

## ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДРАЖЕ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ ШЛЯХОМ ПОПЕРЕДНЬОГО ПІДСУШУВАННЯ

Одарченко М.С., Піддубний В.В.,

Василюк К.К., Соколова Є.Б., Абабова А.Г.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Запропоновано спосіб технології виробництва цукрового драже з додаванням рослинної сировини за рахунок використання вакуумного підсушування, що забезпечує найбільш високу інтенсивність процесу при максимальному збереженні харчової цінності та смакових властивостей. Досліджено вплив вакуумного підсушування на органолептичні показники чорної смородини. Розраховано енергетичну цінність цукрового драже з додаванням рослинної сировини.

**Ключові слова:** вакуумне підсушування, чорна смородина, зневоднення, драже, енергетична цінність.

**Постановка проблеми.** Кондитерські вироби у харчуванні населення складають велику частку. Харчова цінність цих продуктів характеризується підвищеною калорійністю та низьким вітамінно-мінеральним складом. У зв'язку з цим у кондитерській промисловості все більше уваги приділяється розробці та випуску виробів, збагачених біологічно активними речовинами.

Драже відноситься до цукристих кондитерських виробів. Цей кондитерський виріб не є збалансованим продуктом, оскільки містить велику кількість вуглеводів і володіє високою енергетичною та низькою харчовою цінністю, що підтверджує незначний вміст незамінних макро- і мікронутрієнтів в їх складі [1]. Сучасний ринок споживчих товарів відзначається дефіцитом кондитерських виробів, збагачених на вітаміни і мінеральні речовини. Тому, актуальним є напрямки розширення асортименту драже та створення нових смакових композицій за рахунок застосування рослинної сировини, підвищення харчової цінності, розробки рецептур кондитерських виробів функціонального призначення. Необхідність в збагаченні цукрового драже, обумовлено їх високою енергетичною цінністю, але відсутністю біологічно активних речовин – вітамінів, мінеральних речовин тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчить, про те що для збалансованого харчування та профілактики захворювань виникає необхідність збагачення харчових продуктів нутрієнтами. З огляду на популярність серед населення кондитерських виробів, одним з об'єктів збагачення можуть служити кондитерські вироби з цукру – карамель, драже і ін. Важливою перевагою цієї групи кондитерських виробів є великі терміни зберігання та транспортабельність [2].

Відомий спосіб виробництва драже, що передбачає підготовку сировини до виробництва, приготування корпусів драже, наприклад, у вигляді горіхів, цукатів, фруктів, ягід, сухофруктів або великих кристалів цукру з отриманням крупки, багатокомпонентне дражирування цукровою пудрою, піском, сиропом, глянцевавання маслоскопарафіновою сумішшю з використанням ароматизатора або барвника в останніх стадіях [3].

Недоліком даного способу є те, що його не можна використовувати при виробництві драже з плодів з високим вмістом пектину та вологи, оскільки запропонована технологія не дозволяє

зберегти в драже цінні поживні речовини та погіршує його органолептичні властивості.

Виникає необхідність пошуку удосконалення способу технології виробництва драже за рахунок використання методів підсушування, що забезпечить найбільш високу інтенсивність процесу при максимальному збереженні харчової цінності та смакових властивостей овочів і фруктів [4].

Великий інтерес серед вчених викликано дослідженнями зміни антиоксидантних сполук і антиоксидантної активності чорної смородини під час вакуумного сушіння при різних температурних рівнях (40–50–60°C) [5]. Отримані результати підтверджують, що температура сушіння впливає на тривалість процесу, швидкість вологого зниження та кількість антиоксидантних з'єднань. Встановлено, що температура сушіння при 50°C є оптимальною.

Також увага приділяється питанням щодо розробки режимів вакуумного сушіння [6]. Науковці досліджують різні методи контролю втрати вологи, визначення вмісту макро- і мікроелементів до і після сушіння у фруктах і овочах. Була обрана сушка зразків при температурі 40°C в зв'язку з тим, що при даному режимі не відбувається коагуляції білків і ферментів, мінімізується розпад складних біомолекул. Підвищення температури при вакуумній сушці збільшує швидкість випаровування вологи, але в той же час погіршує якість висушеного продукту. Перевагою даного методу сушіння є зневоднення в умовах вакууму, що дозволяє підвищити швидкість переносу вологи з центру продукту до його периферії і подальшого його винесення в навколишнє середовище.

