

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXXVII, 27

SECTIO E

1982

Instytut Chemii i Technologii Rolnej Wydziału Rolniczego
AR w Lublinie
Zakład Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego „Pektowin” w Jasle

Stanisław BUJAK, Franciszek BOSAK

**Wpływ temperatury i czasu jej oddziaływania
na zmiany zdolności żelowania preparatów pektynowych**

Влияние температуры и ее продолжительности на изменения в процессе
желатинирования пектиновых препаратов

The Influence of Temperature and Duration of Its Application on the Changes
of Gel-Forming Capacity of Pectin Concoctions

Substancje pektynowe, ich chemizm i właściwości technologiczne są ciągle obiektem badań prowadzonych od czasu ich odkrycia przez Vauquelina i Braconnota (2, 6) w początku XIX wieku. W wyniku licznych badań stwierdzono, że substancje pektynowe są pochodnymi cukrowców o różnym ciężarze molekularnym; ciężar molekularny pektyny handlowej wynosi od 35 000 do 120 000, zależnie od jej typu (7). Podstawowym monomerem substancji pektynowych jest kwas α -D-galakturonowy. Powiązane cząsteczki tego kwasu wiązaniami α — (1, 4) tworzą szkielet makromolekuły. Karboksylowe grupy łańcucha cząsteczki są w różnym stopniu zestryfikowane metanolem, a w niektórych rodzajach pektyny grupami acetylowymi. Mogą również wchodzić w reakcje z jedno i dwuwartościowymi jonami, takimi jak K^+ , Ca^{++} , Na^+ (3, 7).

W hydrolizatach pektyny znajdowano również β -ramnozę, która w łańcuchu kwasu galakturonowego umieszczona jest w określonej sekwencji (7).

Zarówno wielkość ciężaru molekularnego, jak i skład chemiczny, a w tym i stopień zestryfikowania wywierają wpływ na właściwości preparatów pektynowych, a przede wszystkim na tworzenie żeli, na ich konsystencję i wytrzymałość w zależności od warunków stwarzanych w procesie technologicznym wykorzystującym preparaty pektynowe.

Do czynników mających wpływ na trwałość wytworzonych żeli należą między innymi: pH (5), poziom temperatury i czas jej oddziaływania na żel.

MATERIAŁY I METODY BADAŃ

W badaniach wpływu oddziaływania temperatury i czasu jej oddziaływania na roztwory preparatu pektynowego i wytrzymałości żeli przez nie wytworzonych użyto preparat pektynowy produkcji duńskiej, tzw. „*genu pectin*”, o zdolności żelowania 150° Tarr-Bakera (4).

Próbkę preparatu pektynowego rozpuszczono w destylowanej wodzie, dodawano sacharozę do uzyskania 65% zawartości ekstraktu w roztworze mierzonego przy pomocy refraktometru, ukwaszono kwasem cytrynowym do pH 3. Sporządzone w ten sposób zole ogrzewano na łaźni wodnej w temperaturze 70° i 90° lub w autoklawie w temperaturze 105° przez 10, 20, 30, 40, 50 i 60 minut. Po upływie oznaczonego czasu ogrzewania zolu rozlewano go do pierścieni metalowych o średnicy 37 mm w celu wytworzenia żelu. Wytworzone żele badano na wytrzymałość metodą Tarr-Bakera (1, 8).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Oznaczenia wytrzymałości wytworzonych żeli wykonywano w trzech powtórzeniach dla każdej temperatury i czasu jej oddziaływania. Wyniki badań przedstawiono jako średnie na ryc. 1, gdzie widać wyraźnie nasilenie zmian w wytrzymałości żeli w zależności od temperatury i czasu jej oddziaływania na roztwór preparatu pektynowego. W temperaturze 70° nawet 60-minutowe przetrzymywanie zolu nie zmniejszyło wydatnie wytrzymałości żelu. Po tym czasie jego wytrzymałość zmniejszyła się tylko o około 5% (tab. 1).

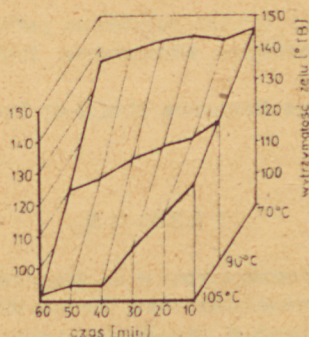
Tab. 1. Zmiany wytrzymałości żeli wynikające z ogrzewania zoli w % w stosunku do kontroli

The changes of gel stability resulting from heating of sols in %, as compared with the control variant

Temp. żelowania (°C)	Czas działania temperatury (min.)					
	10	20	30	40	50	60
Zmniejszanie się wytrzymałości żelu (%)						
70 kontrola	100% (=146° TB)	97,9	98,6	97,3	95,2	95,7
90	93,8	90,8	85,6	81,5	78,8	76,7
105	87,0	80,1	73,3	66,4	65,1	63,0

Zol preparatu pektynowego przetrzymywany w temperaturze 90° wytwarzał żele o znacznie mniejszej wytrzymałości w porównaniu do kombinacji przetrzymywania roztworu pektyny w 70° . Jeżeli przyjąć wytrzymałość żelu otrzymanego po 10-minutowym ogrzewaniu zolu w 70° jako punkt odniesienia, to w kombinacji ogrzewania w 90° po 60 minutach ogrzewania wytrzymałość żelu zmniejszyła się około 25% (tab. 1). W tym przypadku zmiany wytrzymałości żeli były równomierne wraz z wydłużaniem czasu ogrzewania zolu.

