

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 635.621:631.5:631.171

DOI: 10.26897/2687-1149-2022-2-28-33

ПРОЧНОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ И СОРТООБРАЗЦОВ ПЛОДОВ ТЫКВЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ МЕХАНИЗИРОВАННО В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОЙ ЗОНЫ**ГОНЧАРОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**, канд. с.-х. наук, доцент^{1,2}tikva2008@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8363-3844>**ГАСПАРЯН ИРИНА НИКОЛАЕВНА** ✉, д-р с.-х. наук, профессор¹igasparyan@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4702-0095>**ЛЕВШИН АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ**, д-р техн. наук, профессор¹alevshin@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8010-4448>**ГАСПАРЯН ШАГЕН ВАЗГЕНОВИЧ**, канд. с.-х. наук, доцент¹gas_shag@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7161-3654>¹ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49² Российский государственный аграрный заочный университет; 143907, Российская Федерация, Московская обл., г. Балашиха, ш. Энтузиастов, 50

Аннотация. В последние годы промышленные посевы тыквы появляются и в умеренной зоне. Доля сортов и гибридов, подходящих для возделывания в условиях умеренного климата и пригодных для механизированной уборки, невелика. Для правильного выбора сорта необходимо знание физико-механических свойств плодов тыквы. С целью определения сортов, обладающих наиболее высокой твердостью, подходящих для возделывания в условиях умеренного климата и пригодных для механизированной уборки, проведен ряд исследований. Определялись размерно-весовые параметры (биометрические), с помощью пенетрометра измерялась твердость коры и мякоти, методом гидростатического взвешивания определялась плотность плодов тыквы. Объектами исследований служили 16 сортов и сортобразцов возделываемых механизированно отечественных и зарубежных видов тыквы: твердокорой (Spaghetti, Пивденная, Мозолеевская); крупноплодной (Пастила Шампань, Амбар, Marine Di Chioggia, № 119-С); мускатной (Butternut, № 19-Пгв, Мускат Прованса, Красавица, Витаминная, № 13-М, № 26-Мч, № 28-Иг); фиголистной (№ 4480). Исследования проводились в условиях Московской области с 2016 по 2020 гг. Технология возделывания, постановка полевых исследований и статистическая обработка полученных результатов проводились по стандартной методике Б.В. Доспехова. На основании проведенных исследований выявлено, что наиболее высокими прочностными показателями (твердостью коры и мякоти) обладают твердокорая тыква сорта Spaghetti (1,20 и 0,80 кг/мм²), крупноплодная Пастила шампань (1,02 и 0,79), мускатная Мускат Прованса (1,10 и 0,65) и фиголистный сортобразец № 4480 (1,25 и 0,97 кг/мм²). Совокупность тыквы по размеру и массе подчиняется закону распределения, масса плодов в среднем по годам колеблется от 1,56 до 3,3 кг. Полученные исследования позволяют рекомендовать данные сорта к возделыванию в условиях умеренного климата и механизированной уборке.

Ключевые слова: тыква, сорт, плотность, твердость, кора, мякоть, механизированная уборка.

Формат цитирования: Гончаров А.В., Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. Прочностные показатели сортов и сортобразцов плодов тыквы, возделываемых механизированно в условиях умеренной зоны // Агроинженерия. 2022. Т. 24. № 2. С. 28-33. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-2-28-33>.

© Гончаров А.В., Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В., 2022



ORIGINAL PAPER

STRENGTH INDICATORS OF PUMPKIN VARIETIES AND HYBRIDS CULTIVATED MECHANICALLY IN THE TEMPERATE ZONE**ANDREY V. GONCHAROV**, PhD (Ag), Associate Professor^{1,2}tikva2008@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8363-3844>**IRINA N. GASPARYAN** ✉, DSc (Ag), Professor¹

irina150170@yandex.ru ✉

ALEKSANDR G. LEVSHIN, DSc (Eng), Professor¹

alevshin@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8010-4448>

SHAGEN V. GASPARYAN, PhD (Ag), Associate Professor¹

gas_shag@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7161-3654>

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49, Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation

²Russian State Agrarian Correspondence University; 50, Entuziastov Shosse Ave., Balashikha, 143907, Russian Federation

