



WYDZIAŁ NAUKI O ŻYWNOSCI
KATEDRA PRZETWÓRSTWA I CHEMII SUROWCÓW ROŚLINNYCH



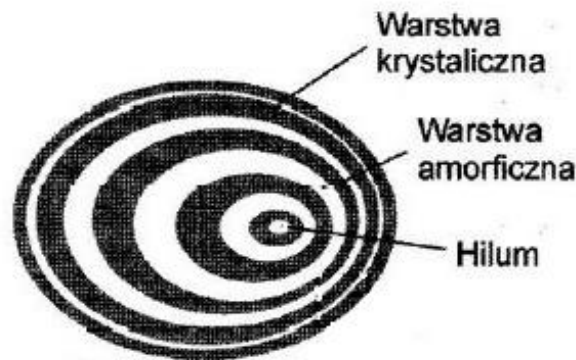
Przewodnik do ćwiczeń z przedmiotu:
KONCENTRATY SPOŻYWCZE

Olsztyn 2020

Ćwiczenie 1

Koncentraty skrobiowe

Skrobia oraz celuloza stanowią jedne z głównych polisacharydów naturalnie występujących w przyrodzie. Skrobia akumulowana w bulwach, łodygach, liściach i nasionach wielu roślin i pełni tam funkcję materiału zapasowego. Skrobia jest polimerem węglowodanowym, którego merami są jednostki α -D-glukozy. Skrobia występuje zwykle w formie ziaren skrobiowych (Rys. 1.) o zróżnicowanym rozmiarze. Wielkość, kształt, właściwości fizyczne oraz skład ziaren skrobiowych zależy od surowca, z którego pochodzą. Jako źródła skrobi najczęściej wykorzystuje się ziemniaki, zboża oraz tapiokę.

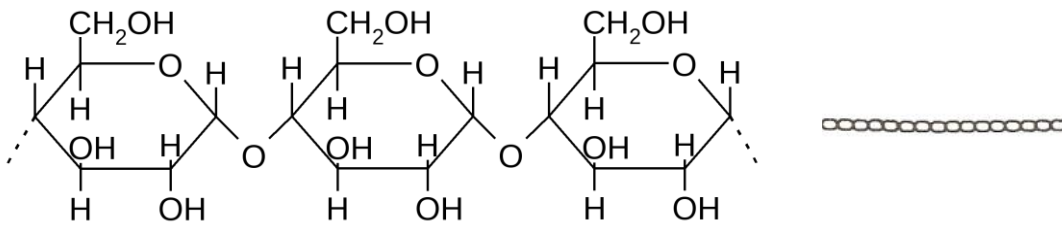


Rys. 1. Budowa ziarna skrobi

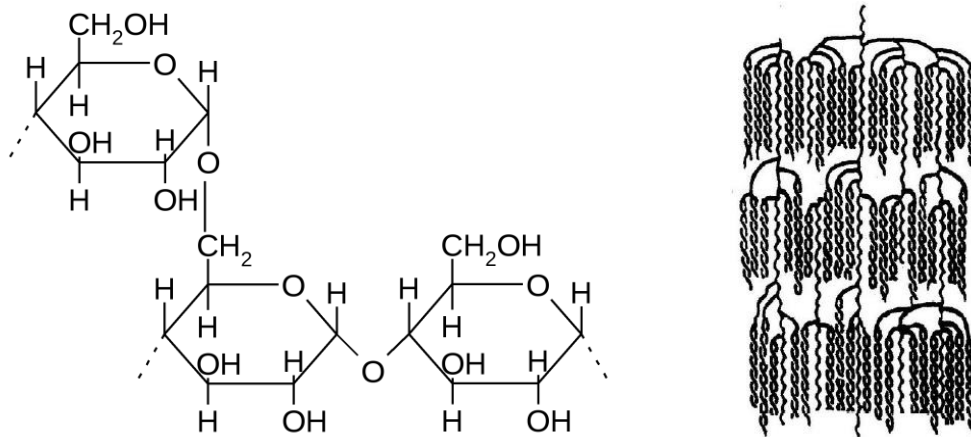
Ziarno skrobi zbudowane jest z naprzemiennie ułożonych, koncentrycznych warstw krystalicznych oraz bezpostaciowych (amorficznych). Ilość takich warstw w ziarnie skrobiowym jest zmienna. Zarówno rejony krystaliczne, jak i bezpostaciowe zawierają dwa polisacharydy, które razem tworzą skrobię: amylozy i amylopektyny. Częsteczki tych polisacharydów są wzajemnie splątane i mogą w ich strukturach być także obecne lipidy czy białka.

