

Podręcznik



I. WYTWARZANIE LODÓW

Zarys historyczny

Strona | 2

Historia wytwarzania lodów jest bardzo złożona i fascynująca; przeplatają się w niej wątki dotyczące wybitnych postaci i miejsc, różnorodnych teorii i wydarzeń, które przenikają się a z czasem tracą swój historyczny charakter i przyjmują formę baśniową ... począwszy od Izaaka po Aleksandra Wielkiego ... skończywszy na włoskich wytwórcach lodów, którzy nadali temu produktowi tak znakomitych cech smakowych, że sprawiły iż stał się on znany na całym świecie.

Odnalezienie źródeł lodów to nie lada wyzwanie!

Wiemy z pewnością że chłodzenie słodkich substancji, soków owocowych, jest praktykowane od czasów starożytnych przez różne narody i przez osoby wywodzące się z różnych klas społecznych; było szczególnie rozpowszechnione w Azji Mniejszej.

Niektórzy badacze starożytnych rękopisów, choć z pewną rezerwą, potwierdzają iż już w starożytnej Palestynie, w czasie żniw, panowie ziemscy wręczali służącym kawałki śniegu, który w owym czasie jak również później, zbierany był zimą i przechowywany w specjalnych zabudowaniach tak by wytrzymał do lata. Kiedy śniegu nie było ludzie i tak potrafili "produkować" lód. Odkryli bowiem system jego pozyskiwania: podgrzewali wodę a następnie zanosili ją do bardzo zimnych, podziemnych pomieszczeń gdzie para wodna zamarzała na skalnych ścianach.

Orient i Egipt

W Oriencie i w Egipcie Faraonowie podejmowali gości srebrnymi kielichami, podzielonymi na dwie części: w jednej znajdował się śnieg, w drugiej sok owocowy.

Aleksander Wielki

Zgodnie z podaniami historycznymi król Salomon był wielkim pasjonatem mrożonych napojów; Aleksander Wielki w czasie jednej ze swych wypraw do Indii, żądał stałych dostaw śniegu, który spożywał mieszając go z miodem i owocami.

Starożytni Rzymianie i lody

Kiedy Rzymianie zajęli Grecję nauczyli się wykorzystywać śnieg i lód do celów spożywczych oraz do chłodzenia napojów.

Pradawny przepis, spisany przez Pliniusza Starego, pokazuje nam jak bliscy byli Starożytni Rzymianie pomysłu sorbetu; mieszała on drobno skruszony lód z miodem i dodawali do niego lodu skruszonego z sokiem owocowym: całość przypominała zamrożony krem.

W starożytnym Rzymie, przyjemność spożywania napojów mieszanych ze śniegiem czy lodem nie była jedynie przywilejem ludzi bogatych; również prosty lód miał możliwość delectowania się mrożonymi napojami.

W starożytnym Rzymie odkryta została pierwsza receptura czegoś na wzór lodów, a jej autorem był generał Quinto Fabio Massimo, który zyskał nią sobie wielką popularność. Do Rzymu śnieg dostarczany był z Terminillo ale również statkami z Etny i Wezuwiusza; te dwa olbrzymie wydajności źródła dostarczały przez wieki surowca do popularnych „termopolia” położonych wzdłuż traktów, w których zawsze licznie zatrzymywali się spragnieni podróżni oraz do pałaców imperialnych. Neron ryzykował zapewne niestrawności z powodu śniegu, tak jak Heliogabal, na którego dworze spożywano niesamowite wręcz ilości napojów mrożonych.

Wielka wędrówka ludów (migracje plemion barbarzyńskich) i Średniowiecze ... lody i Orient

Upadek Cesarstwa rzymskiego, nastanie epoki średniowiecza, sprawiły iż utracono wiele (a może nawet wszystkie) z wykwintnych rzeczy, które stanowiły do owego czasu wspólne dziedzictwo wielu narodów.

Również lody znikły; ale nie wszędzie, nie w Oriencie, gdzie odkrycie napojów mrożonych rozwijano i ulepszano. Ponoć jedno z plemion potomków Mahometa wynalazło sposób zamrażania soków owocowych, umieszczając je do specjalnych pojemników, które następnie były umieszczane w innych pojemnikach, wypełnionych skruszonym lodem. Ten sposób, później udoskonalany, przetrwał przez wiele wieków i był wykorzystywany jako podstawa przygotowywania lodów aż do momentu wynalezienia lodówek.

Z Orientu, tradycja przygotowywania lodów znana już również w Europie, zaczęła się rozprzestrzeniać dalej. Do Włoch tradycja ta, wcześniej powszechna na Sycylii, dotarła przez Arabów a ówczesny lód nazywany był sorbetto (sorbet), od arabskiego słowa scherbet (słodki śnieg); są też tacy, którzy twierdzą iż nazwa sorbet pochodzi od tureckiego słowa sharber (pić małymi łydkami).

Od Arabów do Włochów

Lody zaczęły przybierać najróżniejsze i najbardziej wyrafinowane formy, wynalezione właśnie przez Arabów, którzy odkryli możliwość używania do ich wyrobu cukru oraz nowych soków owocowych, wśród których najczęściej używali soków z cytrusów. Fantazja orientalna na Sycylii, bogatej w owoce i śnieg, urosła do rangi prawdziwej sztuki, która jednocześnie wyznaczała kierunki rozwoju. Do regionów bardziej wysuniętych na północ, cenne przepisy na wyrób „lodów” przywiezione zostały przez uczestników krucjat, po ich powrocie ze Świętej wojny; i tak „lód” zaczął pojawiać się jako nowe odkrycie na stołach bogaczy.

Do Wenecji zostaje przywieziony przez Marco Polo wraz z nowymi pomysłami na schładzanie nie przy użyciu śniegu ale wody zmieszanej z saletą. Ale prawdziwa popularność „lodów” w Europie ma korzenie na Sycylii; sycylijscy lodziarze, którzy nauczyli się ich wytwarzania od Muzułmanów, ulepszyli przepisy według własnej inwencji i zaczęli dostarczać swe wyroby do Neapolu, następnie do Florencji, Mediolanu, Wenecji a jeszcze później do Francji, Niemiec, Wielkiej Brytanii; w Hiszpanii natomiast „sorbet” zostaje poznany i zyskuje popularność poprzez kontakty handlowe z Portugalią i plemionami Indii.

Jeśli chodzi o ojców współczesnych lodów są nimi: Ruggeri, mieszkaniec Florencji, Bernardo Buontalenti, również z Florencji oraz Sycylijczyk Procopio dei Coltelli. Niejaki Ruggeri pojawia się w epoce Odrodzenia, jako nieoczekiwana i źle postrzegana konkurencja dla innych uczestników wielkiego konkursu ogłoszonego przez Medyceuszy, do którego zaproszeni zostali najlepsi kucharze tokańscy. Zadaniem

uczestników było przygotowanie nietuzinkowego dania, którego nikt wcześniej nie znał. Swoim sorbetem Ruggeri zdobył uznanie sędziów: „Nigdy wcześniej nie jedliśmy deseru tak wyśmienitego”. I okrzyknięty został zwycięzcą. W drugiej połowie szesnastego wieku, również we Florencji pojawia się inny mistrz lodziarstwa Bernardo Buontalenti, słynny architekt, malarz, rzeźbiarz. Kiedy do Florencji przybył ważny gość z Hiszpanii, los dał mu szansę pokazania swych talentów również w gastronomii. Ale kto sprawił że lody zaczęto produkować na skalę przemysłową i prowadzić sprzedaż na dużą skalę? Był to Sycylijczyk, Francesco Procopio dei Coltelli- młodzieniec bardzo utalentowany i z wieloma pomysłami, który potrafił zrobić fortunę na wynalazku dziadka: było to małe urządzenie do wytwarzania lodów lepszych od tych saraceńskich. Paryż przyjął go z otwartymi ramionami: Francesco w 1686 roku uruchomił tam swoją kawiarnię, którą nazwał od swego nazwiska „Cafè Procope”. Ta kawiarnia oferowała Paryżanom szeroką gamę produktów jak „mrożone wody”, czyli dzisiejszą granitę (mrożony napój na bazie kawy lub owoców) oraz lody i owoce. Kawiarnia w krótkim czasie stała się najbardziej kultowym miejscem spotkań świata literackiego ówczesnej Francji.

HACCP

HACCP to trudny skrót używany do określenia prostego i skutecznego sposobu gwarantowania bezpieczeństwa żywności. Skrót HACCP pochodzi od „Hazard Analysis and Critical Control Point” (analiza zagrożeń i kontrola punktów krytycznych). Chodzi o system, który pozwala na przewidzenie zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności i zapobieganie im, zanim zaistnieją.

Powyższy system opracowany został w latach 60 poprzedniego stulecia przez Pillsbury Company, w ramach jej starań dotyczących produkcji bezpiecznej żywności dla potrzeb programu lotów kosmicznych (wyobraźmy sobie co stałoby się gdyby astronauta doznał zatrucia pokarmowego!).

Pillsbury rejestrowała wszelkie działania wykonane na rzecz bezpieczeństwa żywności, po to, by dokonać oceny skuteczności przyjętego systemu. Dzięki wprowadzeniu HACCP Pillsbury zagwarantowała bezpieczeństwo żywności a system okazała się być przydatny dla każdego typu produkcji spożywczej, do tego stopnia że Unia Europejska zawarła go w jednej ze swych dyrektyw, która później przyjęta została przez wszystkie państwa członkowskie.

Bezpieczeństwo żywnościowe jest kluczem do dobrobytu. Sprzedaż żywności, której bezpieczeństwa nie można zagwarantować, może prowadzić do strat, chorób, utraty pozycji na rynku i utraty klientów. Kontrola bezpieczeństwa żywności oznacza natomiast pracę dla ludzi, dobre wyniki finansowe, zadowolonych klientów i większe zyski.

HACCP jest przede wszystkim koncepcją pozytywną. Dotyczy on całego cyklu produkcyjnego żywności jako system globalny i ciągły, zapewniając jednocześnie wysoką jakość i higienę produktów do spożycia. System obejmuje również zakup surowców, dostawę, magazynowanie, produkcję i sprzedaż. Każdy z tych elementów jest oceniany na podstawie kryteriów analizy zagrożeń; również każdy etap procesu produkcyjnego jest oceniany pod kątem poprawnego przeprowadzenia przewidzianych działań, co gwarantuje bezpieczeństwo produktu finalnego.

System HACCP opiera się na następujących zasadach:

- etap 1: przeprowadzenie analizy zagrożeń
- etap 2: określenie krytycznych punktów kontroli
- etap 3: ustalenie limitów krytycznych
- etap 4: ustalenie procedur monitorowania

etap 5: ustalenie działań korygujących

etap 6: ustalenie procedur dokumentowania i utrzymywania zapisów

etap 7: opracowanie procedur weryfikacyjnych.

To wszystko przełożone na działania praktyczne w zakładzie produkującym lody, oznacza iż należy wyznaczyć osobę odpowiedzialną za system HACCP, która będzie kontrolowała pozyskiwanie i odbiór surowców oraz odpowiedni stan środków transportu (przykładowo poprzez kontrolę temperatury w chłodniach); przechowywanie w magazynie lub w lodówkach czy zamrażarkach, poprzez kontrolę temperatury i wpisanie jej w odpowiednich tabelach; kontroli podlega również proces produkcyjny, poczynając od poprawnego, również pod względem higienicznym, wymieszania wszystkich surowców, po określenie właściwego czasu pasteryzacji oraz czasu dojrzewania, z uwzględnieniem temperatury roboczej oraz jej zanotowaniem w odpowiednich tabelach. Na zakończenie należy skontrolować sposób przechowywania lodów w odpowiednich szafach chłodniczych oraz w witrynach chłodniczych.

Kontroli podlega również stopień higieny personelu, higiena na różnych etapach produkcji, czyszczenie i dezynfekcja wszystkich powierzchni, urządzeń, narzędzi oraz posadzek w celu prowadzenia produkcji. Te wszystkie czynności powinny być wykonywane zgodnie z zapisami znajdującymi się w specjalnym podręczniku, w którym powinny być również opisane poszczególne fazy, w którym powinny być zamieszczone tabele do zapisywania temperatur, czasu i temperatury pasteryzacji i dojrzewania, tabele na ewentualne niezgodności i na ewentualne działania korygujące oraz tabele, w których powinny być zamieszczane wyniki okresowych badań bakteriologicznych gotowych produktów.

To oznacza że każdy zakład powinien opracować własny podręcznik, uwzględniający jego specyfikę, cechy charakterystyczne zakładu oraz obiektu, w którym się znajduje. Istnieje wiele stowarzyszeń branżowych oraz firm świadczących tego typu usługi.

Pasteryzacja

Pasteryzacja to proces termiczny, którego celem jest zniszczenie drobnoustrojów chorobotwórczych i przedłużenie trwałości produktu wskutek prawie całkowitego unieszkodliwienia form wegetatywnych oraz uzyskanie pełnej trwałości mikrobiologicznej produktu.

Nazwę swą zawdzięcza pierwszemu naukowcowi, który zastosował ten proces obróbki cieplnej już w 1860 roku; Pasteur po podgrzaniu wina do temperatury 60°C przekonał się jak długi był jego okres przydatności do spożycia.

Dziś pasteryzacja jest prawdziwym szokiem termicznym. Odkryto iż oprócz obróbki cieplnej (podgrzewania) również schładzanie tego samego produktu, obniża znacząco obecność w nim drobnoustrojów i prawie wszystkich bakterii wrażliwych na zmiany ciepłą, czyli tych odpornych na wysokie jak również na niskie temperatury.

W technologii mleczarstwa stosuje się najczęściej dwa sposoby pasteryzacji: niską i wysoką:

- w niskiej temperaturze osiąga 60-65°C w czasie około 30 minut

- w wysokiej temperaturze osiąga 75-85°C w czasie 2-3 minut

W obu przypadkach po podgrzaniu do odpowiedniej temperatury, produkt poddawany jest chłodzeniu do 4°C.

Ta obróbka termiczna w bardzo minimalny sposób wpływa na cechy organoleptyczne naszych mieszanek.

Tym co uratowało lody wytwarzane metodą rzemieślniczą, na przełomie lat 60 i 70, było powszechne wykorzystywanie w zakładach produkcyjnych maszyn do pasteryzacji. Mieszanka poddana pasteryzacji może być wykorzystana w ciągu maksymalnie 72 godzin od zakończenia cyklu; po upływie tego czasu nie można jej absolutnie wykorzystywać do produkcji lodów ponieważ ilość drobnoustrojów wzrasta do tego stopnia że nawet ponowne poddanie jej pasteryzacji nie uzdatniłoby jej.

Roztwory

Roztwory to mieszaniny dwóch lub większej ilości substancji nie rozdzielających się w długich okresach czasów. Te substancje zwane są składnikami: jeden nazywa się rozpuszczalnikiem i jest składnikiem przeważającym, drugi nosi nazwę substancji rozpuszczanej i jest stosunkowo mniej.

Rozróżniamy wiele rodzajów roztworów, między innymi ze względu na składniki jakie je tworzą:

Substancja rozpuszczana	Rozpuszczalnik	Typ roztworu
Stan stały	Stan ciekły	Cukier i woda
Stan ciekły	Stan ciekły	Wino i woda
Stan gazowy	Stan ciekły	Tlen i woda
Stan stały	Stan stały	Stopy metali
Stan gazowy	Stan gazowy	Powietrze

Powietrze jest roztworem gazowym azotu, tlenu, dwutlenku węgla, pary wodnej i gazów szlachetnych; woda gazowana jest roztworem ciekłym składającym się z wody oraz dwutlenku węgla: srebro wykorzystywane do produkcji monet to roztwór stały miedzi i srebra.

Substancje o podobnych cechach rozpuszczają się wzajemnie; można stwierdzić iż rozpuszczalniki o biegunowej budowie cząsteczek (polarne) powodują rozpuszczanie substancji o biegunowej budowie cząsteczek a rozpuszczalniki o nie biegunowej budowie cząsteczek (nie polarne), powodują rozpuszczenie substancji o nie biegunowej budowie cząsteczek.

Rozpuszczalniki o biegunowej budowie cząsteczek jak: woda, alkohol, aceton doprowadzają do rozpuszczenia substancji polarnych jak sól (NaCl), cukier, itp.

Rozpuszczalniki o nie biegunowej budowie cząsteczek jak benzyna, benzen, heksan, prowadzą do rozpuszczenia substancji nie polarnych jak olej, naftalina itp.

Charakterystyczna biegunowość wody a przede wszystkim obecność w jej cząsteczkach wiązań wodoru sprawia iż jest ona najbardziej powszechnie używanym rozpuszczalnikiem.

Stopień rozpuszczalności zmienia się w zależności od substancji i zależy od cech i rodzaju substancji rozpuszczanej i rozpuszczalnika; określana jest jako maksymalna ilość substancji tworzącej roztwór nasycony w ilości 100 g rozpuszczalnika. Rozpuszczalność ciał stałych i cieczy zwiększa się wraz ze wzrostem temperatury; wyjątkiem jest soda (NaOH o KOH) oraz kwas siarkowy, które rozpuszczają się lepiej w zimnej wodzie. Rozpuszczalność gazów zwiększa się wraz ze spadkiem temperatury i spada wraz z jej wzrostem; ma na nią wpływ również ciśnienie; wystarczy przyrzyć się dwutlenkowi węgla w wodzie gazowanej i w szampanie.

Roztwory można podzielić na:

- Płynne/ciekłe; ze stosunkowo niewielką ilością substancji rozpuszczanej
- Skoncentrowane/gęste; z dużą ilością substancji rozpuszczanej
- Nasycone; w których nie wytrąca się raczej osad ale też nie można w nich rozpuścić więcej substancji
- przesycone; o stężeniu większym od stężenia roztworu nasyconego w danej temperaturze.

Strona | 7

Stężenie roztworu:

- 1- skład ilościowy: ilość, wyrażona w gramach, substancji rozpuszczonej w 100g rozpuszczalnika; przykładowo roztwór 5%: ilościowo, oznacza że na 95g rozpuszczalnika przypada 5g substancji rozpuszczonej.
- 2- objętościowy skład procentowy: ilość, wyrażona w gramach, substancji rozpuszczonej w 100ml rozpuszczalnika; przykładowo roztwór 5%: objętościowo, oznacza że 5g substancji rozpuszczono w takiej ilości rozpuszczalnika, która dała 100ml objętości.
- 3- M = molowość/ stężenie molowe, N = normalność roztworu to wartość opisująca stężenie roztworu; jest ona parametrem używanym głównie przez chemików, przez nas w codziennych czynnościach raczej nie brana pod uwagę. Roztwory, których substancje można odseparować przy zastosowaniu prostych zjawisk fizycznych jak filtracja czy odwirowywanie, zwane są mieszkankami.

Przygotowanie pracowni lodziarskiej i niezbędne urządzenia

- Pasteryzator
- Frezer
- Zlewozmywak
- Błat stalowy (najlepiej chłodzony od dołu)
- Lodówka
- Szafa chłodnicza
- Chłodziarka
- Zmywarka
- Mieszalnica o ruchu planetarnym
- Waga
- Kuchenka mikrofalowa
- Kuchnia do gotowania
- homogenizator

Nie może absolutnie zabraknąć:

- Kalkulatora
- Podręcznika/ zeszytu z przepisami

(należy pamiętać o tym by zapisywać wszelkie zmiany, wprowadzane do danej receptury po to, by w przyszłości można było ustalić na jakim etapie i w jakim celu podjęte zostały powyższe działania)

Badania towaroznawcze w zakresie składników lodów oraz kalkulacja wyważonej ich kompozycji to praktyka ostatnich lat, której my, wytwórcy lodów nauczyliśmy się od dużych producentów żywności, a szczególności od dużych producentów lodów.

Nasi dziadowie wytwarzali lody według dobrych i sprawdzonych przepisów, bez jakiegokolwiek znajomości towaroznawstwa, opracowywania wyważonej kompozycji; stosowali się do metody “prób i błędów” aż do osiągnięcia oczekiwanego rezultatu.

Fundamentalna zasada, obowiązująca również dziś, jest następująca: im więcej cukru tym bardziej aksamitna konsystencja, im mniej cukru tym mniej puszyste lody.

Wykorzystując jako punkt wyjścia podstawowy przepis naszych „dziadków”, po opracowaniu wyważonej kompozycji, widzimy iż nie odbiega on w znaczący sposób od dzisiejszych receptur, przyjmując że nasi dziadowie dysponowali bardzo niewielkimi surowcami.

Przepis dziadka

Butelka mleka	(około 1000 g)
Szklanka śmietany	(około 150 g)
Filiżanka cukru	(około 250g)
Trzy łyżki miodu	(około 40g)
Trzy żółtka	(około 60g)

Dzięki towaroznawstwu, czyli między innymi badaniami nad surowcami, z których wytworzony jest dany produkt, dzięki opracowaniu z tych elementów wyważonej kompozycji, mamy możliwość stworzenia przepisu na lody w sposób czysto teoretyczny; przepis taki należy następnie poddać badaniom, jeśli zajdzie taka potrzeba zmodyfikować go aż do uzyskania teoretycznego zakładanego rezultatu; następnie należy wprowadzić go w życie; w ten sposób unikamy straty czasu i surowców, które były ceną za stosowanie metody “prób i błędów”.

