

## ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАМОРОЖЕНИХ ТОМАТІВ

Орлова Н.Я., Белінська С.О., Каменєва Н.В.

Київський національний торговельно-економічний університет

Досліджено вплив заморожування та низькотемпературного зберігання на органолептичні властивості томатів: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція. Проведено органолептичну оцінку свіжих та заморожених томатів за розробленою 5-ти бальною шкалою. Виявлено тісну залежність між органолептичними та реологічними показниками томатів. Досліджено мікроструктуру томатів до та після заморожування. Встановлено, що найкращу придатність до заморожування за комплексом органолептичних показників мають томати сорту Раїса та Ріо Гранде Оригінал.

**Ключові слова:** томати, томатні овочі, заморожування, низькотемпературне зберігання, органолептичні показники, органолептична оцінка, мікроструктура плодів.

**Постановка проблеми.** Серед томатних овочів найбільш придатними до заморожування є перець солодкий та баклажани, про що свідчать результати наукових досліджень, висвітлені у публікаціях [1–7]. Томати характеризуються високою споживною цінністю, що зумовлено їх органолептичними властивостями та особливостями хімічного складу: вмістом цукрів, вітаміну С, каротиноїдів, широкого спектру

мінеральних елементів. Проте через особливості анатомічної будови цей вид овочів практично не піддають заморожуванню з метою отримання товарної продукції, а заморожують лише для подальшої промислової переробки, або у складі сумішей, призначених для кулінарної обробки. Зважаючи на відносно велику питому вагу томатів серед овочів, що вирощуються в Україні, широкий спектр районованих сортів, які суттє-

Таблиця 1

Шкала бальної оцінки свіжих та заморожених томатів

Показник	Бал	Характеристика	
		Свіжих томатів	Заморожених томатів після дефростації
Зовнішній вигляд	5	плоди свіжі, цілі, чисті, здорові, щільні, не перестиглі, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, з плодоніжкою чи без неї, без механічних пошкоджень і сонячних опіків	плоди типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, без розривів шкірки
	4	плоди свіжі, цілі, чисті, щільні	плоди приємні за формою, тугі
	3	плоди не привертають увагу, в деяких наявність тріщин, невідповідної форми	плоди не привертають увагу, в деяких наявність розривів шкірки, малопривабливі за формою
	2	плоди малопривабливі за формою та різні за діаметром, часто зустрічаються тріщини, зелені, м'яті, пошкоджені шкідниками	плоди малопривабливі за формою та різні за діаметром, часто зустрічаються розриви шкірки на поверхні
	1	плоди непривабливої форми, різко виражена різниця в діаметрі, перестиглі, в'ялі, зелені, пошкоджені шкідниками, уражені хворобами	плоди невластивої форми, різко виражена різниця в діаметрі, не дозрілі (або перезрілі)
Колір	5	всі плоди яскравого червоного кольору характерного для ботанічного сорту	
	4	плоди червоного кольору	
	3	зустрічаються плоди невідповідного кольору	
	2	часто зустрічаються плоди не відповідного кольору	
	1	плоди не відповідного кольору, з прозеленню	
Смак і запах	5	плоди дуже смачні, без різних сторонніх присмаків, з яскраво вираженим ароматом характерним для даного виду	
	4	плоди смачні, без присмаків, плоди з середнім вираженим ароматом, без сторонніх домішок	
	3	плоди середнього смаку, можуть бути кислуваті, наявність присмаків, з не дуже приємним ароматом, можливий сторонній запах	
	2	плоди з досить низькими смаковими властивостями, різко виражені сторонні присмаки, з неприємним ароматом та стороннім запахом	
	1	плоди дуже поганого смаку, зовсім не придатні до вживання, з неприємним ароматом, яскраво виражений сторонній запах	
Консистенція	5	-	томати тугі, міцні, консистенція відповідає томатам даного сорту
	4	-	томати тугі, можливе незначне пом'якшення плодів
	3	-	ознаки пом'якшення, можливе порушення структури
	2	-	плоди м'які, легко піддаються деформації
	1	-	консистенція кашеподібна

во відрізняються між собою формою, кольором, смаковими властивостями, хімічним складом, терміном зберігання тощо, доцільним є проведення дослідження щодо встановлення впливу заморожування на їхню якість.

Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних Н.Я. Орловою [8], С.О. Белінською [8], А.А. Бровченко [9], Р.Ю. Павлюк [10], Н.М. Осокіною [11], D.J. Favell [12], D.K. Salunkhe [13], O. Fennema [14] та ін. підтверджено, що придатність плодів та овочів до заморожування визначається, насамперед, органолептичними показниками заморожених овочів. Як правило, сенсорні властивості плодів та овочів, після розморожування погіршуються. Плодова м'якоть змінює забарвлення, консистенція стає менш пружною, що загалом погіршує якість продукції.

**Метою роботи** є дослідження впливу заморожування та низькотемпературного зберігання на органолептичні властивості томатів.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – районовані в Україні сорти томатів Іскорка, Голда, Флора, Раїса та Ріо Гранде Оригінал [15]. Томати, після інспектування, мийки та обсушування, упаковували в поліетиленові пакети з герметичною застібкою, масою нетто від 200 до 400 г. Томати заморожували при температурі мінус 35°C±2, зберігали при температурі мінус 18°C±2. Органолептичні дослідження якості томатів проводили до заморожування, через добу після заморожування а також через 2 і 6 місяців низькотемпературного холодильного зберігання; силу опору визначали шляхом проколюванням на пенетрометрі; мікроструктуру свіжих і заморожених плодів томатів плодів томатів – згідно з ДСТУ 3246-95 [16].

**Результати досліджень.** Органолептичну оцінку свіжих та заморожених томатів проводили за розробленою нами 5-ти бальною шкалою (табл. 1).

Середній бал органолептичної оцінки сортів томатів як до заморожування, так і після тривалого низькотемпературного зберігання за комплексом показників (зовнішній вигляд, колір, смак, запах та консистенція) представлено на рис. 1.

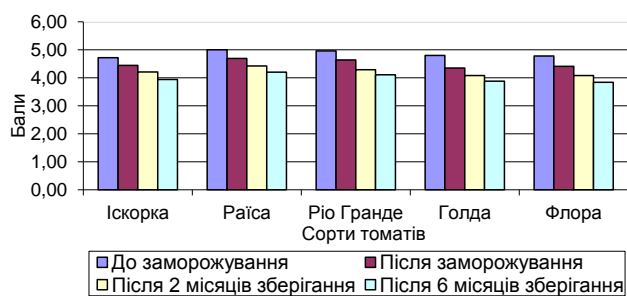


Рис. 1. Середня органолептична оцінка заморожених томатів протягом низькотемпературного зберігання за 5-ти бальною шкалою

До заморожування, всі сорти томатів відрізнялися привабливим зовнішнім виглядом, натуральним кольором, мали характерний смак і властивий томатам запах (табл. 2).

Після заморожування та двох місяців низькотемпературного зберігання їх органолептичні властивості дещо змінились. Найнижчу кількість балів мали томати сорту Іскорка, Голда та Флора. Зовнішній вигляд томатів цих сортів значно

погіршився у результаті зміни забарвлення, що очевидно пов'язано з окисненням каротиноїдів. Найкращим смаком та запахом відрізнялися томати сорту Раїса та Ріо Гранде Оригінал. Значне погіршення консистенції відразу після розморожування відбулося у томатів сорту Іскорка, Голда та Флора, внаслідок порушення цілісності рослинних тканин.

Таблиця 2  
Органолептична оцінка томатів до заморожування та протягом низькотемпературного зберігання

Показник	Сорт, бали				
	Іскорка	Раїса	Ріо Гранде Оригінал	Голда	Флора
<b>до заморожування</b>					
Зовнішній вигляд	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Колір	4,70	5,00	5,00	4,90	4,90
Смак та запах	4,60	5,00	4,90	4,70	4,60
Консистенція	4,50	5,00	4,90	4,70	4,60
Середня оцінка	4,72	5,00	4,96	4,80	4,78
<b>свіжозаморожені</b>					
Зовнішній вигляд	4,60	4,85	4,80	4,40	4,50
Колір	4,60	4,90	4,85	4,55	4,60
Смак та запах	4,40	4,60	4,55	4,25	4,30
Консистенція	4,10	4,45	4,40	4,15	4,18
Середня оцінка	4,44	4,69	4,64	4,35	4,41
<b>після 2 місяців зберігання</b>					
Зовнішній вигляд	4,30	4,60	4,40	4,00	4,05
Колір	4,50	4,60	4,55	4,30	4,10
Смак та запах	4,10	4,30	4,20	4,10	4,10
Консистенція	3,95	4,20	4,10	4,00	4,00
Середня оцінка	4,21	4,42	4,29	4,08	4,08
<b>після 6 місяців зберігання</b>					
Зовнішній вигляд	4,00	4,40	4,30	4,00	3,90
Колір	4,00	4,10	4,00	4,00	4,00
Смак та запах	4,00	4,20	4,10	4,00	3,90
Консистенція	3,80	4,00	3,97	3,60	3,50
Середня оцінка	3,94	4,20	4,11	3,88	3,84