Amyloza ma budowę liniową (rys. 2.). Stanowi ją najczęściej nierozgałęziony łańcuch cząsteczek α -D-glukozy połączonych ze sobą wiązaniami α -1,4-glikozydowymi. Rzadko można spotkać amylozę rozgałęzioną zawierającą odgałęzienia składające się z 1-2 merów glukozy przyłączone do głównego łańcucha wiązaniami α -1,6-glikozydowymi. Jej masa cząsteczkowa wynosi od 10 do 50 kDa. Amyloza z wodą tworzy roztwory koloidalne. Łańcuchy amylozy, w obecności cząsteczek o wydłużonych obszarach hydrofobowych (np. lipidów), związają się w helisę (jeden zwój helisy zawiera od 6 do 9 merów glukozy). W warunkach sprzyjających oddziaływaniom międzycząsteczkowym pomiędzy łańcuchami amylozy, mogą one formować podwójny heliks.

Amylopektyna również zbudowana jest z merów glukozy, natomiast jej masa cząsteczkowa wynosi od 100 do 200 kDa. Trzon cząsteczki tworzą reszty glukozy połączone wiązaniami α -1,4-glikozydowymi (podobnie jak w amylozie). Różnica pomiędzy amylopektyną i amylozą polega na tym, że przy trzonie cząsteczki obecne są odgałęzienia przyłączone do niego wiązaniami α -1,6-glikozydowymi, które składają się z 8-12 merów glukozy (rys. 3.). Odgałęzienia te pojawiają się średnio co 8 jednostek glukozy w trzonie cząsteczki. Końcowe gałęzie amylopektyny mogą formować się w helisy o jednym do dwóch zwojów.

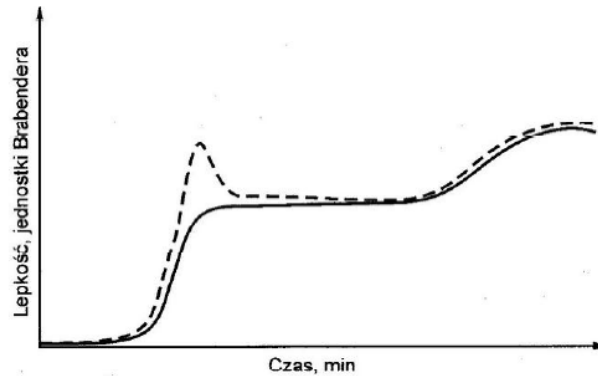


Rys. 2. Fragment cząsteczki amylozy



Rys. 3. Budowa cząsteczki amylopektyny

Bardzo istotną zdolnością skrobi z punktu widzenia wykorzystania jej w technologii żywności jest kleikowanie. Zjawisko to związane jest z działaniem wysokiej temperatury i wody, w wyniku którego ziarna skrobiowe pęcznieją aż do momentu pęknięcia wewnątrz- oraz międzycząsteczkowych wiązań wodorowych stabilizujących strukturę skrobi. Woda powoduje wymywanie amylozy z ziaren skrobiowych, poprzez wytworzenie z nią koloidu. Jedynie wspomniane wcześniej wiązania wodorowe są rozrywane podczas kleikowania. Równoległe do tego procesu zachodzi tworzenie się nowych wiązań wodorowych – pomiędzy cząsteczkami polisacharydu i wodą (jest to proces hydratacji). Podatność skrobi na kleikowanie, a także lepkość i stabilność otrzymanego kleiku uzależnione są surowca, z którego skrobia została wyizolowana, jak również sposobu tej izolacji (rys. 4.).



Rys. 4. Charakterystyka kleikowania skrobi bulwiastych (linia ciągła) oraz zbożowych (linia przerywana).

Podczas procesu kleikowania zmianie ulega stopień krystaliczności skrobi. W fazie początkowej wzrasta udział formy bezpostaciowej, następnie dochodzi do uporządkowania cząsteczek amylozy poprzez uformowanie podwójnego heliksu, dzięki nowo powstałym międzycząsteczkowym wiązaniom wodorowym. Takie agregaty wydzielają się z roztworów kleików w formie dendrytów, ponieważ są nierozpuszczalne w wodzie. Jest to proces retrogradacji, który jest nieodwracalny. W efekcie zmniejszeniu ulegają przestrzenie międzycząsteczkowe, co skutkuje usuwaniem wody z tych miejsc. Makroskopowo można to zaobserwować jako wydzielanie się wody na powierzchni żelu, czy też wysychaniem pieczywa.

