

O BIOCHEMICZNEJ METODZIE OZNACZANIA DEKSTRYN MIODOWYCH

Mieczysław Rychlik, Zofia Fedorowska

Zakład Bromatologii Akademii Medycznej w Krakowie

WSTĘP

Analityczna identyfikacja i ilościowe oznaczanie metodami chemicznymi poszczególnych cukrowców w ich mieszaninie napotykać na liczne trudności i nie są dotychczas w wielu przypadkach wystarczająco opracowane dla potrzeb badania produktów spożywczych. Na tym odcinku pracy zaczęto ostatnio stosować, do wybiórczego oznaczania różnych cukrowców, metody biologiczne a zwłaszcza fermentację alkoholową. W oparciu o nią opracowano między innymi biochemiczną metodę oznaczania wielocukrowców syropu ziemniaczanego (Voorst 1942, Taüfel, Müller 1956), w którym występują w zespole cukrowców niefermentujące dekstryny skrobiowe.

Jak wiadomo miody zawierają w swym zespole cukrowcowym również i dekstryny ogólnie zwane miodowymi. Miody nektarowe charakteryzuje niewielka ich ilość w granicach 1–4%, natomiast w miodach spadziowych zawartość dekstryn miodowych sięga 10 i więcej procent.

PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Ilościowe oznaczanie dekstryn w miodach opierało się dotychczas na typowych fizyko-chemicznych metodach analitycznych. Wymienić tu można prace takich autorów jak: Fiehego i Kordatzkyego (1928), Fellenberga i Ruffy (1933), Fellenberga (1947), a z polskich autorów Rusieckiego (1950), Rychlika i Fedorowską (1962). Metody tego typu zalecają również między innymi Szwajcarski Kodeks Żywnościowy (1937), Materiały do Polskiego Kodeksu Żywnościowego (1948) oraz liczne podręczniki badania żywności, jak: Official Methods of Analysis A.O.A.C. (1955), Jacobsa (1958), Wintonów (1958), Bömera, Juckenacka i Tillmansa (1938).

CEL PRACY

Opierając się na wynikach badań, które stosują fermentację alkoholową do wybiórczego oznaczania różnych cukrowców w ich mieszaninie w produktach spożywczych, postanowiliśmy użyć mieszaniny drożdży piekarskich do wstępnego usunięcia cukrów zawartych w miodzie celem łatwiejszego oznaczenia występujących w nim niefermentujących dekstryn miodowych. Badania nasze miały jednocześnie na celu usprawnienie opracowanej uprzednio przez nas metodyki bezpośredniego oznaczania dekstryn w miodach zwłaszcza w kierunku zwiększenia jej dokładności. Stosowanie bowiem wstępnego, dodatkowego usuwania cukrów fermentujących w badanym miodzie drogą ich odfermentowania powinno umożliwić zmniejszenie rozcieńczenia miodu a tym samym i zmniejszenia zawartych w nim dekstryn przy ilościowym ich oznaczaniu na drodze reduktometrycznej.

MATERIAŁ BADAWCZY

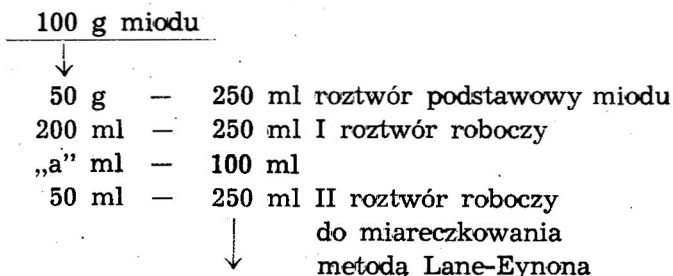
Do doświadczeń użyto odmianowo różnych miodów nektarowych, spadziowych oraz nektarowo-spadziowych o różnej zawartości dekstryn miodowych. Jako czynnik biologiczny prowadzący fermentację alkoholową stosowano drożdże piekarskie, w skład których wchodziły rasy: AS, L, C i B₁. (B₁ jest hybrydem powstałym ze skrzyżowania ras AS i L). Drożdże otrzymano z Laboratorium Mikrobiologicznego Wytwórni Drożdży w Bieżanowie, za co wyrażamy na tym miejscu podziękowanie Kierownictwu Laboratorium.

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Przez rozpuszczenie próbki miodu w wodzie wodociągowej i krótkie zagotowanie sporządzono podstawowy roztwór miodu o stężeniu 20 g (100 ml). Po oziębieniu, przed doprowadzeniem wodą do wymaganego stężenia miodu, dodano jako pożywkę mineralną następujące ilości różnych soli, przeliczone na 100 ml roztworu: fosforanu potasu I-rzędowego 0,1 g, fosforanu amonu II-rzędowego 0,1 g i siarczanu magnezu 0,01 g.

