

# ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ

---

УДК 641.528.6:635.652

*Світлана БЕЛІНСЬКА,  
Ілля КЛЯЧИН*

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ФОРМ ВОДИ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ТА ЗАМОРОЖУВАННІ КВАСОЛІ СТРУЧКОВОЇ ОВОЧЕВОЇ

*Наведено результати дослідження кількісних і якісних змін води під час зберігання та заморожування квасолі стручкової овочевої. Досліджено показники, які впливають на її якість та пов'язані з фракційним складом води. Встановлено зміни співвідношення фракцій води під час зберігання та заморожування.*

*Ключові слова:* квасоля стручкова овочева, загальний вміст вологи, колоїдно-зв'язана волога, осмотично-поглинена волога, заморожування, розчинні сухі речовини.

*Белинская С., Клячин И. Трансформация форм воды при хранении и замораживании фасоли овощной стручковой. Приведены результаты исследования количественных и качественных изменений воды при хранении и замораживании фасоли стручковой овощной. Исследованы показатели, которые влияют на ее качество и связаны с фракционным составом воды. Установлены изменения соотношения фракций воды при замораживании.*

*Ключевые слова:* фасоль стручковая овощная, общее содержание влаги, коллоидно-связанная влага, осмотически поглощенная влага, замораживание, растворимые сухие вещества.

**Постановка проблеми.** Переважаючим компонентом більшості харчових продуктів є вода. Її вміст у продуктах рослинного походження коливається в межах 60–95, тваринного – 45–70 %. Вода сприяє протіканню фізичних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних процесів, що зумовлює зміну маси та споживних властивостей харчових продуктів під час їх зберігання та перероблення.

Всю вологу, яка міститься в харчових продуктах, прийнято поділяти на вільну та зв'язану, – хоча вода в чистому вигляді (вільна)

---

© Світлана Белінська, Ілля Клячин, 2015

практично не зустрічається, оскільки в ній розчинені різні речовини. Проте при дослідженні фракційного складу води продуктів рослинного походження воду, зв'язану фізико-механічним зв'язком, вважають вільною, фізико-хімічним і хімічним – зв'язаною. У складі фізико-хімічно зв'язаної води ту частину, яка утримується колоїдними речовинами, перш за все білками, називають колоїдно-зв'язаною, а ту, яка утримується осмотично активними речовинами, – осмотично поглиненою. Через взаємодію з неводними компонентами зв'язана вода, на відміну від вільної, має змінені фізичні властивості [1].

Основні зміни, які відбуваються під час зберігання плодів і овочів, зумовлені процесами дихання та випаровуванням води й супроводжуються зміною їхнього хімічного складу та органолептичних властивостей. Величина змін залежить від багатьох факторів, але основними є видові особливості рослинної сировини, параметри навколишнього середовища та тривалість зберігання. Із підвищенням температури зберігання інтенсивність тепловиділення зростає, метаболічні процеси прискорюються, втрачається тургор, знижується харчова та біологічна цінність, зростають втрати маси, які прямо пропорційні випаровувальній здатності [2].

Є. Ф. Балан [3] зі співавторами зазначають, що максимально допустима втрата води, після якої яблука, виноград, шпинат, салат, брокколи стають непридатними для споживання та перероблення, становить 3–4 %. Для груші, вишні, персиків, суниці, малини, смородини, гороху, огірків, квасолі стручкової втрати води не повинні перевищувати 5–6 %; моркви, буряків, капусти білоголової, картоплі, перцю, томатів – 7–8 %; цибулі ріпчастої – 10 %.

У науковій літературі є дані щодо режимів і тривалості зберігання деяких видів плодів і овочів, призначених для їхнього безпосереднього споживання та подальшого перероблення [4].

Консервування рослинної сировини заморожуванням базується на фазовому переході води із рідкого в кристалічний стан. При цьому зміни води відбуваються на мікроскопічному рівні, і саме тих фракцій, які беруть участь у конформаційних і структурних перетвореннях біокомпонентів. Характер і швидкість кристалізації води в рослинних тканинах різні, оскільки деяка її частина міцно фіксована фізико-хімічними зв'язками з поверхнею реакційно-здатних груп макромолекул [5].