Skrobia w technologii żywności często stosowana jest w celu poprawy właściwości strukturalnych produktów spożywczych z uwagi na zdolność hydratacji i tworzenia struktur z innymi makromolekułami.

Przykładem takiej interakcji jest tworzenie kompleksów między polisacharydami anionowymi a polimerami kationowymi. Do pierwszej grupy zalicza się np. skrobia ziemniaczana, zaś do drugiej białka (albuminy, białka serwatkowe, żelatyna, niektóre białka roślinne). Kompleksy takie mogą być wypełniaczami, czy też zamiennikami mięsa.

Skrobie natywne często jednak poddaje się modyfikacjom fizycznym, chemicznym i enzymatycznym aby poprawić ich właściwości teksturotwórcze. Skrobie natywne, jak i modyfikowane znajdują zastosowanie w takich produktach, jak budynie, kremy budyniowe, bita śmietana, mieszanki ciast w proszku, polewy, posypki, panierki, makarony tradycyjne i instant, wędliny, kiełbasy, parówki, konserwy mięsne, pasztety, zupy i sosy w proszku, kisiele, czy też kaszki instant.

Ćwiczenie 1

1. Temat ćwiczenia: Koncentraty skrobiowe

2. Cel ćwiczenia:

Poznanie technologii produkcji koncentratów skrobiowych oraz ich zastosowania w technologii żywności.

3. Materiał badawczy:

- a. bulwy ziemniaka;
- b. składniki na samodzielnie przygotowany kisiel:
 - handlowa mąka ziemniaczana,
 - cukier,
 - sok owocowy,
 - woda;
- c. kisiel handlowy.

4. Zadania do wykonania:

- a. uzyskanie krochmalu mokrego z ziemniaka oraz ocena zawartości skrobi w różnych częściach bulwy ziemniaka
- b. ocena możliwości zastosowania uzyskanej skrobi ziemniaczanej w produkcji kisielu

5. Sposób wykonania ćwiczenia:

- a. uzyskanie krochmalu mokrego z ziemniaka i ocena zawartości skrobi w różnych częściach bulwy ziemniaka

Warstwę zewnętrzną bulw o grubości ok. 1 cm zetrzeć na tarce. Naważyć 100 gramów startego materiału do kolby Erlenmayera i dodać do niego 100 ml wody. Przez 5 min prowadzić wyflukiwanie skrobi mieszając zawartość kolby. Następnie zawartość kolby przenieść na sito. Pozostałe na sicie części ścian komórkowych ziemniaka przepłukiwać kolejnymi porcjami wody (5 x 10 ml).

Wodną zawiesinę ziaren skrobiowych pozostawić w celu ich sedymentacji. Następnie zdekantować wodę z nad osadu skrobi, zaś osad z częścią wody przenieść do zważonych uprzednio probówek wirowniczych o poj. 50 ml i odwirować. Następnie zlać supernatant i zważyć probówkę z osadem mokrego krochmalu. Obliczyć zawartość mokrego krochmalu (S%) w ziemniakach ze wzoru:

$$S\% = \frac{\text{masa próbki z osadem po wirowaniu (g)} - \text{masa pustej próbki (g)}}{\text{naważka ziemniaka (g)}} \cdot 100\%$$

Analogicznie postępować wydzielając skrobię z pozostałej, wewnętrznej części bulwy ziemniaka.

Wyniki wyrazić jako udział procentowy skrobi w masie analizowanego materiału. Porównać zawartość skrobi w wewnętrznych i zewnętrznych partiach bulwy.

b. ocena możliwości zastosowania uzyskanej skrobi ziemniaczanej w produkcji kisielu

Przygotuj 4 warianty kisielu owocowego:

1. z użyciem skrobi z zewnętrznej warstwy bulwy ziemniaka
2. z użyciem skrobi z wewnętrznych warstw bulwy ziemniaka
3. z użyciem handlowej mąki ziemniaczanej
4. kisiel handlowy

Składniki na kisiel:

- 0,3 l wody
- 10 g uzyskanego preparatu skrobiowego
- 3 łyżki soku owocowego
- 1-2 płaskie łyżeczki cukru

Ok. 2/3 przygotowanej wody ilości zagotuj, natomiast pozostałą część wody wymieszaj z uzyskaną skrobią, sokiem i cukrem. Wlej uzyskany syrop do gotującej się wody, po czym zmniejsz ogrzewanie pod garnkiem i gotuj przez 2-3 minuty mieszając (tak, aby zapobiec powstawaniu grudek), zagotuj. Tak przygotowany kisiel wystudź i poddaj ocenie sensorycznej.

