

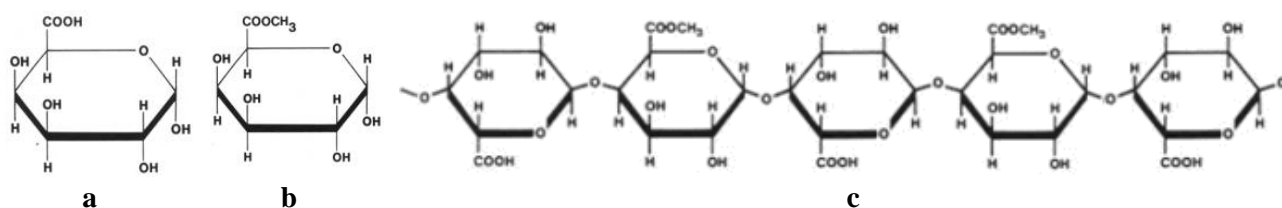
Analiza środowiskowa, żywności i leków

Ćwiczenie 3: Oznaczanie zawartości pektyn w dżemach i marmoladach

PEKTYNY

Pektyny (z greckiego *pektós* = zwarty, ciekący) to rozpuszczalne w wodzie kwasy pektynowe o różnej zawartości estrów metylowych i różnym stopniu estryfikacji. Ich zawartość w roślinach waha się od ok. 1% w otrębach, po 1% w ziarnie i ok. 40% w owocach i warzywach.

Pektyny składają się z heteropolisacharydów, których szkielet węglowy stanowi łańcuch zbudowany z cząsteczek kwasu α -D-galakturonowego, częściowo estryfikowanego metanolem, połączonych wiązaniem α -(1-4)-glikozydowymi (rys. 1).



Rys. 1. kwas galakturonowy (a) ester metylowy kwasu galakturonowego (b) fragment cząsteczki pektyny (c)

Pektyny składają się z trzech głównych rodzajów węglowodanów:

- homogalakturonan - polisacharyd zbudowany z merów kwasu galakturonowego,
- ramnogalakturonan I - polisacharyd złożony z dimerów (ramnoza + kwas galakturonowy),
- ramnogalakturonan II - rozgałęziony polisacharyd.

Pektyny dla ludzi, pod względem odżywczym są ciałami balastowymi. Pod względem żywieniowym stanowią jedną z frakcji rozpuszczalnego włókna pokarmowego (**blonnika**).

Podział pektyn w zależności od stopnia estryfikacji:

1. *pektyny wysokometylowane* - rozpuszczalne w wodzie estry alkoholu metylowego i kwasu poligalakturonowego o stopniu zestryfikowania grup karboksylowych powyżej 50% (50-80%),
2. *pektyny niskometylowane* - rozpuszczalne w wodzie estry alkoholu metylowego i kwasu poligalakturonowego o stopniu zestryfikowania grup karboksylowych poniżej 50%.

Właściwości pektyn- tworzenie żeli:

Wspólną cechą pektyn jest zdolność do tworzenia **żeli w kwaśnych warunkach**. Zdolność żelowania zależna jest od stopnia zmetylowania pektyn:

1. *pektyny wysokometylowane* żelują przy pH 3, stężeniu cukru 65% oraz zawartości pektyn 0,3-2%,
2. *pektyny niskometylowane* żelują przy niższym stężeniu cukru (30-40%) oraz w szerszym zakresie pH (3-6). Niezbędnym czynnikiem utworzenia trójwymiarowej siatki żelu jest obecność jonów wapnia, w stężeniu 0,01-0,1%. Zawartość pektyn wynosi wtedy 1,5-3,0%. Z tego względu są one wykorzystywane w przemyśle spożywczym jako środek zagęszczający (odpowiedzialne są m.in. za zestalanie się dżemów i powideł).

Zawartość pektyny w dżemach o ekstrakcie ok. 65% wynosi zwykle 0,3-0,4%. Niezbędny dodatek pektyny ustala się doświadczalnie, indywidualnie dla każdego rodzaju dżemu i warunków jego sporządzania.

Określenie zawartości pektyn w produktach roślinnych:

W celu określenia zawartości pektyn przeprowadza się oznaczenie tej frakcji ilościowo albo przez wytrącanie alkoholem i oznaczenie wagowe. Badany roztwór można też zadać roztworem wodorotlenku sodu, w celu hydrolizy wiązań estrowych, a powstały wolny kwas pektynowy, po zakwaszeniu i dodaniu chlorku wapnia, wytrąca się jako pektynian wapnia i oznacza wagowo.

ZASADA METODY

Ogólna zasada wagowego oznaczenia zawartości pektyn polega na rozpuszczeniu próbki marmolady (dżemu) w gorącej wodzie, a następnie zadaniu próbki roztworem zasadowym oraz roztworem kwaśnym w celu wydzielenia pektynianu wapnia, który po wysuszeniu i przeliczeniu podaje ilość pektyny wyrażonej jako pektynian wapnia.

ODCZYNNIKI

- 0,25 mol dm⁻³ roztwór zasady sodowej
- 1,5 mol dm⁻³ roztwór kwasu octowego
- 1,5 mol dm⁻³ roztwór chlorku wapnia

WYKONANIE OZNACZENIA

W zlewce pojemności 250 cm³ umieścić około 5 g odważonej próbki (z dokładnością 0,0001 g), rozpuścić w **gorącej wodzie** (około 50 cm³), a następnie przesączyć przez tkaninę filtracyjną do czystej zlewki. Nie rozpuszczoną pozostałość na tkaninie filtracyjnej przemyć **gorącą wodą**. Poczekać, aż roztwór w zlewce ostygnie, po czym przenieść go ilościowo do kolby miarowej o pojemności 100 cm³. Kolbę uzupełnić do kreski wodą.