Під час заморожування різних видів плодів і овочів відбувається зміна співвідношення фракцій води, яка входить до складу рослинних тканин. Значно збільшується вміст слабкозв'язаної фракції води, особливо це відбувається при повільному заморожуванні. За даними наукових джерел, при швидкості заморожування до 0.2 °C/хв вміст слабкозв'язаної фракції води збільшується в 1.35 раза, при 0.75 – у 1.22, при 2.5 – у 1.08 раза, що впливає на якість продукту після його дефростації [5].

Одним із способів поліпшення якості замороженої рослинної сировини є її часткова дегідратація. В. Н. Елусєєв [6], А. В. Русанов [7], Г. В. Новикова зі співавторами [8] встановили, що підсушування її при

температурі 100 °С і вище забезпечує інактивацію окиснювально-відновних ферментів, сприяє збереженню біологічно цінних компонентів, а швидкість процесу заморожування прискорюється. В. С. Колодязна зі співавторами довели, що внаслідок видалення вільної та слабкозв'язаної води в частково дегідратованих овочах збільшується вміст і збереженість поживних речовин у перерахунку на сиру масу [9]. Часткова дегідратація картоплі, наприклад, упереджує її грудкування, а отриманий продукт відзначається високими споживними властивостями [10]. Проте такий спосіб попередньої обробки рослинної сировини перед заморожуванням може використовуватися лише для окремих видів плодів і овочів.

*Мета роботи* – дослідження кількісних і якісних змін води в квасолі стручкової овочевої під час її зберігання та заморожування.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – районовані в Україні сорти квасолі стручкової овочевої *Пантера* та *Нагано* [11], якість яких за окремими показниками визначено в свіжозібраній сировині, протягом 10 діб зберігання (з інтервалом 24 год) у полімерних ящиках з отворами при температурі  $6 \pm 2$  та  $28 \pm 2$  °С і відносній вологості повітря відповідно 82 і 75 % та після заморожування при температурі мінус 30 °С. Органолептичні показники визначено за ДСТУ 292 [12], вміст розчинних сухих речовин (РСР) – за ГОСТ 28562 [13]; загальний вміст вологи, в т. ч. частку колоїдно-зв'язаної та осмотично поглиненої, – за методом Х. М. Починка [14]; титровану кислотність – за ДСТУ 4957 [15]; масову частку цукрів – за ДСТУ 4954 [16]. Дані представлено з урахуванням втрат маси.

**Результати досліджень.** Дані *табл. 1* свідчать про високі сенсорні властивості та відповідність органолептичних показників якості свіжозібраної квасолі стручкової овочевої обох сортів вимогам стандарту.

Таблиця 1

## Органолептичні властивості свіжозібраної квасолі стручкової овочевої

Показник	Вимоги ДСТУ 292 [12]	Ботанічний сорт	
		<i>Нагано</i>	<i>Пантера</i>
Зовнішній вигляд	Стручки молоді, свіжі, чисті, здорові. Колір і форма характерні для ботанічного сорту	Стручки рівні, вузькі, округлі, чисті, сухі шириною до 7 мм, довжиною до 12 см, світло-зеленого кольору	шириною до 12 мм, довжиною до 10 см, яскравого жовтого кольору
Внутрішня будова	Стручки соковиті, м'ясисті, легко ламаються при згинанні, не волокнисті, без грубого пергаментного шару, зародків насіння	Стручки соковиті, м'ясисті, легко ламаються при згинанні, не волокнисті, без грубого пергаментного шару, зародків насіння	

Змін органолептичних властивостей квасолі сорту *Нагано* після 3-х діб зберігання при температурі  $6 \pm 2$  °С, а для сорту *Пантера* –

після 2-х діб, не встановлено. Стручки квасолі сорту *Пантера* частково втратили тургор на 6-ту добу зберігання, а сорту *Нагано* – на 8-му добу. На цей період 18 % стручків обох сортів не ламались при згинанні, що вплинуло на зміну їхніх органолептичних властивостей. Оскільки зразки зберігалися за однакових температурно-вологісних умов, ці відмінності, на наш погляд, пов'язані з сортовими особливостями квасолі – будовою покривної тканини стручка та товщиною воскового шару на його поверхні, що й впливає на інтенсивність випаровування вологи. Це припущення потребує подальших досліджень. На 10-ту добу зберігання встановлено втрату тургору в 53 % квасолі сорту *Пантера*, та в 37 % – сорту *Нагано*. Колір стручків зі світло-зеленого змінився до темно-зеленого. Також суттєво знизилась інтенсивність жовтого кольору та з'явився брунатний відтінок.