Postępuj analogicznie dla wariantu z handlową mąką ziemniaczaną (zastąp 10 g mokrej skrobi 7 g mąki ziemniaczanej).

Kisiel handlowy przygotuj zgodnie z instrukcją na opakowaniu.

Uzyskane kisiele poddaj ocenie sensorycznej według następujących kryteriów:

Wariant	Wygląd i barwa a=0,1	Zapach b=0,3	Konsystencja c=0,2	Smak d=0,4	Ocena średnia x_{sr}
1	x_1	x_2	x_3	x_4	
2	x_1	x_2	x_3	x_4	
3	x_1	x_2	x_3	x_4	
4	x_1	x_2	x_3	x_4	

Poszczególne wyróżniki ($x_1 - x_4$) oceń w skali 1-5, gdzie wartość 1 oznacza najniższą pożądanłość, zaś 5 najwyższą pożądanłość. Następnie, użyj uzyskanych ocen do wyliczenia wartości średniej ważonej dla każdego wariantu kisielu, w oparciu o współczynniki ważkości (a, b, c, d) przedstawione w powyższej tabeli:

$$x_{\text{sr}} = (x_1 \cdot a) + (x_2 \cdot b) + (x_3 \cdot c) + (x_4 \cdot d)$$

6. Analiza wyników

Uzyskane wyniki zestaw w formie tabel. Porównaj wyniki własne z wynikami uzyskanymi przez inne zespoły i przygotuj wnioski.

LITERATURA:

Sikorski Z. E. red. 2007. Chemia żywności – sacharydy, lipidy i białka. Wydanie piąte zmienione, tom 2. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Leszczyński, W. (2004). Skrobia-surowiec przemysłowy, budowa i właściwości. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 500.

Ćwiczenie 2

Koncentraty i izolaty białkowe

Izolacja białek jest procesem technologicznym, w wyniku którego otrzymuje się preparaty wysokobiałkowe. Opracowano wiele technologii, dzięki którym uzyskano preparaty białkowe z obniżoną zawartością oligosacharydów i fitynianów. W zależności od zastosowanej metody izolacji uzyskuje się białka o różnej strukturze, amorficznej lub krystalicznej i o różnych właściwościach funkcjonalnych.

Powszechnie stosowana jest metoda otrzymywania preparatów białkowych przez wytrącenie białek w punkcie izoelektrycznym (dla białej strączkowych pH 4,4–4,6) z alkalicznych ekstraktów mąki. Metodą tą otrzymuje się białka bezpostaciowe, tzw. amorficzne. Inną metodą stosowaną do otrzymywania preparatów białkowych jest krystalizacja w środowisku kwaśnym, pozwalająca na otrzymanie różnych form kryształów. Wśród białek nasion roślin strączkowych najłatwiej krystalizuje faseolina (główna frakcja białek fasoli) przy zastosowaniu prostych technik krystalizacji. Glicynina, główna frakcja białek soi, nie krystalizuje ze względu na jej heterogeniczność oraz polimorfizm struktury pierwszorzędowej.

O zastosowaniu preparatów białkowych jako dodatków do żywności, obok wartości odżywczej i jakości mikrobiologicznej, decydują również właściwości funkcjonalne. Parametry zastosowanego procesu technologicznego do otrzymywania preparatów białkowych, takie jak rodzaj ekstrahenta, kwasowość środowiska, temperatura czy siła jonowa mają wpływ na zmiany konformacyjne białka, a tym samym zmieniają jego właściwości funkcjonalne.

Wykazano różnice w powierzchniowej hydrofobowości alifatycznej między białkami amorficznymi a krystalicznymi. Zdolność emulgowania i właściwości pianotwórcze są rezultatem zachowania się białek na powierzchni faz tłuszcz–woda czy powietrze–woda. Interakcje białko–woda są uwarunkowane nie tylko obecnością aminokwasów polarnych, ale także ich dostępnością na powierzchni cząsteczki białka. Dlatego uważa się, że powierzchniowa hydrofobowość białek jest jedną z najlepszych metod ich charakterystyki i przewidywania ich rozpuszczalności oraz zachowania podczas tworzenia emulsji i pian.

