



urea formaldehyde oligomers from polycondensation constant and activity criteria has been substantiated. To state the adequacy of the proposed mathematical dependence the determination of polymerization degree of oligomer according to the amount of water released during polycondensation, the content of functional groups and the activity criteria has been conducted.

*Key words:* the degree of polymerization, activity criteria, polycondensation constant, urea, formaldehyde, urea formaldehyde oligomer.

#### References

- [1] Virpsha Z. and Brzezinski J.: Aminoplast. Chemistry, Moscow 1973.
- [2] Balakin V., Troshchin A., Timoshenko N.: Wood-Processing Industry, 1998, 4, 21.
- [3] Gavai V.: Rev. Roumaine Chim., 1996, 13, 599.
- [4] Sivananda S. Jada.: Journal of Applied Polymer Science, 1988, 35, 1533.
- [5] Pshenitsyna V., Molotkova P., Pukhovitskaya A. et al.: VMS, 1982, 8, 1730.
- [6] Slonim I., Pshenitsyna V., Molotkova P. et al.: VMS, 1977, XIX(4), 793.
- [7] Slonim I., Alekseeva S., Urman Ya. et al.: VMS, 1977, XIX(4), 776.
- [8] De Jong I., De Jonge J.: Rec. Trav. Chim. Pays-Bas, 1953, 72, 139.
- [9] De Jong I., De Jonge J.: Rec. Trav. Chim. Pays-Bas, 1952, 71, 890.
- [10] Buryndin V., Glukhikh V.: Synthesis, properties and application of urea-formaldehyde precondensate. Ural State Forestry Un-ty, Yekaterinburg 2010.
- [11] Staudinger H., Krässig H., Welzel G.: Makromolek. Chem., 1956, 20, 27.
- [12] Staudinger H., Wagner K.: Makromolek. Chem., 1954, 12, 168.
- [13] De Jong I., De Jonge J.: Rec. Trav. Chim. Pays-Bas, 1953, 72, 88.
- [14] Makhlai V., Afanasyev S.: Chemistry and technology of urea-formaldehyde concentrate. Publishing House of the RAS, Samara 2007.
- [15] Doronin Yu., Svitkina M., Miroshnichenko S.: Synthetic resins in woodworking. Forest Industry, Moscow 1979.
- [16] Karyakina M.: Methods of analysis of paint and varnish materials. Chemistry, Moscow 1974.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Маслош В.З.

Статья отправлена: 28.09.2017 г.

© Головненко Н.П.

**ЦИТ: 317-003**

**УДК 664**

## **ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ЯБЛУЧНИХ КІСТОЧОК У ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

### **USE OF POWDER OF APPLE NUCLEUS IN FOOD TECHNOLOGY**

**к.т.н., доц. Челябієва В.Н. / c.t.s., as.prof. Cheliabiieva V.N.**

*ORCID: 0000-0001-5364-4633*

**студ. Гаврик М.В. / student Havryk M.V.**

*Чернігівський національний технологічний університет, Чернігів, вул. Шевченка 95, 14027*

*Chernihiv National University of Technology, Chernihiv, 95 Shevchenka Str., 14027*

*Анотація. В роботі розглянута перспектива використання у харчових технологіях яблучних насінневих камер з насінням, які отримують як побічний продукт при виробництві чіпсів. Показано, що насінневі камери яблук багаті на вітамін С, β-каротин, пектин, елементи Кальцій, Магній, Ферум, Йод. Порошок, отриманий з яблучних насінневих камер, може бути використаний для розробки харчових продуктів оздоровчого призначення.*

*Ключевые слова: яблучні насінневі камери, порошок, макроелементи, мікроелементи, вітаміни, пектин, оздоровчі продукти.*

**Вступ.**Ряд наукових робіт присвячено використанню яблучного порошку у харчових технологіях, зокрема у кондитерському виробництві [1]. Переважно



пропонується використовувати порошок отриманий з висушених яблук [1] або з яблучної вичавки [2]. Не дослідженим залишається питання використання порошку з яблучних кісточок, а точніше з яблучних насінневих камер з насінням, які є джерелом цінних для людини речовин. Яблучні насінневі камери з насінням отримують, як побічний продукт при виробництві яблучних чіпсів [3]. Яблучні насінини містять  $\beta$ -каротин, вітаміни С, В1, В2, В17, Р, Е, елементи Калій, Ферум, Манган, Кальцій, Йод, а насінневі камери яблук багаті пектиновими речовинами.

