcja lodów prowadzona jest sposobem tradycyjnym, tj. z zachowaniem wszystkich wymienionych faz technologicznych, stosuje się surowce świeże wysokiej jakości (mleko, jaja). Natomiast w przypadku produkcji przemysłowej stosuje się surowce zarówno świeże, jak również w postaci koncentratów w proszku (mleko, jaja).

Pasteryzacja

Pasteryzacja polega na ogrzewaniu materiału do temperatur nieprzekraczających 100°C (przeważnie 65-85°C). Ma ona na celu zniszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych i przedłużenie trwałości produktu wskutek prawie całkowitego unieszkodliwienia form wegetatywnych, a w przypadku żywności o pH poniżej 4,5 (np. owoców) pasteryzacja pozwala na uzyskanie pełnej trwałości mikrobiologicznej produktu.

W zależności od stosowanych temperatur i czasu ogrzewania wyróżnia się różne sposoby pasteryzacji. Na przykład w technologii mleczarstwa stosuje się najczęściej pasteryzację niską albo długotrwałą (ogrzewanie w temp. 63-65°C w czasie 20-30 minut) oraz pasteryzację momentalną (ogrzymanie do temp. 85-90°C i natychmiastowe schłodzenie), a także pasteryzację wysoką, w której stosuje się ogrzewanie w temp. od 85°C do prawie 100°C w czasie od co najmniej 15 sekund do kilku, a czasem kilkudziesięciu minut.

Pasteryzuje się najczęściej produkty płynne (mleko, masę jajową) i kwaśne (np. soki owocowe, ogórki konserwowe) przed lub

po umieszczeniu ich w opakowaniach hermetycznych. Urządzenia, w których prowadzi się pasteryzację, noszą nazwę pasteryzatorów. Mogą one pracować w sposób ciągły lub okresowy. Mają różną budowę, przy czym najczęściej spotyka się wymienniki płytowe i rurowe (stosowane głównie do pasteryzacji krótkotrwałej i momentalnej), tunelowe oraz wannowe.

Filtrowanie lodów

Filtracja polega na zatrzymywaniu stałych (niekiedy też ciekłych) cząstek – zawiesin na porowatej przegrodzie (filtrze), a przepuszczeniu cieczy lub gazu stanowiących ośrodek dyspersyjny. Odgrywa ona ważną rolę w wielu działach technologii żywności tam, gdzie chodzi o produkcję klarownych ekstraktów i roztworów, np. w produkcji soków i syropów owocowych lub przy oddzieleniu produktu od towarzyszących mu w toku przerobu części stałych. Operacja filtrowania jest często związana z tzw. klarowaniem wymagającym uprzedniego dodania środka klarującego.

Typowym przykładem filtrowania stosowanego w różnych branżach przemysłu spożywczego (zwłaszcza w cukiernictwie) jest prasa filtracyjna, zwana również błotniarką.

Napowietrzanie lodów

Białka odgrywają bardzo ważną rolę w procesie napowietrzania lodów. Podczas początkowego etapu pęcherzyki powietrza są tworzone głównie przez rozpuszczalne białka. Adsorpcja kuleczek tłuszczowych do pęcherzyków powietrza następuje w późniejszych etapach napowietrzania. Aby utworzyć początkową błonę pęcherzyków powietrza, musi być dostateczna ilość białka w mieszance. Okrywanie się pęcherzyków powietrza przez kuleczki tłuszczu następuje po wtłoczeniu powietrza i jest ostatecznie stabilizowane przez białka.

Białka w mieszance lodowej są także odpowiedzialne za stopień wiązania wody w analogiczny sposób do stabilizatorów polisacharydowych, które są zwykle dodawane do mieszanki. Zdolność wiązania wody wpływa na lepkość mieszanki przed zamrażaniem we frezerze, nadając korzystną strukturę lodom i wydłużając czas ich topnienia. Ponadto wiązanie wolnej wody uniemożliwia jej krystalizację podczas wahań temperatury lub szoków temperaturowych.

Wprowadzenie dodatków smakowych

W przypadku lodów mlecznych i śmietankowych przygotowanie kompozycji polega na sporządzaniu mieszaniny mlecznego roztworu cukrowego z masą jajowo-cukrową, a następnie poddaniu jej ▶



Próba fałdy (róży)

Właściwy stopień zagęszczenia kompozycji składników na lody śmietankowe odpowiada tzw. próbie fałdy lub róży. Stwierdzenie tego zjawiska polega na utworzeniu się charakterystycznych fałd przy dmuchaniu na warstwę kompozycji znajdującej się na powierzchni kopyści wyjętej z ogrzewanej masy. Ogrzewając kompozycję, nie należy przekraczać temp. 70°C, a w żadnym wypadku nie należy dopuścić do zago-towania.