Produkty wysokobiałkowe w zależności od stopnia ich oczyszczenia warunkującego koncentrację białka dzieli się na trzy grupy:

- izolaty białkowe (> 90% zawartości białka)
- koncentraty białek (> 65%)
- produkty wysokobiałkowe (ok. 50%)

Izolaty białkowe	Koncentraty białek	Produkty wysokobiałkowe
<ul style="list-style-type: none"> • Izolaty sojowe • Kazeiniany sodu i wapnia • Izolaty wszystkich białek mleka • Izolaty białek rybich • Białka jaja 	<ul style="list-style-type: none"> • Koncentraty sojowe w proszku oraz teksturyzowane białka soi • Koncentraty mleczne • Koncentraty serwatkowe • Koncentraty białka rybiego • Gluten pszenny • Suszona plazma krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mąka sojowa • Grysy sojowe • Teksturyzowane sojowe • Drożdże spożywcze

- Preparaty/produkty (wysoko-)białkowe – preparaty otrzymywane z surowców białkowych, zawierające większe stężenie białka niż w surowcu, względnie białko o innych właściwościach (np. rozpuszczalne w wodzie).
- Na skutek usunięcia frakcji węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie otrzymuje się preparat nazywany koncentratem białkowym o zawartości 60-70% białka.
- Przez rozpuszczenie alkaliami frakcji białkowej i następnie wytrącenie w punkcie izoelektrycznym otrzymuje się izolaty białkowe o zawartości 70-95% białka.
- Preparaty białkowe o szczególnie dużej zawartości białka są surowcem do produkcji białka teksturyzowanego.

Preparaty białkowe są wykorzystywane w żywności ze względu na ich unikatowe właściwości, zarówno technologiczne jak i żywieniowe. Uzyskuje się je z wielu surowców, stanowiących tradycyjne źródło, a także z surowców niekonwencjonalnych.

Uzyskiwane z surowców niekonwencjonalnych	Uzyskiwane z produktów żywnościowych nowymi technologiami
<ul style="list-style-type: none"> • Organizmy jednokomórkowe (drożdże, bakterie, glony, algi) • Nasiona oleiste (rzepak, bawełna) • Liście i niejadalne części roślin (lucerna i inne motylkowate) • Niejadalne produkty poubojowe (kości, krew, skwarki) • Nietypowe ryby i zwierzęta morskie (kryl, odpady rybne, przyłów). 	<ul style="list-style-type: none"> • Produkty z nasion soi i innych strączkowych • Produkty mleka • Produkty z ryb i innych zwierząt morskich • Gluten pszenny • Białka jaja

Wykorzystanie preparatów białkowych:

- Zamiennik drogiego lub deficytowego źródła białka, najczęściej zwierzęcego na tańszy lub bardziej dostępny preparat wysokobiałkowy.
- Poprawa cech sensorycznych lub fizykochemicznych potrawy albo produktu (konsystencja, stopień związania, soczystość, ograniczenie wycieku tłuszczu – poprawa tekstury).
- Podniesienie wartości odżywczej produktu lub potrawy przez zwiększenie ilości albo poprawę jakości białka (żywność wzbogacona).
- Modelowanie składu i jakości produktów pod kątem zmniejszania ich wartości energetycznej, zawartości tłuszczów nasyconych i cholesterolu.
- Otrzymywanie nowych produktów żywnościowych, szczególnie żywności funkcjonalnej i dietetycznej.

Ćwiczenie 2

1. Temat ćwiczenia: Koncentraty i izolaty białkowe

2. Cel ćwiczenia

Poznanie technologii otrzymywania izolatu białkowego z nasion soi lub grochu

3. Materiał badawczy

- a) Nasiona soi lub grochu
- b) Preparaty białkowe: Danpro HV- TS, Danpro DS.- TS, Procon 2000TS, Danpro S 760 TS, Pisane HD, Supro 590, Textratein M040

4. Zadania do wykonania

- a) Otrzymanie izolatu białkowego
- b) Ocena zdolności absorpcji wody
- c) Ocena zdolności absorpcji tłuszczu
- d) Ocena właściwości pianotwórczych
- e) Analiza otrzymanych wyników

5. Sposób wykonania ćwiczenia

- a) Otrzymanie izolatu białkowego

Nasiona grochu lub odtłuszczone płatki/mąkę sojową rozdrobnić w młynku laboratoryjnym, następnie przesiać przez sito o wielkości oczek 0,2 mm. W otrzymanej mące oznaczyć zawartość suchej masy. Przygotować roztwór do ekstrakcji białek (ok. 100 cm³) poprzez zalkalizowanie wody destylowanej 2 M roztworem NaOH do pH 8,5.