**Мета статті.** За мету було поставлено отримати порошок з яблучних насінневих камер з насінням та визначити вміст в ньому елементів Кальцію, Магнію, Феруму, Йоду, а також вітаміну С,  $\beta$ -каротину та пектинових речовин.

**Виклад основного матеріалу.** Насінневі камери яблук з насінням збирали з яблук різних сортів, сушили при  $60^{\circ}\text{C}$  до досягнення постійної маси, подрібнювали на електричному млині і отримували порошок. Вологість отриманого порошку на більше 7,5%.

Фруктові порошки можуть бути концентратами токсичних елементів [4], у тому числі таких небезпечних, як Плюмбум та Кадмій. Тому отриманий яблучний порошок попередньо перевірили на вміст цих елементів методом інверсійної вольтамперометрії (аналізатор ТА-Lab). Для визначення макроелементів Кальцію, Магнію, Феруму, Йоду яблучний порошок озолювали сухим способом у муфельній печі. Отриману золу розчиняли у дистильованій воді. Вміст Кальцію та Магнію визначали методом зворотного комплексометричного титрування. Фотоелектроколориметричним методом (фотометр КФК-3) визначали вміст Феруму за реакцією з о-фенантроліном та вміст Йоду у хлороформному шарі за реакцією з натрій нітритом у сульфатнокислому середовищі. Каротин екстрагували за допомогою гексану, а потім фотометрували отриману витяжку по відношенню до розчинника. Вміст вітаміну С визначали титруванням 2,6-дихлорофеноліндофенолом. Розчинний пектин визначали гравіметричним методом за пектатом кальцію. Отримані результати наведені у табл. 1.

Для порівняння, наприклад, 100 г порошку, отриманого з яблучних вичавків від соків прямого віджимання, містить [2]: Кальцію – 320,3 мг; Магнію – 73,5 мг; Феруму – 3,01 мг; вітамін С – 76,4 мг; каротиноїдів – 0,9 мг; водорозчинного пектину – 5,6 г, а 100 г порошку, отриманого із сушених яблук, міститься [5]: Кальцію – 111,0 мг; Магнію – 99,0 мг; Феруму – 7,9 мг; вітамін С – 5,7 мг;  $\beta$ -каротин – 18,7 мг.

Таблиця 1

**Вміст визначуваних макро- та мікроелементів, вітамінів та пектинових речовин у 100 г яблучного порошку з насінневих камер з насінням**

Кальцій, мг	220,0	Кадмій, мкг	не виявлений
Магній, мг	156,0	Вітамін С, мг	44,0
Ферум, мг	36,7	$\beta$ -каротин, мг	5,6
Йод, мг	3,24	Водорозчинний	44,1
Плюмбум, мкг	не виявлений	пектин, г	



Таким чином, порошок отриманий з яблучних насінневих камер з насінням за вмістом есенціальних речовин не поступається, а за рядом показників переважає порошки отримані з сушених яблук або яблучної вичавки.

Досліджуваний порошок був використаний для отримання кондитерських виробів – кексів та карамелі [6, 7].

Кекси готувались на основі рецептури кексу «Столичний», у якій 10% борошна замінили на досліджуваний яблучний порошок та виключили есенцію. Отриманий кекс мав приємний солодкий смак з мигдальним відтінком, добре виражений запах яблук, м'яку консистенцію. 100 г отриманого кексу містить 4,41г водорозчинних пектинових речовин, що складає 30% добової потреби людини, 0,86 мг  $\beta$ -каротину, що складає 17% добової потреби дорослої людини. Енергетична цінність кексу з додаванням яблучного порошку склала 326,7 ккал [6].

Льодяникова карамель приготована з вмістом 6% досліджуваного яблучного порошку у порівнянні з контрольним зразком карамелі без додавання порошку містила Кальцію більше у 8,0 разів, Феруму – у 8,2 рази, Магнію – у 1,9 рази. 5 г карамелі приготованої з вмістом 6% порошку містить Кальцію стільки, скільки його міститься в 50 мл яблучного соку. 10 г карамелі на 10% задовольняє рекомендовану добову дозу споживання Феруму.

