

УДК 664.8.037:633.432

Оценка сортов и гибридов моркови на пригодность для производства быстрозамороженной продукции

Д-р с.-х. наук **В. А. БОРИСОВ**¹, канд. биол. наук **А. В. РОМАНОВА**,
канд. с.-х. наук **Е. В. ЯНЧЕНКО**

¹vniioh@yandex.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства
140153, Московская обл., Раменский р-н, дер. Веря, стр. 500

Канд. с.-х. наук **Ш. В. ГАСПАРЯН**², канд. с.-х. наук **Н. А. ПИСКУНОВА**³,
канд. с.-х. наук **С. А. МАСЛОВСКИЙ**⁴, **М. Е. ЗАМЯТИНА**

²Schagen2010@yandex.ru, ³Piskunova@timacad.ru, ⁴Maslowskij@i.ua

РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

Проведена технологическая оценка современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства быстрозамороженной продукции. В качестве объектов исследований выступали 15 отечественных и 10 зарубежных образцов из коллекции отдела земледелия и агрохимии ФГБНУ ВНИИ овощеводства. Работа включала биохимический анализ сырья, лабораторное производство быстрозамороженного продукта, его биохимические и органолептические исследования. Основными параметрами, характеризующими технологические свойства корнеплодов моркови, является содержание сухих веществ, сахаров и каротина. Значение этих показателей варьировало по годам исследований. Установлена тенденция к накоплению более высокого количества сухих веществ в корнеплодах у сорта Факел (13,3...16,7%), сахаров — у сорта Лосиноостровская 13 (7,68...8,65%), по содержанию каротиноидов выделились сорта Лосиноостровская 13, НИИОХ 336, F1 Звезда, F1 Звезда (21...23 мг%). Замораживание моркови осуществляли по следующей схеме: мойка — очистка — измельчение — бланширование — заморозка при температуре минус 30...35 °С в скороморозильном аппарате периодического действия — хранение готовой продукции. В процессе замораживания и хранения отмечалась частичная потеря влаги, вследствие чего возрастало, соответственно содержание сухих веществ, сахаров и каротина. Закономерности по количественному содержанию этих веществ, отмеченные в свежем сырье, сохранялись и после заморозки. По результатам органолептической оценки, проводившейся по 10-балльной шкале по таким показателям, как вкус, внешняя привлекательность, консистенция, цвет, аромат, были выделены такие образцы, как НИИОХ 336 (7,48 баллов), F1 Кардиф (7,46 баллов) и Факел (7,45 балла). Эти сорта и гибриды моркови можно рекомендовать для возделывания в качестве сырья для получения замороженной продукции высокого качества.

Ключевые слова: морковь, замораживание, сорт, гибрид, химический состав, органолептические показатели, качество.

Информация о статье

Поступила в редакцию 09.11.2015, принята к печати 20.04.2016

doi: 10.21047/1606-4313-2016-15-2-10-14

Ссылка для цитирования

Борисов В. А., Романова А. В., Янченко Е. В., Гаспарян Ш. В., Пискунова Н. А., Масловский С. А., Замятина М. Е. Оценка сортов и гибридов моркови на пригодность для производства быстрозамороженной продукции // Вестник Международной академии холода. 2016. № 2. С. 10–14.

Evaluation of varieties and hybrids of carrots on the suitability of fast-frozen products

D. Sc. **V. A. BORISOV**, Ph. D. **A. V. ROMANOVA**,
Ph. D. **E. V. YANCHENKO**,

All-Russian Scientific Research Institute of vegetable growing
Russia, 140153 Moscow region, Ramensky distr., village Veray, str. 500

Ph. D. **Sh. V. GASPARIAN**, Ph. D. **N. A. PISKOUNOVA**,
Ph. D. **S. A. MASLOVSKY**, **M. E. ZAMYATINA**

RSAU — MTAA named after K. A. Timiryazev
Russia, Moscow 127550, Timiryazevskaya st., 49

