

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК. 658.62:005.52]:634.652.3 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(30\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(30)08)

Світлана БЕЛІНСЬКА д. т. н., професор, завідувач кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю Київського національного торговельно-економічного університету вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
E-mail: belinskas@ukr.net
ORCID: 0000-0003-4797-6505

Наталія КАМЕНЄВА к. т. н., доцент кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю Київського національного торговельно-економічного університету вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
E-mail: nataliakameneva32@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2193-8167

Олена МОРОЗ д. е. н., професор, завідувач кафедри підприємництва та фінансової діяльності Вінницького національного технічного університету Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна
E-mail: oomorozz@ukr.net
ORCID: 0000-0003-3037-3345

ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА РАМБУТАНА (*NERPELIUM LAPPACEUM L.*)

Досліджено споживні властивості тропічного фрукта рамбутана від країни-постачальника В'єтнам. Встановлено зміни органолептичних та фізико-хімічних показників якості впродовж 45 діб зберігання. Підтверджено невідповідність даних транспортного маркування щодо збереженості якості плодів рамбутана протягом зазначеного строку. Встановлено, що мінімальні зміни споживних властивостей плодів відбуваються впродовж перших 5 діб.

Ключові слова: рамбутан, показники якості, споживні властивості, втрати маси, тривалість зберігання.

*Белинская С., Каменева Н., Мороз Е. Товароведная оценка рамбутана (*Nerpehium lappaceum L.*). Исследованы потребительские свойства тропического фрукта рамбутана от страны-поставщика Вьетнам. Установлены изменения органолептических и физико-химических показателей качества в течение 45 суток хранения. Подтверждено несоответствие данных транспортной маркировки по сохранности качества плодов рамбутана на протяжении указанного срока. Установлено, что минимальные изменения потребительских свойств плодов происходят в течение первых 5 суток.*

Ключевые слова: рамбутан, показатели качества, потребительские свойства, потери массы, длительность хранения.

Постановка проблеми. Останніми роками на ринку України представлений широкий асортимент тропічних і субтропічних плодів, а саме: папая, манго, маракуя, авокадо, питахайя, лічі, помело, ківано, мангостан, кумкват, карамбола, рамбутан, тамарильйо, пешино тощо, які поступово стають невіддільною складовою харчового раціону наших співвітчизників. Обмеженість інформації про споживні властивості, умови зберігання, критерії якості, особливості споживання різних видів екзотичних плодів негативно впливає на збільшення споживчого попиту на них, хоча їхній ринок є досить перспективним і найближчим часом очікується його зростання [1].

Одним із видів екзотичних плодів, наявних на ринку України, є рамбутан, який походить із Південно-Східної Азії та культивується також у Південній Азії, екваторіальній Африці, Центральній Америці, Австралії. Найбільшим виробником рамбутана у світі є Таїланд.

Рамбутан належить до родини Сапіндових, роду Нефеліум, виду *Nephelium lappaceum* L. (Нефеліум реп'яховий).



Плоди рамбутана

Біологічні сорти рамбутана розрізняються за формою, кольором та смаком плодів. Останні можуть бути овальної чи округлої форми, завдовжки 3–7 см, завширшки 3–5 см, масою 25–95 г кожний, досягають у китицях по 10–20 і навіть до 30 штук. Шкірка червонувата (у низки сортів жовта, жовто-зелена або жовтогаряча), вкрита м'якими м'ясистими волосками. М'якоть плоду напівпрозора, біла або злегка рожева, солодка із легким кислуватим присмаком, подібна до м'якоті ягід винограду. Їстівній частині плоду належить від 45 до 50 % її маси [2; 3]. Плоди рамбутана некліматеричні, їх збирають у стадії споживчої стиглості та залежно від сорту й умов зберігають упродовж 10–15 діб (рисунки).

