

Т.К. Горова, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН,  
В.К. Черкасова<sup>1</sup>, молодший науковий співробітник  
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

### **ЗАМОРОЖЕНА МОРКВА – ДЖЕРЕЛО ВІТАМІНІВ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН**

*Висвітлено два способи розморожування коренеплодів моркви – природний і примусовий (під дією інфрачервоного випромінювання). Проаналізовано зразки на збереженість вітамінного складу та поживних речовин.*

**Ключові слова:** морква, переробка, заморожування, хімічний склад, сорт.

**Вступ.** Морква відноситься до основних овочевих рослин, які забезпечують використання свіжої продукції у зимовий безвітамінний період. На жаль, останніми роками температурні катаклізми не дозволяють отримувати коренеплоди стабільно високої якості і лежкості, але вони придатні для переробки, зокрема заморожування [4, 5]. Одним із актуальних питань розширення чергового асортименту овочевих рослин є встановлення параметрів збереження хімічних компонентів у переробленій продукції залежно від термічної обробки. Проблема збереженості вітамінів доволі актуальна, оскільки під час зберігання втрати можуть досягати 30 % і більше. Їх може бути значно менше за умов дотримання правил користування та догляду за продукцією та добору сортів, які зберігають вітамінний та поживний склад під час заморожування [1, 2].

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в лабораторії агрохімії та аналітичних вимірювань ІОБ НААН у 2010 -2011 рр. Коренеплоди моркви сортів Оленка, нантська харківська та Яскрава вирощували за загальноприйнятою технологією в селекційній сівозміні.

Коренеплоди готували до зберігання та безпосередньо зберігали відповідно до ГОСТ 28275-89 (ИСО 2166-81, ИСО 2169-81) «Морковь

<sup>1</sup>Науковий керівник О.М. Шабетя, канд. с.-г. наук.

© Горова Т.К., Черкасова В.К., 2012.

столовая свежая. Хранение в холодильных камерах» [3]. Хіміко-технологічні дослідження проводили шляхом порівняння показників, одержаних для досліджуваного і стандартного сортів, за вимогами до сировини вище зазначених технологічних інструкцій. В роботі додержувались також ГОСТу 8756.1-79 «Продукты пищевые консервированные методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей» [1], методики за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка (2003) [2] та ГОСТ -1633-73.

Для заморожування свіжої продукції брали 2 кг чистих і подрібнених коренеплодів, закладали у поліетиленову тару та заморожували при  $t = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зберігали впродовж 2-х місяців за такої ж температури. Розморожували моркву двома способами:

- природне розморожування – зразок викладали з поліетиленової тари у відкритий пластмасовий контейнер і витримували при кімнатній температурі до повного розморожування (до візуальної відсутності кристаликів льоду);

- примусове розморожування – зразок викладали з поліетиленової тари у відкритий пластмасовий контейнер (для використання в НВЧ печі), який розміщували у НВЧ-піч при  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  на 5 хв.

Свіжу та заморожену продукцію оцінювали на вміст хімічних речовин за стандартними методиками у акредитованій агрохімічній лабораторії інституту. Визначення вмісту сухої речовини проводили методом висушування наважки до постійної маси згідно з ГОСТ 28561-90 [6]. Кількісне визначення цукрів проводили ціанідним методом за М03-2001 [9], визначення вмісту  $\beta$ -каротину – згідно з ДСТУ 4305:2004 [7], «Метод визначення вітаміну С» – за ГОСТ 24556-89 [8].

**Результати досліджень.** Отримано результати визначення придатності до заморожування трьох сортів моркви української селекції, які було піддано двом типам розморожування – природному і примусовому. За органолептичною оцінкою та біохімічними показниками мороженої (два види розморожування) продукції моркви кращим для збереження вітамінів виявився спосіб природного розморожування, при якому кількість вітаміну С у коренеплодах становила 0,88-1,27 мг/100г,  $\beta$ -каротину – 4,38-3,52 мг/100г (табл. 1). За умови примусового розмороження порівняно з природним спостерігалось незначне зниження кількості вітамінів у коренеплодах. При примусовому розморожуванні, за рахунок випаровування втрати вологи були більшими ніж при природному, що й вплинуло на одержання вищих показників сухої речовини та цукрів. Так, наприклад, вміст сухої речовини в коренеплодах сорту

Оленка за роки досліджень при примусовому способі розморожування дорівнював 13,92–15,87 %, Яскрава – 13,25–14,64 і Нантська Харківська – 14,59–16,08 %. Аналогічні показники при примусовому розмножуванні становили відповідно 13,16–15,28 %, 12,61–13,89 % і 14,15–15,47 %.

