

Научная статья

УДК 635.63

<https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-29-38>**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ОГУРЦА ПО БИОХИМИЧЕСКИМ И МОРФОБИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ****Надежда Викторовна Кулякина, Татьяна Константиновна Юречко, Александра Александровна Михайлова**Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, с. Восточное, Хабаровский край, Россия, ixeridium@mail.ru

Аннотация. Исследовательская работа проводилась в 2019–2021 годах в Хабаровском крае на овощном селекционном участке с лугово-бурыми тяжелосуглинистыми почвами. Объект исследования – 15 образцов огурца селекции Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Цель исследований – проведение сравнительной характеристики образцов огурца открытого грунта в питомнике конкурсного сортоиспытания по биохимическим и морфобиометрическим показателям. Лабораторные исследования плодов огурца в технической спелости показали, что все перспективные сортообразцы не превышают норм ПДК (150 мг/кг) по нитратам для огурцов открытого грунта и являются экологически безопасными для человека. Содержание сахаров у испытуемых образцов независимо от периода сбора было не ниже 2,3 %, что соответствует требованиям по этому показателю для засолки огурцов. Максимальное содержание общего сахара отмечено у образца № 8 (2,77...2,95 %). Большая часть исследуемых образцов отличалась высоким содержанием сухого вещества (4,02...5,16 %). Размер плодов (длина, диаметр, индекс плода) у всех исследуемых образцов относительно выравнен и отвечает всем техническим условиям, предъявляемым к сырью, идущему на переработку. Для засола лучше всего подходят образцы под номерами 2, 5, 10, более 80 % которых составляют короткие плоды длиной 5...10 см, а также образцы № 3 и 7, более 70 % которых составляет короткая фракция (5...10 см). Образцы под № 1, 4, 6, 8, 9, 11, согласно техническим условиям, можно использовать как для засола, так и для маринования. Плоды средней длины (11...20 см) у данных образцов находились в пределах 36,8...58,5 % от общего количества плодов.

Ключевые слова: огурец, образец, открытый грунт, биохимические показатели, морфобиометрические показатели, Хабаровский край.

Для цитирования: Кулякина Н. В., Юречко Т. К., Михайлова А. А. Сравнительная характеристика образцов огурца по биохимическим и морфобиометрическим показателям // Агронаука. 2023. Том 1. № 3. С. 29–38. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-29-38>.

Original article

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF CUCUMBER SAMPLES BY BIOCHEMICAL AND MORPHOMETRIC INDICATORS**Nadezhda V. Kulyakina, Tatyana K. Yurechko, Aleksandra A. Mikhailova**Far Eastern Agricultural Research Institute, Vostochnoe village, Khabarovsk region, Russia, ixeridium@mail.ru

Abstract. The research work was carried out in 2019–2021 in the Khabarovsk region on a vegetable breeding plot on meadow-brown heavy loamy soils. The object of the study is 15 samples of cucumber selection of the Far Eastern Research Institute of Agriculture. The purpose of the research is to conduct a comparative characterization of open ground cucumber samples in a nursery of competitive variety testing according to biochemical and morphobiometric indicators. Laboratory studies of cucumber fruits in technical

© Кулякина Н. В., Юречко Т. К., Михайлова А. А., 2023

ripeness have shown that all promising varieties do not exceed the MPC standards (150 mg/kg) for nitrates for cucumbers of open ground and are environmentally safe for humans. The sugar content of the tested samples, regardless of the collection period, was not lower than 2.3 %, which meets the requirements for this indicator for pickling cucumbers. The maximum content of total sugar was noted in sample No. 8 (2.77...2.95 %). Most of the samples studied were characterized by a high content of dry matter (4.02...5.16 %). The size of the fruits (length, diameter, fruit index) of all the studied samples is relatively aligned and meets all the technical conditions imposed on raw materials going for processing. Samples numbered 2, 5, 10, more than 80 % of which are short fruits 5...10 cm long, as well as samples under number 3 and 7, more than 70 % of which are short fraction (5...10 cm), are best suited for salting. Samples under numbers 1, 4, 6, 8, 9, 11, according to the specifications, it can be used for both salting and pickling. Fruits of average length (11...20 cm) for these samples were in the range of 36.8...58.5 % of the total number of fruits.

Keywords: cucumber, sample, open ground, biochemical parameters, morpho-biometric indicators, Khabarovsk region.

For citation: Kulyakina NV, Yurechko TK, Mikhailova AA. Sravnitel'naya kharakteristika obraztsov ogurtsa po biokhimičeskim i morfobiometričeskim pokazatelyam [Comparative characteristics of cucumber samples by biochemical and morphometric indicators]. *Agronauka. – Agrosience*. 2023;1;3:29–38. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2949-2211-2023-1-3-29-38>.

Введение

Вне зависимости от почвенно-климатических условий даже самые развитые промышленные страны вкладывают очень большие средства в развитие отечественного сельского хозяйства. Кризис в сельском хозяйстве и спад его производства наносят тяжелый удар по всей экономике, поскольку приводят к потере огромного количества бесплатных природных ресурсов, и эти потери приходится оплачивать при импорте продовольствия. Большая часть территории России лежит в зоне рискованного земледелия. На обширных пространствах урожайность сильно колеблется в зависимости от погодных условий [1].

Огурец – экономически важная овощная культура, сезонно выращиваемая в открытом грунте и круглогодично в различных культурационных сооружениях. Нежные плоды огурца обычно употребляют в свежем виде в течение всего года и консервируют различными способами. Благодаря высокой урожайности и экологической пластичности огурец в России является одной из ведущих овощных культур [2].