При зберіганні квасолі обох сортів при температурі  $28 \pm 2$  °C 43 % стручків квасолі обох сортів не ламались при згинанні вже після однієї доби зберігання. Спостерігалось суттєве зів'янення стручків, що свідчить про інтенсивне випаровування вологи, зниження яскравості кольору та неоднорідність забарвлення.

Зміни показників органолептичних властивостей квасолі є наслідком змін її хімічного складу. Встановлено, що між сортами суттєвих відмінностей немає (табл. 2).

Таблиця 2

#### Хімічний склад свіжозібраної квасолі стручкової овочевої

Ботанічний сорт	Вміст, %			
	вологи	розчинних сухих речовин	загального цукру	титрованих кислот
<i>Нагано</i>	81.6	12.8	3.4	0.11
<i>Пантера</i>	83.2	13.4	3.1	0.13

Під час зберігання рослинної сировини, особливо при підвищеній температурі, інтенсифікуються процеси дихання, внаслідок чого знижується частка розчинних сухих речовин і відбувається випаровування вологи, значення відносних показників зниження яких (до вихідного вмісту) наведено в табл. 3.

Отримані дані підтверджують результати дослідження органолептичних властивостей і свідчать про те, що зниження масової частки води у квасолі на 4.2 % не впливає на її зовнішній вигляд і внутрішню будову, а на 6 % – супроводжуються відчутним зниженням соковитості стручків.

Із даних видно, що в обох сортах квасолі інтенсивність випаровування (внаслідок чого знижується масова частка вологи) значно перевищує інтенсивність процесу дихання, про що опосередковано свідчать зміни масової частки розчинних сухих речовин. Водночас слід зазначити, що незалежно від температурних умов зберігання втрати вологи та розчинних сухих речовин у квасолі сорту *Пантера*

перевищують втрати в сорті *Нагано*. Це, напевно, зумовлено товщиною воскового шару на поверхні стручка, підтвердження чого потребує подальших досліджень.

Таблиця 3

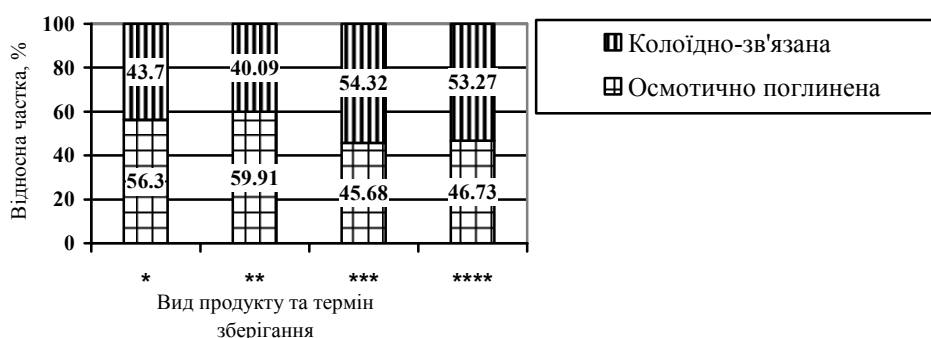
**Відносні показники зниження масової частки вологи та розчинних сухих речовин (мінус, %)**

