

УДК [664.844+644.849]:635.132

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ МОРКОВИ НА ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЮРЕОБРАЗНЫХ И СУШЕНЫХ ПРОДУКТОВ

Ш.В. ГАСПАРЯН<sup>1</sup>, М.Е. ЗАМЯТИНА<sup>1</sup>,  
А.Р. БЕБРИС<sup>1</sup>, В.А. БОРИСОВ<sup>2</sup>, А.В. РОМАНОВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева;  
<sup>2</sup> ГНУ Всероссийский НИИ овощеводства)

*В статье представлены результаты технологической оценки 20 современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства пюре-полуфабриката и сушеной продукции. Изучены биохимические показатели качества свежего сырья и произведенной из него готовой продукции. По результатам исследований установлено, что для производства консервированного пюре-полуфабриката целесообразно использование сорта моркови Московская зимняя А-75, для сушки — гибриды Звезда F<sub>1</sub> и Нерак F<sub>1</sub>, а также сорта Лосиноостровская 13 и Факел.*

*Ключевые слова: морковь, сорт, гибрид, химический состав, технологические свойства, пюре, сушка.*

Морковь является одной из ведущих овощных культур, возделываемых в открытом грунте. По данным ЗАО «Новый век агротехнологий», в 2012 г. под этой культурой было занято 23 тыс. га при валовом сборе 1565 тыс. т [4]. Несмотря на значительные объемы производства, достаточно большая доля моркови на российском рынке представлена импортной продукцией. Необходимость ее импорта в значительной степени обуславливается большими потерями продукции на этапе ее жизненного цикла, от уборки до конечного потребителя, которые можно снизить путем совершенствования технологий хранения и переработки.

Морковь традиционно является сырьем для различных способов переработки. Потребительские свойства готовой продукции определяются комплексом факторов, среди которых следует выделить технологические параметры сырья (химический состав корнеплодов, их физико-морфологические свойства). Считается, что высококачественный корнеплод моркови должен иметь максимально развитую кору (флоэму) и небольшую сердцевину (ксилему). Соотношение ксилемы и флоэмы в лучших образцах соответствует 1:3 по диаметру поперечного разреза, так как каротин и сахара накапливаются в основном в клетках флоэмы, а нитраты в большей степени аккумулируются в ксилеме [2]. Ранее проведенные исследования позволили выявить значение сортовых особенностей при производстве цукатов [5], соков [7], сушеной продукции [1] и других видов продуктов питания.

Среди промышленно производимых продуктов переработки моркови, имеющих перспективу для промышленного производства, можно выделить консервированное пюре-полуфабрикат и сушеную продукцию. Первый можно использовать в качестве полуфабриката для производства соковой и пюреобразной продукции, в том числе и для детского питания, второй — в качестве одного из ингредиентов сухих овощных смесей. В связи с этим исследования в области технологической оценки современных сортов и гибридов моркови применительно к производству подобных продуктов имеют как научный, так и практический интерес.

В качестве объектов исследований были взяты сортообразцы моркови из коллекции отдела земледелия и агрохимии ГНУ ВНИИ овощеводства: 10 отечественных (Лосиноостровская 13, Грибовчанин F<sub>1</sub>, Грибовчанин F<sub>1</sub>, Звезда F<sub>1</sub>, Марлинка, Марс F<sub>1</sub>, Московская зимняя А-75, НИИОХ 336, Олимпиец F<sub>1</sub>, Соната F<sub>1</sub>, Факел) и 10 зарубежных (Бэйзл F<sub>1</sub>, Канада F<sub>1</sub>, Кардифф F<sub>1</sub>, Намур F<sub>1</sub>, Найджел F<sub>1</sub>, Найрим F<sub>1</sub>, Неликс F<sub>1</sub>, Наполи F<sub>1</sub>, Нерак F<sub>1</sub>, Ньюс F<sub>1</sub>).

Исследовательская работа включала в себя 3 этапа: биохимический анализ свежего сырья, лабораторное производство продуктов переработки, биохимическая и органолептическая оценка готовой продукции. В ходе ее выполнения были использованы общепринятые методы биохимических исследований овощной продукции [2] и метод органолептической оценки [5].

Лабораторное производство продуктов переработки моркови осуществляли на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева по следующим технологическим схемам.

Предварительная подготовка сырья включала в себя мойку, инспекцию и очистку корнеплодов механическим способом на корундовой машине с последующей ручной доочисткой. Для производства пюре подготовленное свежее сырье подвергали измельчению на дробилке, для сушки — на терочной машине с выходом частиц размером 5 × 1,5 × 25 мм.

Сушку моркови проводили в сушильных шкафах конвективным способом при температуре 60°C в течение 6 ч. до остаточной влажности 12–14%. Затем готовый продукт фасовали в трехшовные комбинированные пакеты вместимостью 100 г.