Аналізуючи наукові роботи [7–9] виявлено, що за останні роки був розроблений досить широкий спектр способів зневоднення продуктів, одним з яких є вакуумне сушіння. Також слід відмітити, що все ще відсутній рівень наукових досліджень в області товарознавчої оцінки збагачених цукристими кондитерських виробів.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Вживання в їжу фруктів і ягід носить сезонний характер, в зв'язку, з чим виникає проблема вибору способів їх переробки з збереженням харчової та біологічної цінності вихідної сировини та тривалого терміну зберігання. Фрукти та ягоди, що пройшли процес сушіння, характеризуються тривалим терміном зберігання та зручністю у використанні для виробників харчової галузі, десертів, продуктів швидкого приготування, соусів і напівфабрикатів.

**Мета статті.** Розширення асортименту кондитерських виробів драже за рахунок використання рослинної сировини. Формування споживних властивостей драже з чорної смородини шляхом попереднього підсушування.

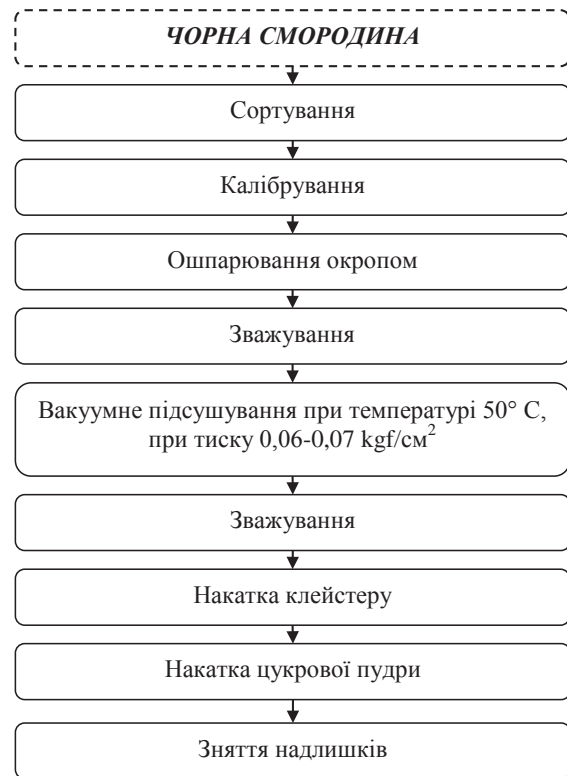
Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні завдання:

- провести аналіз українського ринку кондитерських виробів драже з використанням рослинної сировини;
- провести органолептичні та фізико-хімічні дослідження чорної смородини та проаналізувати вплив підсушування на ці показники;
- розрахувати енергетичну цінність цукрового драже з додаванням рослинної сировини.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Об'єктом дослідження є цукристий кондитерський виріб, драже з додаванням рослинної сировини. В якості рослинної сировини було обрано чорну смородину. Вибір даної рослинної сировини зумовлено великою кількістю корисних речовин, вітамінів і мінералів, ніж у багатьох інших ягодах. За хімічним складом ягоди чорної смородини містять вітаміни С, В, Р, провітамін А (каротин до 3 мг %), пектинові речовини, фосфорну кислоту, ефірну олію, дубильні речовини, вітамін групи К, каротин, солі калію, фосфору і заліза. Енергетична цінність чорної смородини складає 70 Ккал/100 г [10].

В якості сировини для виготовлення оболонки драже використовували крохмаль картопляний та цукрову пудру. Енергетична цінність картопляного крохмалю складає 300 Ккал/100г, а цукрової пудри – 370 Ккал/100г. Технологічна схема виробництва представлена на рис. 1.

Підсушуванню підлягали свіжі ягоди чорної смородини, які попередньо перебирали, мили, обсушували і розкладали в один шар, в бюксах, масою по 3 г. В свіжих плодах визначали органолептичні та фізико-хімічні показники. Процес підсушування здійснювали в сушильній шафі при температурі 50°C, при тиску 0,06-0,07 kgf/m<sup>2</sup>. Зміна маси продукту фіксували кожні 15 хвилин. Процес попереднього підсушування вважався закінченим, коли маса втрати вологи ягід відповідала 10%, 20%, 30%, 40% та 50%.