Хімічний склад 100 г очищеної м'якоті рамбутана містить, г: води – 82.9, клітковини – 1.1, білка – 0.9, жиру – 0.1, вуглеводів – 14.5. Біологічна цінність плодів обумовлена вмістом аскорбінової кислоти (31 мг на 100 г), ретинолу, нікотинової кислоти, вітамінів групи

В (В₁, В₂, В₆, В₁₂), фолієвої та пантотенової кислот, а також мінеральних елементів: Мангану, Натрію, Кальцію, Феруму, Фосфору, Калію. У шкірці плоду рамбутана міститься низка танінів, зокрема гераніїн, елагова кислота, корилагін. Гераніїн має біологічні активності, як-от: пригнічення вірусу денге 2-го типу, вплив на метаболізм за ожиріння тощо [2; 3].

У складі насіння рамбутана виявлено, %: 12–14 білка, 37–39 жирів, 3–6 клітковини, 2–3 мінеральних елементів. Серед жирів переважає арахідоїл-діолеїлгліцерол (майже 50 %). Поміж жирних кислот насичені та ненасичені представлені майже 1:1, найбільше в насінні олеїнової (40 %) та арахідонової (36 %) кислот. За складом жир з насіння нагадує какао-масло [2; 3].

Враховуючи відмінності нутрієнтного складу плодів рамбутана різних сортів та країн-постачальників, тривалість та умови транспортування до місць реалізації, дослідження споживних властивостей рамбутана, який реалізують в Україні, є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Закордонними науковцями [4] досліджено вміст аскорбінової кислоти та мінеральний склад лонгана (*Dimocarpus longan*), лічі (*Litchi chinensis*) і рамбутана (*Nephelium lappaceum*), вирощених на Гавах. Встановлено, що найвищий вміст аскорбінової кислоти має лонган, а найнижчий – лічі. O'Hare T. J. [5] доведено, що зовнішній вигляд плодів рамбутана не змінюється, якщо втрата вологи (переважно з м'ясистих волосків) мінімізована завдяки зберіганню плодів за відносної вологості повітря 95 % та температури 7–10 °С. У таких обставинах рамбутан залишається незіпсованим впродовж 10–15 днів. Зміну кольору можна уповільнити на три-чотири дні утриманням в атмосфері з підвищеним вмістом діоксиду вуглецю (9–12 %). Shao Y. та ін. [6] рекомендують зберігати плоди рамбутана сорту *Baoyan 5* у поліетиленових мішках за температури 10 °С. Ці умови є оптимальними для підтримання якості та подовження строку зберігання плодів рамбутана.

В Україні комплексні дослідження якості рамбутана, який реалізують у роздрібній торговельній мережі, не проводилися.

Мета роботи – дослідити зміну споживних властивостей рамбутана за комплексом органолептичних та фізико-хімічних показників якості протягом зберігання.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – рамбутан (*Nephelium lappaceum*), країни походження В'єтнам, який реалізують в торговельній мережі *Ашан* м. Києва. Плоди рамбутана темно-червоного кольору, вкриті м'ясистими волосками з малиновим відтінком. В середині плоду – кісточка, вкрита щільною непрозорою білою солодкою м'якоттю. Середня маса плоду – 32.44 г, з них шкірці належить 49.17 % (15.95 г), кісточці – 7.15 (2.32), м'якоті – 43.68 % (14.17 г).

Оцінку якості проведено за органолептичними (зовнішній вигляд, колір шкірки та м'якоті, смак, запах) та фізико-хімічними показниками: втрати маси [7], масова частка вологи – висушуванням до постійної маси (ГОСТ 28561–90) [8], розчинних сухих речовин – рефрактометричним методом (ГОСТ 28562–90) [9], вміст аскорбінової кислоти –

йодометричним методом (ГОСТ 24556–89) [10], титрованих кислот – титрометричним методом у перерахунку на яблучну (ДСТУ 4957:2008) [11], загального цукру [12].

Дослідження проведено в середній пробі плодів упродовж максимального строку зберігання – 45 діб (про що зазначено на маркуванні), що зберігалися за температури $8-10 \pm 2$ °C та відносної вологості повітря 75 %.