При производстве консервированного пюре подготовленную морковь подвергали шпарке острым паром, затем протирали на протирачной машине с диаметром сит 0,8 мм и доводили до гомогенного состояния в миксере, фасовали в стеклянные банки вместимостью 500 см<sup>3</sup> и подвергали тепловой стерилизации в автоклаве при температуре 115°C в течение 30 мин.

Результаты биохимических анализов сырья и готового продукта представлены в таблице.

Содержание растворимых сухих веществ в овощном сырье является интегрированным показателем, характеризующим его технологические свойства. Наиболее высокое его значение наблюдалось у отечественных образцов: Московская зимняя А-75 (13,8%), Факел (13,3%) и Соната F<sub>1</sub> (13,1%). В среднем разница в содержании сухого вещества в корнеплодах моркови голландской селекции и отечественных была незначительной (12,2% против 11,8%). Этот показатель оказывает непосредственное влияние на выход готовой продукции и ее органолептические свойства и характеризует высокие потенциальные технологические свойства указанных образцов.

Каротин в корнеплодах моркови находится в наиболее усвояемой форме, что определяет прежде всего пищевую ценность и является основным технологическим показателем, определяющим внешнюю привлекательность готового продукта по его окраске.

### Химический состав свежей моркови и произведенной из нее продукции

Наименование сортообразца	Сырье				Продукты переработки							
					пюре				сушеная продукция			
	сухое веществ- во, %	каротиноиды, мг%	сахара, %	нитраты, мг/кг	сухое веществ- во, %	каротиноиды, мг%	сахара, %	нитраты, мг/кг	сухое веществ- во, %	каротиноиды, мг%	сахара, %	нитраты, мг/кг
Лосиноостров- ская 13	12,9	21,9	7,7	150	9,2	24,1	4,0	35	82,2	107,1	45,9	1063
Грибовчанин F <sub>1</sub>	10,3	15,3	5,9	64	7,8	20,4	2,9	34	61,3	46,2	29,7	580
Звезда F <sub>1</sub>	11,1	23,0	7,0	139	7,4	13,2	2,6	56	85,4	89,7	47,1	907
Марлинка	11,4	14,6	5,2	199	9,2	11,0	2,0	163	74,8	61,2	28,1	3013
Марс F <sub>1</sub>	12,3	18,6	5,2	158	9,6	13,3	3,0	107	79,0	65,4	32,7	1612
Московская зимняя А-75	13,8	21,2	6,4	116	10,5	18,1	2,7	59	98,3	73,7	45,6	872
НИИОХ 336	12,9	23,9	5,6	61	8,8	22,6	2,5	27	86,2	75,8	41,2	1285
Олимпиец F <sub>1</sub>	11,3	22,3	5,2	240	7,9	21,8	3,2	187	81,8	67,3	39,8	1197
Соната F <sub>1</sub>	13,1	23,9	6,3	164	9,4	12,4	2,7	125	83,4	76,3	38,3	2287
Факел	13,3	18,5	6,0	173	7,6	23,4	3,3	100	86,4	71,8	33,7	1275
Бэйзл F <sub>1</sub>	10,0	13,7	5,7	152	7,8	11,5	3,7	148	71,4	41,7	35,1	1049
Канада F <sub>1</sub>	12,5	14,7	6,0	74	9,0	18,3	3,2	30	91,0	76,3	36,8	527
Кардифф F <sub>1</sub>	12,0	16,7	6,0	57	7,4	12,0	3,0	55	85,5	66,4	41,9	484
Намур F <sub>1</sub>	11,6	15,7	6,5	83	8,2	18,1	2,8	24	80,7	85,5	43,1	589
Найджел F <sub>1</sub>	11,4	14,6	5,0	191	7,8	16,4	3,6	134	83,2	78,8	40,0	1058
Найрим F <sub>1</sub>	12,3	17,1	5,2	168	8,1	10,8	2,2	128	86,7	42,8	36,3	1584
Неликс F <sub>1</sub>	12,7	18,3	5,8	114	8,9	17,5	2,7	64	86,6	53,4	40,5	1234
Наполи F <sub>1</sub>	10,9	10,6	5,2	248	7,0	12,2	2,7	218	73,5	45,8	35,6	1458
Нерак F <sub>1</sub>	12,1	15,6	5,6	100	8,7	15,4	2,6	60	86,8	62,5	38,9	976
Ньюс F <sub>1</sub>	12,2	14,7	5,6	103	8,3	17,9	2,6	74	89,8	58,8	43,8	861

Голландские гибриды моркови по содержанию каротина намного уступали отечественным образцам (15,2 против 20,3 мг%). Наибольшим оно было у сорта НИИОХ 336, гибрида Соната F<sub>1</sub> (по 23,9 мг%) и гибрида Звезда F<sub>1</sub> (23,0 мг%). При превосходящем содержании сахаров в отечественных образцах моркови по вариантам опыта оно варьировало от 5,0% (гибрид Найджел F<sub>1</sub>) до 7,7% (сорт Лосиноостровская 13).