W tak sporządzonym roztworze rozprowadzono świeże drożdże piekarskie w ilości około 5% w stosunku do miodu (1 g na 100 ml płynu) i nastaw pozostawiono w temperaturze pokojowej do odfermentowania. Kon-

troję ubytków cukrów prowadzono metodą Luffa i Schoorla w kilkunastogodzinnych odstępach czasu, śledząc spadek cukrów w płynie fermentacyjnym do około 1% ich stężenia. Wówczas przeniesiono nastaw do lodówki i po pewnym czasie oddzielono klarowny płyn od osadu drożdży przez odwirowanie i dekantację. W oczyszczonym odczynnikiem Carreza roztworze usunięto resztę cukrów prostych sposobem podanym w jednej z prac na ten temat przez autorów (Rychlik, Fedorowska 1962). Schemat rozcieńczenia miodu przy użyciu „a” ml I-go roztworu roboczego przedstawiał się następująco:



W oparciu o powyższe dane współczynnik rozcieńczenia wynosi:

$$\frac{2 \times 1,25 \times 250 \times 2 \times 2,5}{a} = \frac{3125}{a}$$

Jeżeli przyjmiemy np., że „a” = 25 ml, to stopień rozcieńczenia miodu = 125.

WYNIKI

Zestawienie średnich wyników oznaczenia dekstryn miodowych obu sposobami przedstawia się następująco:

Lp.	Odmiana miodu	Dekstryny oznaczone metodą	
		chemiczną w %	biochemiczną w a g o w y c h
1	nektarowy	1,85	1,79
2	nektarowy	2,27	2,35
3	nektarowo-spadziowy	4,04	3,96
4	spadziowy	7,74	7,71
5	spadziowy	7,87	7,74
6	spadziowy	8,24	8,12
7	spadziowy	9,40	9,78

Powyższe zestawienie wykazuje zadowalającą zgodność między wynikami uzyskanymi jednocześnie metodami chemiczną i biochemiczną. Sto-

sowanie fermentacji alkoholowej do wstępnego usunięcia większości cukrów zawartych w miodzie dało pozytywne wyniki przy oznaczaniu dekstryn miodowych.

DYSKUSJA

Bezpośrednia metoda oznaczania dekstryn miodowych przez nas opracowana (Rychlik M., Fedorowska Z. 1962) ogranicza się do dwóch oznaczeń reduktometrycznych cukrów. Pierwsze z nich ma miejsce po słabej hydrolizie kwasowej i umożliwia usunięcie z roztworu miodu zasadniczo wszystkich cukrów przed bezpośrednim oznaczeniem dekstryn drogą reduktometryczną po mocnej hydrolizie kwasowej. Zachodzi tu jednak konieczność stosowania dużego rozcieńczenia miodu (około 2 000 razy), co oczywiście nie może pozostawać bez wpływu na wynik oznaczenia dekstryn. Ponadto ogranicza to możliwość praktycznego stosowania tej metody zwłaszcza jeżeli ma się do czynienia z miodami ubogimi w dekstryny, do których należą miody nektarowe. Czynniki te powodują bardzo znaczne rozcieńczenie dekstryn w roztworze roboczym, co pociąga za sobą nieraz duże różnice w wynikach końcowych. Te trudności starali się autorzy zmniejszyć do minimum w ten sposób, że wykonywali serię powtórzeń poszczególnych oznaczeń i średnią ich wartość brali dopiero za podstawę obliczenia zawartości dekstryn miodowych.

Schemat rozcieńczeń miodu w takich warunkach oznaczenia przedstawiał się następująco:

100 g miodu		
↓		
25 g	—	250 ml roztwór podstawowy miodu
25 ml	—	250 ml I roztwór roboczy
„a” ml	—	100 ml
50 ml	—	250 ml II roztwór roboczy
	↓	do miareczkowania metodą Lane-Eynona

W oparciu o powyższe dane współczynnik rozcieńczenia wynosi:

$$\frac{4 \times 10 \times 250 \times 2 \times 2,5}{a} = \frac{50000}{a}$$

Np. dla „a” = 25 ml stopień rozcieńczenia miodu = 2 000.

Zastosowanie fermentacji alkoholowej do usunięcia większości cukrów zawartych w miodzie umożliwia obniżenie stopnia rozcieńczenia miodu z około 2 000 do około 125, a tym samym zwiększenie stężenia dekstryn w płynie roboczym około 16-krotnie. Wpływa to korzystnie na podniesienie precyzji samego oznaczenia.

WNIOSKI

Z otrzymanych wyników doświadczeń można wyciągnąć następujące wnioski zasadnicze:

1. Dekstryny miodowe nie ulegają fermentacji alkoholowej pod wpływem rasowych drożdży piekarskich,

2. Dodanie drożdży piekarskich do podstawowego roztworu miodu i przeprowadzenie w nim wstępnej fermentacji alkoholowej pozwala na usunięcie większości cukrów przed bezpośrednim oznaczeniem dekstryn miodowych metodą Rychlika i Fedorowskiej (1962),

3. Biologiczna modyfikacja zwiększa precyzję oznaczania dekstryn miodowych zwłaszcza w miodach z małą ich zawartością przy zastosowaniu metody autorów (1962).