Dzięki analizie i badaniu poszczególnych składników, zrozumiemy dlaczego nasi dziadowie używali do wytwarzania lodów tak cukru jak i miodu, dlaczego tak ważne było użycie również jaj. Innymi słowy dzięki towaroznawstwu możemy zrozumieć zasadność używania poszczególnych składników.

Lody

Terminem „Lód” określa się „mieszanę” surowców (mleko, jaja, śmietana, cukier, owoce, itp.), która dzięki poddawaniu jej działaniu niskiej temperatury, gęstnieje i staje się produktem o konkretnej konsystencji i strukturze.

Strona | 9

Zgodnie z definicją obowiązującą w EWG: lody to produkty spożywcze o strukturze i konsystencji gładkiej i jednolitej, otrzymywane poprzez zamrożenie pasteryzowanej płynnej mieszanki.

Przy wytwarzaniu lodów mamy do czynienia z trzema stanami skupienia
Gazowym – Ciekłym – Stałym

Podstawowe składniki lodów:

Woda:	Pitna i oczyszczona
Mleko:	Mleko krowie i produkty pochodne
Cukry:	Sacharoza, cukier gronowy, glukoza, cukier inwertowany, miód (cukier inwertowany, naturalny), fruktoza, maltodekstryna.
Tłuszcze zwierzęce:	Produkty mleczne i pochodne mleka (śmietana, masło, mascarpone)
Tłuszcze roślinne:	Masło kakaowe, olej wytłaczany z pestek owoców (orzechy laskowe, orzeszki z pinii, migdały, pistacje) odradza się stosowania tłuszczów roślinnych rafinowanych w związku z ich wysokim punktem topnienia oraz faktem iż są ciężkostrawne.
Jaja:	Jedynie kurze i produkty pochodne
Aromaty naturalne:	Kakao, kawa, wanilia, różne pasty smakowe (orzech włoski, gianduia, pistacja, cynamon, itp.)
Owoce:	Owoce i miąższ owoców, owoce mrożone, syropy owocowe, owoce kandyzowane.
Owoce suszone:	Orzechy laskowe, włoskie, migdały, orzeszki pinii, pistacje, itp.
Alkohole:	Wina słodkie i wytrawne, likiery słodkie i wytrawne.
Emulgatory:	Mono i diglicerydy, ester sacharozy, emulgatory fosfolipidowe.
Substancje stabilizujące:	Mąka z nasion szrańczyzna strąkowego (chleb świętojański) oraz mączka z gumy guar, karboksymetyloceluloza, alginian sodowy i propylenowo- glikolowy, karagen, guma ksantanowa, itp.
Powietrze:	Czyste

Korzyści i ryzyka wynikające z użycia najważniejszych składników lodów

	Korzyści	Możliwe ryzyka
Cukry Min: 15-16% Średnio: 18-19% Max: 22-24 %	- obniżają punkt zamarzania i nadają puszystości również w niskich temperaturach - nadają słodki smak - do pewnego poziomu, pomagają w budowaniu odpowiedniej struktury - są pierwszym źródłem „masy” (za niewielką cenę) - wpływają na wartość odżywczą	- obniżają punkt zamarzania i wpływają na czas zamarzania oraz e twardnienia co może uszkodzić strukturę - są, ogólnie mówiąc, hamulcem nie pozwalającym na „przedawkowanie” - nadmiar cukru psuje smak
Tłuszcze Min: 0% do lodów owocowych Min: 3-4 % do lodów śmietankowych Średnio: 5-6 % do lodów śmietankowych Max: 12% do lodów śmietankowych	- są elementem wartościującym (mają wpływ na jakość) - tworzą typową strukturę gładką i aksamitną - podnoszą jakość aromatów, choć w rzeczywistości sprawiają iż są znacznie łagodniejsze - wpływają pozytywnie na odporność termiczną - częściowo pomagają we wchłanianiu powietrza - są „kremowość” lody zawdzięczają wyłącznie tłuszczom - są również elementem budującym masę - spowalniają rozpuszczanie się loda w ustach	- gdy jest ich zbyt dużo wpływają negatywnie na smak produktu - kiedy ich ilość przekracza pewien poziom, obniżają możliwość „wchłaniania” powietrza - tłuszcze (w szczególności roślinne) o wysokiej temperaturze topnienia mogą sprawić iż lody wydawać się będą lepkie, mogą również opóźnić ich rozpuszczanie się - rozdrabnianie ich cząstek stałych jest pożądane również w przypadku lodów wytwarzanych metoda przemysłową (homogenizacja)
Proteiny Min: 0% do lodów owocowych Min: 2 % do lodów śmietankowych	- są dostarczane z mlekiem i pochodnymi mleka oraz, w znacznym stopniu, z jajkami - otaczają cząstki tłuszczu tworząc błonę ochronną, która utrwala emulsję - podnoszą również właściwości utrwalające w związku z ich właściwością wchłaniania i zatrzymywania znacznych ilości wody	- łatwo poddają się procesowi denaturacji - zbyt duże ich użycie może sprawić iż produkt nie będzie lekki i aksamitny

Średnio: 3 % do lodów śmietankowych Max: 5-6% do lodów śmietankowych	- mają wpływ i poprawiają w znacznym stopniu zdolność ubijania lodów - w znaczący sposób wpływają na wartości odżywcze lodów	
Mleko pełne	- jest produktem, którym wprowadza się największą ilość płynu biologicznego - surowiec, który dostarcza wielu składników niezbędnych dla struktura lodów - mleko skondensowane, słodzone jest składnikiem bardzo pożytecznym i o dobrej jakości, stąd jego częste użycie	Strona 11 - wytwarzanie mleka z jego pochodnych nie jest zbyt inteligentnym zabiegiem: Dobre mleko pełne, pasteryzowane to podstawa do uzyskania lodów o dobrej jakości
Substancje stałe mleka Min: 1% do lodów owocowych Min: 5-6 % do lodów śmietankowych Średnio: 8-10 % do lodów śmietankowych Max: 10-12 % do lodów śmietankowych	- są źródłem wspaniałych elementów tworzących masę - podnoszą stopień wytrzymałości struktury -duża zawartość w nich protein mleka (36%) sprawia iż zwiększają apetyt - poprzez zawarte w nich proteiny podnoszą wartości odżywcze lodów	- wysoka zawartość laktozy (około 53%) Może początkowo powodować efekt „piaskowości” - jeżeli ich jakość nie jest najlepsza istnieje ryzyko iż uzyskamy produkt o smaku „przypalonym” lub starego mleka w proszku
Jaja	- wraz z cukrami oraz mlekiem stanowią podstawowe składniki tradycyjnych, wytwarzanych metodą rzemieślniczą, lodów włoskich - żółtko jajka, choćby w niewielkich ilościach, nie powinno nigdy zabraknąć - są składnikiem nadającym „jakość” lodom, wspaniałym składnikiem wielofunkcyjnym - były pierwszym emulgatorem wykorzystywanym przez producentów lodów	- charakterystyczny smak czasami może nie być pożądany -jako że dają się łatwo ubijać, mogą tworzyć zbyt dużo piany - w fazie rozmrażania lodów, mogą powodować tworzenie się piany - jeszcze kilka lat temu jaja stanowiły potencjalne źródło skażenia mikrobiologicznego, które aktualnie nie istnieje, w związku z wykorzystywaniem jaj pasteryzowanych, co niewątpliwie jest wygodniejsze i bezpieczniejsze

	- podnoszą zdolność wchłaniania powietrza przez masę, co z kolei sprawia iż lody są bardziej aksamitne - nadają lodom charakterystyczny smak - podnoszą wartości odżywcze - osiem procent żółtka jajka (w stosunku do masy) czasem wystarcza by zrezygnować z dodania emulgatora	
Hydrokoloidy	- posiadają zdolność wiązania wody, ich zadaniem jest wchłonięcie jej w dużych ilościach; dzięki temu nadają strukturze większą stabilność - Związana woda jest mniej „narażona” na negatywny wpływ dużych i nagłych zmian temperatury - na rynku dostępne są wciąż nowe hydrokoloidy, których działanie jest bardzo interesujące - istnieją hydrokoloidy o właściwościach żelujących, które są szczególnie cenione w przeciwdziałaniu procesowi synerezy	- użyte w zbyt dużych ilościach sprawiają iż lód jest niepożądanie zwięzły, powodują jego kleistość, oraz zmniejszają zdolność ubijania się - W niektórych przypadkach mogą powodować zbyt duże „osiadanie struktury” - ich dozowanie powinno być wykonywane z maksymalną precyzją - wchłaniają dużą ilość wody co sprawia iż lód rozpuszcza się wolniej
Aromaty	- dodane w odpowiednich ilościach podnoszą wartości smakowe	- w zbyt dużych ilościach aromaty psują smak
Barwniki	- dobrze dozowane podnoszą wartości estetyczne, co przekłada się na sprzedaż oraz konsumpcję	- nadmiar barwników sugeruje obecność składników nie naturalnych

Woda

Stanowi prawie dwie trzecie zawartości lodów i jest wprowadzana przez użycie mleka, śmietany, owoców i niektórych rodzajów cukru.

Woda jest jedynym składnikiem lodów, który zamarza; więc tylko ona zmienia swój stan skupienia z płynnego w stały (na skutek działania niskich temperatur), nadaje lodom odpowiednią konsystencję; ale cała woda znajdująca się w lodach (58% - 68%) nie zamarza w tej samej temperaturze (0° stopni) ponieważ jest ona składnikiem różnych roztworów.

W masie lodowej znajduje się woda w stanie wolnym oraz woda związana, występująca w różnych roztworach, o różnym stężeniu.

Rzeczą bardzo istotną dla opracowywania receptur produkcji lodów jest zrozumienie różnicy pomiędzy wodą w stanie wolnym oraz tą związaną oraz tego w jak różny sposób zachowuje się ona w niskich temperaturach. Woda, którą zajmujemy się tu, jest rozpuszczalnikiem różnych składników mleka, śmietany; woda występuje w wiązaniach chemiczno-fizycznych różnych roztworów; im są mocniejsze, odporniejsze, tym „trudniej” woda znajdująca się w nich zamarza.

Woda obecna w lodach w stanie wolnym „uwalnia się” mechanicznie z roztworów o wiązaniach fizycznych bardzo słabych, które ulegają zniszczeniu pod wpływem nawet nie bardzo niskich temperatur i tworzą kryształki lodu; w konsekwencji woda związana, znajdująca się w roztworach o wiązaniach chemiczno-fizycznych bardzo mocnych i w związku z tym odpornych na działania niskich temperatur tworzy kryształki lodu pod działaniem wyższych temperatur, co sprawia iż gotowy produkt jest bardziej aksamitny.

Cukry

Zwane: węglowodanami, sacharydami, cukrowce.

Składają się z: tlenu, węgla, wodoru.

Dzieli się na : monosacharydy dwucukry polisacharydy

fruktoza	sacharoza	skrobia
dekstroza	maltoza	celuloza
galaktoza	laktoza	

Woda jest podstawowym elementem zamarzającym, cukier jest składnikiem hamującym zamarzanie.

Ilości graniczne: 16 - 18 %
 20 - 22 %

- Ubite lody, wyprodukowane w celu sprzedawania ich w stanie luźnym (nie konfekcjonowane) powinny zawierać 19 - 21 % cukru.

- Lody produkowane w celu sprzedaży ich w formie produktu konfekcjonowanego, torty lodowe, lody „cassate” z mrożoną bitą śmietaną, powinny zawierać 17 - 18 % cukru.

- Lody „na patyku” powinny zawierać 14 - 16 % cukru.

Do produkcji lodów należy zawsze używać cukrów, monosacharydów (fruktozy, dekstrozy, cukru inwertowanego), ponieważ nadają one produktowi lekkości i aksamitności.

Natomiast dwucukry i polisacharydy (sacharoza, maltoza) sprawiają iż lody mają konsystencję bardziej zwięzłą i mniej puszystą.

Istotne jest by pamiętać iż niska temperatura sprawia iż smak jest mniej wyrazisty, ponieważ “znieczuła” ona kubki smakowe znajdujące się na języku.

Sacharoza

Moc słodząca 100

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 100

Kalorie 4 x gram

Strona |
14

Rodzaje cukru:

- Cukier biały
- cukier kryształ
- cukier inwertowany
- cukier brunatny
- cukier klonowy: otrzymywany z gałęzi klonu, z których pozyskuje się soki, które poddawane są gotowaniu.
Doskonały jako substancja słodząca oraz do smarowania nim naleśników.

Składniki:

10 % wilgotność

86 % sacharoza

4 % cukier inwertowany.

Powszechnie wiadomo iż sacharoza w wodzie o temperaturze 20 C rozpuszcza się maksymalnie w 65 % oraz że jeśli ten wskaźnik zostaje przekroczony, sacharoza w nadmiarze zaczyna tworzyć kryształki.

W czasie zamarzania, kiedy woda zmienia swój stan skupienia z płynnego w stały, zwiększa się koncentracja cukru; mamy do czynienia z roztworem nasyconym, następnie z przesyconym i w obu przypadkach cukier ulega krystalizacji.

Właśnie dlatego ważne jest zastąpienie sacharozy, innymi rodzajami cukru (glukozą, dekstrozą, cukrem inwertowanym).

Syropy glukozowe

Dekstrozy ekwiwalentne: DE 34 DE 42 DE 52 DE 63

Moc słodząca 43 50 58 65

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 82 90 110 125

Skład: glukoza, maltoza, maltodekstryna, polisacharydy i woda.

Uzyskiwane na ogół ze skrobi kukurydzianej, składają się z tysięcy cząsteczek glukozy. Te makrocząsteczki dzielą się na mniejsze cząsteczki poprzez działanie enzymów lub kwasów, wchłaniając jednocześnie cząsteczki wody (hydroliza).

W zależności od poziomu procesu hydrolizy, jako produkt finalny możemy uzyskać różne rodzaje syropu glukozowego.

Substancja stała w syropie glukozowym wynosi od 80 do 85 %.

Badania prowadzone w ostatnich latach pokazały iż kiedy procentowa zawartość glukozy w syropie jest niska, jego wartość słodząca jest o połowę mniejsza niż sacharozy, ale kiedy procentowa zawartość przekracza 20 % jego moc słodząca zbliża się do 100.

Porady dotyczące użycia:

DE 38 - używany do produkcji lodów na patyku

DE 42 -	“	“	lodów owocowych
DE 52 -	“	“	lodów śmietankowych i owocowych
DE 63 -	“	“	lodów śmietankowych i owocowych

Korzyści:

- rozpuszczalność w niskich temperaturach.
- nadają lodom aksamitnej struktury.
- właściwości stabilizujące.
- przeciwdziałają krystalizacji
- właściwości słodzące bardzo niskie.
- podnoszą wartość smakowa dekstrozy.

Możliwe ryzyka:

- w dużych ilościach mogą nadać produktowi smak karmelu.
- są trudne w użyciu.

Na rynku są dostępne również glukozy bezwodne o różnych stopniach DE:

DE 33

DE 42

Przy stopniu DE tak niskim należy zmniejszyć dozy.

Maltodekstryny

Moc słodząca 2

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 0

Produkowane są ze skrobi, poddawane są kontrolowanym działaniom enzymów.

Syropy tak uzyskiwane są koncentrowane, poddawane rafinacji a następnie poddawane suszeniu poprzez pulweryzację; następnie są lekko nawadniane, tak by tworzyły małe granulki, podobne do mikro gąbek, które można wykorzystywać również w niskich temperaturach. Maltodekstryną nazywany jest produkt, którego stopień DE nie przekracza 20.

Dekstroza

Moc słodząca 70-74

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 180

Glukoza skrzystalizowana = dekstryna

Znajduje się w owocach i zbożach.

Jej stopień czystości wynosi 95 %, jest ona rozpuszczalna w zimnej wodzie.

Ma dobre właściwości konserwujące (62 kg konserwują jak 100 kg sacharozy).

Wyostroza smak.

Tworzy teksturę bardziej puszystą i łatwo rozprowadzającą się.

Nadaje lodom strukturę bardziej zwartą i jednorodną.

Wchłania i wiąże dużą ilość wody, nadając tym samym lodom gęstości i sprawia iż tworzy się mniej kryształków, kiedy łączna ilość substancji stałych jest niska.

Znacząco obniża punkt zamarzania, czego nie można by uzyskać bez jej dodania.

Używana jest zastępując w 15 - 25 % sacharozę.

Cukier inwertowany

Moc słodząca 130

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 190

Sacharoza, która jest dwucukrem, który pod wpływem hydrolizy, w związku z obecnością kwasu, rozpada się na dwa cukry proste, z których jest zbudowana: dekstrozę i fruktozę.

Strona |
16

Cechy charakterystyczne:

- oddziaływanie stabilizujące na obecność glukozy, a w szczególności fruktozy; znacznie podnosi właściwości wchłaniania i zatrzymywania wody, co powoduje iż struktura jest bardziej stabilna i plastyczna, ale też bardziej puszysta.
- działanie redukujące procesy utleniania, w związku z wchłanianiem całego tlenu.
- działanie przeciwdziałające krystalizacji; w przeciwieństwie do sacharozy, która „odrzuca wodę”, cukier inwertowany zachowuje, jako produkt higroskopijny, część płynną co opóźnia w czasie krystalizację sacharozy, znajdującej się w masie, nadając jej puszystości.
- wyższa rozpuszczalność w temperaturze pokojowej; wyższa o 75 % w stosunku do sacharozy.
- ma wpływ na punkt zamarzania, znacznie go obniżając; zaleca się by nie stosować zamiennie do sacharozy ilości większej niż 15 - 20 %.
- ciśnienie osmotyczne wynosi 13 atmosfer przy 10 - 30 C jest wyższe w stosunku do sacharozy o 7 – 9; im wyższe ciśnienie tym większa możliwość „wymiany” między płynami zawietrznymi a tymi znajdującymi się wewnątrz komórek produktu, co nadaje produktowi większą stabilność pod względem mikrobiologicznym.

sacharoza (skręcalność + 65)

fruktoza (skręcalność - 95)

glukoza (rotacja + 52)

$$95 - 52 = 40 : 2 = 20$$

Dwa sposoby przygotowywania:

1- poprzez ogrzewanie z niewielkim dodatkiem kwasu (środka zakwaszającego) a następnie jego neutralizację.

Bezpośrednio na ogniu.

- woda kg 32
- sacharoza kg 68
- Łącznie kg 100

- podgrzać wodę i dodać cukru.
- dodać kwasu.
- co jakiś czas, czyścić ścianki naczynia w celu zapobiegania karmelizacji cukru
- przez 20 - 30 minut gotować w celu wyeliminowania ewentualnych zanieczyszczeń.
- pozostawić do ostygnięcia na noc, w ciepłym pomieszczeniu.
- podgrzać masę do 60 C:
- rozpuścić sodę w niewielkiej ilości wody i dodać do masy, stale mieszając.

Przez pasteryzację:

- uruchomić pasteryzator z wodą i cukrem.
- dodać kwasu i po kilku minutach wyłączyć urządzenie.
- wyeliminować ewentualne nieczystości.
- następnego dnia dodać sody w temperaturze 60 C.

Ilości składników potrzebnych do inwertowania i neutralizacji 100 kg roztworu cukru 70 %.

Kwas cytrynowy w kryształkach	gr. 300	Soda	gr. 360
Kwas winowy	“ gr. 250	“	gr. 280
Kwas mlekowy	“ gr. 200	“	gr. 180
Kwas jabłkowy	“ gr. 250	“	gr. 310

Inwersja przeprowadzona na drodze enzymatycznej.

Enzym znajdujący się w komórkach drożdży (inwertaza).

Inwersja sacharozy odbywa się w temperaturze pokojowej lub temperaturze wyższej nawet do 40 C; wyższa temperatura wspomaga proces ale jeśli przekroczy się 45 C, fermenty ulegają zniszczeniu.

Proces:

- sacharoza Kg 60
- woda Kg 30
- Łącznie kg 100

- rozpuścić cukier pod wpływem ciepła
- usunąć ewentualne zanieczyszczenia.
- podgrzać do 30 C -40 C.
- dodać inwertazę (500 gr x 100 kg).

Fruktoza

Moc słodząca 173

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 190

W przyrodzie znajduje się w owocach. Jest składnikiem sacharozy.

Na rynku dostępna jest pod postacią kryształków, w formie skoncentrowanego płynu 70 %.

Cechy charakterystyczne to:

- nie powoduje próchnicy.
- produkt bardzo hygroskopijny (używany przez cukierników w celu uzyskania produktów zachowujących długo świeżość).
- uwydatnia smak owoców.
- używana jest produktach dietetycznych ponieważ jest przyswajany bez insuliny.
- na skalę przemysłową wykorzystywana jest do izomeryzacji dekstrozy.