Abstract. In recent years, industrial growing of pumpkin has been practiced in the temperate zone. The proportion of varieties and hybrids suitable for cultivation in temperate climates and mechanized harvesting is insignificant. Correct choice of varieties requires the knowledge of the physical and mechanical properties of pumpkin. To determine the varieties with the highest hardness, suitable for cultivation in temperate climates and mechanized harvesting, the authors studied the size and weight parameters (biometric), determined the bark and pulp hardness with a penetrometer and the density of pumpkin fruits by hydrostatic weighing. The research objects included sixteen both domestic and foreign pumpkin varieties and hybrids cultivated in a mechanized way: hard-barked (Spaghetti, Pivdannaya, Mozoleevskaya); large-fruited (Pastila Champagne, Barn, Marine Di Chioggia, No. 119-C); nutmeg (Butternut, No. 19-Pgv, Muscat of Provence, Beauty, Vitamin, No. 13-M, No. 26-Mch, No. 28-Ig); fig-leaved – No. 4480. The studies were carried out in the conditions of the Moscow region. Cultivation technology, setting up field experiments and statistical processing of the obtained results were carried out according to the standard method of B.V. Dospikhov. The research was carried out from 2016 to 2020. Based on the studies, the authors stated that the hard-barked pumpkin of the Spaghetti variety (1.20 and 0.80 kg/mm²), large-fruited – Pastila champagne (1.02 and 0.79), nutmeg – Muscat of Provence (1.10 and 0.65) and fig-leaved specimen No. 4480 (1.25 and 0.97 kg/mm²) feature the highest strength indicators. The total number of pumpkins is subject to the law of distribution in terms of size and weight, the weight of fruits on yearly average ranges from 1.56 to 3.3 kg. The obtained results provide enough grounds to recommend these varieties for cultivation in a temperate climate and mechanized harvesting.

Key words: pumpkin, variety, density, hardness, bark, pulp, mechanized harvesting.

For citation: Goncharov A.V., Gasparyan I.N., Levshin A.G., Gasparyan Sh.V. Strength indicators of pumpkin varieties and hybrids cultivated mechanically in the temperate zone. *Agricultural Engineering (Moscow)*, 2022; 24(2): 28-33. (In Rus.). <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2022-2-28-33>.

Введение. Производство овощей и бахчи в мире, по данным ФАО [1], возросло с 470 до 880 млн т: больше всех выращивает Китай (более 430 млн т), далее – Индия (более 80 млн т) и США (более 35 млн т). Россия в 2020 г. имела посевные площади более 33,7 тыс. га, валовые сборы составили 600...800 тыс. т, урожайность – 18,0...20,0 т/га [2]. Наибольшие площади находятся в южных районах страны, но в последние годы, в связи с потеплением климата, промышленное производство наблюдается и в северных районах [2]. Появляется больше сортов, дающих высокие урожаи в районах умеренного климата.

Интерес населения к здоровому питанию и употреблению плодов тыквы связан с большим содержанием различных биологически активных веществ – таких, как витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты и т.д. [3-4]. Рекомендуемая медицинская норма употребления на душу населения составляет 16,9 кг/год [5], но, к сожалению, употребляется только 6,0...6,6 кг/год.

Плоды используются для питания населения, а также их можно использовать на корм скоту. В связи с этим необходимо увеличить промышленные площади посевов, и не только в южных районах нашей страны, но и в умеренной зоне. Для механизированного возделывания в умеренной зоне недостаточно существующих сортов. В списке селекционных достижений, разрешенных для производства в стране, на долю отечественных сортов и гибридов приходится не более 15%².

¹ Абезин В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур: Учебное пособие. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 1993. С. 9-30.

² ФГБУ «Госсорткомиссия» – государственный реестр селекционных достижений. [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.gossortrf.ru> (дата обращения: 01.02.2022).