Do kolbki stożkowej (250 cm³) odważyć 5 g przygotowanej mąki grochowej lub sojowej, dodać 50 cm³ r-ru o pH 8,5, po czym uregulować pH mieszaniny do wartości 8,5. Proces ekstrakcji białek prowadzić na wytrząsarce w ciągu 30 min. Następnie oddzielić części nierozpuszczalne poprzez odwirowanie (3000 obr./min x 10 min.). Supernatant przenieść do kolby stożkowej i zakwasić 2 M roztworem HCl do pH 4,3 w celu wytrącenia białek. Wytrącone białka oddzielić poprzez odwirowanie (3000 obr./min. x 10 min.). Osad białek wypłukać roztworem HCl o pH 4,3 (50 cm³), po czym ponownie odwirować, a uzyskany osad wysuszyć metodą liofilizacji. Wyliczyć wydajność procesu izolacji w odniesieniu do masy mąki oraz suchej masy mąki grochowej wg wzoru:

$$W = \frac{m_2}{m_1} \cdot 100\%$$

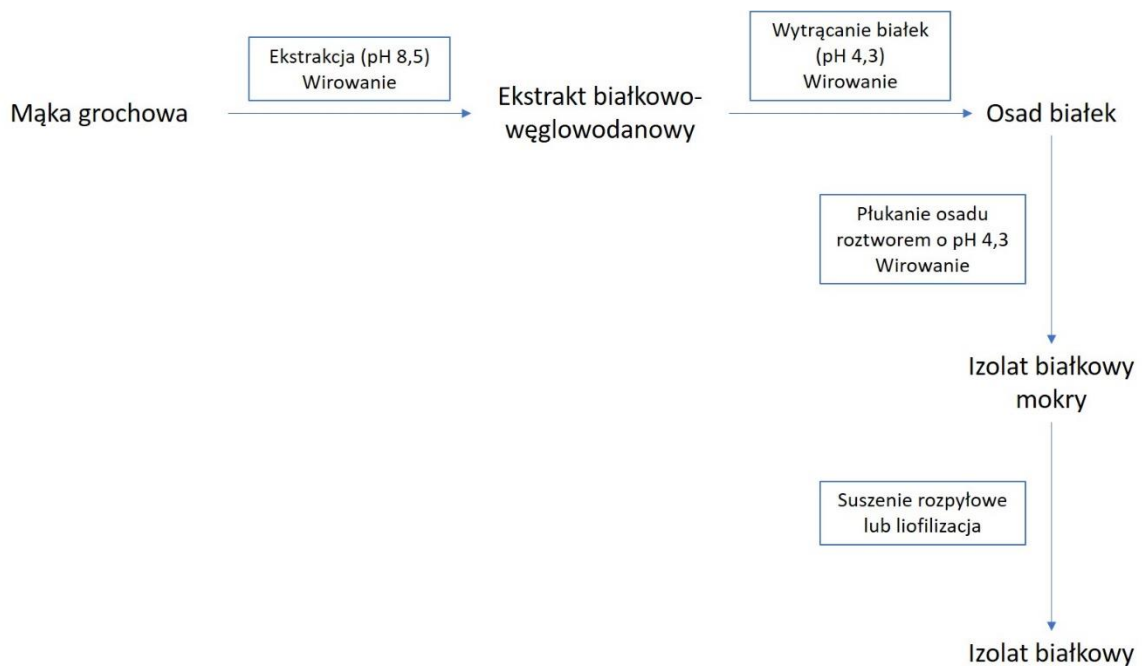
Gdzie:

W – wydajność (%);

m_1 – masa mąki lub sucha masa mąki (g);

m_2 – masa izolatu lub sucha masa izolatu (g)

Schemat procesu otrzymywania izolatu białkowego:



b) Ocena zdolności absorpcji wody

Do próbki wirowniczej o pojemności 50 cm³ naważyć ok. 1 g (± 0,01 g) próbki, dodać 30 cm³ wody destylowanej i mieszać przez 1 minutę przy użyciu homogenizatora typ 309, wyposażono w nożyk dostosowany do danej próbki lub innego mieszadła przy 1000 obr./min. Następnie próbkę wraz z zawartością wirować (3000 obr./min.) przez 15 minut. Po odwirowaniu delikatnie zlać nie związaną wodę. Próbkę ustawić na okres 10 minut na bibule filtracyjnej do góry dnem, a następnie ważyć „mokry” preparat.

Obliczanie wyników: zdolność zatrzymywania wody wyrazić należy jako stosunek masy „mokrego” preparatu (preparat + zaabsorbowana woda) do masy naważki.

$$WA = \frac{(c - b)}{W} \cdot 100\%$$

Gdzie:

WA - absorpcja wody w % powietrznie suchego preparatu;

W - naważka [g];

B - masa pustej probówki wirowniczej [g];

c - masa probówki z mokrym osadem [g].

c) Ocena zdolności absorpcji tłuszczu

Metoda polega na oznaczeniu ilości oleju zaabsorbowanego przez 3 g próbki w czasie 10 minut w temperaturze pokojowej.