Spend technological evaluation of modern varieties and hybrids of carrot for suitability for the production of fast-frozen products. The objects of research were 15 domestic and 10 foreign samples from the collection of the Department of Agriculture and Agricultural Chemistry FSSI «RRIVC». Research included the biochemical analysis of raw materials,

laboratory production of fast-frozen products, its organoleptic and biochemical analysis. The main parameters that characterize the technological properties of carrot, are dry matter content, sugar and carotene. The value of these indicators varied by years of research. The tendency to accumulate higher amounts of solids in the roots from the variety Fackel (13,3...16,7%), sugar — at variety Losinoostrovskaya 13 (7.68... 8.65%), stood out on the content of carotenoids varieties Losinoostrovskaya 13, НИОХ 336, F1 Zvezda (21...23 mg%). Freezing carrots was carried out as follows: wash — cleaning — grinding — blanching — freezing at minus 30...35 °C freezers in batch — storage of finished products. In the freezing process and storage noted partial loss of moisture, thereby increasing correspondingly the solids content, the sugars and carotene. Regularities of the quantitative content of the substances identified in the raw materials preserved after freezing. According to the results of organoleptic evaluation carried out on a 10-point scale on indicators such as taste, visual appeal, consistency, color, aroma, were allocated to such samples as НИОХ 336 (of 7.48 points), F1 Cardiff (7.46 points) and Fackel (7.45 points). These varieties and hybrids carrots can be recommended for cultivation as a raw material for producing frozen products of high quality.

Keywords: carrot, freeze, grade, hybrid, chemical composition, organoleptic characteristics and quality.

Глубокую переработку овощного сырья следует рассматривать как один из способов снижения потерь продукции на пути от производителя к потребителю. Используя различные технологии переработки, можно добиться не только более рационального использования выращенного урожая, но и получать новые продукты питания, существенно отличающиеся по своим потребительским свойствам от исходного сырья.

Замораживание овощного сырья следует рассматривать как способ консервирования, реализующий принцип криоанабиоза [1, 2]. В процессе замораживания происходит снижение температуры ниже криоскопической на 10...30 °С, что сопровождается переходом в льдообразное состояние практически всей, имеющейся в растительной ткани, влаги, в результате чего и достигается консервирующий эффект.

Быстрозамороженная продукция обладает более высоким качеством по сравнению с другими видами консервированных продуктов [3]. Это связано с тем, что при замораживании внешнее воздействие на сырье сведено к минимуму, т. к. отсутствует глубокая тепловая обработка, не применяются консервирующие и вкусообразующие добавки. Однако такая продукция требует особых условий хранения: температура окружающей среды должна быть не выше –18 °С.

В настоящее время, в области производства замороженной овощной продукции, исследования направлены главным образом на совершенствование технологического процесса. Например, работы С. В. Авиловой, Е. В. Мучкина и др. [4, 5] были посвящены изучению возможности дополнительного применения при заморозке консервирующих препаратов микробиологической природы. В работах Н. Э. Каухчешвили [6], Е. В. Мучкина [5] рассматривались технические аспекты процесса заморозки овощного сырья.

Сортовые особенности овощного сырья следует рассматривать как важный фактор, определяющий его химико-технологические свойства и, соответственно, пригодность к тому или иному способу переработки [7]. Исследования в области технологической оценки сырья на пригодность к замораживанию проводили применительно к картофелю [5], брюссельской капусте [8], зелени укропа [9].

Совместные исследования ученых ВНИИ овощеводства и кафедры технологии хранения и переработки пло-

дов и овощей РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева позволили выявить влияние сортовых особенностей моркови на качество, произведенных из нее пюре-полуфабриката и сушеной продукции [10]. Аналогичные исследования, применительно к производству быстрозамороженной продукции из этого вида сырья, представляют определенный практический интерес, т. к. замороженная морковь входит в состав ряда овощных полуфабрикатов.

Технологическая оценка овощного сырья проводилась по следующей схеме: биохимический анализ исходного сырья — лабораторное производство быстрозамороженной продукции — анализ изменения химического состава — органолептическая оценка продукта после его дефростации.

Лабораторное производство быстрозамороженной моркови осуществляли по следующей технологической схеме:

- механическая очистка корнеплодов на корундовой машине с последующей ручной доочисткой;
- нарезка на брусочки с поперечным сечением 8×8 мм;
- бланширование при температуре 95 °С в течение 3 мин в бланширователе периодического действия при соотношении воды и продукта 3:1.
- заморозка сырья при температуре –30... –32 °С в скороморозильном аппарате периодического действия при постоянной вибрации лотков во избежание его слипания;
- фасовка готового продукта в потребительскую тару и его хранение при температуре –18 °С.

Биохимический анализ сырья и готовой продукции проводили по общепринятым методикам, описанным в соответствующих ГОСТах.

Технологическое испытание сортов и гибридов моркови проводили в течение 2013–14 гг. За этот период были исследованы 15 образцов моркови отечественной и 10 образцов моркови зарубежной селекции. Биохимические показатели качества корнеплодов моркови показаны в табл. 1.