Laktoza

Moc słodząca 16

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 100

Laktoza jest jedynym cukrem występującym w królestwie zwierząt (w mleku).

Jest dwucukrem (glukoza - galaktoza).

Pozyskiwana jest z mleka.

Istnieją trzy rodzaje laktozy:

- czysta laktoza (92 - 98 %)
- laktoza spożywcza (98 %)
- laktoza farmaceutyczna (99,90 %)

Strona |
18

Wykorzystanie:

- w produktach, które mają zastąpić mleko matki.
- w przemyśle cukierniczym wykorzystywana jest przy wytwarzaniu najdelikatniejszej czekolady, w związku z charakterystycznym smakiem.
- używana do produkcji konserw pomaga zapobiegać fermentowaniu.
- 1 - 2 % laktozy dodanej do mięsa, sprawia iż zachowują one zapach, kolor i konsystencję.

Stopień rozpuszczalności jest bardzo niski co powoduje iż jest produktem o wysokim wskaźniku krystalizacji, który zwiększa się przy obecności sacharozy.

Laktoza po hydrolizie upodabnia się do cukru inwertowanego, ale zachowuje zapach "miodowy" nie zawsze pożądany.

Kalkulacja ilości laktozy.

$100 - (\text{wszystkie substancje stałe występujące w mieszance}) \times 0,15 = \text{maksymalna tolerowana zawartość.}$

Sorbitol

Moc słodząca 70

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 100

Nie jest cukrem ale alkoholem heksahydroksylowym (znajduje się w jarzębinie a dokładniej w jej dojrzałych owocach; procentowa zawartość 10 %).

Na skalę przemysłową pozyskiwany jest w wyniku chemicznego przetwarzania D glukozy.

Dostępny jest w formie:

- kryształków
- syropu 70 %

Ma bardzo przyjemny smak.

Jest przyswajany przez organizm bardzo wolno, w związku z czym może powodować biegunki (dawka dzienna 40 gr.)

Jest wykorzystywany:

- do wytwarzania produktów dietetycznych i dla diabetyków.
- w związku z tym iż jest wysoko hydroskopijny, opóźnia krystalizację i stabilizuje poziom wilgotności, dlatego też wykorzystywany jest przez cukierników do wypieków ciast biszkoptowych.
- w przemyśle lodziarskim może być wykorzystywany w ilości określonej ustawowo, maksymalnie jednego procenta (jako emulgator).

- jego właściwości antybakteriologiczne mogą sprawić iż będzie zatrzymywał proces rośnięcia ciasta. (mikroorganizmy).

Miód

Moc słodząca 130

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 190

Strona |

Wykorzystywanie miodu w cukiernictwie wynika nie tylko z jego wysokiej mocy słodzącej ale¹⁹ również ze specyficznego smaku, właściwości zmiękczających i przeciwzapalnych, związanych z dużą zawartością glukozy, a przede wszystkim fruktozy, czy też naturalnie inwertowanego cukru.

Czynniki powodujące jego psucie:

- znaczna zawartość wody, przekraczająca 18 %.
- zawartość dużych ilości drożdży.
- temperatura 15 - 25 C (optymalna 10 C).

Izoglukoza

Moc słodząca 130-150

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 190

Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami bakteriostatycznymi.

Pozyskiwana jest z roztworu dekstrozy, który poddawany jest procesowi izomeryzacji; pozyskiwany jest w ten sposób syrop glukozowy, który zawiera spory odsetek fruktozy.

Słodziki

To substancje, które nadają żywności i napojom słodki smak.

Naturalne.

- fruktoza
- sorbitol
- mannitol
- sacharyna

Syntetyczne.

- acesulfam K
- aspartan
- cyklammat

Właściwości:

- doskonałe właściwości słodzące.
- w większości są dobrze przyswajane przez organizm
- nie są absolutnie toksyczne

Mannitol

Moc słodząca 70

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 0

Znajduje się w warzywach, owocach i glonach.

Jest heksahydroksylowym alkoholem cukrowym i jest izomeryczny z sorbitolem; tak jak sorbitol pozyskiwany jest z glukozy.
Dozwolona dawka dzienna 40 gram.

Sacharyna

Moc słodząca 70

Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów 0

Strona |
20

Jest przyswajana w 90 % ale nie trawiona, w związku z czym odkłada się w wątrobie, płucach, nerkach.

Właściwości:

- zerowa wartość energetyczna.
- wysoka trwałość chemiczna.
- dozwolona dawka 2,5 mg na każdy kilogram wagi.

Cyklamat

Moc słodząca 3000

Sól sodowa lub wapniowa.

Wśród wielu słodzików, ma smak najbardziej zbliżony do smaku sacharozy.

Podejrzewa się iż może mieć działanie rakotwórcze.

Używany w produkcji napojów.

Acesulfam K

Moc słodząca 20000

Jest solą potasu.

Odporny na wysoką temperaturę.

Bardzo dobra rozpuszczalność w wodzie.

Aspartan

Moc słodząca 15000

To ester metylow.

Dobra rozpuszczalność.

Jest zbudowany z dwóch reszt aminokwasowych - fenyloalaniny i kwasu asparaginowego, obecnych w organizmie człowieka. Jego trwałość jest dość niska, co sprawia że rozkłada się pod wpływem wzrostu temperatury, oraz PH.

Dawka maksymalnego dziennego spożycia: 10 mg na kg

Obliczenia w celu uzyskania właściwej mocy słodzącej i mocy przeciwdziałania zamarzaniu cukrów

Aby zastąpić 100 gram sacharozy, pewną ilością cukru inwertowanego (x) i zachować taką samą moc słodzącą, należy dokonać następujących obliczeń

$$130 \text{ (moc słodząca cukru inwertowanego)} : 100 \text{ (moc słodząca sacharozy)} = 100 : X$$

$$X = 100 \times 100 : 130$$

X = 77 (to ilość wyrażona w gramach, która zapewni tą samą moc słodzącą co 100 gram sacharozy).

$$190 \text{ (moc cukru inwertowanego przeciwdziałania zamarzaniu cukrów)} : 100 \text{ (moc sacharozy przeciwdziałania zamarzaniu cukrów)} = 100 : X$$

$$X = 100 \times 100 : 190$$

X = 52,6 (to ilość w gramach potrzebna do zastąpienia 100 gr sacharozy, przy zachowaniu takiej samej mocy przeciwdziałania zamarzaniu cukrów)

Syropy cukrowe

Połączenie w mieszankach lodowych, różnych rodzajów cukrów, jak to wynika z wcześniej przytoczonych danych, przynosi istotne korzyści dotyczące jakości gotowego produktu, ponieważ wpływa na jego lepszą konsystencję oraz cechy organoleptyczne.

Korzyści:

- absolutna pewność iż cukry rozpuszczają się w 100%.
- pełna hydratacja stabilizatorów, jeżeli takowe zostaną dodane do mieszanki lodowej.
- syrop powinien mieć parametry pozwalające na przechowywanie go w temperaturze pokojowej, dlatego też niezbędne jest aby zawartość substancji stałych cukrowych wynosiła 60 - 68 %.
- w przypadku użycia stabilizatora, syrop powinien być przechowywany w lodówce w temperaturze + 2 + 4 przez maksymalnie 10 dni.

Syropy z dwóch cukrów:

sacharoza	kg	5,600	
syrop glukozowy	kg	1,000	
woda	kg	3,400	
		kg	10,000
			łączna zawartość substancji stałych 64 %

Ogólne parametry dotyczące użycia cukrów

Łącznie cukry	{	Sacharoza	50 - 70 %
		Dekstroza	15 - 30 %

W mieszance lodowej
od 16% do 22%

Syrop glukozowy
Cukier inwertowany

20 - 30%
10 - 20%

Typ cukru	Moc słodząca	Moc przeciwdziałania zamarzaniu cukrów
Sacharoza	100	100
Laktoza	16	100
Dekstroza	70-74	180
Cukier inwertowany	127-130	190
Fruktoza	173	190
Glukoza 52 DE	58	110
Glukoza 42 DE	50	90
Glukoza 32 DE	42	50
Izoglukoza	130-150	190
Miód	130	190

Rodzaj cukru	% R. S.
Sacharoza	100
Dekstroza	100
Glukoza bezwodna	100
Cukier inwertowany	75
Glukoza	80
Syrop 36 Bè	59
Syrop 30 Bè	55
Syrop 28 Bè	50
Miód	80
Izoglukoza	70

Właściwości syropów glukozowych w odniesieniu do ich stopnia scukrzenia/hydrolizy (D.E.)

Niski stopień scukrzenia [D.E.]

Średni D.E.

Wysoki D.E.

Strona | 23

Lepkość



Hydroskopijność



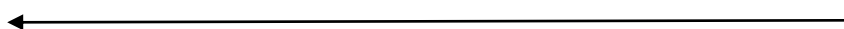
Siła wiązania/kohezji



Moc przeciwdziałania krystalizacji



H.R.E.



Brunatnienie w czasie gotowania



Tworzenie się piany



Trwałość piany



Moc słodząca



Wartość odżywcza



Uwydatnianie smaków/aromatów



Tłuszcze

Tłuszcze wprowadzane są do mieszanki lodowej poprzez użycie mleka, śmietany a czasem masła.

Nadają one lodom ich kremowej konsystencji. Wraz z proteinami, przyczyniają się znacznie do odpowiedniego poziomu napowietrzenia masy, co z kolei pomaga uzyskać właściwą gładkość; podnoszą właściwości organoleptyczne.

Okrywanie się pęcherzyków powietrza przez kuleczki tłuszczu następuje po wtłoczeniu powietrza; kuleczki tłuszczu sprawiają iż pęcherzyki są bardziej wytrzymałe, co sprawia iż dłużej są w stanie zatrzymać zawarte w nich powietrze.

Zaleca się stosowanie tłuszczów roślinnych uwodornionych i rafinowanych, w związku z ich lekkostrawnością; ich temperatura topnienia jest bardzo wysoka 38° - 42° C i są one bardzo odporne na soki trawienne.

Średnia zawartość wynosi od 6% do 12%.

Strona | 24

Mleko

Mleko jedynie krowie świeże lub UHT; mleko świeże jedynie pasteryzowane z 3 – 4 dniowym terminem przydatności do spożycia; mleko UHT poddawane jest błyskawicznemu podgrzaniu przez 1-2 sekundy do temperatury 150°, a następnie bardzo gwałtownie chłodzone; ten proces sprawia iż część witamin i protein ulega zniszczeniu ale zyskuje się dłuższy termin przydatności do spożycia.

H2 O 87,5% Tłuszcz 3,5% Substancje stałe nietłuszczowe mleka 9%

Mleko w proszku odtłuszczone

Powstaje przez odwodnienie mleka odtłuszczonego, czyli przez pozbawienie go wody oraz podgrzanie metoda bezciśnieniową, tak by nie spalić produktu; mleko w proszku odtłuszczone zawiera skoncentrowane substancje stałe mleka, w szczególności proteiny mleka, bardzo ważne dla struktury lodów, ale z drugiej strony zawiera również znaczącą ilość laktozy, co ogranicza możliwości jego użycia. Zawartość stałych substancji nietłuszczowych (proteiny – laktoza) nie powinna przekraczać 12%, aby uniknąć zjawiska ponownej krystalizacji laktozy.

Substancje stałe nietłuszczowe mleka	97%
Woda	3%

Mleko skondensowane słodzone

To mleko, które pozbawione zostało wody poprzez odparowanie i sublimację, następnie zostało posłodzone cukrem w celu zagwarantowania mu długiego okresu przydatności do spożycia; jak wiadomo cukier posiada silne właściwości bakteriobójcze.

Substancje stałe nietłuszczowe mleka	22%
Tłuszcz	9%
Cukier	54%
Woda	15%

Proteiny

Wprowadzane są przez użycie mleka, śmietany, mleka w proszku odtłuszczonego, jaj. Są zbudowane z bardzo długich łańcuchów aminokwasów, które absorbując wodę w stanie wolnym, tworzą błony, które z kolei z pomocą kuleczek tłuszczu formują pęcherzyki, wypełnione powietrzem; w ten sposób wpływają one na tworzenie się struktury lodów.

Ich średnia zawartość w masie wynosi od 4% do 6%.

Strona | 25

Jaja

Wyłącznie kurze.

Od zawsze wykorzystywane były do produkcji lodów jako naturalny emulgator.

Skład:

Woda	66%
Proteiny	13%
Tłuszcze	10%
Inne	11%

Proteiny jaj są doskonałym zagęszczaczem ponieważ mają właściwość wiązania wody; efekt ten jest wzmacniany poprzez użycie ciepła.

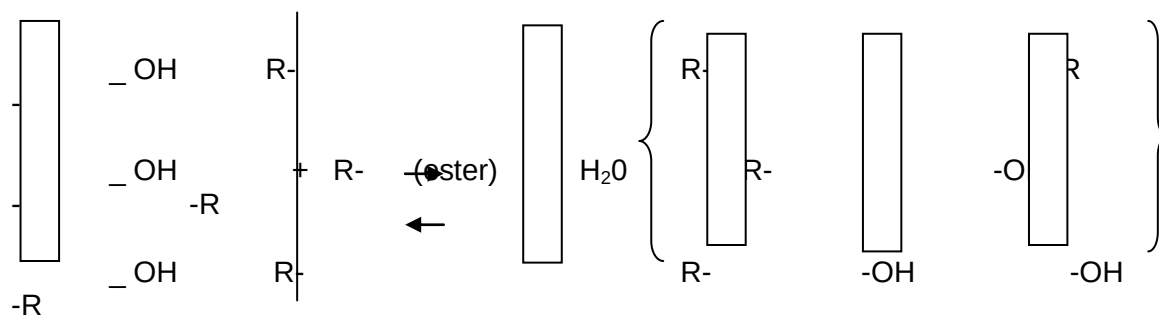
W jajach znajdują się również lecytyna i fosfolipidy, które posiadają niewielkie właściwości emulgujące.

Emulgatory

Nasza mieszanka lodowa składa się z fazy wodnej i fazy tłuszczowej, które nigdy nie mieszają się ze sobą, tak by stanowić jednorodną masę; potrzebny jest więc jakiś składnik, który je ze sobą połączy i zapewni ich trwałość; takimi składnikami są emulgatory- substancje o właściwościach częściowo hydrofilowych, częściowo lipofilowych, czyli zbudowane z cząsteczek "kochających wodę" i "kochających tłuszcz".

Na konkretnym przykładzie można lepiej wyjaśnić mechanizm ich działania: wyobraźmy sobie podwójny łańcuch, który z jednej strony jest w stanie połączyć się z wodą, z drugiej z tłuszczem, łącząc tym samym jak pomost w całość dwie różne fazy i tworząc tym samym trwałą masę.

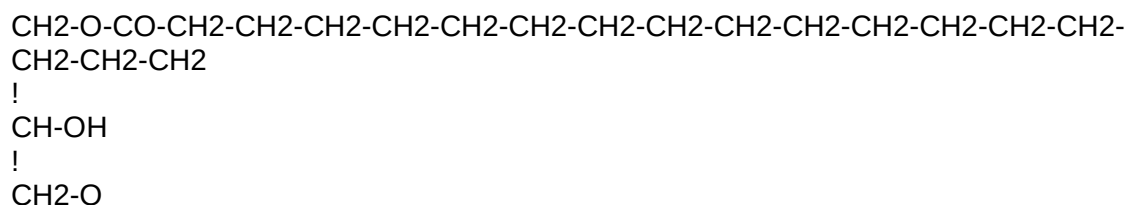
Emulgatory w dużej większości są dwuglicerydami kwasów tłuszczowych. Uzyskuje się je poprzez estyfikację gliceryny.



Mieszanka mono- i dwuglicerydów nadaje emulgatorom, doskonałych właściwości; monoglicerydy "lubią wodę", natomiast "dwuglicerydy" "lubią lipidy, co sprawia że można "połączyć" dwie fazy, normalnie nie mieszające się ze sobą.

Budowa i działanie monoglicerydów

Strona | 26



Substancje stabilizujące

Ustaliliśmy że im więcej związanej wody znajduje się w mieszance lodowej, tym bardziej aksamitne, delikatne i odporne na różnice temperatury będą lody. Musimy jednak mieć składnik, który pomoże nam osiągnąć ten efekt. Właśnie w tym celu używane są substancje stabilizujące, które posługując się bardzo prostym przykładem, możemy sobie wyobrazić jako bardzo dużą ilość małych gąbeczek, które wchłaniają wodę w stanie wolnym, a następnie łączą się ze sobą, tworząc trwałą mieszaninę. W ten sposób uzyskujemy małe i trwałe kryształki, które są odporne na różnice temperatur, czyli substancje stabilizujące, które stabilizują wodę w lodach a w szczególności stabilizują mieszanke Powietrze –Woda –Tłuszcze.

SNF (substancje stałe nietłuszczowe mleka)

Składają się z protein, laktozy i soli mineralnych i są właściwie głównymi składnikami mleka w proszku odtłuszczonego. Odgrywają bardzo ważną rolę ponieważ stanowią fazę stałą mieszanki, szczególnie proteiny, które jak widzieliśmy, w czasie utleniania wiążą duże ilości wody w stanie wolnym i z pomocą tłuszczów wpływają na efektywność napowietrzania.

W związku z tym że zawierają laktozę, która jest bardzo słabo rozpuszczalna i jej określona zawartość sprawia iż lód ma konsystencję niejedolitą „piaskową”, nie należy przesadzać z zastosowaniem SNF; graniczna zawartość w mieszance lodowej wynosi od 8% do 12%.

Istnieje formuła na określenie maksymalnej ilości SNF, jaka może znajdować się w mieszaninie lodowej bez ryzyka ponownej krystalizacji laktozy.

$$100 - (\text{zawartość wszystkich substancji stałych, oczywiście bez SNF}) \times 0,15$$

Przykład:

Jeżeli mamy mieszanę lodową o zawartości 19% cukru, 8% tłuszczów i 3% innych substancji stałych, to:

$$100 - (19+8+3) \times 0,15$$

$$100 - 30 \times 0.15$$

$$70 \times 0.15 = 11.5$$

Czyli nasza mieszanka lodowa może zawierać 11,5% substancji stałych nietłuszczowych bez ryzyka zaistnienia jakichkolwiek problemów.

Substancje stałe- łącznie

Jak to zostało przedstawione wcześniej, mieszanka lodowa jest substancją bardzo złożoną, w której znajdują się prawdziwe roztwory (jak cukry, proteiny, sole mineralne) emulsje (jak tłuszcze i oleje) roztwory koloidalne (jak zagęszczacze) oraz inne elementy (jak na przykład cząstki owoców świeżych lub suszonych).

Strona | 27

Te elementy stanowią łącznie substancje stałe znajdujące się w naszej mieszance; mają one duży wpływ na jej strukturę i stopień lepkości; im więcej substancji stałych będzie zawierała mieszanka, tym mniejsza będzie zawartość wody, w związku z tym faza wodna będzie bardziej skoncentrowana a punkt zamarzania będzie niższy. Aby wykorzystać maksymalnie właściwości substancji stałych, ważne jest dojrzewanie mieszanki lodowej, którego celem jest spęcznie stabilizatorów, uwodnienie białek mleka, wytworzenie delikatniejszej tekstury, polepszenie puszystości i zwięzłości lodów, krystalizacja tłuszczu, ujednolicenie cech smakowo-zapachowych oraz zwiększenie odporności lodów na topnienie. Średnio zawartość substancji stałych w mieszance lodowej wynosi od 32% do 42%. Poniżej 32% struktura mieszanki jest niejednolita, nietrwała, nieodporna na topnienie; natomiast powyżej 42% lody są „gąbczaste”, „piaskowe”, mieszanka wydaje się być wytworzona z dodatkiem mąki.

Powietrze

Powietrze bez wątpienia należy traktować jako jeden z głównych składników lodów. Bez niego lody spożywcze przypominałyby odpowiednio doprawione kostki lodu.

Napowietrzanie lodów sprawia iż ich tekstura jest delikatniejsza i bardziej aksamitna; związane jest to z tym iż powietrze nie zamarza, co z kolei powoduje że lody są mniej zimne i bardziej odporne na zmiany temperatury. Powietrze zostaje wtłoczone w czasie procesu ucierania mieszanki, a efektywność tej czynności można podnieść poprzez użycie odpowiednich składników oraz typ urządzenia, w którym proces się odbywa. Stopień napowietrzenia lodów określa się terminem **OVERRUN**; istnieje specjalna formuła, pozwalająca na jego procentowe obliczenie:

(Waga mieszanki –waga lodów) : waga lodów x 100

Podsumowując, można stwierdzić iż mieszanka lodowa to owoc bardzo delikatnej równowagi, w której owa równowaga musi być zachowana pomiędzy wszystkimi składnikami.