Результати дегустаційної оцінки заморожених томатів після тривалого низькотемпературного зберігання підтвердили кращу збереженість органолептичних властивостей заморожених томатів сорту Раїса та Ріо Гранде Оригінал, які зберегли привабливий зовнішній вигляд, нату-

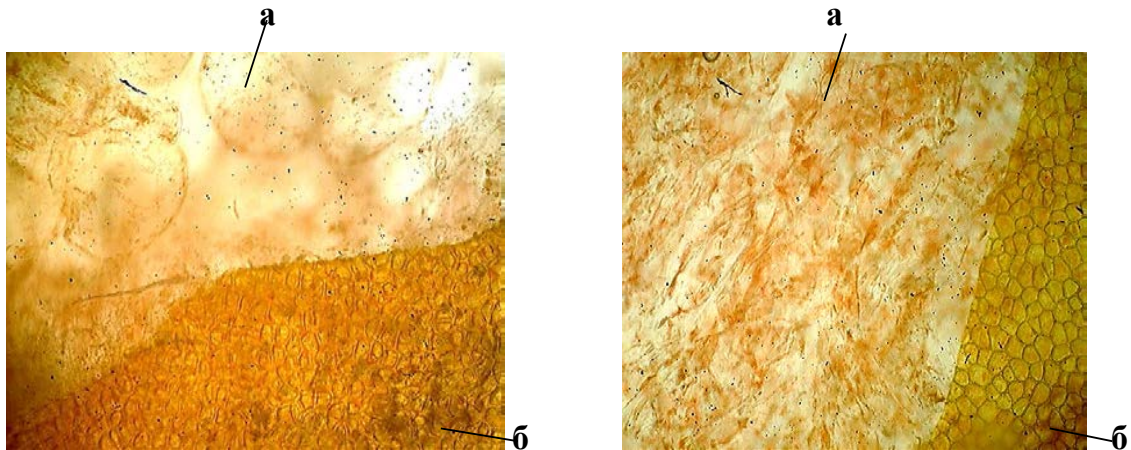
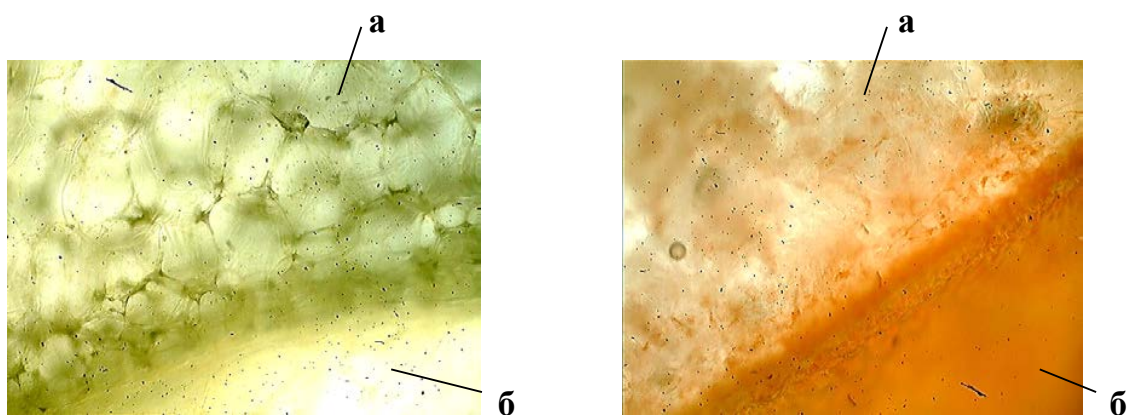


Рис. 2. Мікроструктура томатів сорту Раїса до та після заморожування

Рис. 3. Мікроструктура томатів сорту Флора до та після заморожування  
а – паренхіма м'якоті, б – шкірочка

ральний колір, властивий смак та запах. Їх середня оцінка становила 4,20 та 4,11 бали відповідно, проти 3,84-3,94 балів для інших сортів.