Hartowanie

Hartowanie to proces całkowitego wymrożenia wody zawartej w zamrożonej masie lodowej. Polega na przechowywaniu zamrożonych lodów w temp. od -23°C do -30°C . Optymalna temperatura wynosi -25°C , przy czym wahania jej nie powinny przekraczać 1°C .

Ważne!

Zamrożona masa lodowa jest mieszaniną kryształów lodu, pewnej ilości niezamarzniętej cieczy oraz pęcherzyków powietrza. Ważne jest, aby w procesie zamrażania odpowiednio napowietrzyć masę lodową. Masa lodowa zawierająca niedostateczną ilość powietrza sprawia wrażenie wodnistej i twardej. Natomiast nadmierne napowietrzenie masy lodowej powoduje jej sypkość, tzn. nabiera ona konsystencji śniegu. Prawidłowe napowietrzenie nadaje właściwą gładkość lodom.

Przechowywanie lodów

Przechowywanie lodów w niewłaściwej temperaturze powoduje pogorszenie ich konsystencji i struktury. W lodach przechowywanych przy dużych wahaniami temperatury następuje przechodzenie do roztworu mieszaniki drobnych kryształów lodu i powiększenie się kryształów dużych.

► procesowi pasteryzacji w temp. $60-70^{\circ}\text{C}$. Sporządzając mieszaninę tych składników, jaja należy umyć, wybić ze skorupy i wymieszać z częścią cukru (50% ogólnej jego ilości). Następnie w mleku rozpuszcza się pozostałą ilość cukru i otrzymany roztwór ogrzewa się do momentu zagotowania, po czym wlewa się go cienkim strumieniem do masy jajowo-cukrowej przy ciągłym mieszaniu. Uzyskaną kompozycję, mieszając, ogrzewa się w celu zagęszczenia.

Właściwą jakościowo kompozycję cechuje przede wszystkim jednorodność struktury, bez śladów ściętego – na skutek zbyt wysokiej temperatury – białka. Przy sporządzaniu kompozycji na lody owocowe gotuje się w ciągu 5-10 minut wodny roztwór cukrowy o zawartości około 40% cukru.

Dojrzewanie lodów

Otrzymaną kompozycję należy precedzić i niezwłocznie ochłodzić do temp. ok. 4°C w jak najkrótszym czasie. Następnie poddaje się ją procesowi dojrzewania, tj. przechowywania przez okres około 4 godzin w temp. $0-4^{\circ}\text{C}$. W tym czasie następuje twardnienie kuleczek tłuszczu, zmniejsza się ilość wody niezwiązanej i wzrasta lepkość kompozycji. Zmiana właściwości fizycznych kompozycji zapobiega tworzeniu się dużych kryształów lodu w czasie zamrażania.

Zamrażanie mieszanki

Proces ten odbywa się w temp. -17°C przy jednoczesnym napowietrzaniu w specjalnych urządzeniach. W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu procesu zamrażania należy stosować ciągłe i szybkie mieszanie kompozycji, a czas zamrażania powinien być jak najkrótszy. Zbyt wolne mieszanie powoduje uzyskanie niejednorodnej struktury lodów (duże kryształy lodu). W procesie napowietrzania i zamrażania następuje wypadanie drobnych kryształów lodu, które podczas szybkiego mieszania mają możliwość łączenia się i tworzenia nowych, większych cząsteczek, ponieważ są nieustannie z nich splukiwane. Cząsteczki te same tworzą nowe jądra krystaliczne. W ten sposób powstaje masa lodowa składająca się wyłącznie z drobnych kryształów. Ponieważ masa lodowa jest mieszaniną kilku substancji, każda z nich krystalizuje niezależnie od pozostałych.

Woda zamarza wcześniej od innych składników. W związku z tym w pierwszej fazie procesu zamrażania następują jej krystalizacja i zagęszczenie roztworu. Otrzymany roztwór jest bardziej stężony. W celu jego dalszego zamrażania nie następuje całkowita krystalizacja mieszaniny. Jednak w zamrożonej masie lodowej większość wody i niektóre składniki, jak np. tłuszcz, występują w postaci mikrokryształicznej, która warunkuje gładkość gotowego produktu. □