Pobrać 50,00 cm³ przesącza z kolby i przenieść do zlewki o pojemności 250 cm³. Dodać kolejno: 20,00 cm³ 0,25 mol dm⁻³ roztworu NaOH (zamieszać), 10,00 cm³ 1,5 mol dm⁻³ roztworu CH₃COOH (ponownie zamieszać) i 20,00 cm³ 1,5 mol dm⁻³ roztworu CaCl₂. Zawartość zlewki dokładnie zamieszać i pozostawić na około 45 min. celem wydzielenia pektynianu wapnia.

Zawartość zlewki gotować przez 5 min., po czym przenieść osad ze zlewki na miękki sącdek i następnie przemywać obficie gorącą wodą (w ilości ok. 150 cm³). „Zwartą” pozostałość (pulpę) przenieść z sącza na uprzednio zważone szkiełko zegarkowe, wysuszyć w temperaturze 105 °C do stałej masy i zważyć. Uwaga: dokładnie odsączoną pulpę przed włożeniem do suszarki uprzednio również zważyć.

WYZNACZENIE ZAWARTOŚCI PEKTYN W BADANEJ MARMOLADZIE (DŻEMIE)

Na podstawie masy osadu podać ilość pektyny, wyrażonej jako pektynian wapnia, w całej badanej próbce marmolady (dżemu). Otrzymaną ilość pektynianu wapnia przeliczyć na pektynę, zmniejszając jego ilość o 1/12. Z różnicy pomiędzy wilgotną masą osadu (przed suszeniem) a suchą pozostałością określić również ilość pochłoniętej wody.

OCENA PUNKTOWA

W przerwie związanej z wytrącaniem pektynianu wapnia przeprowadzić tzw. „ocenę punktową” badanych w grupach marmolad (dżemów). Polega na ocenie organoleptycznej produktów za pomocą odpowiednich tabel z oceną punktową. Oceniający przyznaje każdemu wyróżnikowi jakości odpowiednią liczbę punktów zgodnie z podanymi wymaganiami (**Tabela 1**) i zapisuje je w odpowiedniej tabeli (**Tabela 2**).

Po przeprowadzeniu oceny dokonuje się klasyfikacji przez zsumowanie iloczynów powstałych z przemnożenia odpowiednich wyróżników jakościowych przez współczynnik ważkości i podzielenie tego wyniku przez wartość sumy uzyskanej z dodania współczynników ważkości. Otrzymany wynik zaokrągla się według zasady:

Wynik	Ocena ostateczna
Do 2,90	Niedostateczna
3,00-3,50	Dostateczna
3,51-4,50	Dobra
4,51-5,00	Bardzo dobra

SPRAWOZDANIE

Sprawozdanie powinno zawierać dokładny opis wykonania oznaczenia, wyniki obliczeń zawartości pektyn (w %) wyrażonej jako pektynian wapnia oraz w przeliczeniu na pektynę w całej badanej próbce marmolady (dżemu) oraz wyniki oceny punktowej wszystkich badanych na zajęciach produktów.

LITERATURA

1. Agnieszka Tajner-Czopek, Agnieszka Kita, Analiza żywności- jakość produktów spożywczych, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław 2005
2. www.pektowin.com.pl, strona domowa Zakładów Przemysłu Owocowo-Warzywnego "**PEKTOWIN**" S.A. w Jaśle (jedyne w Polsce producenty wysoko i nisko estryfikowanych pektyn jabłkowych, cytrusowo-jabłkowych i cytrusowych)

Tabela 1

Cechy organoleptyczne marmolad (dżemów).

Wyróżnik jakościowy	Współczynnik ważkości	Liczba punktów				
		5	4	3	2	1
Wygląd zewnętrzny wyrobu w opakowaniu bezpośrednim	0,15	Opakowanie bardzo estetyczne, oryginalne	Opakowanie bardzo estetyczne, „przewidywalne”	Opakowanie estetyczne	Opakowanie estetyczne, lecz niedokładne oznakowanie	Opakowanie nieestetyczne
Barwa	0,2	Bardzo równomierna, o odcieniu właściwym dla sortymentu	Równomierna o odcieniu właściwym	Równomierna o odcieniu odpowiednim	Niezbyt równomierna o odcieniu niezbyt właściwym	Nierównomierna, o odcieniu niewłaściwym
Zapach	0,15	Bardzo wyraźny, charakterystyczny dla sortymentu	Wyraźny, charakterystyczny dla sortymentu	Charakterystyczny dla sortymentu	Słabo wyczuwalny lub przearomatyzowany	Prawie niewyczuwalny, przearomatyzowany
Konsystencja	0,2	Stała, bardzo twarda	Twarda	Niezbyt twarda	Niezbyt miękka	Miękka
Smak	0,3	Bardzo zdecydowany, zgodny z deklarowanym	Zdecydowany, wyraźny	Zgodny z deklarowanym	Obojętny, słabo wyczuwalny smak deklarowany	Niewłaściwy, niezgodny z deklarowanym

Tabela 2

Cechy organoleptyczne marmolad (dżemów) – ocena punktowa.

Wyróżnik jakościowy	Współczynnik ważkości	Liczba punktów				
		5	4	3	2	1
Wygląd zewnętrzny wyrobu w opakowaniu bezpośrednim	0,15					
Barwa	0,2					
Zapach	0,15					
Konsystencja	0,2					
Smak	0,3					
Suma	1					