Ассортимент сортов тыквы для возделывания в умеренной зоне еще меньше. Осуществление правильного выбора сортов в зависимости от целей назначения, которые могли бы возделываться механизированно, является весьма актуальным. К качеству плодов предъявляются требования ГОСТ 7975-2013. Кроме высокой урожайности к возделываемым механизированно сортам, предъявляются особые требования – такие, как одновременное созревание. Плоды также должны быть целыми, здоровыми, без порезов и царапин или с зарубцевавшимися повреждениями коры. Раздавленные, треснувшие и помятые плоды не допускаются. Они должны быть зрелыми, правильный выбор сортов для механизированного промышленного возделывания и изучение их физико-механических свойств являются весьма важными для получения качественной продукции и высокого урожая.

Цель исследования: определение прочностных свойств плодов при механизированном возделывании тыквы в условиях умеренного климата.

Материалы и методы. Исследования выполнены на полевом участке открытого грунта ФГБОУ ВО РГАЗУ (55°8094' северной широты, 37°9581' восточной долготы на высоте 145 над уровнем моря). Почва – дерново-подзолистая на подзолистом суглинке с мощностью пахотного горизонта 23...29 см. Агрохимические показатели почвы: азот общий – 1,59...1,91 мг на 100 г почвы; фосфор подвижный – 27,8...28,5 мг; калий подвижный – 24,2...26,1 мг; рНсол. – 5,8...6,6; содержание гумуса – 2,4...2,9%.

Рассада выращивалась в теплице в течение 20-27 дней в зависимости от погодно-климатических условий, где до появления всходов поддерживалась температура воздуха 25...27°C. Далее температуру воздуха понижали: днем до 15...16°C, в ночное время – до 12...14°C. В ночное время

температура составляла 15...17°C, днем в пасмурную погоду – 17...18°C, в солнечные дни – 20...21°C. Проводились периодические поливы рассады водой и осуществлялась вентиляция теплицы для поддержания необходимой влажности и температуры. Далее рассада была высажена на полевой участок. Технология возделывания стандартная, математическая обработка данных и опыт заложены по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [6]. Схема посадки растений сортообразцов тыквы фиголистной: 1,4 × 2,1 м; тыквы мускатной, твердокорой и крупноплодной: 1,4 × 1,4 м.

Материалом для исследований служили сортообразцы четырех видов тыквы:

– тыква твердокорая: Spaghetti (Чехия), Пивденная (Украина), Мозолеевская 49 (Россия);

– тыква крупноплодная: Пастила шампань (Франция), Амбар (Россия), Marine Di Chioggia (Чехия), № 119-С (Россия);

– тыква мускатная: Butternut (Чехия), № 19-Пгв (Россия), Мускат Прованса (Франция), Красавица (Россия), Витаминная (Россия), № 13-М (Россия), № 26-Мч (Россия), № 28-Иг (Россия);

– тыква фиголистная: № 4480 (Россия).

Описание сортов. Твердокорые. Мозолеевская 49 (стандарт) – сорт среднеспелый (период от полных всходов до сбора плодов – 101-120 дней), длинноплетистый; плод короткоовальной формы, темно-зеленый или желто-зеленый, массой 4,0...5,0 кг, мякоть желто-оранжевая. Пивденная – сорт среднеспелый, растения длинноплетистые, голосемянный, плод массой 3,5...5,4 кг, темно-зеленый или желто-зеленый с полосками, мякоть желтая. Spaghetti – сорт раннеспелый, растения длинноплетистые, плоды удлиненные или овальные, кремовой окраски, масса – 0,4...0,8 кг, мякоть оранжево-желтая.

Крупноплодные. Пастила Шампань – сорт среднепозднего срока созревания, растения длинноплетистые, плоды вытянутые, розоватые, массой – 2,5...3,5 кг; мякоть оранжевая. Амбар – сорт среднеспелый (110-115 дней), растения короткоплетистые, плоды темно-зеленые с черными крапинками, плоскоокруглые, масса – 2...4 кг, мякоть оранжевая. Marine Di Chioggia – сорт среднепоздний, растения среднеплетистые, плод округло-плоский, иногда в форме большого тюрбана, масса – 2,5...4,0 кг, цвет – от серого до сине-зеленого, мякоть желто-оранжевая. № 119-С – сортообразец среднеспелый, растения среднеплетистые, плоды плоские, масса – 3,5...7,8 кг, оранжевые или оранжево-серые, мякоть оранжевая или желто-оранжевая.