**Висновки відповідно до статті.** Досліджено біологічну цінність порошку з яблучних насінневих камер з насінням. Встановлено, що порівняно з порошками, які отримують з яблучної вичавки або сушених яблук, він містить більше водорозчинного пектину, есенціальних елементів – Магнію, Феруму, Іоду.

Запропоновано використання яблучного порошку у кондитерському виробництві. Раціональна кількість добавки порошку для кексу 10%, для карамелі 6%.

Отримані результати дозволяють рекомендувати порошок з яблучних насінневих камер з насінням при розробці продуктів функціонального призначення.

#### Література:

1. Ратушенко А.Т. Технологія кондитерських виробів з використанням яблучного порошку: автореф. ...дис. канд. техн. наук. / А.Т. Ратушенко. – Київ, 2001.– 147 с.

2. Патент 2411731С1 (RU) Способ приготовления кексов с фруктовыми и овощными порошками из выжимок от соков прямого отжима / Перфилова О.В., Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф.; правообладатель ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет». – № RU2009127197А ; заявл. 14. 07.2009 ; опубл. 20.02.2011.

3. Патент 73160 (UA) Спосіб виробництва яблучних чипсів / Снежкін Ю.Ф., Шапар Р.О., Гусарова О.В. ; власник Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України. – № u201203590 ; заявл.26.03.2012 ; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 17.

4. Челябинева В. О безопасности использования фруктово-ягодного сырья в



пищевой промышленности / В. Челябинова, М. Гаврик, А. Литвиненко // Технічні науки та технології. – 2016. – № 3 (5). – С. 224–230.

5. Корячкина С.Я. Применение тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков при производстве пищевых концентратов сладких блюд / С.Я. Корячкина, О.Л. Ладнова, О.А. Годунов, Е.Н. Холодова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 2 (31). – С.31–37.

6. Патент 117433 (UA) Склад кексу «Яблучний» / Челябинова В.М., О.І. Сиза, О.М. Савченко, О.Ю. Семенюк ; власник Чернігівський національний технологічний університет. – № u201700474 ; заявл.18.01.2017 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12.

7. Челябинова В. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві / В. Челябинова, О. Семенюк, М. Гаврик // Технічні науки та технології. – 2017. – № 2 (8). – С. 195–201.

#### Abstract

*A number of scientific works considered the use of apple powder in the confectionery industry. It suggest use powder from dried apples or apple bagasse.*

*In the literature, there is no information on the use of powder from an apple bone, which obtained as a by-product in the production of apple chips. Apple seeds contain vitamins C, B1, B2, B17, P, E,  $\beta$ -carotene, potassium, iron, manganese, calcium and iodine. Seed chambers of apples are rich in pectin substances.*

*The task is assess the nutritional and biological value of powder from an apple bone.*

*100 g of powder from an apple bone contains Calcium - 220.0; Magnesium - 156.0; Iron - 36.7; Iodine - 3.24; vitamin C - 44.0;  $\beta$ -carotene - 5.6 mg and soluble pectin - 44.1 g.*

*Cupcake prepared according to the proposed recipe contains 4.41 g of water-soluble pectin substances in 100 g of the product. The apple powder added to the recipes of the cupcake, replacing a certain part of the flour.*

*The introduction of powder from an apple bone into the formula of caramel makes it possible to obtain a product with high organoleptic characteristics, enriched with elements of calcium, magnesium, iron. The calcium content increases 8.0 times, the iron content 8.2 times, the magnesium content 1.9 times as compared with a product prepared without the addition of powder.*

*Examined the biological value of the powder from the apple bone. The found that it contains soluble pectin, the main elements - magnesium, iron, iodine, in a larger amount than powder of dried apples.*

*Offered to use apple powder in the confectionery industry. The rational amount of powder additive for cupcake is 10%, for caramel 6%.*

*The results allow recommend a powder from the apple bone in the development of products for functional use.*

*Key words: cake, caramel, apple powder, pectin, macronutrients.*

1. Ratushenko A.T. (2001). *Texnologiya kondyters'ky'x vy'robiv z vy'kory'stannyam yabluchnogo poroshku* [Technology of confectionery products with use of apple powder]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ky'yiv, (in Ukrainain).