**Рис. 1.** Технологічна схема виробництва цукрового драже з чорною смородиною

Після підсушування дослідні зразки зважували. Наступним етапом дослідження було приготування крохмального клейстеру, в якому проводилась обкатка досліджуваних зразків. Після чого обкатану в крохмальному клейстері чорну смородину дражували цукровою пудрою в лабораторному дражировочному барабані JAGUAR-120 потужністю 40w, 220v, 50hz. Швидкість обертання барабана регулюється в діапазоні від 3 до 50 об/ВМІІ. Кут нахилу барабана можна змінювати від 30 до 50°. Надлишки цукрової пудри прибирали за допомогою сита.

Контроль якості вихідної рослинної сировини проводили за органолептичними та фізико-хіміч-

Таблиця 1

**Фізико-хімічні показники свіжої чорної смородини**

Масова частка вологи, %	Вміст цукрів в г на 100 г ягід			Титрована кислотність (в перерахунок на лимонну кислоту), %	Пектинові речовини, %	Вміст вітаміну С, мг на 100 г
	глюкоза	фруктоза	сахароза			
83...85	1,5	5,2	2,0	4,5±0,1	2,7±0,03	200

Таблиця 2

**Вплив підсушування на органолептичні показники чорної смородини**

Зразок	Тривалість підсушування, хв.	Втрата вологи, %	Органолептичні показники
№ 1	45	10	ягоди чорної смородини не втратили зовнішній вигляд, смак, запах та колір
№ 2	110	20	колір, смак та запах відповідають чорній смородині, спостерігається незначна деформація шкірки ягоди
№ 3	160	30	колір, смак та запах відповідають чорній смородині, спостерігається незначна деформація деяких ягід
№ 4	210	40	колір, смак та запах відповідають чорній смородині, спостерігається деформація ягід
№ 5	300	50	колір, смак та запах відповідають чорній смородині, спостерігається значна деформація ягід

ними показниками. За органолептичними показниками ягоди чорної смородини мають інтенсивне забарвлення темно бурого кольору, приємний солодко-кислий смак, властивий свіжим ягодам чорної смородини, без сторонніх запахів. Фізико-хімічні показники ягід чорної смородини наведено в табл. 1.

Після визначення фізико-хімічних показників здійснювали підсушування в сушильній шафі за температури 50°C, при тиску 0,06-0,07 kgf/cm<sup>2</sup>. У таблиці 2 представлені органолептичні показники чорної смородини в залежності від тривалості підсушування.

Аналізуючи результати підсушування зразків свіжої чорної смородини, визначено, що втрата води впливає на органолептичні показники. При мінімальній втраті води (10%) ягоди не змінюють органолептичні показники, а при максимальній втраті (50%) – спостерігається значна деформація ягід.

В таблиці 3 наведено залежність маси оболонки драже від маси підсушених ягід чорної смородини.

Таблиця 3  
Залежність маси оболонки драже від маси підсушених ягід

Зразок, %	m ягід, г	m драже, г	m оболонки, г	$\frac{m_{\text{оболонки}}}{m_{\text{ягід}}} \times 100\%$
0	50	108	58	116
10	50	115	65	130
20	50	120	70	140
30	50	130	80	160
40	50	140	90	180
50	50	177	127	254

Після накатки оболонки всі зразки драже мали рівномірну округлу форму без деформації та тріщин, незалежно від маси та деформації підсушених ягід.

На рис. 2 зображено залежність відносної вологості ягід до відсоткового співвідношення маси оболонки до маси ягід.

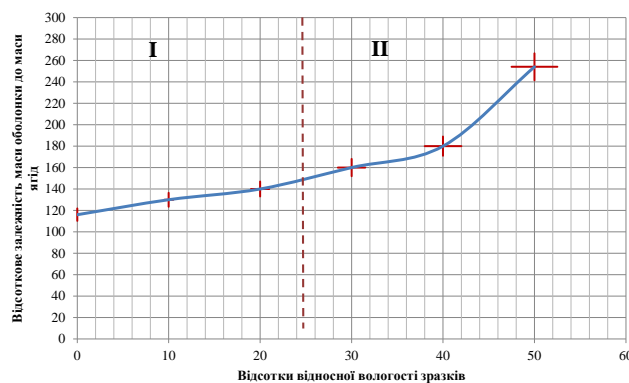


Рис. 2. Залежність відносної вологості ягід до відсоткового співвідношення маси оболонки до маси ягід

На даному графіку процес накатки оболонки умовно поділений на два етапи. На першому етапі крива послідовно змінюється в бік збільшення маси оболонки. Це пояснюється зменшенням маси та мало помітною деформацією і зморщуванням ягід. На другому етапі крива різко змінюється в бік збільшення маси оболонки внаслідок

нерівності поверхні ягід чорної смородини і великої їх деформації.