Мускатные. Butternut – сорт раннеспелый, короткоплетистый, плоды грушевидные, розоватые или светло-коричневые, масса – 1,5...2,6 кг, мякоть оранжевая. № 19-Пгв – сортообразец раннеспелый, короткоплетистый, плоды грушевидные, розоватые или светло-коричневые, масса – 2,5...4,0 кг, мякоть оранжевая. Мускат Прованса – сорт среднепоздний (период от всходов до уборки урожая – 110-115 дней), растения среднеплетистые, плоды плоскоокруглые, масса – 3,0...7,8 кг, оранжево-коричневые, мякоть оранжево-желтая. Красавица – сорт среднеранний, растения среднеплетистые, плод плоскоокруглый, масса – 3,6...8,2 кг, темно-оранжевый, мякоть оранжевая. Витаминная – сорт позднеспелый, растения длинноплетистые; плод короткоовальный, масса – 2,8...5,7 кг, буро-коричневый, мякоть ярко-оранжевая. № 13-М – сортообразец среднеспелый, длинноплетистый,

плоды змеевидные, удлиненно-цилиндрические, зеленоватые с полосками, масса – 1,8...3,0 кг, мякоть оранжевая. № 26-Мч – сортообразец раннеспелый, короткоплетистый, плоды округлые или округло-сплюснутые, розоватые или светло-коричневые, масса – 0,35...0,60 кг, мякоть оранжевая. № 28-Иг – сортообразец раннеспелый, короткоплетистый, плоды грушевидные, темно-зеленые или светло-коричневые с полосками, масса – 0,3...0,55 кг, мякоть оранжевая.

Фиголистная. № 4480 – сортообразец позднеспелый, растения очень длинноплетистые, плоды белые или со светло-зелеными полосками, масса – 2,8...5,5 кг, мякоть белая.

Обработка почвы включала в себя зяблевую вспашку, боронование, предпосевную культивацию. В период ухода проводились междурядная обработка пропашными культиваторами, удаление сорных растений. Уборка осуществлялась в два приема: вначале валкообразователями собираются плоды в валки, далее осуществляется подбор плодов.

Исследовались параметры: размерно-весовые (биометрические); твердость коры, мякоти; плотность плодов тыквы.

Исследования прочности (твердости) проводились с помощью пенетрометра. Плотность определяли методом гидростатического взвешивания.

Результаты и обсуждение. Исследуемые сорта имеют большие различия по размеру (высота и диаметр), толщине мякоти и массе плода (табл. 1). Сорт Мозолеевская 49 имеет форму, близкую к шару. У сортов Пивденная и Spaghetti форма плода эллипсоидная.

Крупноплодные сорта тыквы имеют цилиндрическую (с. Пастила Шампань), слабосплюснутую (с. Амбар и Marine Di Chioggia) и среднесплюснутую форму (сортообразец № 119-С). Мускатные сорта имеют различную форму: удлиненно-цилиндрическая у Butternut и № 13-М, цилиндрическая у с. Витаминная, сильно-сплюснутая у сортообразца № 19-Пгв, слабосплюснутая у с. Красавица, шаровидная у Мускат Прованса и № 26-Мч, удлиненно-овальная у сортообразца № 28-Иг. Показатели формы плода и размер стабильны по годам. Совокупность тыквы по размеру и массе подчиняется закону распределения, масса плодов в среднем по годам колеблется от 1,56 до 3,3 кг.

Плотность мякоти плодов находится в пределах меньше единицы по всем сортам и сортообразцам, различается несущественно.

Для механизированного возделывания необходимы прочные плоды, так как при механизированном выполнении операций плоды получают повреждения. Это могут быть потертости, царапины, наколы, проколы, нажимы, при которых нет структурных изменений, и они не влияют на дальнейшее хранение, переработку и т.д., так как эти повреждения быстро зарубцовываются [7]. К сильным повреждениям относятся трещины, порезы. Также вследствие соударений и сдавливания могут быть множественные повреждения коры и мякоти – в таких случаях плод отбит или разбит [8]. Разбитый плод имеет трещины, в которых просматривается мякоть, и форма плода может измениться. В таком случае плоды быстро теряют свои технологические свойства. Плоды, пораженные болезнями, с загниванием, гнилые или вялые [9], являются непригодными к употреблению в свежем виде или для переработки. Поэтому при механизированном возделывании важными являются прочностные показатели.