Отже, після заморожування та тривалого низькотемпературного зберігання найвищі органолептичні властивості мали томати сорту Раїса та Ріо Гранде Оригінал, що свідчить про кращу придатність до заморожування, порівняно з іншими сортами.

Відмінності органолептичних властивостей заморожених томатів різних сортів підтверджено результатами дослідження мікроструктури плодів (рис. 2, 3).

Встановлено, що до заморожування сорт томатів Раїса та Флора характеризувалися цілісністю клітин різного розміру, щільним приляганням шкірочки до м'якоті. Однак після заморожування встановлено порушення цілісності паренхімної тканини томатів, що особливо характерно для сорту Флора, також відмічено погіршення прилягання шкірочки до м'якоті.

Оскільки консистенція є визначальним показником придатності томатів до заморожування, і визначається лише органолептичним методом, нами визначено твердість плодів томатів до заморожування та встановлено її зв'язок з органолептичними властивостями (рис. 4).

Як видно з рис. 4, найбільшу силу проколювання мали сорти томатів Раїса та Ріо Гранде Оригінал – 1,02 та 0,95, середня органолептична оцінка яких становила 5,00 та 4,96 балів відповідно.

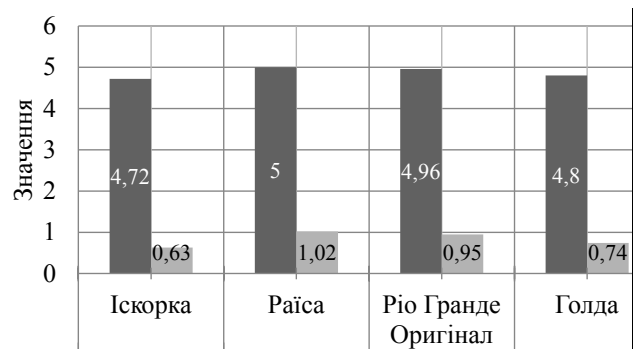


Рис. 4. Твердість свіжих томатів та її залежність від органолептичних показників

Розрахований нами коефіцієнт кореляції між силою проколювання свіжих томатів та органолептичною оцінкою склав 0,98, що свідчить про існування достатньо тісного прямого зв'язку між цими показниками. Саме це дає можливість використовувати твердість як об'єктивний показник для визначення придатності сорту томатів до заморожування.

**Висновки.** Результатами дослідження встановлено суттєві відмінності органолептичних властивостей заморожених томатів різних сортів. Серед досліджених сортів томатів найбільш придатними до заморожування є томати сортів Раїса та Ріо Гранде Оригінал, сила проколювання яких рівна та більше 0,95 Н.