Z tego wynika konieczność dobrego dobrania proporcji naszych składników. W związku z tym co zostało wcześniej przytoczone, możemy wskazać następujące ilości :

Zawartość płynu	od	58%	-	68%
Zawartość substancji stałych	od	32%	-	42%
W tym	Cukry	16%	-	22%
	Tłuszcze	6%	-	12%
	SNF	8%	-	12%
	Inne substancje stałe	0,5%	-	5%
Cukry	Sacharoza	50%	-	70%
	Dekstroza	15%	-	30%

Syrop glukozowy	20%	-	30%
Cukier inwertowany	10%	-	15%

Na podstawie tych parametrów oraz danych z tabel towaroznawczych, opisujących poszczególne składniki, możemy opracować naszą recepturę oraz skład dla wszystkich rodzajów lodów, tak śmietankowych, jak owocowych.

Proces Produkcyjny

- Dozowanie i przygotowanie mieszanki

Dla rzemieślnika zajmującego się wytwarzaniem lodów, jednym z głównych celów powinno być zamieszczanie w ofercie sprzedaży produktów, których cechy charakterystyczne będą niezmiennie.

Można to osiągnąć jedynie poprzez bardzo precyzyjne i rygorystycznie przestrzeganie wykonywania zawsze wszystkich operacji procesu produkcyjnego, który to rozpoczyna się właśnie od dozowania oraz zmieszania podstawowych surowców.

Zdarza się że jednego dnia odważamy 100 gram cukru więcej lub 100 gram śmietany lub kakao mniej, natomiast kolejnego dnia 50 gram substancji stabilizującej w nadmiarze lub 100 gram pasty aromatycznej; tak nieuporządkowany sposób pracy prowadzi do rezultatów, które w czasie na pewno nie przyniosą stałych, niezmiennych i pożądanych wyników.

Tego wyżej w zarysie opisanego sposobu pracy nie należy absolutnie mylić z nieodpartą potrzebą dania upustu własnej fantazji. Ogólnie rzecz ujmując: proponowanie klientowi, w dzisiejszych czasach, lodów czekoladowych, jednego dnia ciemnobrazowych, a drugiego beżowych jest dowodem pracy chaotycznej i wykonywanej bez należytej uwagi. Proponowanie własnym klientom lodów, raz z dodatkiem kakao i rumu, innym razem z dodatkiem czekolady i kawy jest dowodem na fantazję i dynamiczny rozwój i nadaje prestiżu zakładowi produkcyjnemu.

Mieszanie podstawowych składników nie wiąże się z jakimiś szczególnymi trudnościami i być może właśnie dlatego czynność ta, często wykonywana jest bez należytej uwagi i dbałości. Jest to błąd, jako że kolejność dodawania poszczególnych składników ma swoje uzasadnienie związane z jak najlepszą ich dystrybucją w mieszance. Wiadomo przykładowo że mleko w proszku nie rozpuszcza się zupełnie jeżeli zostanie dodane samo do mieszanki na etapie zaawansowanego podgrzewania.

Substancje stabilizujące oraz monoglicerydy powinny być dodane i zmieszane najpierw do cukru a następnie do mieszanki, kiedy osiągnie ona około 60°C. Gdyby zostały dodane do nie podgrzanej mieszanki rozpuściłyby się jedynie częściowo, przez co również ich działanie byłoby jedynie częściowo; poza tym w lodach formowałyby się "perełki galaretowate" niezbyt apetyczne (tak zwane "oczka tłuszczu").

Należy podzielić podstawowe surowce oraz półprodukty na płynne oraz o stanie stałym; na zimno mieszane są płyny (w tym również jaja) a następnie dodawane są składniki o stanie stałym, część na zimno część po podgrzaniu.

- Pasteryzacja i dojrzewanie

W przeciwieństwie do powszechnie funkcjonującej opinii, pasteryzacja nie polega jedynie na obróbce cieplnej, czy też na swego rodzaju gotowaniu czy sterylizacji produktu.

Pasteryzacja różni się od sterylizacji sposobem obróbki termicznej (maksymalnie osiągnięta temperatura to 80 – 85°C) jako że po osiągnięciu pożądanych temperatur, produkt jest bardzo szybko chłodzony do +4 – 5°C.

Głównym jej celem jest zniszczenie “złej” flory bakteryjnej i wszelkich drobnoustrojów chorobotwórczych w sposób możliwie jak najmniej zmieniający cechy organoleptyczne produktu. Jednocześnie pasteryzacja podnosi jakość produktu jako że poprzez odpowiednio dobrane temperatury i czas trwania samego procesu, użyte substancje wpływające na smak i aromat są bardziej wyraziste, podnosi do 100% stopień rozpuszczalności cukrów, sprawia iż tłuszcze rozkładają się bardzo równomiernie w mieszance lodowej, a sama mieszanka jest bardziej trwała.

Po zakończeniu pasteryzacji należy poddać mieszankę dojrzewaniu. Jest rzeczą ekstremalnie ważną stworzenie warunków do tego by szczególnie proteiny (wprowadzone poprzez użycie mleka i jaj) miały odpowiednio dużo czasu na związanie jak największej ilości wody. Są one w stanie związać jej bardzo duże ilości i odpowiednie, dogłębne ich uwodnienie jest szalenie ważne, ponieważ jedynie związanie wody w stanie wolnym pozwala na uzyskanie lodów o strukturze gładkiej i przyjemniej dla podniebienia.

Powinniśmy poświęcić również chwilę uwagi na uwodnienie hydrokoloidów. Ten proces wymaga dłuższego czasu niż uwodnienie protein i właśnie dlatego aby dobrze przeprowadzić proces dojrzewania mieszanki, należy wziąć pod uwagę użyte substancje stabilizujące, ale też żelujące. Prawdą jest że do sprzedaży wprowadzane są mieszanki “stabilizujące” coraz bardziej perfekcyjne, czyli też poddające się uwodnieniu w coraz krótszym czasie. Na dzień dzisiejszy przyjmuje się jednak iż dobrze wykonane dojrzewanie nie może trwać mniej niż 4-5 godzin. Oczywiście czas ten uzależniony jest również od składu i typu składników tworzących mieszankę.

Dobrym nawykiem jest przygotowywanie mieszanki wieczorem i pozostawianie jej do rana, by dojrzewała przez całą noc.

- Procesy zamrażania i utwardzania

To właśnie najważniejsze czynności w całym procesie wytwarzania lodów. Od nich zależy w bardzo dużej mierze jakość gotowego produktu.

W trakcie zamrażania, mieszanka lodowa jest jednocześnie napowietrzana i mieszana. W trakcie tego procesu “tworzy się” struktura lodów, a to czy będzie ona odpowiadała założeniom, czy też nie, w dużej mierze zależy od wydajności i cech samego urządzenia, w którym proces się odbywa.

Struktura lodów powinna być jak najbardziej gładka, jednolita i aksamitna; oznacza to że powietrze powinno być jak najdokładniej rozmieszczone w mieszance, tak by dotrzeć do każdej jej cząsteczki, a krystalizacja wody powinna odbywać się możliwie równomiernie.

Innym ważnym procesem jest tężenie mieszanki lodowej, w czasie którego uprzednio utarta mieszanka lodowa jest poddawana zamarzaniu bez mieszania i bez dodawania jakichkolwiek innych zewnętrznych elementów. Na tym etapie, uzyskana po utarciu i wymieszaniu struktura utrwala się i tężeje. Istotne jest w związku z powyższym aby komora bądź szafa chłodząca były jak najbardziej sprawne i efektywne.

- Zamrażanie

Czym jest zamrażanie, co zachodzi w trakcie tego procesu w mieszance lodowej ?

Ustaliliśmy wcześniej iż jedynym składnikiem mieszanki, który zamarza jest woda. Ustaliliśmy również że woda występuje w mieszance lodowej w różnych postaciach: w stanie wolnym i/lub związana .

Zamrażanie jest właściwie procesem izotermicznym związanym ze zmianą stanu skupienia wody, która znajduje się tkance/substancji pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, lub roztworze czy zawiesinie.

W roztworach i tkankach biologicznych, woda wraz z powolnym przechodzeniem w stan stały, pod postacią lodu, oddziela się od innych substancji, dla których była rozpuszczalnikiem; właśnie dlatego zamrażanie, w świetle prowadzonych badań, jest uznawane nie tylko jako proces, w którym następuje zmiana stanu skupienia, ale również zagęszczenie i odwodnienie. Ta właściwość procesu zamrażania ma bardzo ważne znaczenie ponieważ implikuje głębokie zmiany strukturalne roztworów i tkanek, które są mu poddawane.

Woda będąca rozpuszczalnikiem, czy też środkiem rozpraszającym, odseparowuje się w roztworach od substancji koloidalnych w różnych temperaturach. Naturalne jest więc że w temperaturze niewiele poniżej 0°C woda odseparowuje się w roztworach krystaloidów i soli.

Punkt zamarzania określa temperaturę, w jakiej faza płynna i faza stała znajdują równowagę między sobą pod działaniem konkretnego ciśnienia. Powszechnie wiadomo że dodanie substancji rozpuszczanej do rozpuszczalnika, obniża punkt zamarzania oraz podnosi temperaturę wrzenia. Przykładowo dodanie cukru obniża temperaturę zamarzania mieszanki lodowej oraz zwiększa temperaturę wrzenia syropów.

Teraz musimy dokonać bardzo ważnego stwierdzenia:

Proces zamrażania w cyklu produkcji lodów tradycyjnych (wytwarzanych metodą rzemieślniczą lub na skalę przemysłową) jest główną czynnością, najważniejszą, od której zależą w bardzo dużym stopniu jakość i wytrzymałość produktu.

Proces zamrażania jest czynnością cyklu produkcyjnego, w którym mieszanka lodowa jest mieszana z jednoczesnym napowietrzaniem. W trakcie tej czynności "tworzy się" struktura lodów, a to czy będzie ona odpowiadała założeniom, czy też nie, w dużej mierze zależy od wydajności i cech samego urządzenia, w którym proces się odbywa oraz od cech mieszanki lodowej, jej poprawnego wyważenia i przygotowania.

Przejście wody w lód, jak już wcześniej ustaliliśmy, jest procesem z założenia bardzo prostym i wręcz banalnym. Prawdą jest iż dotyczy jedynie wody ale ta w mieszance lodowej występuje pod różnymi postaciami: związana, w stanie wolnym.

Najczęstszym “towarzyszem” tej wody jest cukier, a właściwie cukry; należy więc zbadać proces zamrażania (zamarzania) pod tym kątem. I tak mamy do czynienia z roztworem wody i cukrów oraz “czegoś jeszcze”.

Jak wiadomo czysta woda, kiedy poddana jest intensywnemu działaniu niskiej temperatury, zamarza (na poziomie morza) w 0°C; natomiast wiemy również iż przykładowo mleko, w tych samych warunkach zamarza w temperaturze –0,55° C. Ktoś kiedyś zadał sobie pytanie, który ze składników mleka może wpływać na obniżenie temperatury zamarzania; otóż okazało się że jest nim laktoza (cukier znajdujący się w mleku) ale również niektóre z soli mineralnych znajdujących się w mleku. Ustalono w ten sposób że jedynie składniki właściwego roztworu mogą wpływać na temperaturę zamarzania.

Strona | 31

W mieszance lodowej, większość cukrów to składniki różnych roztworów; jako że cukry w przeciwieństwie do wody nie zamarzają, ich właściwością jest hamowanie zamarzania czyli obniżanie temperatury zamarzania roztworów, których są składnikami.

Każdy z producentów lodów wie doskonale że im więcej cukru znajduje się w mieszance lodowej, tym więcej czasu potrzeba na jej zamrożenie ale też tym samym gotowy produkt jest bardziej aksamitny i gładki.

Ta “zasada” nie zawsze miała zastosowanie w przeszłości, kiedy używano cukru z trzciny cukrowej lub buraka cukrowego, czyli cukru aktualnie używanego do słodzenia kawy, kremów, itp. ... Obecnie dysponujemy wieloma innymi rodzajami cukru i potrafimy innymi sposobami “odwrócić” albo w każdym razie zmodyfikować tą zasadę.

Obniżenie punktu zamrażania nie jest związane jedynie z ilością cukru ale w dużej mierze z jego rodzajem i właściwościami.

Rysunek graficzny przedstawia wpływ poszczególnych cukrów na obniżenie temperatury zamarzania; wiemy iż ta tendencja związana jest z ciężarem cząsteczkowym poszczególnych cukrów.

Monosacharydy: ciężar cząsteczkowy najniższy, więc największy będzie wpływ na temperaturę zamarzania.

Przykład: w związku z tym że temperatura zamarzania roztworu sacharozy, po dodaniu do niego dekstrozy oraz cukru inwertowanego jest niższa, można wydedukować iż dekstroza (tak jak cukier inwertowany) potrzebna jest do tego by zamarzać mieszanki lodowe w niższych temperaturach i zachować aksamitność oraz gładkość lodów. Można również założyć że lody (z dodatkiem monosacharydów) będą się szybciej rozpuszczały podczas konsumpcji i będą “kapąły”; ta cecha ma swoje plusy i minusy.

Ustaliliśmy że tylko cukry, a w każdym razie jedynie składniki roztworów, mają wpływ na temperaturę zamarzania mieszanki- i jest to prawda. Wiemy jednak że również woda obecna jest w mieszance lodowej i to w różnych formach:

- Woda w roztworach właściwych krystaloidów i soli
- Woda jako rozpuszczalnik koloidów rozpuszczalnych (czyli roztwory koloidalne)
- Woda wchłonięta, związana
- Woda, która uległa krystalizacji

Jak widać mamy do czynienia z wodą, fizycznie i chemicznie bardzo różnorodnie związaną oraz z wodą w stanie wolnym.

W związku z powyższym technologia wykorzystywana do mrożenia mieszanki lodowej różni się zasadniczo od sposobu zamrażania zwykłego roztworu wody i cukru.

Strona | 32

Podsumowując, możemy stwierdzić iż zamrażanie wody w mieszance lodowej, czy też jej przejście z cieczy w lód w czasie procesu mrożenia mieszanki, odbywa się stopniowo, w związku z różnymi stanami fizycznymi jej występowania w mieszance. Będzie on inny w mieszance do granity, inny w mieszance do sorbetów (jeszcze inny jeśli do mieszanek dodamy alkoholu), inny w mieszance do wyrobu lodów owocowych, lodów śmietankowych czy na bazie kremów. Jeszcze inny będzie w mieszance z dodatkiem substancji stabilizujących i żelujących; uzależniony jest również od ilości wymienianych składników. Zależny będzie również od sposobu przygotowania mieszanki, przykładowo czy poddana została procesowi dojrzewania, czy nie. Zależać będzie również od proporcji składników w mieszance, przykładowo od stosunku wody do substancji stałych (w tym przede wszystkim cukrów).

Cykl aktywności koloidów w przygotowywaniu mieszanki lodowej

- Hydrokoloidy (powszechnie zaliczane do emulgatorów z dodatkiem/lub bez cukru, mleka w proszku itp. ...), powinny być dokładnieważone jeżeli nie są zmieszane z cukrem lub innym składnikiem; dodajemy je stosunku 1:10.
- Dodajemy hydrokoloidy w temperaturze około 45 – 55°C, w której rozpocznie się proces imbibicji
- Hydrokoloidy rozpoczynają wchłanianie wody w temperaturze 60°C
- W temperaturze około 80 – 85°C, cząsteczki hydrokoloidów zostaną zupełnie uformowane
- Powoli temperatura spada i tworzy się żel, hydrokoloidy nadal wchłaniają wodę; tworzenie się żelu zakończy się kiedy temperatura spadnie do 50°-30°C, w zależności od typu użytego produktu
- Cykl pasteryzacji realizowany będzie dalej, temperatura spadać będzie do 5-3°C
- Rozpoczyna się proces dojrzewania, w czasie którego utrwali się żel; czas dojrzewania i utrwalać się żelu zależny jest również od rodzaju hydrokoloidów użytych w mieszance
- Mieszanki lodowe przygotowywane są zwykle wieczorem, tak by dojrzewanie odbywało się przez całą noc

Podsumowanie funkcji jakie spełniają substancje zagęszczające/stabilizujące i żelujące

- Sprawiają iż lody są “suche” i wzmagają ich trwałość
- Regulują i niwelują zjawisko krystalizacji
- Opóźniają czas powiększania się kryształków lodu
- Nadają optymalnej lepkości mieszance
- Stabilizują mieszankę i polepszają teksturę lodów
- Wspomagają napowietrzenie produktu
- Zapobiegają zjawisku synerезy

- Opóźniają rozpuszczanie się lodów w kontakcie z temperaturą pokojową, kiedy lody są spożywane
- Wpływają na polepszenie tekstury w kontekście doznań w czasie spożywania
- “wypełniają” lody i nadają im szczególnych wartości smakowych
- Powodują iż lody “harmonijnie” rozplývają się w ustach

Ocena sensoryczna

	Cechy niepożądane	pożądane
Kolor	blady, bardzo nienaturalny poplamiony,	świeży, naturalny, apetyczny
Wygląd zewnętrzny	porowaty, błyszcząco- wilgotny, krystaliczny z rowkami wypełnionymi płynem	“czysty”, gładki, matowe z lekkim połyskiem
Smak	mdły, smak nieokreślony, nie charakterystyczny, sztuczny, z wyczuwalnym posmakiem „gotowanego” lub mleka w proszku	świeży, zdecydowany ale nie “agresywny”, dający się określić
Masa i struktura (rozplývanie się w ustach)	„gruboziarnista”, ciężka twarda, niespójna, gąbczasta, lepka, wodnista, gumowa, budyniowata	świeża, delikatna, aksamitna, kremowa, harmonijnie spójna

Wyszczególnienie surowców i półproduktów najczęściej Stosowanych do wytwarzania lodów				
Woda, mleko i produkty mleczne				
	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Pozostałe substancje suche
Woda	-	-	-	-
Mleko 3.-%		3	9	
Mleko 3.5%		3.5	9	
Mleko 4.-%		4	9	
Mleko częściowo odtłuszczone		1.8	9	
Mleko odtłuszczone		-	9	
Mleko odparowane		7.05	18.5	
Mleko pełnotłuste skondensowane słodzone	43	9	22	
Mleko częściowo odtłuszczone skondensowane słodzone	52	-	27	
Mleko w proszku pełnotłuste		26	72	
Mleko w proszku częściowo odtłuszczone		13	85	
Mleko w proszku odtłuszczone		-	97	
Śmietana 25% tłuszczu		25	7	
Śmietana 30% tłuszczu		30	6	
Śmietana 35% tłuszczu		35	6	
Śmietana 40% tłuszczu		40	5.50	
Masło		84		
Masło bezwodne		99		

Mleko krów bufala		6	9	
Ricotta z mleka krowiego		13	12	
Ricotta z mleka owiec		24	16	
Jogurt pełnotłusty		4	9.50	
Jogurt odtłuszczony		0.50	9.50	

Cukry i słodziki				
	cukry	tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Pozostałe substancje suche
Sacharoza	100			
Dekstroza	92			
Fruktoza				
Cukier inwertowany 70%	70			
Cukier inwertowany 80%	80			
Syrop glukozowy 42 DE	80			
Syrop glukozowy 62 DE	80			
Syrop glukozowy 74 DE	80			
Syrop glukozowy odwodniony 28 DE	95			
Syrop glukozowy odwodniony 38 DE	95			
Maltodekstryna 5 DE	95			
Maltodekstryna 18 DE	95			
Syrop sacharozowy 22 Bé	40			
Syrop sacharozowy 27 Bé	50			

Syrop sacharozowy 32 Bé	60			
Syrop sacharozowy 38 Bé	70			
Miód	80			
Sorbitol w proszku	99			
Sorbitol w płynie	70			

Różne surowce				
	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Pozostałe substancje suche
Jaja całe		10		15
Żółtko jaja (około 18/20 gram)		32		18
Żółtko jaja pasteryzowane niesłodzone		30		15
Białko jaja				15
Białko jaja pasteryzowane				12
Margaryna		84		
Olej z kokosa uwodnorodzony		100		
Kakao w proszku 10 – 12		11	84	
Kakao w proszku 22 – 24		23	72	
Kakao w proszku słodzone	62	23		13
Pasta kakaowa		55		44
Czekolada miękka rozpuszczająca się 1°	61	32		7
Czekolada mleczna rozpuszczająca się 1°	65	27		8
Kuwertura gorzka	50	30		20

Kuwertura mleczna	41	30	24	5
Pasta orzechowa		65		35
Pasta orzechowa słodzona	35	40		25
Pasta gianduia słodzona	42	24		34
Pasta pistacjowa słodzona	55			45
Pasta kawowa		14		86
Pasta migdałowa niesłodzona		55		45
Pasta torrone	40	15		45
Substancje stabilizujące – hydrokoloidy				100

Owoce				
	cukry	tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Pozostałe substancje suche
Owoce mięsiste (Banany, figi, itp.)	10			5
Banany	20			5
Czereśnie/ wiśnie	13			7
Daktyle świeże	20			4
Owoce soczyste	10			5
Winogrona	20			5
Sok z cytryny	2.05			5
Sok z pomarańczy	10			1
Sok z mandarynki	10			2
Mango	10			8
Marakuja	8			4
Arbuz	5			2
Kokos	15			2
Ananas	10			3

Wyliczanie proporcji

Teraz, kiedy mamy już wszystkie dane, możemy przystąpić do bardzo prostej metody wyliczania proporcji.