Таблица 1

Биометрические показатели плодов сортообразцов тыквы (среднее за 2016-2020 гг.)

Table 1

Biometric indicators of the fruits of pumpkin varieties, average for 2016-2020

Вид, сортообразец <i>View, sample</i>	Масса плода, кг <i>Fruit weight, kg</i>	Размер плода <i>Fruit size</i>		Толщина мякоти, см <i>Pulp thickness, cm</i>
		высота, см <i>height, cm</i>	диаметр, см <i>diameter, cm</i>	
Твердокорая: Мозолеевская 49 (стандарт)	3,30	19,9	21,0	2,6
Пивденная	2,66	22,8	18,9	3,0
Spaghetti	2,21	26,1	16,2	2,2
Крупноплодная: Пастила шампань	2,08	23,1	12,0	2,4
Амбар	2,58	13,5	21,6	3,6
Marine Di Chioggia	2,25	16,8	23,0	2,5
№ 119-С	2,80	12,9	24,7	2,7
Мускатная: Butternut	1,56	24,0	9,9	6,4
№ 19-Пгв	1,93	25,5	15,8	8,4
Мускат Прованса	2,34	11,0	13,7	2,6
Красавица	3,52	18,8	27,1	2,6
Витаминная	2,46	26,5	16,4	2,5
№ 13-М	1,83	32,1	11,8	2,1
№ 26-Мч	0,65	10,0	11,8	1,8
№ 28-Иг	0,58	11,1	8,3	4,4
Фиголистная: № 4480	3,12	19,7	14,1	2,4

Определение твердости коры и мякоти плодов тыквы определялось пенетрометром (рис.).



Рис. Определение твердости коры и мякоти
Fig. Determination of the bark and pulp hardness

Исследования показали, что показатели твердости имеют разброс в зависимости от сорта и сортообразца (табл. 2). Кора у всех исследуемых образцов имеет наибольшую твердость по сравнению с мякотью плода. У плодоножки

твердость коры и мякоти выше, чем в середине плода. Эта тенденция отмечается у всех сортообразцов и сортов.

Высокие показатели твердости коры и мякоти сортообразца № 4480 фиголистной тыквы, используемого на кормовые цели, позволяют убирать его механизированно.

Твердокорые сорта (Мазолеевская 49, Пивденная, Spaghetti) имеют также высокие прочностные показатели коры и мякоти плодов (табл. 2). Вариация по показателям небольшая и составляет всего 2,23...10,74%, и можно считать, что степень рассеивания данных незначительная, стабильность показателей высокая.

Твердость коры и мякоти характеризует способность плодов сопротивляться сосредоточенным нагрузкам. Сжатие плодов тыквы показало, что при вдавливании плунжера на поверхность коры (до момента мгновенного разрушения) кора плода ведет себя как хрупкий материал, при вдавливании на мякоть – как пластичный материал. Исходя из этого может быть применен закон Гука, что подтверждается полученными данными. Мякоть тыквы, находящаяся у плодоножки, имеет наибольшую прочность, в срединной части она менее прочная. Также и кора наиболее твердая у плодоножки и менее твердая в середине (в районе экватора).

Таблица 2

Твердость плодов сортообразцов тыквы, кг/мм² (в среднем за 2016-2020 гг.)