W probówce wirowniczej odważyć 3 g ($\pm 0,01$ g) preparatu i dodać 25 cm³ oleju. Całość mieszać przez 1 minutę w ten sam sposób jak opisano przy metodzie absorpcji wody. Następnie próbkę odstawić na 5 min i ponownie mieszać. Probówki wraz z zawartością wirować (1200 obr./min.) przez 5 minut. Nie związany olej delikatnie zlać do cylindra miarowego o pojemności 25 cm³, a probówki ustawić na bibule filtracyjnej do góry dnem na 10 minut w temperaturze pokojowej, po czym ważyć.

Obliczanie wyników:

Absorpcję tłuszczu (FA) wyraża się w g tłuszczu na 1 g preparatu. Obliczeń dokonuje się tak, jak w metodzie oznaczania zdolności absorpcji wody. Wynik można wyrazić również w % zaabsorbowanego oleju według wzoru:

$$FA = \frac{25 - d}{w} \cdot 100\%$$

Gdzie:

25 - liczba cm³ oleju użyta do oznaczenia;

d - ilość zdekantowanego oleju [cm³];

W – naważka [g].

d) Ocena właściwości pianotwórczych

Do pomiarów zdolności pianotwórczej i trwałości piany należy przygotować następujące roztwory:

- 5, 10 % roztwór preparatu białkowego w wodzie;
- 5, 10 % roztwór preparatu białkowego w 1 molowym roztworze NaCl;
- 5, 10 % roztwór preparatu białkowego w 15% roztworze sacharozy.

Do wyskalowanych naczyń wlać po 75 cm³ przygotowanych roztworów preparatów białkowych. Roztwór ubijać robotem o szybkości obrotów 1000 obr./min. przez 5 minut. Dokonać odczytu objętości powstałej piany, którą następnie przeliczyć na zdolność pianotwórczą.

Obliczanie wyników:

$$ZP = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100\%$$

Gdzie:

V_1 - objętość cieczy po ubijaniu [cm^3];

V_2 - objętość cieczy przed ubijaniem [cm^3].

Trwałość piany - wykonanie oznaczenia:

Do cylindra miarowego pobrać 50 cm^3 piany i pozostawić na 45 minut w temperaturze pokojowej. Odczytać ilość wycieku w cm^3 . Trwałość piany podać jako procentowy udział wycieku w stosunku do całej objętości.

Ćwiczenie 3

Koncentraty lodów

Koncentraty lodów można zaliczyć do szerszej grupy, jaką są koncentraty deserowe. Według definicji Polskiej Normy [PN-A-94051: 1996]: „Koncentraty deserów to produkty spożywcze w postaci sypkiej otrzymywane przez wymieszanie substancji zagęszczających, substancji aromatycznych naturalnych, identycznych z naturalnymi lub syntetycznych, barwników organicznych naturalnych, identycznych z naturalnymi lub syntetycznych, z dodatkiem lub bez dodatku substancji słodzących, kwasów spożywczych, mleka w proszku i/lub jego przetworów, substancji poprawiających strukturę produktów, naturalnych spożywczych dodatków smakowych oraz innych substancji, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń w środkach spożywczych. Koncentraty deserów w postaci sypkiej przyrządzone wg przepisu podanego na opakowaniu stanowią desery gotowe do spożycia”.

Lody w proszku są to produkty spożywcze otrzymywane przez wymieszanie mleka w proszku i/lub jego przetworów i/lub preparatu mleczno-tłuszczowego, cukrów prostych i/lub złożonych, substancji zagęszczających, stabilizujących i emulgujących, kwasów spożywczych, substancji aromatycznych naturalnych i/lub identycznych z naturalnymi, barwników organicznych naturalnych i/lub identycznych z naturalnymi, z dodatkiem lub bez dodatku naturalnych spożywczych składników smakowych lub innych substancji dodatkowych. Z koncentratu lodów w postaci sypkiej, przyrządzonego według przepisu podanego na opakowaniu, otrzymuje się lody gotowe do spożycia.

Koncentraty lodów w proszku klasyfikowane są na 2 zasadnicze grupy:

- Koncentraty lodów domowych - przeznaczone do przyrządzania lodów w warunkach domowych
- Koncentraty lodów do urządzeń zamrażających - przeznaczone do przyrządzania lodów w urządzeniach zamrażających.