Przede wszystkim należy ustalić składniki: mleko, śmietana, mleko w proszku odtłuszczone, sacharoza, syrop glukozowy 42DE, dekstroza i składniki neutralne (substancje stabilizujące-emulgatory) i wpisać je do tabeli:

Strona | 38

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje stałe	Substancje stałe łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza						
Syrop glukozowy 42						
Dekstroza						
Składniki neutralne						
Razem	100.000					
%	100					

W pierwszej kolumnie umieszczamy ilość; zakładamy iż łączna ilość wynosić będzie 100.000 ale tylko po to by łatwiej było nam dokonywać obliczeń; na koniec okaże się jak łatwo jest wyliczyć jakąkolwiek wartość. W drugiej kolumnie zamieszczamy cukry w stanie stałym ale również zawartość cukrów w innych składnikach. W trzeciej kolumnie tłuszcze znajdujące się w naszych składnikach: w tym przypadku dotyczyć to będzie mleka i śmietany.

W czwartej kolumnie zawartość substancji stałych nietłuszczowych mleka, czyli wszystkie składniki stałe mleka jak proteiny, sole mineralne i laktoza.

Laktozy nie umieszczamy w kolumnie cukrów, ponieważ jak już ustaliliśmy jest ona dość szczególnym cukrem i dlatego zajmować się nią będziemy osobno; dzięki odpowiedniej fomule możemy ustalić jej maksymalna zawartość w naszej mieszance.

W piątej kolumnie zamieszczamy zawartość innych substancji stałych, w tym przypadku będą się na nie składały składniki neutralne; ostatnia kolumna zawierać będzie łączną zawartość substancji stałych użytych do naszej mieszanki.

Przede wszystkim musimy ustalić jaką przybliżoną zawartość poszczególnych składników chcemy użyć do naszej mieszanki; i tak wiedząc iż cukrów jest od 16% do 22% możemy zdecydować że chcemy użyć ich 20%; tłuszcze stanowią od 6% do 12% więc możemy zdecydować że użyjemy ich 8%; natomiast składników neutralnych musi być zawsze 0,5%.

Mając te dane, możemy ustalić maksymalną zawartość substancji stałych nietłuszczowych mleka używając formuły: $100 - (\%C + \%T + \%ISS) \times 0,15$
 $100 - (20 + 8 + 0,5) \times 0,15 = (100 - 28,5) \times 0,15 = 71,5 \times 0,15 = 10,7$ Powyżej tej zawartości laktoza może nam przysporzyć problemów dotyczących nadmiernej krystalizacji.
 Tego wyniku nie umieścimy w naszej tabeli, ponieważ ten, który nam wyjdzie jest trochę niższy, ale potrzebny nam jest dla porównania:

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza						
Syrop glukozowy						
Dekstroza						
Składniki neutralne						
Razem	100.000					
%	100%	20%	8%		0,5%	

Rozpoczynamy nasze wyliczenia zawsze od substancji suchych w proszku, czyli od składników neutralnych, czyli 0,5% di 100000
 dlatego $100000 \times 0,5 : 100 = 500$ wynik ten wpisujemy pod kolumną innych substancji stałych. Zgodnie z tabelami towaroznawczymi składniki neutralne w 100% składają się z substancji suchych dlatego w kolumnie ilości wpisujemy 500.

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza						
Syrop glukozowy						
Dekstroza						
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000				500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Teraz przechodzimy do cukrów:

20% z 100000 czyli $100000 \times 20:100 = 20000$ to substancja sucha łączna cukrów

Wiemy jaka jest zawartość potrzebna do zastąpienia sacharozy

Strona | 40

sacharoza	50%	70%
syrop glukozowy	20%	30%
dekstroza	15%	30%

teraz ustalamy nasze parametry; przykładowo:

sacharoza	60%
syrop glukozowy	25%
dekstroza	15%

następnie wyliczamy sacharozę $20000 \times 60 : 100 = 12000$ - zgodnie z tabelami uznawane w 100% za substancję suchą, czyli wpisujemy 12000 w kolumnie cukrów i 12000 w kolumnie ilości:

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy						
Dekstroza						
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Syrop glukozowy, jak ustaliliśmy, stanowi 25% z 20000 ($20000 \times 25 : 100 = 5000$) co zapisujemy w kolumnie cukrów.

Natomiast co do ilości, po sprawdzeniu w tabelach towaroznawczych ustalamy iż syrop glukozowy 42 DE zawiera 80% substancji suchych, czyli $5000 : 80 \times 100 = 6250$ - i tą wartość wpisujemy do kolumny ilości

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie

				mleka		
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza						
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

W ten sam sposób zajmujemy się wyliczaniem dekstrozy

$$20000 \times 15 : 100 = 3000$$

Zgodnia z naszymi tabelami dekstroza zawiera 92% substancji suchych więc:

$$3000 : 92 \times 100 = 3260$$

i wpisujemy do tabeli

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone						
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza	3260	3000				
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Mamy jeszcze do wyliczenia substancje stałe nietłuszczowe mleka oraz inne substancje suche. Również mleko i śmietana zawierają substancje stałe nietłuszczowe mleka ale nie znamy jeszcze ich ilości; dlatego mamy do czynienia z kilkoma niewiadomym; to nie jest miejsce na wyliczenia matematyczne; musimy się zająć formuła pozwalającą na opracowanie receptury na przygotowanie lodów.

Wspomożemy się doświadczeniem i wiedzą, z których wynika iż 40% substancji stałych nietłuszczowych mleka znajduje się w mleku w proszku odtłuszczone, a pozostałe 60% łącznie w mleku i śmietanie.

Dlatego też liczymy: $100000 \times 10,7 : 100 = 10700$ czyli jest to łączna maksymalna ilość substancji stałych nietłuszczowych mleka, jaka możemy dodać (10,7% to zawartość wcześniej wyliczona za pomocą formuły $100-(\%C+\%T+\%ISS)\times 0,15$)

Czyli $10700 \times 40 : 100 = 4280$ - zawartość substancji stałych nietłuszczowych mleka w mleku w proszku odtłuszczonym,

Aby obliczyć ilość mleka w proszku odtłuszczonego wystarczy posłużyć się tabelami towaroznawczymi, z których wynika że mleko w proszku odtłuszczone składa się w 97% z substancji suchych, więc:

$$4280 : 97 \times 100 = 4412$$

Teraz wpisujemy do tabeli:

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko						
Śmietana						
Mleko w proszku odtłuszczone	4412			4280		
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza	3260	3000				
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Brakuje nam jedynie wyliczenie mleka i śmietany, czyli tłuszczów oraz substancji stałych nietłuszczowych mleka; również w tym przypadku posługujemy się tak zwana metodą "teoretyczno-praktyczną", czyli zakładamy że cały tłuszcz pochodzi ze śmietany, więc jego zawartość wynosi 8% co daje nam:

$$100000 \times 8 : 100 = 8000$$

Ten wynik dzielimy przez zawartość tłuszczu w jednym litrze śmietany, pomnożona przez 100 i otrzymujemy ilość śmietany:

$$8000 : 35 \times 100 = 22857$$

Teraz sumujemy wszystkie uzyskane wartości i odejmując je od 10000, otrzymujemy ilość mleka:

$100000 - (\text{śmietana } 22857 + \text{mleko w proszku odtłuszczone } 4412 + \text{sacharoza } 12000 + \text{syrop glu. } 6250 + \text{dekstroza } 3260 + \text{składniki neutralne } 500) = 50721$. Teraz możemy również wyliczyć tłuszcze w mleku:

$$50721 \times 3,5 / 100 = 1775$$

Od razu zwraca uwagę fakt iż ta ilość jest zbyt duża na nasze potrzeby; dzielimy tą wartość przez zawartość tłuszczu w litrze śmietany pomnożona przez 100, otrzymujemy ilość śmietany w nadmiarze oraz ilość mleka, którą należy dodać:

$$1775 : 35 \times 100 = 5071$$

Czyli odejmując śmietanę

$$22857 - 5071 = 17786$$

To jest ilość śmietany

Wyliczenie dla mleka

$$50721 + 5071 = 55792$$

Teraz wpisujemy do naszej tabeli, do kolumn określających ilości wartości mleka i śmietany i za pomocą tabel towaroznawczych wyliczymy wartości tłuszczów oraz substancji stałych nietłuszczowych mleka

Strona | 43

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko	55792					
Śmietana	17786					
Mleko w proszku odtłuszczone	4412			4280		
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza	3260	3000				
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Śmietana zgodnie z tabelami t. zawiera 35% tłuszczu i 6% substancji stałych nietłuszczowych mleka:

$$17786 \times 35 : 100 = 6225$$

$$17786 \times 6 : 100 = 1067$$

Mleko zawiera 3.5% tłuszczu i 9% substancji stałych nietłuszczowych:

$$55792 \times 3,5 : 100 = 1952$$

$$55792 \times 9 : 100 = 5021$$

teraz wyniki wpisujemy do naszej receptury

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko	55792		1952	5021		
Śmietana	17786		6225	1067		
Mleko w proszku odtłuszczone	4412			4280		
Sacharoza	12000	12000				

Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza	3260	3000				
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000			500	
%	100%	20%	8%		0,5%	

Teraz dokonując wszystkich podliczeń otrzymujemy:

Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcze	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
Mleko	55792		1952	5021		
Śmietana	17786		6225	1067		
Mleko w proszku odtłuszczone	4412			4280		
Sacharoza	12000	12000				
Syrop glukozowy	6250	500				
Dekstroza	3260	3000				
Składniki neutralne	500				500	
Razem	100.000	20000	8177	10368	500	
%	100%	20%	8,1%	10,3%	0,5%	38,9%

Teraz możemy dokonać analizy uzyskanych rezultatów: chcieliśmy 20% cukrów i tyle otrzymaliśmy, 8% tłuszczów i uzyskaliśmy 8,1- jak najbardziej zadawalająca wartość; ale chcąc bawić się w aptekarską precyzję możemy wyliczyć jaką ilość śmietany powinniśmy odjąć żeby pozbyć się tej 0,1 % tłuszczu, aczkolwiek uważam iż nie ma ona żadnego wpływu na całość i oczywiście musimy pamiętać iż jesteśmy producentami lodów a nie farmaceutami. Co do substancji stałych nietłuszczowych mleka mieliśmy przekroczyć 10,7% a tymczasem uzyskaliśmy 10,3%, czyli swobodnie mieścimy się w wyznaczonych granicach, bardzo się do nich zbliżając. Co do łącznej ilości substancji suchych, również tu trzymamy się wyznaczonych granic ponieważ osiągnęliśmy wartość 38,9% w stosunku do maksymalnej wartości 42%.

A zatem nasza receptura może być swobodnie uznana za właściwą.

Jak to już ustaliliśmy, na początku przyjęliśmy że łączna ilość to 100000, poprzez przesunięcie o trzy miejsca po przecinku w kolumnie ilości; mamy również procentową zawartość naszych składników i teraz możemy wyliczyć ich ilości.

	Składniki	Ilość	Cukry	Tłuszcz	Substancje stałe nietłuszczowe mleka	Inne substancje suche	Substancje suche łącznie
55,5%	Mleko	55792		1952	5021		
17,8%	Śmietana	17786		6225	1067		
4,4%	Mleko w proszku odtłuszczone	4412			4280		
12%	Sacharoza	12000	12000				
6,5%	Syrop. Glu	6250	5000				
3,3%	Dekstroza	3260	3000				
0,5%	Składniki neutralne	500				500	
100	Razem	100.000	20000	8177	10368	500	
	%	100%	20%	8,1%	10,3%	0,5%	39,1%

To wszystko powinno pomóc nam w zrozumieniu mechanizmu wyliczania proporcji dla receptury do produkcji lodów; po przyswojeniu sobie tej podstawowej, możemy opracowywać receptury dla wszystkich rodzajów lodów.

Prostokąt PERSONA

Przy obliczaniu ilości mleka i śmietany można uciec się do metody Persona (prostokąt), czyli :

mleko + śmietana = 73578

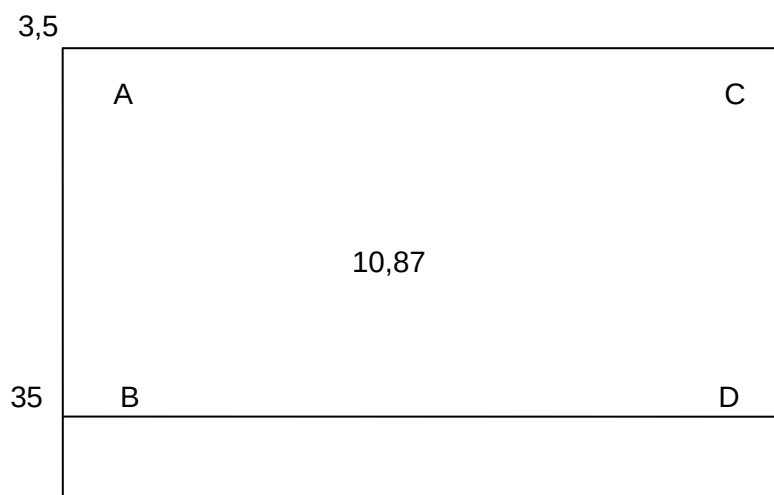
zawartość tłuszczu 8% czyli $100.000 \times 8 : 100 = 8000$

należy narysować prostokąt, którego wierzchołek A określa zawartość tłuszczu w mleku, wierzchołek B zawartość tłuszczu w śmietanie

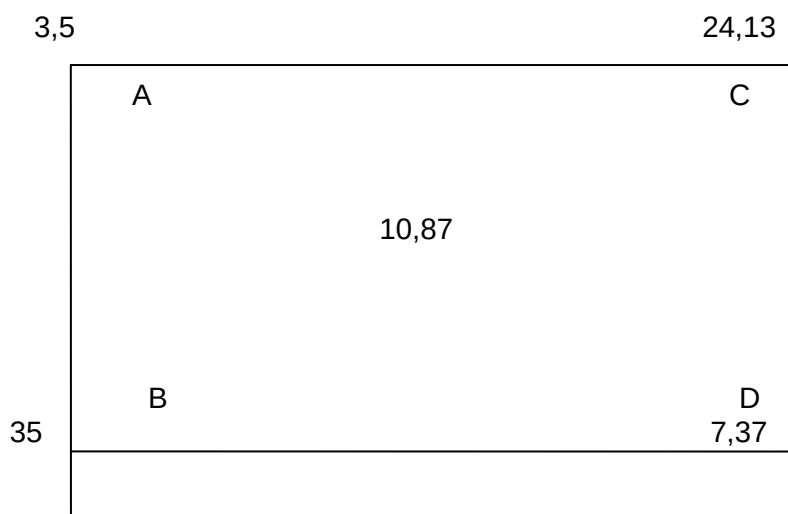
3,5



Następnie należy oszacować zawartość tłuszczu w mieszance mleka i śmietany:
 $8000 : 73.578 \times 100 = 10,87$ i wpisuje się w środku prostokąta

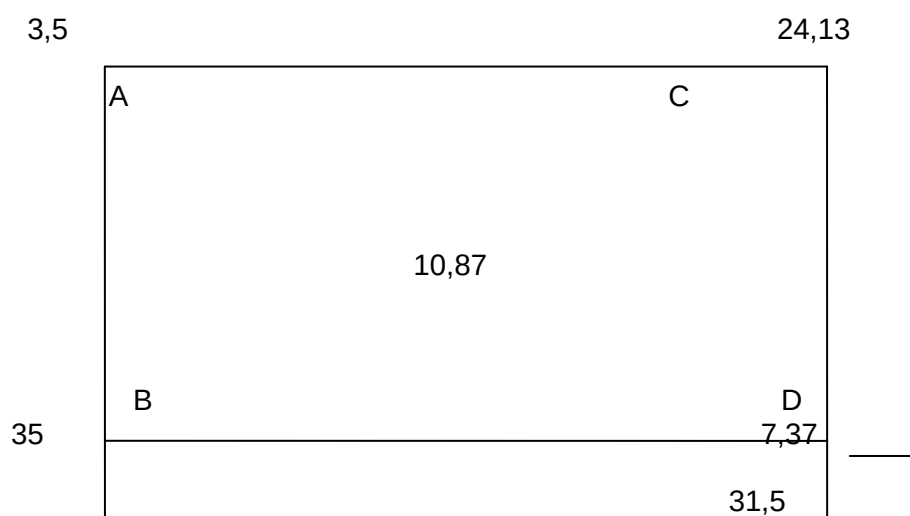


Przy wierzchołku C znajduje się wynik obliczony według działania: $35 - 10,87 = 24,13$ który określa mleko w mieszance mleka i śmietany, wierzchołek D jest wynikiem działania: $10,87 - 3,5 = 7,37$ które określa śmietanę znajdującą się w mieszance



Strona | 47

Teraz należy dodać $24,13 + 7,37$ i otrzymujemy łączną wartość części mleka i śmietany, czyli $24,13 + 7,37 = 31,5$



Aby otrzymać wartość jednej części należy dokonać obliczenia: $73,578 : 31,5 = 2,34$
Teraz mnożąc części mleka przez wartość jednej części otrzymujemy ilość mleka:
 $24,13 \times 2,34 = 56,464$ i ilość śmietany
 $7,37 \times 2,34 = 17,246$

Sorbety owocowe

Co to jest sorbet?

Wokół terminu sorbet powstało trochę zamieszania; to znaczy iż jest on czasami niewłaściwie używany w kontekście na przykład wszystkich lodów owocowych, czy też lodów owocowych wytwarzanych jedynie z wody, bądź też lodów owocowych z dodatkiem alkoholu. Na pewno sorbet jest przodkiem dzisiejszych lodów owocowych, wytwarzanych metodą tradycyjną.

Dziś terminem tym są przede wszystkim określane lody wytwarzane z wodą, czyli bez tłuszczu, mleka i innych składników.

Składnikami sorbetów owocowych są: woda, owoce, cukry, składniki neutralne.

Jedynymi źródłami substancji suchych są cukry, sole mineralne i miąższ owoców oraz cukry, które są dodawane. Stężenie cukrów jest więc zatem bardzo duże, aby zapobiec ponownej krystalizacji sacharozy, używa się wielu rodzajów cukru.

Aby uzyskać dobre proporcje pomiędzy wodą w stanie wolnym, a tą związaną, należy użyć co najmniej 32% substancji suchych; w tym celu dodaje się 28-30% cukru, który wraz z substancjami suchymi owoców daje nam 32% łącznie substancji suchych (około). Jako że owoce świeże nie zawsze są tak samo dojrzałe, nie będzie stały poziom zawartych w nich substancji suchych. Aby dokładnie zmierzyć zawartość substancji suchych rozpuszczonych w owocach, używa się refraktometru (urządzenia, które określa stopień refrakcji substancji suchych rozpuszczonych w mieszkankach). To urządzenie jest bardzo precyzyjne i określa gęstość mieszanki.

Mając gotową do zamrożenia mieszankę do produkcji sorbetów o gęstości 31 Brix = 17 Bè = 1.1344 P.S. nasz produkt na pewno miałby trochę problemów.

Jakich owoców używać?

Oczywiście świeżych, ale to wiąże się z wieloma problemami. Przede wszystkim nie zawsze uda nam się nabyć owoce o takim samym stopniu dojrzałości, co związane jest z różną koncentracją cukru; poza tym mamy do czynienia z sezonowością owoców.

Owoce mrożone, jako że ich stopień dojrzałości w momencie zbiorów jest taki sam, i jako że poddane zostały działaniu zimna, nie przysparzają tych problemów co owoce świeże, z tą różnicą że zmieniają w pewnym stopniu smak, kolor i inne cechy w stosunku do owoców naturalnych.

Również pasty owocowe mogą być używane ale należy pamiętać o tym że mają dużą zawartość cukru i należy uwzględnić to w oszacowywaniu porcji.

Niepożądanym efektem często występującym w sorbetach jest formowanie się wody na powierzchni. Dzieje się tak kiedy lody umieszczane są w witrynie a główne powody są dwa: niepożądana inwersja sacharozy: jej niewielka część ulega procesowi inwersji zmieniając się w cukier inwertowany co może powodować kwasowość sorbetu. Cukier inwertowany, jak wiadomo, obniża znacznie temperaturę zamarzania lodów co z kolei sprawia iż łatwiej się on rozpuszcza. Drugim powodem jest ponowna krystalizacja sacharozy; kiedy jakiś cukier bądź sól rozpuszczają się „wchłaniają” ciepło, czyli „produkują zimno” (zachodzenie tej reakcji przez ponad dwa wieki wykorzystywano do produkcji lodów) i przeciwnie kiedy ponownie ulegają krystalizacji „produkują ciepło”.