При порівнянні продукції моркви на придатність до заморожування слід зауважити, що скоростиглий сорт Оленка, середньостиглі – Нантська харківська і Яскрава по-різному реагували на умови вегетації. Так, констатуємо, що у більш посушливий 2011 р. в коренеплодах сорту Оленка за умови природного розмножування більш накопичувалося сухої речовини з 13,16 до 15,28 % і загального цукру – 4,56–5,12% та менше вітаміну С 1,53–1,27 мг/100г і β-каротину 5,25–4,28 мг/100г. Сорти Нантська Харківська і Яскрава при двох способах розморожування мали аналогічну тенденцію.

Якщо порівнювати сорти за збереженням хімічного складу, слід відмітити, що найменше змінювали свої показники, залежно від року вирощування, сухої речовини при примусовому розмороженні с. Яскрава – 1,28 %, тоді як у с. Оленка 2,12 % і Нантська Харківська – 1,32 %, реакція була найменшою за роки вирощування теж у с. Яскрава при примусовому розмороженні 1,39 % при 1,95 – Оленка та 1,49 % Нантська Харківська. При природному розмороженні за вмістом загального цукру у с. Нантська Харківська 0,15 %, у Оленки 0,56 %, 0,35 % у Яскравой. При примусовому розмороженні найменша реакція на погодні умови відмічено у с. Нантська Харківська 0,12 % при 1,26 і 0,24 у інших. За вмістом збереження вітаміну С при природному розмороженні та примусовому виділено сорт Нантська Харківська 0,14–0,16 мг/100г, тоді як у інших 0,26–0,28 – Оленка та 0,17–0,27 у сорту Яскрава. Вміст β-каротину змінювався мінімально у сорту Оленка 0,87 мг/100г при природному розмороженні та Яскрава 0,5 мг/100г при примусовому.

Дегустаційна оцінка коренеплодів встановила, що за умови примусового розморожування кращим був сорт Нантська Харківська – 5,0 балів, при природному – сорт Оленка – 4,7 бала. Таким чином, найбільш цінним для здоров'я людини виявився метод природного розморожування, який зберігає вітамінний склад коренеплодів. Найбільш придатними для заморожування за вмістом сухої речовини і β-каротину є сорт Нантська Харківська, за вітаміну С і загального цукру – сорт Оленка.

1. – Хімічні та органолептичні показники мороженої продукції різних сортів моркви

Сорт	Хімічні показники				Органолептичні показники, балів									
	Суша речовина, %		Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100г	β-каротин, мг/100г		Консистенція		Смак		Заг. де-густ. оцінка			
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011		
Природне розмороження														
Оленка	13,16	15,28	4,56	5,12	1,53	1,27	5,25	4,38	4,7	4,3	4,6	4,5	4,6	4,7
Нантська Харківська	14,15	15,47	3,52	3,67	1,15	1,01	5,93	4,87	4,5	4,3	4,4	4,6	4,5	4,5
Яскрава	12,61	13,89	3,58	3,93	1,05	0,88	4,58	3,52	4,0	4,2	4,2	4,3	4,2	4,3
Примусове розмороження														
Оленка	13,92	15,87	4,68	5,94	1,43	1,15	4,75	3,78	4,3	4,0	4,7	5,0	4,8	4,7
Нантська Харківська	14,59	16,08	3,89	4,01	1,05	0,89	5,64	4,46	4,2	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0
Яскрава	13,25	14,64	3,93	4,17	0,95	0,68	3,58	3,08	4,3	4,3	5,0	5,0	4,8	4,9
НІР <sub>0,95</sub>	0,68	0,74	0,08	0,08	0,08	0,05	0,28	0,23						