Ważną kwestią w produkcji koncentratów lodów jest zapewnienie stabilnej struktury, która nie będzie ulegała niekorzystnym zmianom i rozwarstwieniu w czasie. W tym celu stosuje się dodatki stabilizujące takie, jak:

- żółtka w proszku
- odtłuszczone mleko w proszku
- guma guar
- carob
- alginiany
- ksantan
- skrobie modyfikowane

- mono- i diglicerydy kwasów tłuszczowych estryfikowane kwasem mlekowym, cytrynowym lub innym

Ćwiczenie 3

1. Temat ćwiczenia: Koncentraty lodów

2. Cel ćwiczenia

Porównanie użyteczności dodatków słodzących i strukturotwórczych w produkcji koncentratów lodów

3. Materiał badawczy

Śmietanka w proszku

Cukier

Erytrytol

Lecytyna w proszku

Oliwa z oliwek

Mączka chleba świętojańskiego

Woda

4. Zadania do wykonania

- Przygotowanie koncentratów lodów w proszku według receptur
 - Kontrolna
 - O obniżonej kaloryczności
 - Z dodatkiem strukturotwórczym
- Wymieszanie koncentratu z wodą i przygotowanie produktu gotowego do spożycia
- Ocena organoleptyczna przygotowanych lodów.

5. Sposób wykonania ćwiczenia

- Przygotowanie koncentratów lodów w proszku według receptur
 - Receptura „Kontrolna”:
 - 280 g cukru
 - 200 g śmietanki
 - 10 g lecytyny
 - 10 g żółtka w proszku
 - 40 g oliwy z oliwek

b. Receptura „O obniżonej kaloryczności”:

- 140 g cukru
- 140 g erytrytolu
- 200 g śmietanki
- 10 g lecytyny
- 10 g żółtka w proszku
- 40 g oliwy z oliwek

c. Receptura „Z dodatkiem strukturotwórczym”:

- 280 g cukru
- 200 g śmietanki
- 10 g lecytyny
- 10 g żółtka w proszku
- 40 g oliwy z oliwek

b) Wymieszanie koncentratu z wodą i przygotowanie produktu gotowego do spożycia

Przygotowany koncentrat umieścić w termomikserze i dodać do niego przegotowaną wodę w stosunku masowym mieszanka : woda wynoszącym 1:2. Następnie prowadzić homogenizację przez 2 min.

Następnie otrzymaną masę umieścić w urządzeniu chłodzącym przeznaczonym do produkcji lodów. Przeprowadzić ocenę organoleptyczną po uzyskaniu przez produkt odpowiedniej konsystencji.

c) Ocena organoleptyczna przygotowanych lodów.

Przeprowadź ocenę organoleptyczną otrzymanych lodów według następujących kryteriów:

Wariant	Wygląd i barwa a=0,2	Zapach b=0,2	Tekstura c=0,2	Smak d=0,4	Ocena średnia x_{sr}
Kontrolna	x_1	x_2	x_3	x_4	
O obniżonej kaloryczności	x_1	x_2	x_3	x_4	
Z dodatkiem strukturotwórczym	x_1	x_2	x_3	x_4	

Poszczególne wyróżniki ($x_1 - x_4$) oceń w skali 1-5, gdzie wartość 1 oznacza najniższą pożądalność, zaś 5 najwyższą pożądalność. Następnie, użyj uzyskanych ocen do wyliczenia wartości średniej ważonej dla każdego wariantu lodów w oparciu o współczynniki ważkości (a, b, c, d) przedstawione w powyższej tabeli.

$$x_{\text{sr}} = (x_1 \cdot a) + (x_2 \cdot b) + (x_3 \cdot c) + (x_4 \cdot d)$$

Ćwiczenie 4

1. Temat ćwiczenia: **Otrzymywanie koncentratów zbożowych techniką ekstruzji**

2. Cel ćwiczenia

Produkcja chrupek kukurydzianych przy pomocy ekstrudera

3. Materiał badawczy

Kaszka kukurydziana, dodatki

4. Zadania do wykonania

- a) Produkcja różnych wariantów chrupek kukurydzianych

Ćwiczenie 5

1. **Temat ćwiczenia:** Współczesne trendy na rynku koncentratów spożywczych
2. **Cel ćwiczenia:** Analiza nowych produktów z grupy koncentratów spożywczych dostępnych na rynku
3. **Zadania do wykonania:** Prezentacja wybranego produktu, ocena jego składu, próba przedstawienia jego technologii produkcji oraz właściwości żywieniowych.