

УДК 635.13 : 631.563 (477)

ПРИГОДНОСТЬ К ХРАНЕНИЮ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ (*DAUCUS CAROTA*) РАЗНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Л.Ф. СКАЛЕЦКАЯ, О.В. ЗАВАДСКАЯ, Т.В. ОСТРОВАЯ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина

Abstract. The paper presents a complex evaluation of fresh carrots of 7 different varieties and hybrids according to the basic marketing, biochemical and organoleptic characteristics with the purpose of choosing the most suitable for long-term storage. A direct correlation between the mass of roots and their marketability was established ($r = +0,7 \pm 0,18$). The carrot varieties whose roots have the highest marketability, accumulate the most dry matter, sugars and carotene were highlighted. For long-term storage, it is recommended to grow the hybrids Elegance F1 and Santa Cruz F1, whose roots are characterized by high marketability, high content of basic biochemical parameters (dry matter – 12,1 and 10,6%; β -carotene – 16,2 and 12,2 mg/100 g respectively); keepability - more than 46% of healthy carrots after seven months of storage.

Key words: Carrot; Variety; Biochemical parameters; Dry matter; Carotene; Storage life; Marketability.

Реферат. В данной работе проведена комплексная оценка свежих корнеплодов моркови 7 различных сортов и гибридов по основным товарным, биохимическим и органолептическим показателям с целью подбора наиболее подходящих для длительного хранения. Установлена тесная прямая корреляционная связь между массой корнеплодов и их товарностью ($r = +0,7 \pm 0,18$). Выделены сорта, корнеплоды которых имеют высшую товарность, накапливают больше сухого вещества, сахаров, каротина. Для длительного хранения моркови наиболее целесообразно выращивать гибриды Элеганс F₁ и Санта Круз F₁, корнеплоды которых характеризуются высокой товарностью, высоким содержанием основных биохимических показателей (сухое вещество – 12,1 и 10,6%; β -каротин – 16,2 и 12,2 мг/100 г соответственно) и сохранностью после семи месяцев хранения больше 46 %.

Ключевые слова: Морковь; Сорт; Биохимические показатели; Сухое вещество; Каротин; Сохраняемость; Товарность.

ВВЕДЕНИЕ

Морковь – одна из наиболее распространенных и высокоурожайных овощных культур не только в Украине, но и в мире. При соблюдении всех правил агротехники выращивания урожай корнеплодов составляет 60-80 т/га (Барабаш, О.Ю., Шрам, О.Д., Гутиря, С.Т. 2003; Болотских, А.С. 2001). Кроме того, это одна из немногих овощных культур, корнеплоды которой достаточно хорошо хранятся и имеют универсальное назначение: их употребляют в свежем, варенном, тушеном, замороженном и сушеном виде (Барабаш, О.Ю., Шрам, О.Д., Гутиря, С.Т. 2003; Болотских, А.С. 2001).

За последние годы в Украине на фоне незначительного увеличения посевных площадей моркови валовые сборы корнеплодов увеличились, что стало следствием применения новых технологий и гибридов. Весь выращенный урожай необходимо хранить на протяжении определенного периода, длительность которого иногда превышает длительность периода выращивания. Потери при хранении часто бывают огромными (больше 20 %) (Хареба, В.В., Хомічак, Л.М., Кузнєцова, І.В. 2011). Это связано, прежде всего, с условиями выращивания продукции, несоблюдением оптимального режима хранения, отсутствием современных хранилищ, закладыванием непригодной продукции и др. (Болотских, А.С. 2001; Хареба, В.В., Хомічак, Л.М., Кузнєцова, І.В. 2011). Пригодность корнеплодов к хранению или переработке зависит от многих факторов и, прежде всего, от их биологических свойств, сортовых особенностей.

Для рынка свежей продукции выращивают ранние и среднеранние сорта с корнеплодами конической, цилиндрической формы, с тупым кончиком, равномерной окраской. Для хранения более пригодны поздние сорта с выровненной формой корнеплода, высокой товарностью и содержанием основных биохимических показателей. Для промышленной переработки отбирают сорта моркови с высоким содержанием сухого вещества (9–16%) и каротина, а также с хорошими свойствами для обработки (Барабаш, О.Ю., Шрам, О.Д., Гутиря, С.Т. 2003; Скалецка, Л.Ф., Подпрятков, Г.І., Завадська, О.В. 2014; Хареба, В.В., Хомічак, Л.М., Кузнєцова, І.В. 2011).