Содержание сухого вещества является комплексным показателем, характеризующим технологические свойства сырья. Его значение по годам испытаний существенно различалось, что связано с погодными условиями вегетационного периода. По данным 2013 г. наиболее высоким содержанием сухого вещества (13,1...13,8%)

Таблица 1

Послеуборочные биохимические показатели качества корнеплодов моркови

Наименование образца	Содержание							
	сухих веществ, %		сахаров, %		каротиноидов, мг%		нитратов, мг/кг	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Отечественные образцы								
Лосиноостровская 13	12,9	14,3	7,68	8,65	21,9	21,5	150	31
Грибовчанин F1	10,3	—	5,9	—	15,3	—	64	—
Звезда F1	11,1	—	6,98	8,56	23	23,5	139	34
Марлинка	11,4	—	5,21	—	14,6	—	199	—
Марс F1	12,3	—	5,16	—	18,6	—	158	—
Московская зимняя А75	13,8	—	6,37	—	21,2	—	116	—
НИИОХ-336	12,9	15,4	5,62	7,77	23,9	21,3	61	22
Олимпиец F1	11,3	14,9	5,15	8,67	22,3	20,6	240	20
Соната F1	13,1	—	6,32	—	21,9	—	164	—
Факел	13,3	16,7	6,00	10,03	18,5	24,3	173	115
Берликум Ройал	—	15,9	—	8,28	—	21,8	—	15
Шантенэ Королевская	—	16,7	—	7,95	—	22,7	—	62
Шантенэ Роял	—	15,4	—	7,67	—	16,3	—	51
Осенний Король	—	14,7	—	8,89	—	15,6	—	45
Ярославна	—	15,4	-	9,43	—	20,6	—	72
Зарубежные образцы								
Базель F1	10,0	13,9	5,66	7,69	13,7	14,6	152	167
Канада F1	12,5	16,7	6,02	9,76	14,7	21,4	74	17
Кардифф F1	12,0	16,6	5,98	8,91	16,7	20,5	157	42
Намур F1	11,6	14,5	6,47	8,94	15,7	18,7	83	31
Найджел F1	11,4	16,4	5,02	8,71	14,6	20,8	191	51
Найрим F1	12,3	15,4	5,24	7,65	17,1	15,9	168	21
Неликс F1	12,7	13,3	5,77	7,39	10,6	16,5	114	71
Наполи F1	10,9	16,2	5,15	13,35	15,6	19,7	248	98
Нерак F1	12,1	14,8	5,6	8,21	14,7	18,4	100	150
Ньюс F1	12,2	15,9	5,64	8,9	20,3	16,5	103	22

отличались среди отечественных образцов сорта Московская зимняя А75, НИИОХ 336, Факел и гибрид Соната F1. Сорт Факел положительно проявил себя и в 2014 г. с содержанием сухих веществ 16,7%, что явилось одним из наиболее высоких показателей по опыту. Зарубежные образцы по данному показателю несколько уступали отечественным, хотя у гибридов Канада F₁ и Неликс F₁ значение данного показателя было на уровне 12,5...12,9%.

В 2014 г. содержание сухих веществ в целом по опыту было несколько выше, чем в 2013, что обуславливалось погодными условиями вегетационного периода. Различия в содержании сухих веществ между отечественными и зарубежными образцами также нивелировались.

Содержание сахаров относится к показателям, определяющим органолептические показатели готовой продукции. В 2013 г. наиболее высокая сахаристость отмечалась у сорта Лосиноостровская 13 (7,68%). У остальных образцов она была несколько ниже и существенных различий между отечественными и зарубежными сортами не наблюдалось. В 2014 г. содержание сахаров в целом по опыту было несколько выше, по сравнению с соответствующим показателем 2013 г., что соответствует закономерностям изменения содержания сухих веществ.

Содержание каротиноидов обуславливает окраску готового продукта и его витаминную ценность, так как β-каротин является провитамином А, синтезируемым

в организме человека. В течение двух лет наблюдений по этому показателю выделились такие образцы, как Лосиноостровская 13, Звезда F1, НИИОХ 336, Олимпиец F1, содержание каротиноидов в которых составляло 21...23 мг %.

Содержание нитратов по всем вариантам опыта не превышало ПДК, установленного для данного вида сырья ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (250 мг/кг).

В процессе замораживания подготовленного сырья были выявлены закономерности в изменении химического состава исследуемых образцов моркови (табл. 2). Так, вследствие испарения влаги, в том числе и за счет сублимации, наблюдалась тенденция к увеличению содержания сухих веществ в готовом продукте по сравнению с сырьем. Концентрирование клеточного сока сопровождалось увеличением содержания массовой доли сахаров и каротиноидов. Содержание основных компонентов химического состава замороженной моркови соответствовало значениям соответствующих показателей, определенных в свежем сырье.