**Список літератури:**

1. Постольски Я. Замораживание пищевых продуктов / Я. Постольски, З. Груда; пер. с польск. – М.: Пищевая пром-сть, 1978. – 608 с.
2. Загорко Н. П. Вплив способів зберігання на якість плодів солодкого перцю: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.03 / Н. П. Загорко; Херсонський нац. техн. ун-т. – Херсон, 2006. – 24 с.
3. Бабич О. В. Вплив вакуумування пакування на споживні властивості швидкозамороженого напівфабрикату «Перець фарширований овочевою сумішшю на основі баклажану» / О. В. Бабич, Н. Я. Орлова, С. О. Белінська // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – Вип. 7. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – С. 304–309.
4. Бабич О. В. Качество нового вида замороженного полуфабриката «Перец фаршированный кукурузой» / О. В. Бабич, Н. Я. Орлова // Техника и технология пищевых производств: материалы междунауч. научн. конф. (29 мая 2001 г.). – Могилёв: Могилёвский госуд. техн. инст., 2001. – С. 35–36.
5. Бабич О. В. Влияние камедей на органолептические свойства и влагоудерживающую способность быстрозамороженных полуфабрикатов «Перец фаршированный овощной смесью» / О. В. Бабич, Н. Я. Орлова // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: материалы междунауч. научн. – практ. конф. (18 дек. 2001 г.). – Орёл, 2001. – С. 229–230.
6. Стрингер М. Охлажденные и замороженные продукты / М. Стрингер, К. Деннис; пер. с англ. / научн. ред. Н. А. Уварова. – СПб.: Профессия, 2004. – 496 с.
7. Rickman J., Barrett D., Bruhn C. Nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds / J. Rickman, D. Barrett, C. Bruhn // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2007. – № 87:930. – P. 930-944.
8. Орлова Н. Я. Заморожені плодовоовочеві продукти: проблеми формування асортименту та якості: монографія / Н. Я. Орлова, С. О. Белінська. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. – 336 с.
9. Бровченко А. А. Исследование влияния условий замораживания и сортовых особенностей перцев, томатов и баклажанов на качество консервированных продуктов: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.13 / А. А. Бровченко. – Одесса, 1975. – 30 с.
10. Павлюк Р. Ю. Вплив високих швидкостей заморожування та сублимаційного сушіння на вегетативні форми мікроорганізмів ягід / Р. Ю. Павлюк, В. В. Яницький, Т. В. Крячко // Сучасні проблеми холодильної техніки та технології: зб. наук. пр. – Одеса: ОДАХ, 2007. – С. 111.
11. Осокіна Н. М. Придатність заморожених плодів чорної смородини для переробки / Н. М. Осокіна // Вісник Полтавської держ. агр. акад. – 2007. – № 2. – С. 80-83.
12. Favell D. J. A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables / D. J. Favell // Food Chemistry. – 1998. – № 62:59-64. – 385 p.
13. Salunkhe D. K., Bolin H.R., Reddy N.R. Freezing, in Storage, Processing, and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables / D. K. Salunkhe, H. R. Bolin, N. R. Reddy // Processed Fruits and Vegetables. CRC Press, Boca Raton, FL. – Vol. 2. – 1991. – P. 41-47.
14. Fennema O. Effect of processing on nutritive value of food: freezing, in Handbook of Nutritive Value of Processed Food, ed. by Rechcigl M. CRC Press, Boca Raton, FL. – 1982. – P. 31-43.
15. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 році (чинний станом на 23.09.2015); Державна ветеринарна та фіто санітарна служба України. – Режим доступу: <http://vet.gov.ua/node/919>
16. ДСТУ 3246-95. Томати свіжі. Технічні умови. – Введ. 1997-01-01. – К.: Держстандарт України. – 1996. – 15 с.

**Орлова Н.Я., Белінська С.О., Каменева Н.В.**

Київський національний торговельно-економічний університет

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗАМОРОЖЕННЫХ ТОМАТОВ

### Аннотация

Исследовано влияние замораживания и низкотемпературного хранения на органолептические свойства томатов: внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция. Проведено органолептическую оценку свежих и замороженных томатов по разработанной 5-ти баловой шкале. Обнаружена тесная зависимость между органолептическим и реологическими показателями томатов. Исследовано микроструктуру томатов до и после замораживания. Установлено, что наилучшую пригодность к замораживанию по комплексу органолептических показателей имеют томаты сорта Раиса и Рио Гранде Оригинал.

**Ключевые слова:** томаты, томатные овощи, замораживание, низкотемпературное хранение, органолептические показатели, органолептическая оценка, микроструктура плодов.

**Orlova N.Y., Belinska S.O., Kameneva N.V.**

Kyiv National University of Trade and Economics

## THE ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF THE FROZEN TOMATOES

### Summary

The effect of freezing and cold storage on the organoleptic properties of tomatoes: appearance, color, taste, smell, texture. An organoleptic evaluation of fresh and frozen-mats is designed for five point scale. Revealed a close relationship between the rheological and organoleptic parameters tomatoes. Studied the microstructure of tomatoes before and after freezing. Established that most better suitability for freezing by the complex organoleptic characteristics are tomato variety Raisa and Rio Grande Original.

**Keywords:** tomatoes, tomato vegetable, freezing, low temperature storage, organoleptic characteristics, organoleptic evaluation, microstructure vegetables.