Установлено, что органолептические показатели, химический состав корнеплодов и его изменения в процессе хранения зависит, прежде всего, от сорта. Однако эти показатели остаются

не изученными для многих сортов моркови отечественной и зарубежной селекции. Поэтому, одной из задач наших исследований была оценка корнеплодов моркови разных сортов и гибридов по содержанию основных биохимических и органолептических показателей до и после длительного хранения с целью выделения наиболее пригодных из них к хранению.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в течение 2011-2013 гг. по методике однофакторных опытов (Скалецкая, Л.Ф., Подпрятков, Г.И., Завадська, О.В. 2014а) в Национальном университете биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев). Корнеплоды исследуемых сортов выращивали на территории опытного овощного поля, которое размещено в зоне Лесостепи.

Для исследований было отобрано семь сортов и гибридов моркови столовой, изученных и новых, пригодных для выращивания в зоне Лесостепи, перспективных и занесенных в Реестр сортов растений. Как контроль был выбран немецкий сорт Карлэна, районированный в 1995 г. (Державний реєстр сортів ... 2010). Схема исследования представлена в таблице 1.

Биохимические и органолептические анализы корнеплодов перед закладкой на хранение и после него проводили в научно-учебной лаборатории кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев) по общепринятым методикам (Скалецкая, Л.Ф., Подпрятков, Г.И., Завадська, О.В. 2014б). В частности из биохимических показателей определяли содержание сухого вещества, сахаров, кислот и β -каротина. Органолептическую оценку свежих корнеплодов проводили по 9-балльной шкале.

Стандартные корнеплоды хранили в стационарном углубленном хранилище с естественной вентиляцией. Хранилище необорудованное установками для активного вентилирования и поддержания оптимального режима, поэтому параметры режима изменялись и зависели от периода хранения. Температура в течение сезона хранения колебалась в пределах от +7-8⁰С осенью и весной, до +1-2⁰С зимой. Относительную влажность воздуха поддерживали на уровне 90 %. Контрольные осмотры проводили через 2, 4 месяца хранения и в конце хранения (через 7 месяцев).

Результаты исследований обрабатывали математически, определяли наименьшую существенную разницу, корреляционные и регрессионные взаимосвязи между исследуемыми показателями по общепринятым методикам. Биометрические характеристики корнеплодов оценивали по показателю стабильности. Для этого использовали коэффициент стабильности Левиса ($SF = X_{max} / X_{min}$). Его величина колеблется от 1 и выше. Чем он ближе к 1, тем изучаемый показатель более стабилен.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

На пригодность корнеплодов любого сорта или гибрида моркови к длительному хранению значительно влияет их исходное качество, а именно – биометрические показатели, товарность, содержание в них основных биохимических веществ. Результаты оценки исследуемых корнеплодов моркови перед закладкой на хранение приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биометрические и биохимические показатели, товарность и дегустационная оценка свежих корнеплодов моркови до закладки на хранение, среднее за 2011-2013 гг.

Название сорта, гибрида	Масса товарного корнеплода		Содержание в корнеплодах		Товарность, %	Дегустационная оценка, балл*
	г	S.F.	сухого вещества, %	β -каротина, мг/100 г		
Карлэна (контроль)	123,4	1,26	10,5	11,2	86,4	6,2
Элеганс F ₁	144,3	1,06	12,1	16,2	95,0	7,2
Витаминная б	131,9	1,34	9,6	9,0	82,9	5,5
Китайская	91,6	1,28	10,2	3,4	77,8	5,6
Осенняя королева	111,9	1,14	10,3	13,0	86,7	7,2
Роял Шансон	129,1	1,13	11,4	15,4	85,4	5,8
Санга Круз F ₁	146,1	1,10	10,6	12,2	94,2	6,9
НСР ₀₅ , %			0,8-1,2		1,8-2,4	

Наибольшая масса товарного корнеплода наблюдалась у гибридов Санта Круз F₁ (146,1 г) и Элеганс F₁ (144,3 г). Маленькие корнеплоды формировались у растения сорта Китайская – на 31,8 г меньше по сравнению с контролем. По массе товарного корнеплода наиболее выровнены были корнеплоды гибридов Элеганс F₁ и Санта Круз F₁, коэффициент Лэвиса составлял 1,06 и 1,10 соответственно. Наиболее разнокачественными по этому показателю были корнеплоды сортов Витаминная 6 и Китайская.