Органолептическая оценка готового продукта проводилась по 10-балльной шкале по таким показателям, как вкус, внешняя привлекательность, консистенция, аромат. Наиболее высокие оценки получили замороженные продукты, произведенные из моркови сорта НИИ-

Таблица 2

Химический состав быстрозамороженной моркови

Наименование образца	Содержание							
	сухих веществ, %		сахаров, %		каротиноидов, мг%		нитратов, мг/кг	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Отечественные образцы								
Лосиноостровская 13	15,50	15,7	10,3	8,10	27,1	24,9	202	94
Грибовчанин F1	13,60	—	7,3	—	18,1	—	64	—
Звезда F1	15,30	13,9	5,3	7,61	26,8	27,4	164	62
Марлинка	13,50	—	6,6	—	14,7	—	155	—
Марс F1	15,00	—	6,6	—	19,5	—	199	—
Московская зимняя А75	16,20	—	8,3	—	26,5	—	113	—
НИИОХ-336	14,70	14,5	7,7	7,20	27,1	20,8	83	45
Олимпиец F1	14,20	14,4	6,5	7,38	28,5	20,5	235	23
Соната F1	14,20	—	6,6	—	27,4	—	375	—
Факел	15,00	14,8	7,3	7,44	25,2	25,9	134	87
Берликум Ройал	—	14,0	—	8,20	—	27,5	—	50
Шантенэ Королевская	—	13,1	—	6,63	—	26,8	—	49
Шантенэ Роял	—	13,0	—	6,86	—	20,3	—	31
Осенний Король	—	12,6	—	8,09	—	19,7	—	31
Ярославна	—	14,3	—	6,49	—	27,8	—	—
Зарубежные образцы								
Базель F ₁	12,50	13,9	6,9	7,76	11,1	14,5	213	73
Канада F ₁	14,30	13,9	6,9	7,82	16,2	22,5	105	36
Кардифф F ₁	14,40	14,3	7,1	8,49	19,7	23,1	106	60
Намур F ₁	15,50	13,2	7,5	6,08	15,2	17,9	134	57
Найджел F ₁	13,20	11,8	6,3	5,40	18,6	20,4	292	63
Найрим F ₁	13,90	11,5	5,6	7,40	19,4	16,1	147	62
Неликс F ₁	13,50	10,8	7,7	5,50	24,2	18,7	134	49
Наполи F ₁	12,30	13,2	6,8	6,08	14,1	20,8	243	57
Нерак F ₁	13,70	14,5	8,0	8,48	10,5	22,3	224	26
Ньюс F ₁	13,00	11,5	6,4	5,50	17,3	20,7	293	81

ОХ 336 (7,48 балла), Кардифф F1 (7,46 балла) и Факел (7,45 балла). Эти сорта и гибриды следует признать наиболее пригодными для производства быстрозамороженной продукции и рекомендовать их промышленное возделывание в центрах консервного производства.

Список литературы

- Магомедов М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания. — СПб.: Изд-во «Лань», 2015. 560 с.
- Трисвятский Л. А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л. А. Трисвятский, Б. В. Лесик, В. Н. Курдина, — М.: Агропромиздат, 1991. 415 с.
- Алмаши Э., Эрдели Л., Шарой Т. Быстрое замораживание пищевых продуктов: пер. с венгер. — М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1981. 408 с.
- Авилова С. В., Мучкин Е. В. Совершенствование способов обработки полуфабрикатов из овощей. // Доклады ТСХА, 2007. Вып. 279. ч. 2. С. 185–186
- Мучкин Е. В. Совершенствование способа предварительной обработки плодоовощного сырья и технологии производства быстрозамороженных продуктов: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 05.18.01. 2010. 19 с.
- Каухчешвили Н. Э., Мучкин Е. В. Исследование процесса теплообмена при замораживании овощей с применением

- механической вибрации. // Холодильная техника. 2009. № 7. С. 47–49.
- Мегердичев Е. Я. Технологические требования к сортам овощей и плодов, предназначенным для различных видов консервирования. — М.: Россельхозакадемия, 2003. 94 с.
- Kmieciak W., Domagala F. Przydatnosc kilku odmian kapusty brukselskiej do produkcji konserw apertyzowanych i mrozonek. // Biul. Warz. Inst. Warz. Skierniewice. 1986. Vol. 29. p. 231–246.
- Gajc-Wolska J. Chemical composition and sensory quality of dry and frozen herb of dill (*Anethum graveolens* L.) / J. Gajc-Wolska, W. Roslon, E. Osinska // Vegetable crops research bull. Research inst. of vegetable crops. — Skierniewice, 2006; Vol. 65. P. 145–152.
- Гаспарян Ш. В. Технологическая оценка современных сортов и гибридов моркови на пригодность для производства пюреобразных и сушеных продуктов / Ш. В. Гаспарян, М. Е. Замятина, А. Р. Бебрис, В. А. Борисов, А. В. Романова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 108–113.