В таблиці 4 представлено енергетичну цінність цукрового драже з додаванням рослинної сировини в залежності від вмісту води в ягід чорної смородини.

На графіку 3 зображено залежність енергетичної цінності відсоткового співвідношення маси оболонки до маси ягід.

Енергетична цінність драже

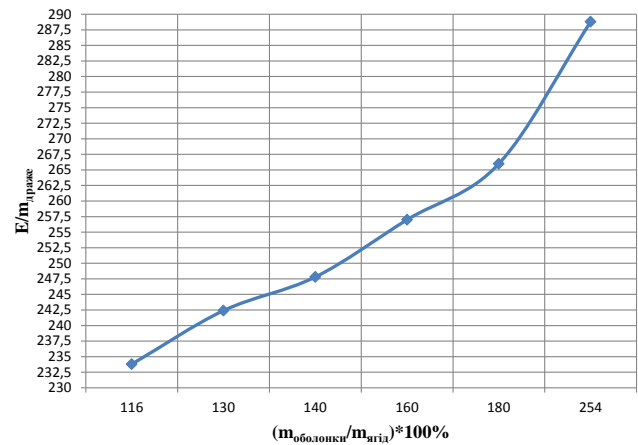


Рис. 3. Енергетична цінність драже

Крива змінюється в бік збільшення енергетичної цінності драже. Чим менше маса ягід тим більша маса оболонки та більша енергетична цінність. Це пояснюється тим, що зменшується кількість води в ягодах та збільшується кількість оболонки, енергетична цінність якої набагато більша ніж ягоди. Тоді коли вітамінний склад, а саме вітамін С навпаки зменшується (рис. 4). При мінімальній втраті води (10%) в ягодах вміст вітаміну С більше, ніж при максимальній втраті (50%), так як збільшення маси оболонки залежить від зменшення маси ягід.

Вміст вітаміну С в драже

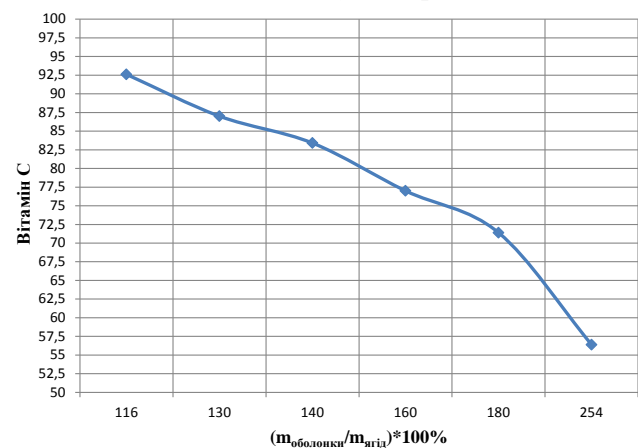


Рис. 4. Вміст вітаміну С в драже

**Висновки і пропозиції.** Розроблено технологічну схему виробництва кондитерських виробів драже за рахунок використання рослинної сировини. Проведені фізико-хімічні та органолептичні дослідження чорної смородини. Після підсушування зразків свіжої чорної смородини, виявлено, що втрата води впливає на органолептичні

Таблиця 4

## Енергетична цінність драже

Зразок, %	m драже	Ягоди		Оболонка		Енергетична цінність (Ккал)	Вміст вітаміну С
		m	енергетична цінність (Ккал)	m	енергетична цінність (Ккал)		
0	100	46,3	34,4	53,7	201,4	233,8	92,6
10	100	43,5	30,5	56,5	211,9	242,4	87
20	100	41,7	29,2	58,3	218,6	247,8	83,4
30	100	38,5	27	61,5	230	257	77
40	100	35,7	25	64,3	241	266	71,4
50	100	28,2	19,8	71,8	269	288,8	56,4

показники. При мінімальній втраті вологи (10%) ягоди не змінюють органолептичні показники, а при максимальній втраті (50%) – спостерігається значна деформація ягід. Дражуванню підлягають ягоди підсушені до 10%, 20%, 30%, 40%. А підсушені ягоди до 50% не підлягають дражуванню через значну деформацію та велику кількість накатаної оболонки. Розраховано енергетичну

цінність цукрового драже з чорної смородини. Виявлено, що енергетична цінність драже збільшується за рахунок збільшення маси оболонки. Це пояснюється тим, що зменшується кількість вологи в ягодах та збільшується кількість оболонки, енергетична цінність якої набагато більша ніж ягоди. Тоді коли вітамінний склад, а саме вітамін С навпаки зменшується.