Результати дослідження. Під час проведення органолептичної оцінки встановлено, що на 5-ту добу зберігання плоди рамбутана розкрилися та відбулося часткове виділення соку. Проте зміна зовнішнього вигляду не вплинула на їхні смакові властивості. Упродовж подальшого зберігання спостерігалася зміна кольору до темно-коричневого та коричнево-чорного внаслідок ферментативного потемніння, усихання волосків і шкірки та появи плісняви (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика органолептичних показників якості рамбутана

Показник	Тривалість зберігання, діб			
	1	5	15	45
Зовнішній вигляд	Плід закритий, з прямими м'ясистими волосками	Плід розкритий		
		з прямими м'ясистими волосками	з усохлими загнутими волосками	з усохлою шкіркою та появою плісняви
Колір: - шкірки	Темно-червоний	Коричневий	Темно-коричневий	Коричнево-чорний
- м'якоті	Білий	Білий із рожевим відтінком	Білий із сіруватим відтінком	Білий із сірим відтінком
Смак	Приємний, солодкуватий	Солодкуватий		Поява присмаку плісняви
Запах	Притаманний рамбутану			Чітко виражений запах плісняви

Втрати маси плодів рамбутана протягом перших 5 діб зберігання поступово зростали внаслідок випаровування вологи і на 5-ту добу становили 8.27 %. На 15-ту добу зберігання вони зросли до 34.78 % (рис. 2), що негативно відбилося на зовнішньому вигляді плодів та їхніх споживних властивостях.

На момент надходження рамбутана до торговельної мережі масова частка вологи у м'якоті плоду становила – 82 %, за 15 діб вона зменшилася на 8.5, за наступні 30 діб – ще на 5.9, що за весь досліджуваний період загалом становило 14.4 %. Зниження вмісту сухих розчинних речовин за 45-добовий строк відбувалося більш динамічно за перший період зберігання – майже на 25 % і вдвічі повільніше за другий. Цукри як основні розчинні речовини рамбутана відповідно витрачалися на дихання під час зберігання також доволі інтенсивно: втрати їх наприкінці строку становили 41.4 %. Підвищення титрованих кислот відбулося внаслідок концентрації сухих речовин, зменшення вологи і відсутності перерахунку отриманих даних на початкову масу.

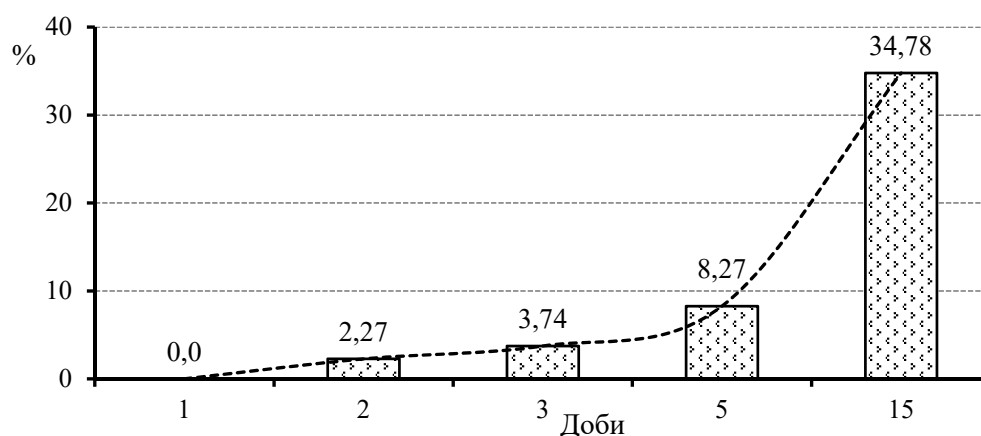


Рис. 2. Втрати маси рамбутана під час зберігання

Результати фізико-хімічних досліджень представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники м'якоті рамбутана