Oczywiście cały proces odbywa się bardzo wolno i towarzyszą mu niewielkie różnice temperatury, wystarczające jednak do tego by niektóre kryształki lodu rozpuściły się tworząc wodę, która zbiera się w górnej warstwie. Aby temu zapobiec należy dobrze oszacować proporcje substancji suchych, oczywiście nie przesadzając w drugą stronę, a przede wszystkim zastąpić część sacharozy innymi cukrami, z których najbardziej wskazany jest syrop glukozowy.

Aby uzyskać większą ilość wody związanej, stosuje się substancje stabilizujące takie jak w przypadku lodów wytwarzanych z użyciem mleka i śmietany; nie używa się natomiast emulgatorów ponieważ w sorbetach nie ma tłuszczów.

Mieszanke lodową do sorbetów można przygotować na dwa sposoby: pierwszy polega na przygotowaniu mieszanki owocowej- metoda improwizacji, druga polega na przygotowaniu syropu, który dodaje się do owoców a następnie przez dodanie wody reguluje się proporcje po uprzednim dodaniu składników neutralnych.

Ilość owoców, jaką należy użyć nie jest określona i zależy od producenta lodów i oczekiwanego efektu. Powinno się w każdym razie utrzymać na poziomie 40% -60%; jeśli ta zawartość będzie większa możemy mieć problem ze zbyt dużym stężeniem niektórych substancji, znajdujących się w owocach: na przykład w truskawkach znajdują się pektyny, które w zbyt dużym stężeniu sprawiają iż lody są zbyt kleiste; zbyt duże stężenie kwasu taninowego (który znajduje się we wszystkich typach owoców) wywołuje efekt ściągający.

Odrębną uwagę należy poświęcić cytrynom ponieważ ich sok jest bardzo kwaśny (kwas cytrynowy) i jego zbyt duża zawartość sprawia iż lody są kwaskowate; należy w związku z tym stosować sok w proporcjach od 20% do 25%. Używając cytryn typu Sorrento, których kwasowość jest niższa, można zwiększyć proporcje do 30/40%.

Przykładowa metoda improwizacji

	%		Suche	
Owoce		500		50
Sacharoza		160	160	} 250
Syrop glukozowy	63		60	
Bezwodny Dekstroza		32	30	
Woda	240			
Składniki neutralne		5		
	1.000		300	łącznie s. suche

Przygotowywanie syropu 70%

Woda	238			
Sacharoza		455	455	} 70%
Syrop glukozowy	184		175	
Dekstroza		123	114	
	1.000		700	łącznie s. suche

Przykład z syropem 70%

Strona | 50

Owoce	500	50	
Syrop 70%	357	250	
Woda	138		
Substancje neutralne	5		
	1.000	300	łącznie s. suche

Schemat obliczania proporcji dla sorbetów

Przygotowanie syropu z cukrów

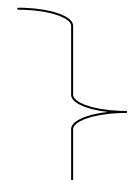
Zaleca się syrop o zawartości 70% substancji suchych, aby uzyskać większą pewność nasycenia fazy płynnej, a przez to dłuższy czas przydatności do spożycia syropu.

Można sporządzić syrop owocowy o zawartości substancji suchych 45-50%, do której dodane zostaną również substancje neutralne. Korzyść wynikająca z faktu że substancje neutralne będą już rozpuszczone to lepsze ich działanie w całej mieszance; pewnym niebezpieczeństwem może być ich krótki czas przydatności do spożycia, czyli 6-7 dni w lodówce.

Schemat

Składniki	ilość	S. suche %
Razem		S. suche łącznie

Po opracowaniu schematu możemy umieścić w nim dane, które posiadamy i które chcemy uzyskać : przede wszystkim cukry, których chcemy użyć, następnie zawartość substancji suchych jaka chcemy uzyskać oraz wynik łączny.

Składniki	ilość	S. suche 70 %
Sacharoza		 700
Syrop G		
Dekstroza		
H2O		
Razem	1000	700 S. suche łącznie

W kolumnie składników umieszczamy cukry, których chcemy użyć: w naszym przypadku sacharozę, syrop g., dekstrozę i wodę (H2O).

W kolumnie ilości umieszczamy jako wartość łączną 1000.

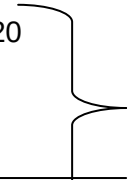
Jeśli chcemy przygotować syrop z cukrów o zawartości substancji suchych 70%, w kolumnie substancji suchych wpisujemy wynik obliczony następująco: $1000 \times 70\% = 700$.

Teraz musimy wybrać zawartość poszczególnych cukrów w łącznej ilości substancji suchych: w zależności od tego jaka mieszankę lodową, czyli jaki sorbet chcemy uzyskać oraz od właściwości użytych cukrów (wybieramy cukry w oparciu o ich funkcjonalność pod kątem naszej mieszanki lodowej czyli naszego sorbetu).

W naszym przypadku decydujemy się na 60% sacharozy i 25% syropu gluk. oraz 15% dekstrozy i dokonujemy następującego wyliczenia:

Sacharoza: $700 \times 60 : 100 = 420$

Jako że sacharoza w 100% składa się z s. suchych jej ilość wynosić będzie 420

składniki	ilość	s. suche 70 %
Sacharoza	420	 700
Syrop G.		
Dekstroza		
H2O		
Razem	1000	700 S. suche łącznie

Syrop g. 42 DE : $700 \times 25 : 100 = 175$

Ta część substancji suchych syropu g. równa jest 80%. Czyli aby uzyskać ilość należy wykonać działanie: $175 : 50 \times 100 = 218$

Składniki	ilość	S. suche 70 %
Sacharoza	420	420
Syrop.G	218	175
Dekstroza		
H2O		
Razem	1000	700
		S. suche łącznie

Strona | 52

To jest część substancji suchych, która stanowi 92%, czyli aby wyliczyć jej ilość należy wykonać działanie:

$105 : 92 \times 100 = 114$

Składniki	ilość	S. suche 70 %
Sacharoza	420	420
Syrop G	218	175
Dekstroza	114	107
H2O		
Razem	1000	700
		S. suche łącznie

Teraz obliczymy ilość wody:

$$(420 + 218 + 114) - 1000 = 248$$

Składniki	Ilość	S. suche 70 %
Sacharoza	420	420
Syrop G	218	175
Dekstroza	114	107
H ₂ O	248	
Razem	1000	700 S. suche łącznie

Strona | 53

Dla syropu o zawartości 50% substancji suchych z dodatkiem składników neutralnych, posługujemy się tym samym schematem.

Składniki	ilość	S. suche %
Razem		S. suche łącznie

Teraz umieścimy dane i składniki wybrane zgodnie z wcześniej omówionymi kryteriami:
Sacharoza, syrop glukozowy, dekstroza, składniki neutralne i woda.

składniki	ilość	s. suche
Sacharoza		
Syrop G		
Dekstroza		
Składniki neutralne		
H ₂ O		
Razem		s. suche łącznie

Strona | 54

Teraz zamieścimy łączną ilość 1000 i zawartość 50% substancji suchych, jak wcześniej zakładaliśmy.

składniki	ilość	substancje suche 50%
Sacharoza		
Syrop Glukozowy		
Dekstroza		
Składniki neutralne		
H ₂ O		
Razem	1000	substancje suche łącznie

Określamy ilość substancji suchych:

$1000 \times 50 : 100 = 500$ i wpisujemy do kolumny substancji suchych:

Składniki	ilość	substancje suche 50%
Sacharoza		
Syrop G		
Dekstroza		
Składniki neutralne		
H ₂ O		
Razem	1000	500 substancje suche łącznie

Strona | 55

Teraz obliczamy składniki neutralne, których zawartość zgodnie z normą wynosi 0,5%:
 $1000 \times 0,5 : 1000 = 5$ ten wynik wpisujemy do kolumny substancji suchych, jako że w 100% składa się z substancji suchych; 5 to ilość.

Czyli substancje suche w cukrach to: $500 - 5 = 495$

Składniki	ilość	substancje suche 50%
Sacharoza		
Syrop G		
Dekstroza		
Składniki neutralne	5	
H ₂ O		
Razem	1000	500 S. suche łącznie

Teraz musimy określić procentowo stosunek wybranych przez nas cukrów, na podstawie ich funkcjonalności, do rezultatu jaki chcemy osiągnąć.

Wybieramy 60% sacharozy, 25% syropu glukozowego, 15% dekstrozy.

Sacharoza:

$495 \times 60 : 100 = 297$ będzie to również ilość sacharozy ponieważ w 100% składa się ona z substancji suchych

Syrop glukozowy: $495 \times 25 : 100 = 123$

Który w 50% składa się z substancji suchych, więc żeby obliczyć ilość dokonujemy wyliczenia: $123 : 50 \times 100 = 154$

Dekstroza: $495 \times 15 : 100 = 74$ która w 92% procentach składa się z substancji suchych więc ilość będzie następująca: $74 : 92 \times 100 = 80$

Strona | 56

I tak nasz schemat przedstawia się następująco:

Składniki	ilość	Substancje suche 50%
Sacharoza	297	297
Syrop G	154	123
Dekstroza	80	74
Składniki neutralne	5	5
H2O		
Razem	1000	500 składniki s. łącznie

Teraz obliczymy wodę : $(297 + 154 + 80 + 5) - 1000 = 464$

Składniki	ilość	Substancje suche 50%
Sacharoza	297	297
Syrop G	154	123
Dekstroza	80	74
Składniki neutralne	5	5
H2O	464	
Razem	1000	500 Substancje s. łącznie

W recepturach wychodzi się zawsze od wartości 1000 ponieważ przesuwając przecinek o jedno miejsce, w kolumnie ilości, uzyskuje się zawartość poszczególnych składników a na tej podstawie można dokonać obliczeń potrzebnych do wszelkich innych receptur. Teraz widzimy jak używać syropów cukrowych pod kątem opracowywania receptur z użyciem owoców.

Syrop cukrowy 70%

Rysujemy schemat taki jak wcześniej i umieszczamy wszystkie składniki oraz 1000 jako łączną ilość składników w mieszance lodowej

Strona | 57

Składniki	ilość	S. suche %
Owoce		
Syrop z curtu		
Składniki neutralne		
H2O		
Razem	1000	Substancje s. łącznie

Teraz określamy zawartość substancji suchych w naszej mieszance, która wynosić będzie 30%, więc $1000 \times 30 : 100 = 300$

składniki	ilość	substancje suche 30 %
owoce		
syrop cukrowy		
składniki neutralne		
H2O		
Razem	1000	300 substancje suche łącznie

Teraz należy określić ilość owoców, której należy użyć
Zakładamy że owoców będzie 50%, a zatem $1000 \times 50 : 100 = 500$

Składniki	ilość	Substancje suche 30 %
Owoce	500	
Syrop cukrowy		
Składniki neutralne		
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Strona | 58

Zakładamy że użyte przez nas owoce, dobrze dojrzałe będą zawierały 10% cukrów (co zbadaliśmy refraktometrem), czyli: $500 \times 10 : 100 = 50$ co wpisujemy w kolumnę substancji suchych razem ze składnikami neutralnymi- 0,5% czyli $1000 \times 0,5 : 100 = 5$ a jako że w 100% są to substancje suche będzie to również ilość

Składniki	ilość	Substancje suche 30 %
Owoce	500	50
Syrop z cukru		
Składniki neutralne	5	5
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Po dokonaniu wyliczenia: $300 - (50 + 5) = 245$ otrzymujemy substancje suche, których nam brakuje i które dodamy do syropu z cukru 70% i otrzymamy $245 : 70 \times 100 = 350$ czyli ilość syropu, jakiej należy użyć

Składniki	ilość	Substancje suche 30 %
Owoce	500	50
Syrop z cukru	350	245
Składniki neutralne	5	5
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Strona | 59

Teraz pozostaje nam zajęcie się wyliczeniem wody: $1000 - (500 + 350 + 5) = 145$

Składniki	ilość	Substancje suche 30 %
Owoce	500	50
Syrop z cukru	350	245
Składniki neutralne	5	5
H ₂ O	145	
razem	1000	300 substancje suche łącznie

Gotową mieszankę lodową należy zawsze poddać badaniu refraktometrem, aby upewnić się że zawartość substancji suchych zgadza się z tą przez nas zakładaną.

Syrop cukrowy 50% w tym substancje neutralne

Przygotowujemy ten sam co poprzednio schemat z określoną zawartością substancji suchych (30%), składnikami, zawartością owoców (50%) oraz łączną ilością

Strona | 60

Składniki	ilość	Substancje suche 30%
Owoce	500	
Syrop cukrowy		
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Zakładamy że mamy różne owoce o zawartości substancji suchych 10% (potwierdzonej przez sprawdzenie refraktometrem) czyli : $500 \times 10 : 100 = 50$ co zapiszemy w kolumnie substancji suchych i odejmiemy tą wartość od łącznej ilości substancji suchych: $300 - 50 = 250$ co da nam ilość substancji suchych, którą zawrzeć w syropie cukrowym 50%

Składniki	ilość	Substancje suche 30%
Owoce	500	50
Syrop cukrowy		250
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Czyli $250 : 50 \times 100 = 500$ to ilość syropu z cukru wraz ze składnikami neutralnymi, którą trzeba użyć

Składniki	Ilość	Substancje suche 30%
Owoce	500	50
Syrop z cukru	500	250
H ₂ O		
Razem	1000	300 S. suche łącznie

Jak widać nie ma potrzeby dodawania wody ponieważ proporcje tej receptury są właśnie takie.

Gotową mieszankę lodową należy zawsze poddać badaniu refraktometrem, aby upewnić się że zawartość substancji suchych zgadza się z tą przez nas zakładaną.

Przydatne informacje

Wady gotowych lodów

Nie istnieją tabele, opisujące różnego typu wady lodów, dlatego też uznaliśmy za pożyteczne i przydatne opracowanie listy najczęściej spotykanych w lodach wad, prawdopodobnych przyczyn ich zaistnienia oraz możliwych sposobów ich usunięcia.

Strona | 62

Wada	możliwa przyczyna	potencjalny sposób usunięcia problemu
Lód maślany	*zbyt duża zawartość tłuszczów w mieszance * zbyt mała zawartość substancji stałych nietłuszczowych * mieszanka jest bogata w tłuszcze i nie jest schłodzona	*sprawdzić proporcje tłuszczu *zwiększyć zawartość substancji stałych nietłuszczowych * schłodzić mieszankę schłodzić mieszankę
	przed utarciem	przed utarciem
Lód jest świecący i gumowy	*zbyt dużo składników stabilizujących *zbyt dużo dekstrozy w mieszance	*stosować proporcje zalecane dla danego rodzaju produktu *opracować recepturę z cukrem (75/80%) i dekstrozą (25/20%)
Lód w tacce rozłamuje się tworząc „kanaliki” (szczególnie lody owocowe)	*zbyt dużo cukru *za mało s. suchych * zbyt krótkie dojrzewanie lub nieefektywne	*zmniejszyć zawartość cukru *zwiększyć zawartość (mleko w proszku odtł.) * zawsze poddawać mieszankę dojrzewaniu *używać zalecaną ilość substancji stabilizującej
Lód w tacce staje się miękki	*za dużo cukru i/lub alkoholu w recepturze *temperatura przechowywania niewłaściwa	*zmniejszyć ilość cukru i/lub dodać śmietany *sprawdzać okresowo poprawność funkcjonowania urządzeń (szaf chłodzących, witryn)
Lody „piaskowe”	*za dużo substancji stałych nietł. (mleko w proszku)	*zmniejszyć ilość s.s.n. (mleko w proszku)

	*mieszanka zawiera zbyt dużo cukru *częste zmiany temperatury w czasie przechowywania	*opracować recepturę zastępując część cukru dekstrozą i/lub glukozą, cukrem inwertowanym *sposób rozwiązania problemu wynika z samej przyczyny wielu producentów lodów używa chłodziarek
W lodach znajdują się kryształki lodu	*za mało substancji suchych w mieszance (cukry, tłuszcze, s.stale n. i s. stabilizujące) *mieszanka została zamrożona kiedy była jeszcze ciepła *w witrynie lody są od zbyt długiego czasu i w zmiennej temperaturze	*zweryfikować recepturę zwiększając ilość łączną s.suchych *schłodzić mieszankę przed ucieraniem oraz po utarciu *unikać zbyt częstego otwierania witryny/zamrażarki
Lody zbyt zbite, twarde	*mało cukru *niewłaściwe użycie substancji stabilizujących złe ich użycie	*sprawdzić zawartość cukrów, nie może być niższy niż 16% *sprawdzić ilość produktów wykorzystanych *dobrze wymieszać substancje suche przed dodaniem płynów *pozostawić mieszankę aby dojrzała zgodnie z zaleceniami dla użytych preparatów

Wina, Likieri, Destylaty

Używanie produktów alkoholowych do wytwarzania sorbetów było stosowane już w XIX wieku, co wynika z ówczesnych receptur.

Niektórzy twierdzą że alkohol jest jednym z niezbędnych elementów, a nawet składnikiem charakterystycznym dla sorbetów.

Strona | 64

Uważamy że można się zgodzić z tą tezą, choć nie chcemy być zbyt rygorystyczni. Zgadza się z tym iż alkohol należy postrzegać jako jeden z ważniejszych składników sorbetów ale nie najważniejszy.

Wina, likieri, destylaty dodawane są do sorbetów na koniec procesu, aby uwydatnić, uzupełnić, podkreślić podstawowy smak. Są więc tym składnikiem, który powinien dopełniać całość a nie przeważać.

Z punktu widzenia struktury, technologii, potwierdzamy iż nie jesteśmy do końca przekonani do używania alkoholu do produkcji lodów; jako że alkohol nie spełnia jakiejś konkretnej funkcji... przysparza problemów. Napięcie powierzchniowe alkoholi jest tak duże i odmienne od struktury powierzchniowej produktu że niszczy ją i nie pozwala na jej odtworzenie. Jego działanie jest więc sprzeczne z celem jaki chce się osiągnąć: przygotowanie produktu o trwałej jakości, aksamitnego, który da się bez problemów przechować.

W związku z powyższym z jednej strony stosowanie alkoholu do wytwarzania lodów wydaje się pozbawione sensu, z drugiej jest ono jak najbardziej wskazane, czasem pożądane w momencie serwowania lodów (przez dodanie przez samym spożyciem).

Oczywiście alkohol nadaje pewnych szczególnych wartości smakowych lodom i w związku z tym ważny jest odpowiedni dobór win, likierów czy destylatów, tak by ich połączenie jak najlepiej podnosiło wartości smakowe produktu w momencie jego konsumpcji.

W przypadku gdy alkohol dodawany jest w trakcie procesu produkcyjnego, jako jeden ze składników, należy pamiętać o pewnych elementarnych zasadach:

- zawartość powyżej 1% etanolu powoduje "dyskretne" obniżenie temperatury zamarzania
 - zawartość powyżej 3% etanolu wywołuje niewielką denaturację protein, w związku z czym tracą one częściowo właściwości stabilizujące mieszankę
 - zawartość do 3% etanolu (czysty alkohol) jest wartością graniczną, której nie należy przekraczać
 - należy również zaznaczyć iż charakterystyczny shelf life sorbetów zmniejsza się znacznie w związku z użyciem alkoholu
- Poniżej zamieszczone zostają ilości produktów alkoholowych na 1 litr mieszanki lodowej:

	Zawartość alkoholu w %	Maksymalna ilość produktu na 1 litr podstawowej mieszanki lodowej	
Wino białe lekkie	8%	375	ml
Wino białe ciężkie	10%	300	ml
Wino czerwone lekkie	12%	250	ml
Wino czerwone ciężkie	14%	210	ml
Wino deserowe	16%	180	ml
Likier	20%	150	ml
Likier	25%	120	ml
Destylat	32%	90	ml
Destylat	38%	78	ml
Destylat	42%	70	ml
Destylat	45%	65	ml
Destylat	48%	62	ml

Powyższa tabela wskazuje iż jedynie alkohole bardzo aromatyzowane mogą „być częścią składową” receptury, czyli być dodawane jako składniki sorbetu. Co do innych alkoholi, są one wykorzystywane jako „dodatek smakowy” do sorbetu i nie ma tu żadnych ograniczeń.

A oto niektóre przykłady:

Wino Bordeaux Wino Beaujolais Wino Moscato Wino Marsala Vermouth	}	Wina
Grand Marnier Cointreau Aurum Curacao Sambuca	}	Likiery
Rum Grappa Koniak Brandy Wódka Whisky	}	Destylaty

Produkty alkoholowe

Stosowanie produktów alkoholowych do wytwarzania lodów jest czystym nonsensem. Działanie alkoholu jest sprzeczne z większością zasad, które determinują uzyskanie optymalnego, pod względem jakościowym, produktu.