Аналіз вмісту хімічних речовин у свіжих коренеплодах і після розморожування природним способом показав, що зменшення сухої речовини у сорту Оленка становив, залежно від року вирощування, 1,41 і 2,56 %, вітаміну С – 0,91 і 1,71 мг/100 г, β-каротину – 3,35-3,42 мг/100 г; відповідно у сорту Яскрава – 3,04-3,89 %, 1,65-1,97 мг/100 г, 7,14-5,96 мг/100 г; у сорту Нантська Харківська – 0,13-0,16 %, 2,02-2,53 мг/100 г і 8,87-9,73 мг/100 г. Отже, найменші втрати сухої речовини були у сорту Нантська Харківська, вітаміну С і β-каротину – у сорту Оленка. Максимальна втрата хімічних компонентів характерна для сорту Яскрава – сухої речовини і вітаміну С, сорту Нантська Харківська – β-каротину (Табл. 2).

2. – Вміст хімічних компонентів у свіжих коренеплодах сортозразків моркви та зменшення їх після розморожування

Сорт	Суха речовина, %		Вітамін С, мг/100 г		β -каротин, мг/100 г.	
Свіжа продукція						
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Оленка	14,57	17,84	3,24	2,18	8,60	7,80
Нантська Харківська	15,65	17,76	3,02	2,53	11,72	9,48
Яскрава	14,28	15,63	3,68	3,03	14,80	14,00
Природне розморожування (різниця)						
Оленка	1,41	2,56	1,71	0,91	3,35	3,42
Нантська Харківська	3,04	3,89	1,97	1,65	7,14	5,96
Яскрава	0,13	0,16	2,53	2,02	8,87	9,73
Примусове розморожування (різниця)						
Оленка	0,65	1,97	1,81	1,03	3,85	4,02
Нантська Харківська	2,40	3,14	2,13	1,85	8,14	6,40
Яскрава	+0,31	+0,45	2,63	2,14	9,16	9,54

Для примусового розморожуванні у коренеплодах моркви сорту Нантська Харківська збільшився вміст сухої речовини. Зміна хімічних компонентів контролювалася генотипом, у сортів Оленка і Яскрава вміст сухої речовини був значно нижчим, тоді як вміст вітаміну С і β-каротину був значно вищим за примусового способу розмножування.

**Висновки.** В більш посушливий 2011 р. у досліджуваних сортах моркви після розморожування збільшувався вміст сухої речовини

і цукрів та зменшувався вітамінний склад. Спосіб природного заморожування сприяє збереженню вітамінів. Виділено сортозразки для заморожування, які втрачали найменше сухої речовини – Нантська Харківська, вітаміну С і β-каротину – сорт Оленка.

### **Бібліографія.**

1. ГОСТ 8756.1-79 «Продукты пищевые консервированные методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей».
2. Бондаренко Г. Л. «Методичні вказівки з хіміко-технологічного сортопробування овочів, фруктів і ягід для овочefруктопереробної промисловості» / Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. – Одеса, 2003.
3. ГОСТ 28275-89 (ИСО 2166-81, ИСО 2169-81) «Морковь столовая свежая. Хранение в холодильных камерах».
4. Агапов С. П. Столовые корнеплоды / С. П. Агапов. – [2-е изд. доп. и испр.]. – М. : Сельхозгиз, 1956. – 303 с.
5. Сучасні методи селекції овочевих культур / [наук. ред. Горова Т. К. і Яковенко К. І.]. – Х., 2001.
6. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги. – М. : Издательство стандартов, 1990. – 17 с.
7. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
8. ДСТУ 4305:2004 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення β-каротину.
9. Метод визначення цукрів М 03-2001.

Т.К.Горová, В.К. Черкасова

Замороженная морковь – источник витаминов и полезных веществ.

**Резюме.** Освещены два способа размножения корнеплодов моркови – естественный и принудительный (под действием инфракрасного излучения). Проанализированы образцы на сохраняемость витаминного состава и полезных веществ.

T.K.Gorová, V.K.Tcherkasova

Congeaed carrot - a source of vitamins and useful materials.

**Summary.** Two modes of reproduction of root crops of carrot-natural and pressure (under the influence of an infrared rays) are illuminated. Formation samples on a conservability of a vitaminic structure and useful materials are parsed.