Inny przebieg ma krzywa obrazująca zmiany w wytrzymałości żeli, gdy roztwór preparatu był ogrzewany w temperaturze 105° . Po tej operacji każde dalsze dziesięciominutowe ogrzewanie powodowało zmniejszenie wytrzymałości żelu aż do czterdziestominutowego ogrzewania. W okresie 40 minut ogrzewania zmniejszenie wytrzymałości żelu wyniosło 34% w stosunku do wytrzymałości żelu w 70° i dziesięciominutowym ogrzewaniu. Następne dwudziestominutowe ogrzewanie nie wywołało zmniejszenia wytrzymałości żelu (ryc. 1, tab. 1).



Ryc. 1. Wpływ temperatury i czasu ogrzewania zoli pektynowych na wytrzymałość wytworzonych z nich żeli
The influence of temperature and duration of heating of pectin sols on the stability of the gels formed from them

Ujemne oddziaływanie podwyższonej temperatury na zole pektynowe ujawnia się w obniżonej wytrzymałości wytworzonego żelu. W późniejszych badaniach potwierdzili to Thibault i Petit (7) stwierdzając, że pektyny o wysokim stopniu zestryfikowania tworzą żele szybciej i o lepszych właściwościach w obniżonych temperaturach.

Na podstawie otrzymanych wyników badań można wyprowadzić praktyczny wniosek, przydatny dla producentów wyrobów żelowanych przy pomocy preparatów pektynowych. Preparat pektynowy należy dodawać do waru w produkcji dżemów bezpośrednio przed jego rozlewem, a czas rozlewu należy skracać. Objętość waru winna być dopasowana do właściwości preparatu pektynowego i sprawności operacji rozlewania

дзему до opakowań. Wyroby żelowane preparatami pektynowymi, po wytworzeniu żelu, należy schładzać przed skierowaniem ich do magazynu, aby w ten sposób nie dopuścić do obniżenia wytrzymałości żelu i utrzymać dobrą konsystencję gotowego wyrobu.

PIŚMIENNICTWO

1. Glenn H. J., Baier W. E.: Methods of Determining the Firmness and Setting Time of Pektin Test Jellies. Food Technol. 3, 18, 1949.
2. Joslyn M. A.: The Chemistry of Protopectin. A Critical Review of Historical Data and Recent Developments. Advanc. in Food Res. Academ. Press, New York 1962.
3. Kertesz Z. J.: The Pectic Substances. Interscience Publish. Inc. New York 1951.
4. Kobenhavns Pektinfabrik: Genu Pectin, 1962.
5. Peetz L.: Prüfung der Geliefähigkeit von Pektin. Lebensmit. Industr., 6, 99, 1959.
6. Peynaud E.: Sur les matieres pectiques des fruits. Industr. Aliment. et Agric., 68, 609, 1951.
7. Thibault J. F., Petit R.: Les substances pectiques: généralité et domaine d'application dans les industries alimentaires. Industr. Aliment. et Agric. 94, 1231, 1979.
8. Zjednoczenie POW: Norma Branżowa 66/8110-01 Preparaty pektynowe, Warszawa 1967.

РЕЗЮМЕ

Определялось влияние температуры и ее продолжительности на пектиновые золи и на прочность изготовленных гели. Использовано пектин датского производства „Genu pektin”, который отличался высокой степенью эстрификации и поэтому добавляя сахарозу изготвлено золи, содержащие 65% экстракта. Так изготовленные золи подогревали в температуре 70, 90 и 105°C в течение 10, 20, 30, 40, 50 и 60 мин. Золи подогретье к 70°C в течение 10 минут считались контрольным материалом. Их прочность после 10 минутного подогревания равнялась 146°C и понижалась на 4% после 60-мин. подогревания. Золи подогретье к 105°C после 10 мин. подогревания давали гель с 13% понижением прочности по сравнению с контрольным материалом, а после 40 мин. с 34% понижением прочности. Дальнейшее подогревание не вызывало существенных изменений в прочности гели. Подогревание к 90°C вызывало равномерное отрицательное влияние на прочность гели, которая понижалась по мере поддерживания этой температуры. Подогревая в темп. 90°C в течение 60 мин. прочность понизилась на около 23%.

SUMMARY

The investigations were to determine the influence of temperature and duration of its application on pectin sols and the stability of formed gels. The Danish pectin "Genu pectin", characterized by a high esterification level, was used and, consequently, the sols were prepared with an addition of saccharose (up to 65% of the extract). Such sols were heated in the temperatures 70, 90 and 105°C for 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes.

The sols heated in 70° for 10 minutes were taken as the control variant. Their stability after 10 minutes of heating reached 146° TB, and after 60 minutes heating it fell slightly, by about 4%.

On the other hand, the sols heated in 105°C gave the gels by 13% less stable than the control ones already after 10 minutes heating, and after 40 minutes heating — by 34%. Further heating did not bring about any important changes in gel stability. Heating in 90° steadily decreased gel stability along with the lengthening application of this temperature. Gel stability decreased by about 23% after 60 minutes heating in 90°.