Strona | 66

Alkohol:

- Prowadzi do destabilizacji protein, które są podstawowym elementem trwałości lodów
- Dezaktywuje właściwości uwadniania składników stabilizujących oraz działanie emulgatorów
- Obniża znacznie temperaturę zamarzania mieszanki lodowej co sprawia iż trzeba uciekać się do temperatury bardzo niskiej, tak na etapie produkcji, jak w trakcie przechowywania produktu.

W każdym razie słodkie wina i likiery aromatyczne, od zawsze wykorzystywane były do przygotowywania niektórych rodzajów sorbetów, gdyż przede wszystkim podkreślały i uwydatniały ich smak. Wina i destylaty wraz z sokami i miąższem owoców, zioła i przyprawy były od zawsze elementami wzmacniającymi smak i aromat.

Dodanie produktów alkoholowych w minimalnej, wyważonej ilości może faktycznie podnieść wartość i uwypuklić niektóre aromaty, w związku z ich właściwościami lotnymi. Rzemieślnik, wytwarzający lody w sposób tradycyjny, którego marzeniem jest wzbogacenie smaku sorbetów poprzez dodanie wina słodkiego, likierów czy destylatów, powinien brać pod uwagę przy opracowywaniu proporcji mniejszą ilość cukru, a większą substancji stabilizujących.

Należy podkreślić iż wyspecjalizowane zakłady są w stanie przygotować mieszanki nadające się właśnie do wytwarzania produktów lodowych z alkoholem. Zgodnie z pewną dobrą zasadą, zaleca się by nie przekraczać 30 gr czystego alkoholu na każdy litr lub kilogram mieszanki, oczywiście dostosowując proporcje cukru (w szczególności monosacharydów). Poza tym zaleca się dodanie alkoholu do mieszalnicy, na sam koniec, kiedy lody, już zamarzające „nabierają” konsystencji, czyli krótko przed wybraniem ich z mieszalnicy.

Proces twardnienia oraz przechowywanie, powinny w takim przypadku być wykonywane ze szczególną uwagą; powinno się doprowadzić do jak najszybszego twardnienia i przechowywać gotowy produkt w odpowiednich temperaturach.

Lody, do których dodano składników alkoholowych, nie mogą być składowane przez długi czas. Również niewielka ilość alkoholu będzie powodowała działania destabilizujące i prędzej czy później doprowadzi do niepożądanego odseparowywania się wewnątrz produktu, a nawet do jego zupełnej „zapaści”.

Wina słodkie (również wytrawne: wina musujące brut), likiery smakowe, destylaty wysokiej jakości mają zastosowanie jako tak zwany „dodatek alkoholowy” do lodów podawanych w pucharkach czy też do macerowania owoców, które dodawane są do lodów.

Uważamy iż „alkohole” są niezbędne w sorbetach za wyjątkiem niektórych ich rodzajów (przykładowo z dodatkiem warzyw czy ziół). W zależności od przeznaczenia sorbetu (entremets, na zakończenie posiłku) dodatek „alkoholowy” może być użyty tak na etapie produkcji (pod koniec procesu zamrażania), jak przed samym podaniem do spożycia.

Owoce- Warzywa- Zioła

Jakich owoców należy użyć do sorbetów? Oczywiście owoców najlepszych do osiągnięcia doskonałej jakości!

Jakie owoce są najlepsze?

Strona | 67

Oczywiście te świeżo zebrane i które osiągnęły optymalny stopień dojrzałości. Ale to jest utopia!

Nikt nie ma przy swojej pracowni, kuchni, zakładzie, sadu, w którym mógłby zbierać świeże morele, truskawki, banany, orzechy kokosowe.

Na szczęście gospodarka owocami i warzywami jest bardzo nowoczesna i doskonale zorganizowana. Możliwość szybkiego transportu na dużą odległość sprawia iż w sprzedaży mamy do dyspozycji owoce świeże i dobrze zachowane. Stosowanie świeżych owoców w lodziarstwie jest zawsze ściśle związane i uzależnione od sezonu dojrzewania i zbiorów poszczególnych owoców. Jako alternatywa do owoców Świeżych, pozostają nam owoce przetworzone, przede wszystkim mrożone. Jest wiele firm wysoko wyspecjalizowanych, które gwarantują dobra jakość owoców mrożonych.

Oczywiście również podmioty stosujące mrożonki muszą zwracać wielką uwagę na nieprzerwanie tak zwanego łańcucha zimna. Rozmrożenie musi odbywać się z wielką atencją. Nie może odbywać się spontanicznie, samoistnie w temperaturze pokojowej z uwagi na możliwe zanieczyszczenie makrobiotyczne owoców. Jeśli mamy do dyspozycji niezbędny czas, można przeprowadzić rozmrożenie w specjalnej komorze z temperaturą dodatnią, pozostawiając w niej produkt na noc. Dziś często, z dobrymi wynikami, używa się do tego celu kuchenek mikrofalowych. Inny sposób, który chcielibyśmy zasygnalizować to kruszenie zamrożonego produktu z użyciem zwykłego urządzenia do kruszenia lodu, co pozwala na skrócenie czasu rozmrażania w komorze o temperaturze dodatniej czy też w kuchence mikrofalowej.

Jaka jest optymalna ilość?

Nie istnieją wskazówki w tym zakresie oprócz tych wynikających z doświadczenia i dobrego smaku osoby przygotowującej lody .

Odnosząc się do ustawodawstwa obowiązującego w niektórych krajach Unii Europejskiej w zakresie ilości minimalnych, wynoszą one 20% produktu jadalnego aby gotowy produkt mógł być określany mianem

“lód i sorbet” truskawkowy, bananowy, morelowy itp. ...Wyjątkiem są owoce cytrusowe jak cytryna, których zawartość (w postaci soku) nie może być mniejsza niż 10%. W przeciwnym razie, produkt należy określać jako “lód lub sorbet o smaku” truskawkowym, itp. ...

Dobry producent lodów nie oszczędza ani na ilości ani na jakości owoców, przeznaczonych do lodów czy sorbetów. Prawdą jest jednak że często “przesada szkodzi”. Czasami mamy do czynienia przykładowo z truskawkami, tak naładowanymi pektynami że gdyby użyć ich zbyt dużo, mogłyby nadać gotowemu produktowi wrażenie “kleistości”. Niektóre gruszki zawierają (w zależności od stopnia ich dojrzałości) sporo kwasu tyninowego, który ma silne właściwości ściągające.

Optymalna ilość owoców w lodach i sorbetach to taka, która nadaje w jak najlepszy sposób doskonałe cechy smakowe i organoleptyczne.

Soki warzywne

Nie ma sensu powtarzanie iż najważniejszą rzeczą gwarantującą doskonałą jakość soków warzywnych jest wysoka jakość samych warzyw, ich świeżość oraz to by były w pełni dojrzałe.

Pozyskiwanie soku ze świeżych warzyw najlepiej wychodzi przy użyciu sokowirówki, o ile to możliwe o wymiarach takich jak te domowego użytku i zawsze używa się soku “świeżo wyciśniętego”.

Strona | 68

Uwagi

Sorbety owocowe

- | | | |
|----|-------------------|---|
| a) | z owoców słodkich | Morele, Wiśnie, Banany, Czereśnie, Truskawki, Kiwi, Maliny, mango, Marakuja, Jabłka, Melony, Jeżyny, Papaja, Gruszki, Brzoskwinie, Porzeczki. |
| b) | z cytrusów | Pomarańcze, Cytryny, Mandarynki, Grejpfruty. |

Sorbety alkoholowe

- | | | |
|----|------------------------|---|
| a) | winne | Wina białe, Wino Fragolino, wina musujące, Wino Malaga Białe, Marsala, Moscato, Porto Białe i Czerwone. |
| b) | z dodatkiem likierów | Bénédictine, Cherry, Drambuie, Cointreau, Grand Marnier, Chartreuse, Marie Brizard, Maraschino |
| c) | z dodatkiem destylatów | Armagnac, Brandy, Calvados, Cognac, Grappa, Gin, Marc de Champagne, Rum, Whisky, Wódka. |

Sorbety o smaku warzyw i ziół

- | | | |
|----|----------|---|
| a) | ziołowe | herbata, mięta, bazylia, rozmaryn |
| b) | warzywne | ogórek, marchew, fenkuł, seler, pomidor |

Możliwe połączenia w Sorbetach z dodatkiem Win – Likierów – Destylatów

Cytryna	Wino musujące, Gin, Wódka, Calvados, Cognac, Brandy, Rum
Grejpfrut	Wino musujące brut, Gin, Cordial Campari, Wódka brzoskwiniowa, Vermouth
Pomarańcza	Wino musujące, Brandy pomarańczowa, Gin, Curacao, Cointreau, Grand Marnier, Maraschino, Aurum, Rum
Mandarynka	Wino musujące, Gin
Morela	Apricot, Brandy
Ananas	Kirsch, Wódka, Rum biały, Maraschino, Wino musujące
Wiśnia	Kirsch, Maraschino
Arbuz	Rum, Kirsch
Awokado	Syrop, sok lub marmolada pomarańczowa
Banan	Rum, Grand Marnier
Truskawka	Maraschino, Kirsch, Syrop pomarańczowy i granatina, Wino czerwone Fragolino, Grappa truskawkowa
Owoce lasu	Maraschino
Kiwi	Maraschino, Chartreuse, Millerbe, Wino białe, Cointreau + Wania, Rum
Malina	Cordial Capari, Syrop granatina, Grappa Cytrynowa
Mango	Maraschino, Rum biały
Jabłko	Wino białe słodkie + ewent. Cynamon zmielony, Calvados, Rum
Melon	Koniak, Porto, Gin, Maraschino
Jagoda	Maraschino
Jeżyna	Wino czerwone słodkie + wanilia
Papaja	Porto
Gruszka	Grappa, Pera Williams, Kirsch
Brzoskwinia	Koniak, Marsala wytrawna
Porzeczki	Kirsch, Gin, Grappa
Winogrona	Malvasia słodka, Rum, Koniak

Strona | 69

Możliwe połączenia w Lodach mlecznych z dodatkiem Likierów – Destylatów

Wanilia – krem fermentujące]	Whisky, Koniak, Marsala, Passiti liquorosi [młode wina
Pistacja	Gin, Kirsch
Czekolada	Rum biały, Grappa, Brandy, Krem kakaowy
Migdał	Maraschino

Zawartość cukru w owocach				
Cukry w 100 gr. części jadalnej				
	Fruktoza %	Dekstroza %	Sacharoza %	Łącznie cukry %
Jabłko	5,9	1,7	2,6	10,2
Gruszka	2,5	2,3	3,5	8,3
Brzoskwinia	1,3	1,2	5,4	7,9
Morela	0,9	1,7	5,1	7,7
Śliwka	2,1	2,7	2,8	7,6
Czereśnia	5,5	6,1	0,2	11,8
Winogrona	7,3	7,3	0,4	15
Truskawka	2,1	2	1,1	5,2
Malina	2	1,8	0,2	4
Jagoda	3,1	3,2	0,5	6,8
Porzeczka	9	8,3	0,9	18,2
Pomarańcza	2,5	2,3	3,5	8,3
Grejpfrut	2,3	2,3	2,8	7,4
Mandarynka	1,3	1,7	7,1	10,1

Skład chemiczny i wartość odżywcza niektórych owoców

	Woda %	Cukry %	Tłuszcze%	Proteiny %	Celuloza %	Wartość energetyczna Kcal 100 gr.
Morele	85,7	12,5	0,1	0,4	0,7	52
Ananas	84,9	13,6	0,2	0,4	0,4	55
Pomarańcze	88,3	9,6	0,2	0,8	0,6	40
Banan	77,5	19,5	0,3	1,2	0,7	85
Czereśnie	83,3	14	0,3	0,8	1	55
Arbuz	94,8	3,7	Ilości śladowe	0,7	0,3	15
Truskawki	89	8	0,4	0,9	1,1	30
Maliny	85	9	0,4	1	4,1	35
Sok z cytryn	95,7	3,6	Ilości śladowe	0,3	Ilości śladowe	15
Klementynki	81,4	16	0,3	0,8	0,8	65
Mandarynki	85	12,8	0,2	0,8	0,5	55
Jabłka	86,2	12	0,3	0,9	0,3	45
Pigwy	84	12,6	0,7	0,4	1,8	50
Melony	90,7	7,4	0,2	0,7	0,5	30
Gruszki	84	13	0,4	0,3	1,9	50
Brzoskwinie	87,1	10,8	0,1	0,7	0,7	47
Grejpfruty	92,9	5,5	Ilości śladowe	0,6	0,2	25
Śliwki	86	12	0,1	0,6	0,7	45
Winogrona	81,3	16,5	0,6	0,6	0,9	65

Ponowna kalkulacja proporcji

Oszacowywanie proporcji to metoda polegająca na połączeniu w recepturze różnych składników, których chcemy użyć, wyliczenie poszczególnych ilości i procentowej zawartości z uwzględnieniem właściwości i cech charakterystycznych jakie chcemy uzyskać.

Strona | 72

Po uzyskaniu bazy z tłuszczów, cukrów i substancji suchych, aby otrzymać różne smaki lodów, które wzbogacą naszą ofertę, należy dodać pasty smakowej, przykładowo orzechowej lub pistacjowej, czy innego składnika; w ten sposób wprowadzimy zmiany do naszej początkowej receptury, co wpłynie również na jej parametry, jako że dodane zostaną do niej tak tłuszcze, jak substancje suche znajdujące się w dodanym składniku. Aby stworzyć „księgę” receptur z wieloma przepisami na lody o różnych smakach, utworzone z naszej Bazy, aby w witrynie „zachowywały się” one w ten sam sposób czyli miały taką samą konsystencję, puszystość, aby dawały się łatwo konsumować i miały taką samą odporność na temperaturę i ten sam czas przydatności do spożycia, musimy dokonywać wyliczeń proporcji każdorazowo dla każdego smaku lodów.

Baza musi stanowić dla nas podstawę do wytwarzania lodów o różnych smakach i dlatego powinna być jak najbardziej neutralna, czyli zawierać jak najniższą ilość łączną cukrów, tłuszczów i substancji suchych; w przeciwnym razie dodając do Bazy innych składników otrzymywalibyśmy kody zbyt „bogate” a bogactwo nie zawsze jest synonimem dobra.

Biorąc pod uwagę iż co do zasady lód powinien zawierać:

20% cukrów, 8% tłuszczu, substancji suchych łącznie poniżej 42%, pokarzemy przykłady tego jak można opracowywać różne receptury i jak należy postępować.

przykład:

weźmy 3 kg bazy białej o zawartości:

cukry 18%

tłuszcze 6%

substancje stałe nietłuszczowe mleka 10,5%

inne substancje suche 0,5%

substancje suche łącznie 35%

dodajemy 300 gr śmietany w celu uzyskania lodów o smaku śmietankowym lub mlecznym i zobaczmy co się będzie działo:

Baza Biała		Cukry 18%	Tłuszcze 6%	Substancje stałe nietłuszczowe mleka 10,5%	Inne s. suche 0,5%	S. suche łącznie 35%
	3000	540	180	315	15	
Śmietana	300		105	18		
	3300	540	285	333	15	1173

Jak zmienił się skład procentowy.

Cukry $540 : 3300 \times 100 = 16,4 \%$

Tłuszcze $285 : 3300 \times 100 = 8,7\%$

Substancje stałe nietłuszczowe mleka $333 : 3300 \times 100 = 10 \%$

Inne substancje suche $15 : 3300 \times 100 = 0,5\%$

S. suche łącznie $1173 : 3300 \times 100 = 35,5\%$

Strona | 73

Jak widać dodając śmietany sprawiliśmy iż zwiększyła się zawartość tłuszczów i jest to cel, który chcieliśmy osiągnąć: otrzymać zdecydowany smak śmietany, co sprawiło że zawartość cukrów jest bardzo niska ; aby zrównoważyć naszą recepturę musimy dodać cukru co pozwoli nam osiągnąć ponownie równowagę co do ilości składników i nada naszemu produktowi odpowiedniej gładkości i miękkości oraz odporności na temperaturę w trakcie jego przechowywania.

Możemy dodać cukru płynnego lub cukru inwertowanego, czy też syropu z cukru, który przygotowywaliśmy do owoców, bądź też mleka skondensowanego słodzonego (podkreśli ono jeszcze bardziej mleczny smak)

Aby zbilansować naszą recepturę, wybieramy ze względów praktycznych syrop z cukru 70% ; ile syropu potrzebujemy aby osiągnąć zawartość 20% cukru?

Baza plus śmietana

$3300 \times 20 : 100 = 660$

To jest hipotetyczna ilość cukru, która powinna znaleźć się w recepturze ale mamy już 540 gr cukru, ile zatem należy jeszcze dodać?

$660 - 540 = 120 \text{ gr}$

Teraz należy zastanowić się nad następującą kwestią: jeżeli dodamy tą ilość cukru, zwiększy się łączna objętość a w konsekwencji zawartość będzie mniejsza niż ta przez nas zakładana, również dlatego że to co wyliczyliśmy to ilość odnosząca się do substancji suchej cukru, a my mamy cukier płynny więc waga będzie jeszcze wyższa i zgodnie z obowiązującą zasadą należy zwiększyć o 40% ilość cukru niepełnego, która należy dodać, czyli

$120 \times 40 : 100 = 48$

Zatem

$120 + 48 = 168$ czyli ilość cukru suchego, którą należy dodać

Mając do dyspozycji syrop 70% obliczamy

$168 : 70 \times 100 = 240$ czyli ilość syropu do odważenia

		Cukry 18%	Tłuszcze %	Substancje stałe nietłuszczowe mleka 10,5%	Inne substancje s. 0,5%	S. suche łącznie 35%
Baza Biała	3000	540	180	315	15	
Śmietana	300		105	18		
Łącznie i	3300	540	285	333	15	1173
Syrop 70%	240	168	285	333	15	
Łącznie	3540	708	285	333	15	1341

Obliczając zawartość uzyskujemy:

Cukry $708 : 3540 \times 100 = 20\%$

Tłuszcze $285 : 3540 \times 100 = 8\%$

Substancje stałe nietłuszczowe mleka $333 : 3540 \times 100 = 9,4\%$

Inne substancje suche $15 : 3540 \times 100 = 0,4\%$

Substancje suche łącznie $1341 : 3540 \times 100 = 37,8\%$

I są to wartości przez nas zakładane.

Używając tego schematu możemy zbilansować wszystkie smaki lodów jakich receptury zechcemy opracować.

Każdy składnik, którego dodamy składa się z substancji suchych, tłuszczów, cukrów lub innych elementów; określając ich zawartość procentową możemy dokonać zbilansowania.

Wybrane ciekawe receptury

Śmietankowy

Baza biała lt 3,000
Śmietana gr 300
Cukier inwertowany gr 100

Strona | 75

Lub też z mlekiem skondensowanym słodzonym

Baza biała lt 3,000
Śmietana gr 300
Mleko z cukrem gr 200

Kremowy

Baza biała lt 3,000
Śmietana gr 200
Żółtko gr 300
Cukier inwertowany gr 150

Bacio [całusek, nazwa popularnej włoskiej czekoladki]

Baza biała lt 3,000
Pasta orzechowa gr 120
Kakao gr 70
Masło gr 120
Orzechy całe gr 200

Czekoladowy

Baza biała lt 3,000
Kakao gr 200
Kuwertura gr 100
Cukier inwertowany gr 100 (lub 200 gr mleka skondensowanego słodzonego)
Żółtko o gr 100

Czekoladowo- pomarańczowy

Baza czekoladowa lt 3,400
Skórki pomarańczowe kandyzowane gr 200
Aromat pomarańczowy gr 6

Skórki pomarańczowe kandyzowane:

Skórki pomarańczowe gr 1000
sacharoza gr 1000
woda gr 500

należy pokroić w paski skórki, umieścić wszystko w garnku i gotować przez godzinę; zdjąć z ognia i przykryć dobrze folią.
Następnego dnia odsączyć skórki i umieścić syrop na ogniu, podgotować przez około godzinę by stężał, dodać skórki, po doprowadzeniu do wrzenia zdjąć z ognia, przykryć dobrze folią.
Następnego dnia skórki są gotowe do użycia

Czekolada sacher

Baza czekoladowa lt 3,500
Marmolada morelowa gr 200
Biskopt czekoladowy gr 300

Przygotować masę z marmolady morelowej i biskopta czekoladowego, która posłuży do wymieszania jej (przełamania) z lodem czekoladowym

Balsamiczno- kakaowy

Baza czekoladowa lt 3,200
Ocet balsamiczny gr 200
Cukier inwertowany gr 100

Czekolada z cynamonem

Baza czekoladowa lt 3,500
Cynamon mielony gr 25

Gotować około 400 – 500 gr bazy czekoladowej z cynamonem, połączyć z innymi składnikami i umieścić wszystko w maszynie

Niektóre ciekawe receptury na sorbety

Marchewkowy

Sok z marchwi g 350
Sacharoza g 150
Syrop Gluk. 40DE g 100
Dekstroza g 50
Woda g 345
Składniki Neutralne g 5

Parmezanowy

Mleko g 700
Śmietana g 100
Sok z selera g 100
Sacharoza g 200
Dekstroza g 50
Parmezan g 200

Składniki Neutralne g 5**Selerowo-fenkułowy**

Woda	g 1500	
Sok z fenkułów	g 600	
Sok z selera	g 400	
Sacharoza	g 700	
Syrop Gluk. 40DE	g 200	
Dekstroza	g 200	
Składniki neutralne		g 15

Strona | 77

Z Oliwą z oliwek extra vergine

Woda	g 1700	
Mleko w proszku odtłuszczone	g 250	
Sacharoza	g 300	
Dekstroza	g 195	
Syrop Gluk. 40DE	g 75	
Żółtko	g 75	
Oliwa z oliwek extra vergine	g 360	

Z Marmoladą z zielonych pomidorów

Pomidory zielone	g 1000	
Sacharoza	g 600	
Pektyna	g 10	

Sorbet z zielonych pomidorów

Marmolada	g 300	
Woda	g 400	
Sacharoza	g 100	
Składniki neutralne	g 3	

II. WYTWARZANIE CZEKOLADY

Strona | 78

Pochodzenie

Wszystko zaczęło się od kakao...