При комплексной оценке пригодности любого сорта к хранению или переработке обязательно учитывают биохимический состав продукции. Известно, что чем выше содержание сухого вещества и сахаров в корнеплодах, тем более высокая будет их пригодность к длительному хранению.

По содержанию сухого вещества корнеплоды гибрида Элеганс F₁ существенно превышали контроль и другие варианты в годы исследований (кроме гибрида Санта Круз). Наибольшее количество сахаров установлено в пробах гибрида Элеганс F₁ и сорта Роял Шансон – 7,1 и 6,6% соответственно.

Как известно, корнеплоды моркови, прежде всего, ценят за высокое содержание каротина. Среди исследуемого сортимента больше всех β-каротина накапливали корнеплоды гибрида Элеганс F₁ (16,2 мг/100 г), а также сортов Осенняя королева и Роял Шансон – более 13 мг / 100 г.

Высокая товарность установлена для корнеплодов гибридов Элеганс F₁ (95,0 %) и Санта Круз F₁ (94,2 %), которые формировали крупные, однотипные корнеплоды. По комплексу органолептических показателей лучшими среди исследуемого сортимента моркови были корнеплоды сорта Осенняя королева (Рис. 1) и гибрида Элеганс F₁, которые получили во время дегустации наиболее высокие оценки – больше 7 баллов.



Рисунок 1. Корнеплоды исследуемых сортов моркови: 1 – Карлэна (контроль); 5 – Осенняя королева

Корнеплоды сорта Осенняя королева отличались маленькой сердцевинкой, отсутствием резкого перехода от коры к сердцевине и позеленений в верхней части корнеплода, интенсивной оранжевой окраской, насыщенным приятным вкусом, характерным запахом и упругой консистенцией.

Установлены корреляционная и регрессионная зависимости между массой корнеплодов и их товарностью (соответствие требованиям стандарта). Установлено, что масса корнеплодов имеет прямое существенное влияние на товарность ($r = +0,7 \pm 0,18$). Корреляционный анализ продолжили определением регрессионной зависимости. Полученные фактические данные и вычисленные математическим путем почти не отличались, что свидетельствует о высокой точности расчетов и

возможности их использования другими исследователями.

Морковь – одна из основных овощных культур, корнеплоды которой хранятся в течение длительного времени. Иногда период хранения значительно превышает период выращивания. Ежегодно завозится и выращивается на полях Украины много новых сортов и гибридов, пригодность к хранению которых в определенных условиях изучена недостаточно или совсем не изучена. Сохранность корнеплодов исследуемых сортов и гибридов в разные периоды хранения показана на рис. 2.

Пригодность корнеплодов к хранению зависит от сортовых особенностей. Уже через два месяца хранения корнеплоды исследуемых сортов и гибридов характеризовались разной сохранностью. Лучше в этот период сохранились корнеплоды гибридов Элеганс F₁ и Санта Круз F₁ (количество здоровых корнеплодов составляло 100%), хуже – сорта Витаминная 6 (65,8 %). В общем, корнеплоды сорта Витаминная 6 уже через два месяца хранения начали прорастать (10%) и увядать (25%). Через 4 месяца хранения массово начали прорастать корнеплоды сорта Китайский – большая часть их (64%) в этот период была проросшей. Следует

отметить, что даже сорта, сохранность которых в первый период была высокой, начали интенсивно терять влагу. Количество вялых корнеплодов, которые удалили с хранения, в этот период составляла 17-41%, а максимальное количество здоровых корнеплодов фиксировали на уровне 62,3% (сорт Осенняя королева).

В общем, через 7 месяцев хранения (май), сохранность всех исследуемых корнеплодов была низкой и колебалась в пределах от 19,1 до 48,6% (табл. 2).

Естественная убыль корнеплодов за период хранения была в пределах от 12,5% (гибрид Элеганс) до 25,4% (сорт Витаминная б) и значительно превышала нормативные значения (10,5%). Потери от болезней и общие потери через 7 месяцев хранения наиболее высокими были у корнеплодов сортов Витаминная б и Китайская – 87 и 81% соответственно.