Показник	Тривалість зберігання, днів										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Квасоля сорту <i>Нагано</i>											
Температура зберігання $6 \pm 2$ °C											
Волога	0	3.2	3.9	4.2	4.5	4.8	4.9	5.2	6.1	6.9	7.2
PCP	0	0	0	0	0.5	0.5	0.7	0.8	1.1	1.3	1.5
Температура зберігання $28 \pm 2$ °C											
Волога	0	11.2	12.0	12.8	13.4	13.6	14.1	15.2	16.1	17.3	17.7
PCP	0	2.2	2.8	3.3	4.2	4.4	4.8	4.8	5.0	5.0	5.1
Квасоля сорту <i>Пантера</i>											
Температура зберігання $6 \pm 2$ °C											
Волога	0	4.0	4.2	4.7	5.1	5.8	6.0	6.5	7.1	7.7	9.6
PCP	0	0	0.2	0.2	0.4	0.5	0.7	0.8	1.3	1.4	1.8
Температура зберігання $28 \pm 2$ °C											
Волога	0	14.8	16.0	17.8	19.2	19.6	20.0	22.2	22.8	23.0	23.4
PCP	0	2.6	3.0	3.0	3.8	4.7	4.9	5.0	5.0	5.2	5.7

Якщо випаровування вологи при зберіганні квасолі за температури  $6 \pm 2$  °C відбувається поступово, то при температурі  $28 \pm 2$  °C швидкість випаровування з продовженням терміну зберігання уповільнюється.

Досліджено форми зв'язку вологи. Встановлено, що в квасолі частка колоїдно-зв'язаної води становить майже 44 % від її загального вмісту, що спричинено особливостями хімічного складу, а саме достатньо високим вмістом білка.

Відносну частку форм вологи наведено на *рисунку*.



**Вплив зберігання та заморожування на форми зв'язку вологи в квасолі**

- \* – квасоля свіжозібрана до заморожування;
- \*\* – свіжозібрана свіжозаморожена;
- \*\*\*, \*\*\*\* – після зберігання протягом 6-ти днів при температурі  $6 \pm 2$  °C до і після заморожування.

Зменшення загального вмісту води при зберіганні квасолі зумовлено її випаровуванням. Разом з цим встановлено, що протягом зберігання відбуваються конформаційні зміни – частка осмотично поглиненої води, яка має меншу силу зв'язку з сухою речовиною, порівняно з колоїдно-зв'язаною, знижується з 56.3 до 45.7 %.

Встановлено, що під час заморожування також відбуваються зміни співвідношення фракцій вологи: зростання кількості осмотично поглиненої вологи при зменшенні частки колоїдно-зв'язаної. Це свідчить, що заморожування супроводжується необерненими процесами в біоколоїдах протоплазми та послабленням сили їхнього зв'язку з молекулами води та збільшенням вологовиділення під час дефростації.

**Висновки.** Встановлено зв'язки та залежності між показниками якості квасолі до та після заморожування залежно від умов і термінів зберігання сировини. Отримані дані є першим етапом у комплексі досліджень, спрямованих на прогнозування якості замороженої квасолі. У подальшому передбачено визначення інших показників, зокрема, інтенсивності дихання, осмотичного тиску, комплексного показника якості тощо.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жуков В. В. Вода в продуктах питания и методы ЯМР / В. В. Жуков, Н. И. Погожих. — Харьков : Харьковский ин-т общественного питания, 1990. — 71 с.
2. Скорикова Ю. Г. Хранение овощей и плодов до переработки / Ю. Г. Скорикова. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 200 с.
3. Види и характер потерь плодоовощной продукции при хранении / [Е. Ф. Балан, И. Г. Чумак, В. Г. Картофяну, Э. Ж. Иукурдзе] / — Режим доступа : [http://www.holodilshchik.ru/index\\_holodilshchik\\_best\\_article\\_issue\\_2\\_2007.htm](http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_best_article_issue_2_2007.htm).
4. Рекомендуемые режимы и продолжительность холодильного хранения некоторых плодов и овощей (по данным Н. А. Моисеевой и И. Л. Волкинда). — Режим доступа : [http://www.holodilshchik.ru/index\\_holodilshchik\\_issue\\_4\\_2005\\_Modes\\_storage\\_fruits\\_and\\_vegetables.htm](http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_issue_4_2005_Modes_storage_fruits_and_vegetables.htm).
5. Шевченко О. Ю. Наукові основи і апаратурне оформлення процесів довгострокового зберігання харчових продуктів : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.12 : захищена 27.07.06 / Шевченко Олександр Юхимович. — К., 2006. — 381 с.
6. Елисеєв В. Н. Исследование изменений растительных продуктов при консервировании замораживанием с предварительным подсушиванием : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук : спец. 05.18.13 "Технология консервированных продуктов" / В. Н. Елисеєв. — Одесса, 1977. — 24 с.
7. Русанов А. В. Влияние частичной дегидратации перед замораживанием на качество тыквы при хранении / А. В. Русанов // Теория и практика применения искусственного холода в пищевых отраслях : межвуз. сб. науч. трудов. — СПб. : СПбТИХП. — 1993. — С. 42—44.