## Список літератури:

1. Галиева А. И. Обоснование рецептур драже сахарного обогащенного [Текст] / А. И. Галиева, И. Ю. Резниченко, Г. Е. Иванец // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 2. – С. 39–44.
2. Пат. 2362314 Россия, МПК (2010) A23G3/34. Способ производства драже из плодов черноплодной рябины / Малкова Н. Н., Битюцкая Г.Н.; патентообладатель Малкова Надежда Николаевна. – № 2008109679/13; заявл. 11.03.08; опубл. 27.07.09.
3. Anttonen M. J. High-performance liquid chromatography analysis of blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) fruit phenolics grown either conventionally or organically [Text] / M. J. Anttonen, R. O. Karjalainen // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2006. – N. 54. – P. 7530–7538.
4. Asami D. K. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry and corn grown using conventional, organic and sustainable agricultural practices [Text] / D. K. Asami, Y. J. Hong, D. M. Barrett, A. E. Mitchell // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2003. – № 51. – P. 1237–1241.
5. Bang Y. H. Furanoligularenone, an eremophilane from *Ligularia fischeri*, inhibits the LPS-induced production of nitric oxide and prostaglandin E2 in macrophage RAW264.7 cells [Text] / Y. H. Bang, J. H. Lee, H. K. Tae, S. K. Hang, S. H. Young, S. R. Jai // J. Planta Medica. – 2002. – № 68. – P. 101–105.
6. Kahu K. Yield and fruit quality of organically cultivated blackcurrant cultivars. [Text] / K. Kahu, H. Janes, A. Luik, L. Klaas // Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science. – 2009. – № 59. – P. 63–69.
7. Karjalainen R. A review on bioactive compounds in blackcurrants (*Ribes nigrum* L.) and their potential health-promoting properties [Text] / R. Karjalainen, M. Anttonen, N. Saviranta, H. Hilz, R. Torronen, D. Stewart // Acta Horticulturae (ISHS). – 2009. – № 839. – P. 301–307.
8. Boca S. Heat Transfer Process Investigation in Frozen Berries with Changing Storage Temperature. International Scientific Conference. Bulgaria, Sofia [Text] / S. Boca, A. Aboltins, I. Skrupskis, U. Gross, R. Ziedins // Journal of Agricultural Engineering. – 2010. – V. XLVII. – P. 3–8.
9. Kampuse S. Quality of raspberries and blackcurrants after frozen storage [Text] / S. Kampuse, K. Kampuss // Acta Horticulturae. – 2003. – V. 599. – P. 711–717.
10. Anttonen M. J. High-Performance liquid chromatography analysis of black currant (*Ribes nigrum* L.) fruit phenolics grown either conventionally or organically [Text] / M. J. Anttonen, R. O. Karjalainen // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54. – P. 7530–7538.

Одарченко Н.С., Поддубный В.В., Василец Е.К., Соколова Е.Б., Абабова А.Г.  
Харьковский государственный университет питания и торговли

## ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ДРАЖЕ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПУТЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДСУШИВАНИЯ

### Аннотация

Предложен способ технологии производства сахарного драже с добавлением растительного сырья за счет использования вакуумного подсушивания, что обеспечивает наиболее высокую интенсивность процесса при максимальном сохранении пищевой ценности и вкусовых качеств. Исследовано влияние вакуумного подсушивания на органолептические показатели черной смородины. Рассчитано энергетическую ценность сахарного драже с добавлением растительного сырья.

**Ключевые слова:** вакуумное подсушивания, черная смородина, обезвоживание, драже, энергетическая ценность.

**Odarchenko N. S., Piddubnyi V.V., Vasylets K.K., Sokolova E.B., Ababova A.G.**  
Kharkov State University of Food Technology and Trade

## **FORMATION QUALITY DRAZE BLACK CURRANT BY PRE-DRYING**

### **Summary**

Proposed a method of technology of production of sugar-centered dragee with addition of vegetable raw materials at the expense of using incomplete vacuum drying, which ensures the highest intensity of the process at the maximum preservation of nutritional and eating qualities. The impact of the incomplete vacuum drying on organoleptic parameters of black currant is studied. Caloric content of sugar-centered dragee with addition of vegetable raw materials is calculated.

**Keywords:** incomplete vacuum drying, black currant, dehydration, dragee, caloric content.