2. Perfilova O.V., Skripnikov Ju.G., Vinnickaja V.F. (2011) *Sposob prigotovlenija keksov s fruktovymi i ovoshhnymi poroshkami iz vyzhimok ot sokov prjamogo otzhima* [A method of preparing cupcakes with fruit and vegetable powders from the extracts from juice from direct pressing]. Patent RU No. 2009127197A.

3. Snyezhkin Yu.F., Shapar R.O., Gusarova O.V. (2012) *Sposib vy'robny'cztva yabluchny'x chy'psiv* [The method of production of apple chips]. Patent UA No. 73160.





4. Cheliabiieva V., Havryk M., Ly'tvy'nenko A. (2016). O bezopasnosti ispol'zovanii fruktovo-jagodnogo syr'ja v pishhevoj promyshlennosti [On the safety of the use of fruit and berry raw materials in the food industry]. *Texnichni nauky` ta tehnologiyi – Engineering and Technology*, no. 3, pp. 224–230 (in Ukrainian).

5. Korjachkina S.Ja., Ladnova O.L., Godunov O.A., & Holodova E.N. (2015). Primenenie tonkodispersnyh ovoshhnyh i fruktovo-jagodnyh poroshkov pri proizvodstve pishhevyyh koncentratov sladkikh bljud [Use of fine-grained vegetable and fruit-berry powder at production of food concentrates sweet dishes]. *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov. – Technology and Commodity Research of Innovative Food Products*, no. 2 (31), pp. 31–37 (in Russian).

6. Chelyabiyeva V.M., O.I. Sy`za, O.M. Savchenko, O.Yu. Semenyuk (2017). Sklad keksu «Yabluchny`j» [Composition of the cake "Apple"]. Patent 117433 (UA) No. 117433.

7. Chelyabiyeva V., Semenyuk O, Gavry`k M. (2017). Vy`kory`stannya netrady`cijnoyi sy`rovu`ny` u kondy`ters`komu vy`robnuy`cztvi [Use of non-traditional raw materials in confectionery production]. *Texnichni nauky` ta tehnologiyi. – Engineering and Technology*, no. 2, pp. 195–201 (in Ukrainian).

Статья отправлена: 01.09.2017 г.

© Челябієва В.М., Гаврик М.В.

**ЦИТ: 317-045**

**УДК 637.528:663.15:633**

**ЗАСТОСУВАННЯ БРОМЕЛАЙНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ  
МАРИНОВАНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ  
USE OF BROMELINE IN THE PRODUCTION OF MARINADED MEAT  
SEMIS**

**к.т.н., доц. Штонда О.А. / c.t.s., as.prof. Shtonda O.A.**

*ORCID: 0000-0002-7085-6133*

**магістр 2-го р.н. Бобришев Е.О., / Master of 2nd year of studying Bobryshev E.O.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,*

*Київ, вул. Героїв Оборони 15, 03041*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,*

*Kyiv, street Heroes of Defense 15, 03041*

*Анотація. В Україні величезний асортимент м'ясної продукції. Та найбільшу цінність мають саме натуральні напівфабрикати.*

*В роботі розглядається можливість застосування рослинних ферментів, зокрема ферменту, який міститься в ананасі - бромелайн, у маринадах для м'ясних натуральних напівфабрикатів.*

*Різні види ананасу відрізняються по активності протеолітичних ферментів, які містяться в них. Однак плоди ананасу використовують лише у харчових цілях. Виділення ферментів із листя ускладнено через присутність хлорофілів і глікозидів з неприємним смаком. Тому промислове виробництво бромелайну засноване на використанні білої соковитої м'якоті стебел ананасу. Після зняття плодів, стебла зривають з коріння, подрібнюють, відпресовують сік, із якого фракційним осадженням органічними розчинниками виділяють активний фермент.*

*Даний компонент багатофункціональний, має лікувально-профілактичні та технологічні властивості. Дозволяє підтримувати і зберігати здоров'я*