8. Новикова Г. В. Эффективность замораживания плодоовощной продукции с предварительным подсушиванием / Г. В. Новикова, В. С. Кузнецов, А. Я. Стависский // Холодильная техника. — 1989. — № 8. — С. 22—24.
9. Колодязная В. С. Ресурсосберегающие технологии замораживания и хранения пищевых продуктов / В. С. Колодязная, Р. А. Диденко, С. В. Дивников // Ресурсосберегающие технологии холодильной обработки и хранения пищевых продуктов : межвуз. сб. науч. трудов. — Л. : ЛТИХП. — 1991. — С. 4—10.
10. Технология производства быстрозамороженного картофеля с предварительным подсушиванием / [Н. С. Шишкина, М. Л. Лежнева, О. В. Карастоянова, В. Б. Пенто] // Производство и реализация мороженого и быстрозамороженных продуктов. — 2005. — № 1. — С. 44—45.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2014 році (чинний станом на 12.03.2014) ; Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. — Режим доступу : <http://vet.gov.ua/node/919>.
12. ДСТУ 292-91. Фасоль стручковая овощная свежая. Технические условия. — Введ. 1992-07-01. — К. : Госстандарт Украины, 1991. — 8 с.
13. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. — Введ. 1991-07-01. — М. : Изд-во стандартов, 1990. — 15 с.
14. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х. Н. Починок. — К. : Наук. думка, 1976. — 334 с.
15. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. — [Чинний від 2009-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009 — 10 с.
16. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. — [Чинний від 2009-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009 — 10 с.

Стаття надійшла до редакції 01.04.2015.

***Belinska S., Kliachyn I. Fraction composition changes in water during storage and freezing of green beans.***

**Background.** The predominant component of most food is water. The main changes that occur during storage of fruits and vegetables are due the process of respiration and evaporation of water and are accompanied by changes in their chemical composition and organoleptic properties. In the literature there is no data on the mode and duration of storage of some types of green beans intended for direct consumption and their further processing.

*The aim* – research of quantitative and qualitative changes of water in vegetable beans during storage and freezing

**Material and methods.** The object of research is selected varieties of green beans zoned in Ukraine *Pantera* and *Nagano* [11]. Its quality in freshly product was determined within 10 days at the temperature  $6 \pm 2$  and  $28 \pm 2$  °C (every 24 h) and after freezing at minus 30 °C: organoleptic parameters were determined by National State Standard [12], soluble solids (PCP) – by GOST [13]; total moisture content, including share colloidal osmotic-bound and absorbed by Kh. Pochynok method [14]; titrated acidity by DSTU [15]; fraction of total sugars by DSTU [16]. Data was presented by taking into account the mass loss.

**Results.** It has been identified that in the investigated varieties of beans evaporation, resulting in reduced moisture is far greater than the intensity of the process of respiration. There were changes in the ratio of moisture fractions: increased osmotic-absorbed moisture while reducing the proportion of colloid-bound one.

**Conclusion.** Interconnection and relationships between indicators of quality of beans before and after freezing, depending on the terms and conditions of storage have been established. The obtained data is the first step in a complex studies aimed at predicting the quality of frozen beans. It involves the need to identify a set of indicators, including respiration intensity, osmotic pressure and comprehensive measure of quality etc.