Показник	Одиниця вимірювання	Тривалість зберігання, діб		
		1	15	45
Масова частка:				
- вологи		82.0	75.0	70.0
- сухих розчинних речовин	%	16.5	12.41	10.3
- цукрів		13.54	10.84	7.93
- титрованих кислот		1.19	1.75	2.24
- аскорбінової кислоти	мг/100 г	44.81	35.21	29.31

Досліджуваний зразок рамбутана мав досить високий вміст аскорбінової кислоти порівнюючи з даними [2; 3] – майже 45 мг на 100 г проти 31 мг на 100 г. Під час зберігання у плодах виявлено суттєві зміни вмісту вітаміну С: зниження його на 21.5 % за перші 15 і втрати ще 13.1 % за наступні 30 діб. Загальні втрати аскорбінової кислоти під час зберігання рамбутана становили 34.6 %.

Висновки. Упродовж зберігання відбуваються значні зміни споживних властивостей рамбутана, що характерно для продукції рослинного походження, в якій продовжують проходити фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні процеси.

Суттєве зниження споживних властивостей плодів рамбутана встановлено на 15-ту добу зберігання, що не відповідає строку, рекомендованому виробником.

Результати дослідження можуть бути корисними для працівників торгівлі під час визначення обсягів закупівель рамбутана з урахуванням збереженості їхньої якості.

Перспектива подальших досліджень – встановлення показників біологічної цінності рамбутана та їх зміни за різних умов зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Latifah M. N., Abdullah H., Aziz I., Fauziah O., Talib Y. Quality changes of rambutan fruit in different packaging system. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 2009. Vol. 37 (2). P. 143-151.
2. Колтунов В. А., Романенко О. Л. Товарознавство. Субтропічні та тропічні плоди. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 195 с.
3. Пономарьов П. Х., Донцова І. В., Гірняк Л. І. Товарознавство тропічних і субтропічних фруктів. Київ: ЦУЛ, 2006. URL: <http://catalog.uccu.org.ua/oracunicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice:112671/Source:default>.
4. Wall Marisa M. Ascorbic acid and mineral composition of longan (*Dimocarpus longan*), lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2006. Vol. 19. Iss. 6-7. P. 655-663.
5. O'Hare T. J. Postharvest physiology and storage of rambutan. *Postharvest Biology and Technology*. 1995. Vol. 6. Iss. 3-4. P. 189-199. URL: [https://doi.org/10.1016/0925-5214\(95\)0002](https://doi.org/10.1016/0925-5214(95)0002).
6. Shao Y., Xie J., Chen P., & Li W. Changes in some chemical components and in the physiology of rambutan fruit (*Nephelium lappaceum* L.) as affected by storage temperature and packing material. *Fruits*. 2013. Vol. 68 (1). P. 15-24.
7. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Міністерство аграрної політики та продовольства України, Український інститут експертизи сортів рослин, 2016. 146 с.
8. ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения растворимых сухих веществ или влаги. М.: Изд-во стандартов, 1990. 15 с.
9. ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. М.: Стандартинформ, 2010. 10 с.
10. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: Изд-во стандартов, 1989. 16 с.
11. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів Методи визначення титрованої кислотності. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
12. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 22 с.

Стаття надійшла до редакції 02.09.2019.

Belinska S., Kamienieva N., Moroz O. Commodity evaluation of rambutan (Nephelium lappaceum L.).

Background. In recent years, the Ukrainian market is saturated with a wide range of tropical and subtropical fruits: papaya, mango, passion fruit, avocado, pitahaya, lychee, pomelo, mangosteen, kumquat, carambola, rambutan, kiwano, tamarillo, pepino, etc., which gradually become an indispensable attribute of the diet of compatriots. Limited information on consumption properties, storage conditions, quality criteria, peculiarities of consumption of different types of exotic fruits adversely affect the increase in consumer demand for them, although its market is quite promising and in the near future it is expected to grow. One of the types of exotic fruits presented on the Ukrainian market is rambutan which comes from Southeast Asia and is also cultivated in South Asia, Equatorial Africa and Central America, Australia.

The aim of this study is a study of changes in the consumption properties of rambutan by a complex of organoleptic and physicochemical indicators of quality.