LITERATURA

Bömer A., Juckenack A., Tillmans J. (1938) — Handbuch der Lebensmittel-Chemie. V. Getreidemehle-Honig-Zucker-Früchte-Gemüse. Berlin, J. Springer. 298—361.

Fellenberg T. (1947) — Trennung der Zuckerarten — *Mitt. aus dem Gebiete der Lebensmittelunters. u. Hygiene*, 38: 265—291.

Fellenberg T., Ruffly J. (1933) — Untersuchungen über die Zusammensetzung echter Bienenhonige. *Mitt. aus dem Gebiete der Lebensmittelunters. u. Hygiene*, 24: 367—392.

Fiehe J., Kordatzky W. (1928) — Beitrag zur Kenntnis der Dextrine des Honigs und des Kunsthonigs. *Zeitschr. f. Unters. der Nahrung- u. Genussm.*, 55: 602—603.

Jacobs M. B. (1958) — The Chemical Analysis of Foods and Food Products. Princeton—New Jersey—Toronto—London—New York. D. Van Nostrand Company. INC. 3 edit. 460—465.

Krauze St. (1948) — Materiały do Polskiego Kodeksu Żywnościowego. Warszawa. Farmaceut. Inst. Wyd. Nacz. Izby Aptekarskiej. 428—437.

Official Methods of Analysis of the Association of

Official Agricultural Chemists (1955) — Washington 4, D.C., Association of Official Agricultural Chemists. 8 edit. 557—560.

Rusiecki W. (1950) — Badania miodów polskich. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 7: 239—323.

Rychlik M., Fedorowska Z. (1962) — Nowa metoda bezpośredniego oznaczania dekstryn miodowych. *Pszczel. Zesz. Nauk.* 2: 65—74.

Schweizerisches Lebensmittelbuch (1937) — Bern. Zimmermann & Cie. A. G. 4 Aufl. 157—162.

Täufel K., Müller K. (1956) — Zur Bestimmung von Glucose, Maltose und sonstigen vergärbaren Oligosacchariden sowie von Dextrinen unter Einsatz von Kulturhefte. *Zeitschr. f. Lebensmitt. Unters. u. Forschung*. 103: 237—284.

Voorst F. T. (1942) — Biochemische Zuckerbestimmungen. *Zeitschr. f. Lebensmitt. Unters. u. Forschung*. 83: 414—423.

Winton A. L., Winton K. B. (1958) — The Analysis of Foods. New York — London. J. Wley & Sons, INC. Chapman & Hall, LTD. 635—643.

О БИОЛОГИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДОВЫХ ДЕКСТРИНОВ

Мечислав Рыхлик и Зофия Федоровска

Резюме

Авторы использовали биологический метод, с применением алкогольного брожения для предварительного удаления сахаров, при непосредственном определении содержания декстринов в меде.

После растворения образца меда в колодезной воде и кратковременном кипячении, готовится основной раствор меда, концентрации 20 г/100 мл. По охлаждении жидкости до комнатной температуры на каждое 100 мл раствора прибавляется в качестве минеральной питательной среды: 0,1 г однозамещенного орто-фосфорнокислого калия, 0,1 г двузамещенного орто-фосфорнокислого аммония и 0,01 г сернокислого магния.

В этом растворе разбалтывают свежие культурные, пекарские дрожжи в количестве 1 г/100 мл жидкости и оставляют его для брожения в комнатной температуре. Через каждые 10-20 часов контролируют ход брожения. После того, как концентрация сахара в растворе падает до 1%, брожения прерывают посредством центрифугирования и декантации жидкости над осадком, а затем очищают её по способу Карреза.

В полученном растворе определяется содержание декстринов методом описанным авторами в их публикации: Новый метод непосредственного определения медовых декстринов (Pszczeln. Zesz. Nauk., VI, 2, 1962).

BIOCHEMICAL METHOD FOR DEXTRINE ESTIMATION IN HONEY

Mieczysław Ryhlik — Zofia Fedorowska

Summary

The alcohol fermentation was used as biochemical method for preliminary sugar remove in dextrine estimation in honey.

The 20 g sample of honey is dissolved in 100 ml of boiling water. After the solution is cooled down to the room temperature the following mineral nutrients are given: 0,1 g Potassium phosphate monobasic, 0,1 g Ammonium phosphate dibasic and 0,01 g and Magnesium sulphate to any 100 ml.

One g of Baker's yeast is introduced into this solution at room temperature. In several hour intervals the fermentation is examined. After the sugar contents is dropped down to 1%, the fermentation is to be finished, the solution is purified by centrifuge, by decantation and by Carrez's method.

After purification the dextrine amount in solution is estimated by method described by authors in previous publication Bee Research Copies, 1962—2).