**Keywords:** green beans, water content, colloid-bound water, osmotically-absorbed water, freezing, soluble solids.

## REFERENCES

1. Zhukov V. V. Voda v produktah pitaniya i metody JaMR / V. V. Zhukov, N. I. Pogozhikh. — Har'kov : Har'kovskij in-t obshhestvennogo pitaniya, 1990. — 71 s.
2. Skorikova Ju. G. Hranenie ovoshhej i plodov do pererabotki / Ju. G. Skorikova. — M. : Legkaja i pishhevaja prom-st', 1982. — 200 s.
3. Vidy i karakter poter' plodoovoshhnoj produkcii pri hranenii / [E. F. Balan, I. G. Chumak, V. G. Kartofjanu, Je. Zh. Iukuridze] / — Rezhym dostupa : [http://www.holodilshchik.ru/index\\_holodilshchik\\_best\\_article\\_issue\\_2\\_2007.htm](http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_best_article_issue_2_2007.htm).
4. Rekomenduemye rezhimy i prodolzhitel'nost' holodil'nogo hranenija nekotoryh plodov i ovoshhej (po dannym N. A. Moiseevoj i I. L. Volkinda). — Rezhym dostupa : [http://www.holodilshchik.ru/index\\_holodilshchik\\_issue\\_4\\_2005\\_Modes\\_storage\\_fruits\\_and\\_vegetables.htm](http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_issue_4_2005_Modes_storage_fruits_and_vegetables.htm).
5. Shevchenko O. Ju. Naukovi osnovy i aparaturne oformlennja procesiv dovogostrokovogo zberigannja harchovyh produktiv : dys. ... dokt. tehn. nauk : 05.18.12 : zahyshhena 27.07.06 / Shevchenko Oleksandr Juhymovyč. — K., 2006. — 381 s.
6. Eliseev V. N. Issledovanie izmenenij rastitel'nyh produktov pri konservirovanii zamorazhivaniem s predvaritel'nym podsushivaniem : avtoref. dis. na soiskanie uchenoj stepeni kand. tehn. nauk : spec. 05.18.13 "Tehnologija konservirovannyh produktov" / V. N. Eliseev. — Odessa, 1977. — 24 s.
7. Rusanov A. V. Vlijanie chastichnoj degidratacii pered zamorazhivaniem na kachestvo tykvy pri hranenii / A. V. Rusanov // Teorija i praktika primenenija iskusstvennogo holoda v pishhevych otrasljah : mezhvuz. sb. nauch. trudov. — SPb. : SPbTIHP. — 1993. — S. 42—44.
8. Novikova G. V. Jeffektivnost' zamorazhivaniya plodoovoshhnoj produkcii s predvaritel'nym podsushivaniem / G. V. Novikova, V. S. Kuznecov, A. Ja. Stavisskij // Holodil'naja tehnika. — 1989. — № 8. — S. 22—24.
9. Kolodjaznaja V. S. Resursoberegajushhie tehnologii zamorazhivaniya i hranenija pishhevych produktov / V. S. Kolodjaznaja, R. A. Didenko, S. V. Divnikov // Resursoberegajushhie tehnologii holodil'noj obrabotki i hranenija pishhevych produktov : mezhvuz. sb. nauch. trudov. — L. : LTIHP. — 1991. — S. 4—10.
10. Tehnologija proizvodstva bystrozamorozhennogo kartofelja s predvaritel'nym podsushivaniem / [N. S. Shishkina, M. L. Lezhneva, O. V. Karastojanova, V. B. Pento] // Proizvodstvo i realizacija morozhenogo i bystrozamorozhennyh produktov. — 2005. — № 1. — S. 44—45.
11. Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukrai'ni u 2014 roci (chynnyj stanom na 12.03.2014) ; Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrai'ny. — Rezhym dostupu : <http://vet.gov.ua/node/919>.
12. DSTU 292–91. Fasol' struchkovaja ovoshhnaja svezhaja. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1992–07–01. — K. : Gosstandart Ukrainy, 1991. — 8 s.



13. GOST 28562–90. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Refraktometriceskij metod opredelenija rastvorimyh suhiv veshhestv. — Vved. 1991—07—01. — M. : Izd-vo standartov, 1990. — 15 s.
14. *Pochinok H. N.* Metody biohimicheskogo analiza rastenij / H. N. Pochinok. — K. : Nauk. dumka, 1976. — 334 s.
15. DSTU 4957:2008. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennja tytrovanoj kyslotnosti. — [Chynnyj vid 2009—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009 — 10 s.
16. DSTU 4954:2008. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennja cukriv. — [Chynnyj vid 2009—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009 — 10 s.