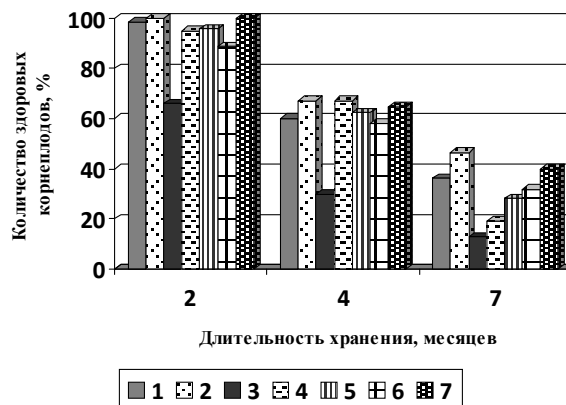


Рисунок 2. Количество здоровых корнеплодов моркови (%) в процессе длительного хранения, среднее за 2011–2013 гг.: 1 – Карлэна (контроль); 2 – Элеганс F₁; 3 – Витаминная б; 4 – Китайская; 5 – Осенняя королева; 6 – Роял Шансон; 7 – Санта Круз F₁

Таблица 2. Сохранность корнеплодов моркови разных сортов и гибридов через семь месяцев хранения, % (среднее за 2011-2013 гг.)

Название сорта, гибрида	Естественная убыль массы*	Потери от болезней и увядания	Общие потери	Выход товарной продукции		Дегустационная оценка, балл**
				%	± к контролю	
Карлэна (контроль)	15,7	46,1	63,8	36,2	-	6,4
Элеганс F ₁	12,5	36,9	51,4	48,6	+12,4	7,0
Витаминная б	25,4	59,6	87,0	13,0	-23,2	5,1
Китайская	21,5	57,9	81,0	19,1	-17,1	5,0
Осенняя королева	19,3	50,7	72,0	28,0	-8,2	6,7
Роял Шансон	17,2	48,7	67,9	32,1	-4,1	6,0
Санта Круз F ₁	13,3	44,3	59,6	46,4	+10,2	6,9

*нормативная естественная убыль корнеплодов моркови через семь месяцев хранения в стационарных хранилищах без искусственного охлаждения составляет 10,5%.

Наиболее пригодными к длительному хранению оказались корнеплоды гибридов Элеганс F₁ и Санта Круз F₁. Сохранность их через семь месяцев хранения составляла 48,6 и 46,4% соответственно, что больше сравнительно с контролем на 12,4 и 10,2%, а дегустационная оценка – на уровне 7 баллов по 9-бальной шкале. Однако, корнеплоды всех исследуемых сортов характеризовались низкой сохранностью в условиях обычного хранилища. При отсутствии холодильника, в котором можно поддерживать необходимую для корнеплодов температуру 0-1 °С, лучше использовать в течение первых двух месяцев хранения (особенно те, которые имеют массу менее 140 г), ящики, корзины, сетчатые мешки или контейнеры.

ВЫВОДЫ

Для длительного хранения наиболее целесообразно выращивать гибриды моркови Элеганс F₁ и Санта Круз F₁. Корнеплоды их характеризуются высокой товарностью, органолептическими свойствами до и после хранения, содержанием основных биохимических показателей и количеством здоровых экземпляров после семи месяцев хранения на уровне больше 46%.

Корнеплоды всех исследуемых сортов имели довольно низкую сохранность в условиях обычного стационарного углубленного хранилища без искусственного охлаждения. Целесообразно их использовать в течение первых двух месяцев хранения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. БАРАБАШ, О.Ю., ШРАМ, О.Д., ГУТИРЯ, С.Т. (2003). Столові коренеплоди: поради, як зібрати високий урожай коренеплодів, рецепти консервування, соління та приготування страв. Київ: Вища школа. 87 с. ISBN 966-642-039-2.
2. БОЛОТСКИХ, А.С. (2001). Овощи Украины: справочник: Харьков: Орбита. 1088 с. ISBN 996-96018-0-0.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 р. К.: Алефа, 2010. 229 с.
4. СКАЛЕЦЬКА, Л.Ф., ПОДПРЯТОВ, Г.І., ЗАВАДСЬКА, О.В. (2014). Методи досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва: навч. посібник для студентів. Київ: ЦП «Компринт». 416 с.
5. СКАЛЕЦЬКА, Л.Ф., ПОДПРЯТОВ, Г.І., ЗАВАДСЬКА, О.В. (2014). Технології зберігання і переробки: способи ефективного використання врожаю городини та садовини: монографія. Київ: ЦП «Компринт». 202 с.
6. ХАРЕБА, В.В., ХОМІЧАК, Л.М., КУЗНЄЦОВА, І.В. (2011). Інноваційні технології зберігання та переробки овоче-баштанної продукції. В: Науковий вісник Національного ун-ту біоресурсів і природокористування України, вип. 162, ч. 2, с. 190-196.

Data prezentării articolului: 30.03.2015

Data acceptării articolului: 24.05.2015