По содержанию нитратов все образцы не превышали ПДК, регламентированную СанПиН 2.3.2. 1078-01 для данной культуры (250 мг/кг). Наименьшим оно было у гибридов Кардифф F<sub>1</sub> (57 мг/кг), Грибовчанин F<sub>1</sub> (64 мг/кг) и сорта НИИОХ 336 (61 мг/кг), что следует учитывать при подборе сортов для производства продуктов питания для детского и диетического питания.

В процессе разваривания сырья при производстве пюре происходит его насыщение влагой, что приводит к снижению содержания в нем сухого вещества, сахаров, а также нитратов. Но при этом увеличивается степень экстракции каротиноидов. Это объясняет тот факт, что по отдельным образцам (Лосиноостровская 13, Грибовчанин F<sub>1</sub>, Факел, Канада F<sub>1</sub>, Намур F<sub>1</sub>, Найджел F<sub>1</sub>, Наполи F<sub>1</sub>, Ньюс F<sub>1</sub>) наблюдается возрастание их содержания по сравнению с показателем исходного сырья. В наибольшей степени экстракция каротиноидов отмечена у отечественных гибридов Грибовчанин F<sub>1</sub> (на 133%), Факел (на 126%) и голландских гибридов Канада F<sub>1</sub>, Ньюс F<sub>1</sub> (на 122–124%).

Противоположная картина отмечается при производстве сушеной моркови, в которой вследствие обезвоживания тканей возрастает концентрация всех анализируемых компонентов химического состава.

Решающим показателем, определяющим качество готовой продукции, является ее органолептическая оценка, которая проводится по таким показателям, как внешняя привлекательность, вкус, аромат, консистенция, типичность. По результатам дегустации все образцы получили высокие оценки. Наибольшая оценка (7,94 балла) была присуждена продукту, произведенному из моркови сорта Московская зимняя А-75. По сушеной продукции наиболее высокие оценки (7,00–7,45) получили продукты, произведенные из моркови сортов и гибридов Звезда F<sub>1</sub>, Нерак F<sub>1</sub>, Лосиноостровская 13, Факел.

Таким образом, проведенные исследования характеризуют сорт моркови Московская зимняя А-75 как вид сырья, в наибольшей степени пригодный для производства пюреобразной продукции, а Звезда F<sub>1</sub>, Нерак F<sub>1</sub>, Лосиноостровская 13 и Факел — пригодный для производства сушеной продукции. Эти особенности следует учитывать при возделывании моркови как сырья для переработки.

### Библиографический список

1. Бочаров В.А. Результаты сортоотбора, рекомендуемого для сушки овощного сырья по Волго-Вятскому региону // Биол. основы садоводства и овощеводства / Мичур. гос. аграр. ун-т. Мичуринск, 2010. С. 50–52.
2. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др. Методы биохимических исследований растений. Л.: «Колос», Ленингр. отд-е, 1972. 456 с.
3. Мегердичев Е.Я. Технологические требования к сортам овощных и бахчевых культур, предназначенным для различных видов консервирования. М.: РАСХН, ВНИИКОП, 2003. 94 с.
4. Российский рынок моркови: посевные площади, производство, внешняя и внутренняя торговля, динамика цен [Электронный ресурс] / Служба распространения прессы-

релизов. Электрон. данн. Режим доступа: <http://www.press-release.ru/branches/agroprom/a7b743e53201b>.

5. Степанова Н.Ю. Технологическая оценка пригодности разных сортов и гибридов моркови для производства цукатов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. Санкт-Петербург, 2009. № 14. С. 78–82.

6. Широков Е.П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей. 3-е издание, перераб. и дополн. М.: Агропромиздат, 1985. 192 с.

7. Borowska E.J., Zadernowski R., Szajdek A., Majewska K., Budrewicz G. Organoleptic, physical and chemical properties of some varieties of carrots suitable in juice production // Pol. j. of natural sciences Univ. Warminsko-Mazurskiego. Olsztyn, 2005. № 18. P. 173–186.