Materials and methods. The object of study is rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) of the country of origin of Vietnam, which is marketed in Auchan.

Results. It was found that during the first 5 days of storage in the trading hall, the weight loss of rambutan fruits gradually increased due to the evaporation of moisture and amounted to 8.27 % on the 5th day. On the 15th day of storage they increased to 34.78 %, which negatively affected the appearance of the fruit.

Conclusion. During storage, changes in the consumption properties of rambutan occur, which is characteristic for products of plant origin, in which physical, chemical, biochemical, microbiological processes continue to occur. A significant reduction in the consumption properties of rambutan fruits is set for 15 days of storage, which does not correspond to the length of storage recommended by the manufacturer.

Keywords: rambutan, quality indicators, consumer properties, weight loss, storage duration.

REFERENCES

1. Latifah, M. N., Abdullah, H., Aziz, I., Fauziah, O., & Talib, Y. (2009). Quality changes of rambutan fruit in different packaging system. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* (Vol. 37 (2), (pp. 143-151) [in English].
2. Koltunov, V. A., & Romanenko, O. L. *Tovarovnavstvo*. (2012). *Subtropichni ta tropichni plody* [Commodity Science. Subtropical and tropical fruits]. Kyi'v: Kyi'vs'kyj nacional'nyj torgovel'no-ekonomichnyj universytet [in Ukrainian].
3. Ponomar'ov, P. H., Doncova, I. V., & Girnjak, L. I. (2006). *Tovarovnavstvo tropichnyh i subtropichnyh fruktiv* [Commodity science of tropical and subtropical fruits]. Kyi'v: CUL. URL: <http://catalog.uccu.org.ua/opacunicode/index.php?url=/notices/index/IdNotice:112671/Source:default> [in Ukrainian].
4. Wall, Marisa M. (2006). Ascorbic acid and mineral composition of longan (*Dimocarpus longan*), lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*. (Vol. 19). (Iss. 6–7), (pp. 655-663) [in English].
5. O'Hare, T. J. (1995). Postharvest physiology and storage of rambutan. *Postharvest Biology and Technology*. (Vol. 6). (Iss. 3–4), (pp. 189-199). DOI: [https://doi.org/10.1016/0925-5214\(95\)0002](https://doi.org/10.1016/0925-5214(95)0002) [in English].
6. Shao, Y., Xie, J., Chen, P., & Li, W. (2013). Changes in some chemical components and in the physiology of rambutan fruit (*Nephelium lappaceum* L.) as affected by storage temperature and packing material. *Fruits*. (Vol. 68 (1), (pp. 15-24) [in English].
7. *Metody vyznachennja pokaznykiv jakosti produkcii' roslynnictva* [Methods for determining the quality of crop production]. (2016). Ministerstvo agrarnoi' polityky ta prodovol'stva Ukrai'ny, Ukrai'ns'kyj instytut ekspertyzy sortiv roslyn [in Ukrainian].
8. *Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metod opredelenija rastvorimyh suhiv veshhestv ili vlagi* [Products of processing fruits and vegetables. Method for determination of soluble solids or moisture]. (1990). *GOST 28562–90*. Moscow: Izdatel'stvo standartov [in Russian].
9. *Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Refraktometricheskij metod opredelenija rastvorimyh suhiv veshhestv* [Products of processing fruits and vegetables. Refractometric method for the determination of soluble solids] (2010). *GOST 28562–90*. Moscow: Standartinform [in Russian].
10. *Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija vitamina C* [Products of processing fruits and vegetables. Vitamin C Determination Methods]. (1989). *GOST 24556–89*. Moscow: Izdatel'stvo standartov [in Russian].
11. *Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv Metody vyznachennja tytrovanoj' kyslotnosti* [Fruits and vegetables processing products Methods for determination of titrated acidity]. (2009). *DSTU 4957:2008*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
12. *Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennja cukriv* [Products of processing fruits and vegetables. Methods for determining sugars]. (2009). *DSTU 4954:2008*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].