Table 2

Fruit hardness of pumpkin varieties (kg/mm²), average for 2016-2020

Вид, сортообразец <i>View, sample</i>	Твердость коры плода <i>Bark hardness</i>				Вариация, % <i>Variation, %</i>	Твердость мякоти плода <i>Pulp hardness</i>				Вариация, % <i>Variation, %</i>
	у плодоножки <i>at the stalk</i>	в середине <i>in the middle</i>	у основания <i>at the base</i>	Среднее <i>On average</i>		у плодоножки <i>at the stalk</i>	в середине <i>in the middle</i>	у основания <i>at the base</i>	Среднее <i>On average</i>	
Твердокорая: Мозолеевская 49 (стандарт)	1,10	0,94	0,85	0,96	10,74	0,82	0,72	0,50	0,68	19,66
Пивденная	1,08	1,00	0,93	1,00	6,12	0,69	0,62	0,60	0,63	6,10
Spaghetti	1,24	1,12	1,26	1,20	5,14	0,81	0,76	0,83	0,80	3,68
Крупноплодная: Пастила Шампань	1,08	0,95	1,03	1,02	5,12	0,84	0,75	0,80	0,79	4,65
Амбар	0,76	0,73	0,79	0,76	3,22	0,54	0,51	0,57	0,54	4,54
Marine Di Chioggia	0,73	0,70	0,80	0,74	5,65	0,58	0,50	0,52	0,53	6,39
№ 119-С	0,88	0,86	0,83	0,85	5,49	0,68	0,65	0,68	0,67	2,11
Мускатная: Butternut	0,82	0,84	0,78	0,81	3,08	0,50	0,48	0,56	0,51	6,64
№ 19-Пгв	1,28	1,30	1,35	1,31	2,25	0,60	0,68	0,62	0,63	5,38
Мускат Прованса	1,11	1,18	1,13	1,10	3,15	0,68	0,61	0,66	0,65	4,53
Красавица	0,91	0,87	0,84	0,87	3,29	0,65	0,59	0,62	0,62	3,95
Витаминная	1,04	1,01	1,07	1,04	2,36	0,69	0,61	0,63	0,64	5,30
№ 13-М	0,78	0,72	0,69	0,73	5,13	0,53	0,50	0,49	0,51	3,37
№ 26-Мч	0,90	0,86	0,82	0,86	2,23	0,50	0,54	0,48	0,56	7,02
№ 28-Иг	0,88	0,81	0,79	0,83	4,67	0,54	0,57	0,51	0,54	4,54
Фиголистная: № 4480	1,20	1,34	1,21	1,25	5,1	0,95	0,93	1,02	0,97	3,99

Обнаружено, что при машинной уборке поверхность коры плода испытывает в основном мгновенное нагружение, при котором упругость примерно в два раза меньше, чем при медленном нагружении.

Данные по твердости некоторых сортов тыквы подтверждаются экспериментальными данными ученых [9, 10]. Полученные данные позволят правильно подобрать сорта для механизированной технологии возделывания, а также сельскохозяйственные машины.

Библиографический список

1. Пивоваров В.Ф., Мещерякова Р.А., Сурихина Т.Н., Разин О.А., Тареева А.А. Мировая экономика и овощеводство России в условиях пандемии COVID-19 (Итоги 2020 года и перспективы восстановления) // Овощи России. 2021. № 3. С. 5-14. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-5-14>
2. Гаспарян И.Н. Основы производства продукции растениеводства: Учебник для вузов / И.Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников и др. СПб.: Лань, 2021. 496 с.

Выводы

Для возделывания и механизированной уборки тыквы в условиях умеренного климата пригодны следующие сорта, имеющие прочностные свойства:

- твердокорая тыква Spaghetti, имеющая твердость коры 1,20 кг/мм², мякоти – 0,80 кг/мм²;
- крупноплодная Пастила Шампань с твердостью соответственно 1,02 и 0,79 кг/мм²;
- мускатная – Мускат Прованса (1,10 и 0,65 кг/мм²);
- фиголистная сортообразец № 4480 (1,25 и 0,97 кг/мм²).

References

1. Pivovarov V.F., Meshcheryakova R.A., Surikhina T.N., Razin O.A., Tareeva A.A. Mirovaya ekonomika i ovoshchevodstvo Rossii v usloviyakh pandemii COVID-19 (Itogi 2020 goda i perspektivy vosstanovleniya) [World economy and vegetable growing in Russia in the context of the COVID-19 pandemic (Results of 2020 and prospects for recovery)]. *Ovoshchi Rossii*, 2021; 3: 5-14. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-5-14> (In Rus.)
2. Gasparyan I.N., Sychev V.G., Mel'nikov A.V., Gorokhov S.A. Osnovy proizvodstva produktii rastenievodstva: uchebnik dlya vuzov [Fundamentals of crop production: study manual for universities]. St. Petersburg, Lan, 2021. 496 p. (In Rus.)