## TECHNOLOGICAL EVALUATION OF MODERN VARIETIES AND HYBRIDS OF CARROTS SUITABLE FOR PRODUCTION OF PUREE AND DRIED FOODS

SH.V. GASPARYAN<sup>1</sup>, M.E. ZAMYATINA<sup>1</sup>, A.R. BEBRIS<sup>1</sup>,  
V.A. BORISOV<sup>2</sup>, A.V. ROMANOVA<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Russian Timiryazev State Agrarian University;  
<sup>2</sup> All-Russian Research Institute of Vegetable Growing)

*Carrot is a valuable vegetable crop which is of greatest interest as raw material for manufacturing of various types of food stuff. Its technological properties are formed under influence of some factors among which the key role is played by high-quality characteristics which are necessary for considering at the background of processing technology of raw material.*

*10 domestic carrot cultivars and hybrids were taken as the research object: Losinoostrovskaya 13, Gribovchanin F<sub>1</sub>, Zvezda F<sub>1</sub>, Marlinka, Mars F<sub>1</sub>, Moskovskaya zimnyaya A-75, NIIOKh 336, Olimpiyets F<sub>1</sub>, Sonata F<sub>1</sub>, Fakel and 10 foreign — Beyzl F<sub>1</sub>, Kanada F<sub>1</sub>, Kardiff F<sub>1</sub>, Namur F<sub>1</sub>, Naydzhel F<sub>1</sub>, Nayrim F<sub>1</sub>, Neliks F<sub>1</sub>, Napoli F<sub>1</sub>, Nerak F<sub>1</sub>, Nyuc F<sub>1</sub>. The assessment of their technological properties was carried out in the following way — biochemical analysis of raw material — laboratory manufacturing of mashed potatoes-semifinished item — biochemical and organoleptic assessment of final product.*

*The integrated parameter characterizing technological properties of raw material is dry substances content. The maximum value of this parameter was marked in samples of Russian selection — Moskovskaya zimnyaya A-75 (13.8%), Fakel (13.3%) and Sonata F<sub>1</sub> (13.1%). Such hybrids as Sonata F<sub>1</sub> and NIIOKh 336 differed from the others by the highest content of carotin — by 23.9 mg %. Variety Losinoostrovskaya 13 and hybrid Zvezda F<sub>1</sub> were rich in sugar — 7.7 and 7.0% correspondingly.*

*During the production of half-finished and dry foods the regular changes in chemical composition of raw material took place due to the technological process.*

*According to the results of organoleptic analysis for producing canned puree semi-finished foods Moskovskaya zimnyaya A-75 should be used as it was revealed to be the most suitable variety, production made from this carrot amounted to 7.95 points in total rating. As for the dried foods hybrids Zvezda F<sub>1</sub> and Nerak F<sub>1</sub> as well as varieties Losinoostrovskaya 13 and Fakel showed the best results reaching 7.00–7.45 points according to 10-point scale.*

*Key words: carrots, variety, hybrid, chemical composition, technological properties, puree, dryer.*

**Гаспарян Шаген Вазгенович** — к. с.-х. н., асс. кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, Тимирязевская ул., 49; тел. (499) 976-33-13; e-mail: Schagen2010@yandex.ru).

**Замятина Марина Евгеньевна** — асп. кафедры технологии хранения и переработки плодов и овощей РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, Тимирязевская ул., 49; тел. (499) 976-33-13; e-mail: Marina.zamyatina@list.ru).

**Бебрис Артем Робертович** — студ. 5 курса технологического факультета РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, Тимирязевская ул., 49; тел. (499) 976-33-13; e-mail: Bebris92@mail.ru).

**Борисов Валерий Александрович** — д. с.-х. н., проф., зам. директора по науке ГНУ ВНИИ овощеводства РАН (140153, Московская обл., Раменский район, д. Верея, стр. 500; тел. (49646) 2-44-28; e-mail: vniih@yandex.ru).

**Романова Аза Васильевна** — к. б. н., в.н.с лаборатории хранения ГНУ ВНИИ овощеводства РАН (140153, Московская обл., Раменский район, д. Верея, стр. 500, тел. (49646) 2-44-77; e-mail: vniih@yandex.ru).

**Gasparyan Schagen Vazgenovich** — PhD in Agricultural Sciences, assistant of the department of fruits and vegetables storage and processing technology, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel. (499) 976-33-13; e-mail: Schagen2010@yandex.ru).

**Zamyatina Marina Evgenyevna** — PhD student of the department of fruits and vegetables storage and processing technology, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel. (499) 976-33-13; e-mail: Marina.zamyatina@list.ru).

**Bebris Artem Robertovich** — a 5th year student of the Technological Faculty, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49; tel. (499) 976-33-13; e-mail: Bebris92@mail.ru).

**Borisov Valeriy Aleksandrovich** — Doctor of Agricultural Sciences, professor, Deputy Director for science, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, (140153, Moscow region, Ramenskiy district, village Vereya, 500; tel. (49646) 2-44-28; e-mail: vniih@yandex.ru).

**Romanova Aza Vasilievna** — PhD in Biology, senior research scientist of storage laboratory, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing (140153, Moscow region, Ramenskiy district, village Vereya, 500; tel. (49646) 2-44-77; e-mail: vniih@yandex.ru).