Zgodnie z legendą Aztekowie, po ich osiedleniu się w Meksyku, ulegli jego fascynacji i używali go do przygotowywania gorzkiego i przyprawionego wieloma ziołami napoju (zwanego **chocolatl**), zarezerwowanego dla wyższych sfer społeczności azteckiej.

Ziarna kakaowca były tak cenne że ich wartość przewyższała cenę złota, co w krótkim czasie sprawiło iż stały się środkiem płatniczym.

W 1519 roku do Ameryki dotarł kapitan Cortez, który przywiózł kakao i sprawił iż mieszkańcy Zachodu poznali je; w owym czasie byli oni jednak bardziej zainteresowani jego wartością handlową niż smakiem; kiedy zapasy wina należące do „konkwistadorów” skończyły się, wprowadzili oni nowy zwyczaj spożywania **chocolatl**, dostosowując go do ich gustów poprzez dodanie cukru, wanilii, cynamonu oraz anyżku. Po tym jak kakao dotarło do Europy, rozpoczęto wytwarzanie czekolady również w formie stałej; fascynacji tym produktem uległ jako pierwszy dwór hiszpański a w ciągu kolejnych 200 lat dołączyły do niego dwory francuski, austriacki, niemiecki i włoski.

Konsekracja

- 1828: holenderski chemik **Conrad Van Houten** zbudował i natychmiast opatentował projekt prasy, pozwalającej na pozyskiwanie z kakao tłuszczu (masła kakaowego) i oddzielanie go od proszku kakaowego.
- 1819: **Francis-Luis Haller**, w międzyczasie zakłada w Szwajcarii pierwszą fabrykę czekolady i opracowuje projekt budowy pierwszej maszyny do wyrabiania i ubijania masy.
- 1831: **Amédée-Carles Kohler** jako pierwszy wpada na pomysł dodania do czekolady orzechów laskowych, zakłada zakład w Lozannie.
- 1845: **Philippe Suchard** otwiera swą fabrykę w Neuenburgu i buduje, według projektu jego autorstwa, urządzenie do mechanicznego wyrabiania i ubijania masy, napędzane kołem wodnym.
- 1879: **Rodolphe Lindt** zakłada fabrykę w Bernie, odkrywca procesu konszowania bardzo ważnego z punktu widzenia uszlachetniania masy

czekoladowej; jako pierwszy opracowuje recepturę wytwarzania czekolady rozpuszczającej się.

- 1899: **Jean Tobler** staje się sławny dzięki opracowanej przez niego oryginalnej recepturze wytwarzania czekolady z dodatkiem miodu i siekanych migdałów, której nadano kształt trójkątów, które miały imitować alpejski krajobraz.

Odmiany

Theobroma Cacao [łacińska nazwa Kakaowca właściwego]

=

Pokarm Bogów

Criollo

Forastero

Nacional

Trinitario

Criollo: oznacza „tubylczy”; taką nazwę nadali Hiszpanie odmianie kakaowca, uprawianej przez Indian w Ameryce Środkowej. To najrzadsza, a przez to najcenniejsza z odmian kakaowca, stanowiąca jedynie 1,1% światowej produkcji.

Forastero: najbardziej popularna odmiana, stanowiąca 92% produkcji światowej, pochodząca z Ameryki Południowej; do tej grupy należy również odmiana **Nacional**, wywodząca się z Ekwadoru, stanowiąca 2% produkcji światowej.

Trinitario: jest krzyżówką odmian Criollo z Trynidadu i Forastero z północnych obszarów Ameryki Południowej; stanowi 5% światowej produkcji kakao.

Morfologia

Pień drzewa charakteryzuje się zwartą koroną z licznymi rozgałęzieniami poziomymi i pionowymi; korzenie osiągają do 6 metrów długości, wybijają się ku górze tworząc tuż pod powierzchnią ziemi lub nad nią gęsty system korzeni bocznych. Drzewo jest zawsze zielone; przyrost **liści** następuje wiele razy w ciągu roku, tyle samo ile razy drzewa są w okresie spoczynku, w czasie którego również pączki pozostają w stanie spoczynku. W zależności od odmiany, kolory liści zmieniają się od bladego różu do zielonego, który następnie przybiera barwę ciemnej zieleni czasem przechodzącej w brąz. Na ogół liście są dość duże (40x15 cm); dzięki ulistnieniu naprzemianległemu, mogą nieustannie zwracać się w stronę słońca.

Kwiaty, białe lub różowe, kwitną przez cały rok i są hermafrodytyczne (czyli obupłciowe co oznacza że występują w nich jednocześnie pręciki i owocolistki); jedno drzewo w ciągu roku może „wyprodukować” od 50.000 do 100.000 kwiatów. Wyrastają one kępkami, bezpośrednio z pnia lub konarów ale nie cieszą się długim życiem: przekwitają po maksymalnie 48 godzinach. Pomimo tak dużej ilości kwiatów, brak elementów wabiących (jak nektar czy zapach) oraz pyłek o konsystencji pasty, sprawiają iż „płodność” kakaowca jest bardzo mała: jedynie jeden na 500 kwiatów przekształca się w owoc; dzięki stosowaniu ręcznego zapylania osiąga się duże lepsze wyniki.

Owoc, zwany **cabossa**, kształtem przypomina jabłko lub papaję i mierzy od 15 do 30 centymetrów długości; zewnętrzna łupina twardnieje wraz z dojrzewaniem owoców. Każdy owoc-jagoda- zawiera około czterdziestu nasion, czyli „**ziaren**”; są one pogrążone w przyjemnie pachnącym, białym miąższu o słodkawo- kwaskowatym smaku. Pokryte są grubą skórką, otulającą całe nasionko, bogatą w taninę. Z 20 kilogramów świeżych owoców kakaowca, średnio uzyskuje się 1 kilogram suszonych ziaren.

Od zbiorów do sprzedaży

- W większości regionów uprawy kakao, jego **zbiory** odbywają się w dwóch okresach:

- pod koniec pierwszego okresu deszczowego;
- w czasie pierwszego miesiąca długiego okresu deszczowego.

Jako że drzewo kakaowca jest bardzo delikatne, zbiory przeprowadzane są z wielką ostrożnością i delikatnością; owoce są otwierane natychmiast po tym jak zostaną zebrane; używa się do tego maczet, którymi dokonuje się jednego, dokładnego cięcia, pozwalającego na pozyskanie nasion i miąższu.

- **Fermentacja** jest bardzo ważnym procesem, który przebiega samoczynnie. Dzięki prawidłowo przeprowadzonej fermentacji, zmienia się barwa i zapach ziaren; stają się one czerwono czekoladowe i nabierają charakterystycznego aromatu, tracą w znacznym stopniu goryczkę oraz następuje ogólne polepszenie smaku. Fermentacja najczęściej odbywa się poprzez zdeponowanie ziaren w pojemnikach z otworami w dnie, które pozwalają na lepszą cyrkulację powietrza oraz stanowią ujście dla wydzielanego w czasie procesu soku; co dwa dni ziarna są przesypywane z jednego pojemnika do drugiego, w celu dokładnego wymieszania ich by proces fermentacji przebiegał równomiernie.

- ziarna pozostają zdeponowane na hałdzie do momentu kiedy temperatura osiągnie 45-50 °C;

- fermentacja musi przebiegać stopniowo;

- masa z ziaren musi mieć odpowiedni dopływ powietrza.

- **Suszenie** jest czynnością dopełniającą proces produkcyjny; pozwala na eliminację około 60 % wody znajdującej się w ziarnach; najczęściej stosowana metoda polega na rozłożeniu cieniutkiej warstwy ziaren kakao na ziemi, gdzie w pełnym słońcu pozostaną przez około tydzień, do momentu osiągnięcia ciemnobrązowego koloru i silnego aromatu.

Po poddaniu ziaren kakao tym czynnościom, jest ono gotowe do tego by je poddać ostatniej kontroli organoleptycznej, nadać klasę, rozsypać do worków, zważyć i załadować na środek transportu.

Strona | 81

grué de cacao

Po przetransportowaniu i dowiezieniu kakao do celu musi być ono poddane czyszczeniu w celu usunięcia zanieczyszczeń ale też kurzu; następnie ziarna są sortowane, ze względu na różną wielkość; odbywa się to ręcznie bądź przy użyciu metalowych **przesiewaczy**; (największe ziarna muszą być poddawane procesowi prażenia przez dłuższy czas).

Prażenie jest bardzo ważną czynnością, ponieważ to właśnie w jej trakcie kakao uzyskuje swój finalny „czekoladowy” aromat oraz pozwala na usunięcie łupinek; cała operacja trwa od 20 do 50 minut i realizowana jest w urządzeniach zwanych **prażarkami**, pracujących w temperaturze od 100 do 150 °C. W trakcie tego procesu należy zwracać szczególną uwagę na tak zwany „**optymalny stopień prażenia**”: przekroczenie dopuszczalnej temperatury i ustalonego czasu może doprowadzić do przypalenia ziarna, utraty aromatu, nabycia nadmiernej goryczy i smaku spalenizny; po osiągnięciu zadawalającego stopnia prażenia, ziarna są natychmiast chłodzone w celu zahamowania procesu.

W trakcie kolejnych czynności ziarna poddawane są **mileniu** i tak zwanemu śrutowaniu czyli oddzieleniu jądra nasiona od łupiny i od kielków przy pomocy urządzeń zwanych łuszcarkami lub też śrutownikami; łupiny są bardzo twarde i ich nie wyeliminowanie nadałoby czekoladzie niepożądaną konsystencję oraz zbyt gorzkiego smaku.

Produkt uzyskany na tym etapie zwany jest *grué de cacao*, składa się w 50-60 % z tłuszczu (masła kakaowego); *grué* może być poddawany dalszej obróbce na dwa różne sposoby: w zależności od tego co ma być ostatecznym produktem całego procesu, kakao czy czekolada.

Kakao w proszku

Kakao w proszku stosowane jest głównie do przygotowywania czekolady do picia, ciast, ciastek, lodów i innych wyrobów cukierniczych; optymalna receptura zakłada iż zawartość tłuszczu powinna być maksymalnie niska w związku z czym należy oddzielić jak najwięcej masła kakaowego.

Aby osiągnąć jak najlepsze wyniki, śrutę kakaową poddaje się specjalnym zabiegom, noszącym nazwę preparowania lub **alkalizacji**; w trakcie tego procesu śruta kakaowa poddawana jest ciśnieniu od 350 do 600 barów oraz temperaturze około 100 °C.

Ilość substancji używanych do alkalizacji, w stosunku do ilości śruty kakaowej jest różna i zależy od każdorazowej jakości ziarna kakaowego określonej na drodze laboratoryjnej. Po oddzieleniu masła kakaowego, zawartość tłuszczu w śrucie kakaowym wynosi od 12 do 24%, w zależności od potrzeb.

Uzyskany po alkalizacji produkt jest następnie mielony a potem rozcierany. Celem mielenia jest przede wszystkim przeprowadzenie sypkiej śruty kakaowej w półciekłą, dokładnie roztartą miazgę kakaową przez rozerwanie celulozowej błony komórkowej i uwolnienie zamkniętych w niej substancji, tak by komórki nie miały wymiarów większych niż **75 mikronów** (1 mikron= 1 tysięczna milimetra). Osiągnięcie powyższych parametrów jest bardzo ważne ponieważ ułatwia tworzenie się zawiesiny w roztworze, a tym samym zwalnia sedymentację, co przekłada się na jakość przygotowywanej przez nas czekolady do picia. Końcowa faza polega na napowietrzaniu miazgi kakaowej aby nadać jej jak najbardziej jednorodną i jak najlżejszą konsystencję.

Produkcja czekolady

Miazga kakaowa pierwotnie ma smak gorzki więc przede wszystkim należy dodać do niej cukier w ilościach uzależnionych od tego jaki smak chcemy uzyskać; Proces ten przeprowadza się w specjalnej **mieszarce** (zagniatarce)z silnymi mieszadłami, w której miazga mieszana jest aż do uzyskania jednorodnej masy. Aby otrzymać gładką, jednolitą czekoladę, która będzie się z łatwością łamała, do miazgi dodaje się masło kakaowe.

Najbardziej znane i rozpowszechnione gatunki czekolady to:

- **Czekolada miękka**, rozpuszczająca się, składająca się z miazgi kakaowej, masła kakaowego i cukru
- **Czekolada mleczna**, wyprodukowana z miazgi kakaowej, masła kakaowego, cukru, mleka (w proszku, skondensowanego)
- **Czekolada biała**, wyprodukowana z masła kakaowego, cukru i mleka

Uzyskana na tym etapie masa ma już dobry smak ale jej konsystencja „ziarnista” nie jest specjalnie przyjazna dla podniebienia: aby wyeliminować uczucie że w masie znajdują się ziarenka piasku, poddawana jest ona czynności mielenia, zwanej również walcowaniem, a następnie dalszej obróbce, dzięki której jej cząstki ulegną znacznemu rozdrobnieniu, osiągając wielkość 15- 20 mikronów.

Ażeby je rozdrobnić do wielkości poniżej granicy wyczuwalności, stosuje się powszechnie **mielenie** mas czekoladowych w młynach wielowalcowych, najczęściej

pięciowalcowych. W czasie mielenia na walcach w masach czekoladowych zachodzi wiele korzystnych przemian chemicznych i fizycznych.

Konszowanie (francuski: conche = muszla) to proces, którego nazwa pochodzi od konszy, czyli zbiornika o kształcie muszli, w którym się odbywa. Polega on na wolnym ruchu z dużą siłą „w jedną i drugą stronę” wału, który miesza masę uzyskaną przy średniej temperaturze wahającej się od 50 do 85° C w zależności od tego czy mamy do czynienia z czekoladą miękką czy mleczną; dostosowanie odpowiedniej temperatury pozwala na wyeliminowanie niepożądanego stopnia wilgotności.

Kuwertury

Nadzienie czekoladowe: używane do wypełniania; ma gęstą i jednolitą konsystencję, bardziej wytrzymałą niż czekolada w stanie stałym

Kuwertury wykorzystywane jako polewa: mają średnią gęstość, dzięki czemu doskonale nadają się do dokładnego pokrywania nimi dowolnych kształtów

Kuwertury do wylewania form: są bogate w tłuszcze, doskonale przylegają do form; dzięki idealnemu poziomowi płynności przyjemnie i bez problemów rozplływają się w ustach

Temperowanie mas czekoladowych

Proces temperowania mas czekoladowych jest ściśle związany z właściwościami tłuszczu kakaowego, a szczególnie z jego wrażliwością na najmniejsze nawet zmiany temperatury. Temperowanie jest bardzo ważną czynnością; jest to schładzanie kuwerty do określonej temperatury, w rezultacie którego masło kakaowe zawarte w kuwerturze, doprowadzane jest do najbardziej stabilnej formy krystalicznej, w której kuwertura staje się twarda i uzyskuje połysk; temperowanie nadaje kuwerturze lepszą konsystencję.

Tablowanie: Rozdrobnioną kuwerturę należy roztopić w kąpieli wodnej; około 2/3 ciekłej kuwerty należy poddać obróbce (poprzez mieszanie), kiedy zaczną tężeć, natychmiast wymieszać ją z pozostałą 1/3 płynnej kuwerty w celu nadania jej idealnej temperatury.

Szczepienie: to inny sposób temperowania, polegający na dodaniu stabilnych kryształków (kuwerty zestalonej) do stopionej, ciepłej czekolady.

Kąpiel wodna: kuwerturę umieszczoną w kąpieli wodnej na zimno (18° C) należy wymieszać aż do osiągnięcia temperatury 25-27° C, następnie jest ona ponownie podgrzewana w kąpieli wodnej do 30-35° C.

Temperowania przez podgrzanie: w zależności od typu kuwerty podgrzewa się ją do następującej temperatury:

Kuwertura biała: 29- 30° C

Kuwertura mleczna: 30- 31° C

Kuwertura miękka, rozpuszczająca się: 31-32° C

Kuwertura bitter: 32- 33° C

Strona | 84

Podgrzanie kuwerty jako jedna z metod temperowania, odbywa się w specjalnych warunkach; kuwerturę po pogrzeniu do odpowiedniej temperatury zostawia się na noc w tak zwanej temperówce; tak by stygnąc osiągnęła idealną temperaturę.

Idealna temperatura pomieszczenia, w którym odbywa się temperowanie to taka, jak ta panująca wewnątrz pralinki, czyli 20° C.

Pralinki

Pralinki mogą być wypełnione nadzieniem czekoladowym lub nadzieniem z 35% zawartością śmietany; oczywiście te proporcje zmieniają się w zależności od typu nadzienia:

Nadzienie gęste: (do produkcji pralinek ciętych w tak zwanych „gitarach”)

Na 100 gram śmietany: 300 gram kuwerty białej i kuwerty mlecznej
 250 gram kuwerty miękkiej, dobrze rozpuszczającej się
 200 gram kuwerty gorzkiej

Nadzienie o średniej gęstości: (używane do dekoratorów lub do formowania ręcznego):

250 gram kuwerty białej lub mlecznej
200 gram kuwerty miękkiej, rozpuszczającej się
150 gram kuwerty gorzkiej

Nadzienie półpłynne: (do wyrobów wydrążonych, pustych w środku)

200 gram kuwerty białej
150 gram kuwerty miękkiej, dobrze rozpuszczającej się
100 gram kuwerty gorzkiej

Zasady dotyczące zmiany konsystencji nadzienia poprzez dodanie:

100 gram masła na 1 kilogram nadzienia: miękkie, dobrze rozpuszczające się lepkie
100 gram masła kakaowego: miękkie, dobrze rozpuszczające się, zwarte
100 gram tłuszczu kokosowego: miękkie, dobrze rozpuszczające się, zwarte, dające wrażenie świeżości

Dodatki nadające nadzieniu specjalnego aromatu

- 100 gram likieru na 150-300 gram kuwerty- w zależności od gęstości jaką chce się uzyskać
- 100 gram miodu na 100 gram kuwerty

Wymieszanie gorącego nadzienia w mikserze, bez dostępu powietrza spowoduje iż będzie się ono lepiej rozplęwało w ustach, będzie bardziej jednolite i bardziej aromatyczne.

Strona | 85

Czekolada - nadzienia i przechowywanie

Najbardziej rozpowszechnione nadzienia to:

Gianduia: kompozycja prażonych migdałów lub orzechów laskowych zmielonych z cukrem pudrem w proporcjach 50% na 50%; dodawana jest do kuwerty, czasem również z dodatkiem masła kakaowego.

Masa pralinkowa: przygotowana jak poprzednia z tą różnicą że cukier puder zastępowany jest karmelizowanym cukrem i wszystkie składniki mieszane są na zimno.

Marcepan: uzyskiwany poprzez połączenie rozpuszczonego cukru, glukozy i migdałów (albo orzechów laskowych, orzechów włoskich i pistacjowych) w odpowiednich proporcjach, w zależności od sposobu wykorzystania

Po zakończeniu procesu produkcyjnego zaczyna się kolejny, istotny etap czyli **przechowywanie**; zalecana temperatura pomieszczenia oscyluje pomiędzy 15 a 18° C a poziom wilgotności nie powinien przekroczyć 50%.

Należy pamiętać iż termin przydatności do spożycia kuwerty jasnych jest **krótszy** niż kuwerty ciemnych, choć często firmy cukiernicze nie informują o tym i nie dokonują tego rozróżnienia.

Optymalny okres przydatności do spożycia to odpowiednio:

8 miesięcy dla czekolady białej;
12 miesięcy dla czekolady mlecznej;
3 lata dla czekolady miękkiej, rozpuszczającej się.

Jeśli chodzi o gotowe produkty to ich okres przydatności do spożycia uzależniony jest od typu wykorzystanego nadzienia.