References

- Magomedov M. G. Production of canned fruit and healthy food. St. Petersburg, 2015. 560 p. (in Russian)

2. Trisvjatskij L. A. Lesik B. V., Kurdina V. N. Storage and technology of agricultural products: Moscow, Agropromizdat, 1991. 415 p. (in Russian)
3. Almashi Je., Jerdeli L., T. Sharoj. Quick freezing of food products: translation from Hungarian. Moscow, 1981. 408 p. (in Russian)
4. Avilova S. V., Muchkin E. V. Improvement of ways of processing of semi-finished products from vegetables. *Reports of TSHA*, 2007. Issue 279. Part. 2. P. 185–186. (in Russian)
5. Muchkin E. V. Improving the process for pre-processing fruit and vegetable raw materials and the production technology of frozen foods. Moscow, 2010. 19 p. (in Russian)
6. Kauhkheshvili N. E., Muchkin E. V. Research of process of heat exchange when freezing vegetables with application of mechanical vibration. *Kholodil'naya tekhnika*. 2009. No 7. p. 47–49. (in Russian)
7. Megerdichev E. Ja. Technological requirements for varieties of fruits and vegetables intended for canning. Moscow, 2003. 94 p. (in Russian)
8. Kmiecik W.; Domagala F. Przydatnosc kilku odmian kapusty brukselskiej do produkcji konserw apertyzowanych i mrozonek. *Biul. Warz. Inst. Warz. Skierniewice*. 1986. Vol. 29. p. 231–246.
9. Gajc-Wolska J., Roslon W, Osinska E. Chemical composition and sensory quality of dry and frozen herb of dill (*Anethum graveolens* L.). *Vegetable crops research bull. Research inst. of vegetable crops. Skierniewice*, 2006; Vol. 65. P. 145–152.
10. Gasparyan Sh. V. Technological assessment of modern grades and hybrids of carrots on suitability for production the pyureobraznykh and dried products. / Sh. V. Gasparyan, M. E. Zamyatina, A. R. Bebris, V. A. Borisov, A. V. Romanova / *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2014. No 6. p. 108–113. (in Russian)

24-я международная выставка
продуктов питания, напитков
и сырья для их производства

ПРОВЕРЕННЫЕ РЕЦЕПТЫ
ДЛЯ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА



6–10
февраля
2017

**ПРОД
ЭКСПО**

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

- Мясо и мясopодукты. Колбасные изделия. Птица, яйцо.
- Молочная продукция. Сыры.
- Салон мороженого.
- Бакалея. Зернопродукты.
- Макаpонные изделия. Приправы, специи.
- Растительные жиры.
- Соки, воды. Безалкогольные напитки.
- Замороженные продукты. Полуфабрикаты. Готовые блюда.
- Кондитерская продукция. Снэки.
- Орехи, сухофрукты.
- Хлебопекарная продукция.
- Чай. Кофе.
- Рыба и морепродукты.
- Консервы. Соусы, кетчупы.
- Гастрономия. Продукты для ресторанов, деликатесы. Торговые дома.
- Оптово-распределительные центры.
- Спиртные напитки.
- Укупорка. Дизайн. Производство напитков.
- Выставка «ПРОДЭКСПОПАК».
- Салон оборудования и услуг.
- Экспозиции регионов России.
- Иностраные национальные экспозиции.
- Экобиосалон.
- Здоровое питание. Фермерские продукты.
- Детское питание.
- Овощи, фрукты, грибы.
- Мед и продукты пчеловодства.

Контакты:

Телефон: +7 (495) 609-40-52, (499) 795-41-24

Факс: +7 (495) 609-41-68

E-mail: galina@expocentr.ru, voronin@expocentr.ru, mezvist@expocentr.ru

Адрес:

123100, г. Москва, Краснопресненская наб., 14
ЗАО «Экспоцентр», Дирекция выставок пищевой промышленности

Руководитель проекта:

Пискарева Татьяна Назаровна

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

www.prod-expo.ru