3. Buzigi E., Pillay K., Siwela M. Potential of pumpkin to combat vitamin A deficiency during complementary feeding in low and middle income countries: variety, provitamin A carotenoid content and retention, and dietary reference intakes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2021. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1896472>

4. Cardozo C.J.M., Hernández D.M., Gutiérrez B.L.C., Velásquez H.J.C., Molina D.A.R., Londoño G.C. Physical, physiological, physicochemical and nutritional characterization of pumpkin (*Cucurbita maxima*) in postharvest stage cultivated in antioquia-colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 2021; 74(3): 9735-9744. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.90820>

5. Белик В.Ф. Бахчеводство / М.: Колос, 1982. 176 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 412 с.

7. Цепляев А.Н., Шапоров М.Н., Семин Д.В. и др. Определение некоторых механико-технологических свойств плодов тыквы // *Материалы II Российской научно-практической конференции «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе»*. Ставрополь, 2003. С. 549-551.

8. Китов А.Ю. Оптимизация параметров выделителя семян из плодов бахчевых культур // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2015. № 1. С. 125-128.

9. Цепляев А.Н. Уборка плодов бахчевых культур // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2011. № 2(22). С. 110.

10. Шапоров М.Н. Технология комплексной переработки плодов тыквы // *Проблемы АПК: Материалы Международной научно-практической конференции*. Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2003. С. 93-95.

Критерии авторства

Гончаров А.В., Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. выполнили теоретические исследования, на основании полученных результатов провели эксперимент и подготовили рукопись. Гончаров А.В., Гаспарян И.Н., Левшин А.Г., Гаспарян Ш.В. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 08.02.2022

Одобрена после рецензирования 16.02.2022

Принята к публикации 17.02.2022

3. Buzigi E., Pillay K., Siwela M. Potential of pumpkin to combat vitamin A deficiency during complementary feeding in low and middle income countries: variety, provitamin A carotenoid content and retention, and dietary reference intakes. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2021. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1896472>

4. Cardozo C.J.M., Hernández D.M., Gutiérrez B.L.C., Velásquez H.J.C., Molina D.A.R., Londoño G.C. Physical, physiological, physicochemical and nutritional characterization of pumpkin (*Cucurbita maxima*) in postharvest stage cultivated in antioquia-colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 2021; 74(3): 9735-9744. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.90820>

5. Белик В.Ф. Бахчеводство [Melon growing]. Moscow, Kolos, 1982. 176 p. (In Rus.)

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Field experiment methodology]. Moscow, Kolos, 1979. 412 p. (In Rus.)

7. Tseplyaev A.N., Shaprov M.N., Semin D.V., Sedov A.V. Opredelenie nekotorykh mekhaniko-tekhnologicheskikh svoystv plodov tykvy [Determination of some mechanical and technological properties of pumpkin fruits]. *II Rossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya "Fiziko-tekhnicheskiye problemy sozdaniya novykh tekhnologiy v agropromyshlennom komplekse"*. Stavropol', 2003. Pp. 549-551. (In Rus.)

8. Kitov A.Yu. Optimizatsiya parametrov vydelatelya semyan iz plodov bakhchevykh kul'tur [Optimizing the parameters of the seed extractor from melons fruits]. *Izvestiya of the Nizhnevolzhsky agrouniversity: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2015; 1: 125-128. (In Rus.)

9. Tseplyaev A.N. Uborka plodov bakhchevykh kul'tur [Harvesting melons and gourds]. *Izvestiya of the Nizhnevolzhskogo agrouniversiteta: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2011; 2(22): 110. (In Rus.)

10. Shaprov M.N. Tekhnologiya kompleksnoy pererabotki plodov tykvy [Technology of the complex processing of pumpkin fruits]. *Problemy APK: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Volgograd, VGSKhA, 2003: 93-95. (In Rus.)

Contribution

A.V. Goncharov, I.N. Gasparyan, A.G. Levshin, Sh.V. Gasparyan performed theoretical studies and, based on the results obtained, conducted the experiment and wrote the manuscript. A.V. Goncharov, I.N. Gasparyan, A.G. Levshin, Sh.V. Gasparyan have equal author's rights and bear equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The article was received 08.02.2022

Approved after reviewing 16.02.2022

Accepted for publication 17.02.2022