Непрерывный спрос и рост потребления плодов огурца требует увеличения сортового разнообразия и их урожайности с учетом различных направлений использования плодов. основополагающим фактором увеличения урожайности огурца является внедрение в производство новых, более урожайных сортов и гибридов с высоким качеством плодов, устойчивых к болезням и вредителям, требующих минимальных затрат на выращивание. В последние годы наблюдается

тенденция к выращиванию иностранных гибридов культуры, но они не всегда приспособлены к климатическим условиям региона произрастания. Поэтому овощеводство остро нуждается в сортах и гибридах огурца с высоким качеством плодов, адаптированных для выращивания в конкретной географической зоне, для разных категорий производителей, а также целей использования продукции [3]

Почти все сорта и гибриды огурцов селекции из других регионов страны или иностранной селекции в открытом грунте в условиях Дальнего Востока России сильно страдают, а иногда полностью погибают от ложной мучнистой росы (пероноспороза). В связи с этим сортовое разнообразие огурцов на Дальнем Востоке ограничено и не полностью отвечает предъявляемым требованиям потребителя.

Для успешной конкуренции на рынке и удовлетворения спроса потребителей необходимо расширение ассортимента огурца местной селекции, сочетающего в себе все нужные признаки: высокий уровень устойчивости к инфекциям, высокую продуктивность, технологичность и качество плодов.

Беспрерывный процесс сортообновления, введения в сортимент новых сортов и гибридов, способных адаптивно реагировать на изменения климата и погоды, конъюнктуру рынка и другие объективные факторы, оказывающие влияние на развитие овощеводства Дальнего Востока и Хабаровского края в частности, будет способствовать развитию внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке. Поэтому особую актуальность для развития овощеводства в регионе представляет

создание и изучение конкурентоспособных сортов огурца открытого грунта с высокими хозяйственно ценными признаками, продуктивностью, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды Дальневосточного региона.

Цель исследований – проведение сравнительной характеристики образцов огурца открытого грунта в питомнике конкурсного сортоиспытания по биохимическим и морфобиометрическим показателям.

Условия, материалы и методы. Научная работа проводилась в 2019–2021 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания на овощном селекционном участке. Объектом исследования являлись 15 образцов селекции ДВ НИИСХ: 08686 (№ 1), 08688 (№ 2), 08694 (№ 3), 08706 (№ 4), 08710 (№ 5), 08715 (№ 6), 08717 (№ 7), 08718 (№ 8), 08722₁ (№ 9), 08725 (№ 10), 08731 (№ 11) и районированные сорта Миг (стандарт), Хабар, Ерофей, Наследник. В питомнике конкурсного сортоиспытания образцы высевали на делянках площадью 8,4 м² в трёхкратной повторности.

Для оценки хозяйственно ценных признаков огурца использовали шкалы, рекомендованные в Международном классификаторе СЭВ вида *Cucumis sativus* L. в изложении Э. Х. Суханбердиной и др. [4], по которым плод длиной меньше 5 см считается очень коротким, 5...10 см – коротким, 11...20 см – средним, 21...30 – длинным, больше 30 – очень длинным. Огурцы массой плода меньше 50 г оцениваются как очень мелкие, 50...100 г – мелкие, 101...200 г – средние, 201...400 г – крупные, больше 400 г – очень крупные. Содержание сухого вещества в плоде менее 3 % классифицируется как низкое, 3...4 % – среднее и более 4 % – высокое.

Биометрические измерения зеленца проводили согласно методическим указаниям [5, 6] в период массового плодоношения по 10...15 типичным для образца плодам. Определяли вес, длину, диаметр и индекс формы плода.

Статистическую обработку данных количественной изменчивости признаков проводили по Б. А. Доспехову [7] с использованием пакета Microsoft Excel 2019.

При оценке качества технически спелых плодов огурца проводили биохимические анализы (в начале и конце плодоношения)

по следующим распространенным методам [8]:

- содержание сухого вещества определяют весовым методом с высушиванием навески,
- содержание сахара – по Бертрану,
- содержание витамина С – титриметрическим методом по Мурри,
- общую кислотность в пересчете на яблочную кислоту – титрованием вытяжки 0,1 н. раствором щелочи,
- содержание нитратов – ионоселективным методом.

Посев семян огурца в открытый грунт проводили в оптимальные для культуры сроки – 27–29 мая в 2020 и 2021 годах и позже обычного в 2019 г. (5 июня). Семена высевали на грядках шириной 140 см в одну строчку по центру гряды. Уход за посевами осуществляли вручную и 2...3 механизированные обработки междурядий проводили трактором.

Почва участка лугово-бурая тяжело-суглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое (по Тюрину) составляет 3,2...3,7 %, рН_{сол.} – 4,1...4,7, гидролитическая кислотность – 4,1...4,7 мг-экв./100 г почвы. Содержание подвижных форм фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O) определяли по Кирсанову – 12,4...22,2 и 11,3...13,2 мг/100 г абсолютно сухой почвы, соответственно.

Агрометеорологические условия в годы исследований существенно отличались от климатической нормы, особенно по количеству выпавших осадков (рисунок 1, 2). Избыточное увлажнение почвы отмечали ежегодно в августе, на который приходилось 46,6...52,3 % от всех летних осадков, и в 2020–2021 гг. в июне, когда выпало 27,3...41,4 % от всех летних осадков. Суммарное количество выпавших осадков за лето превысило среднемноголетние значения на 64,5 % в 2019 г. и на 33,1 % в 2020 г. при норме 361 мм.

Избыток атмосферных осадков при пониженной температуре приземного слоя воздуха в июне и августе 2019 и 2020 годов отрицательно сказывался на онтогенетических процессах, замедляя рост и развитие растений, а также способствовал появлению заболеваний и распространению фитопатогенов, что существенно повлияло на плодоношение огурца.

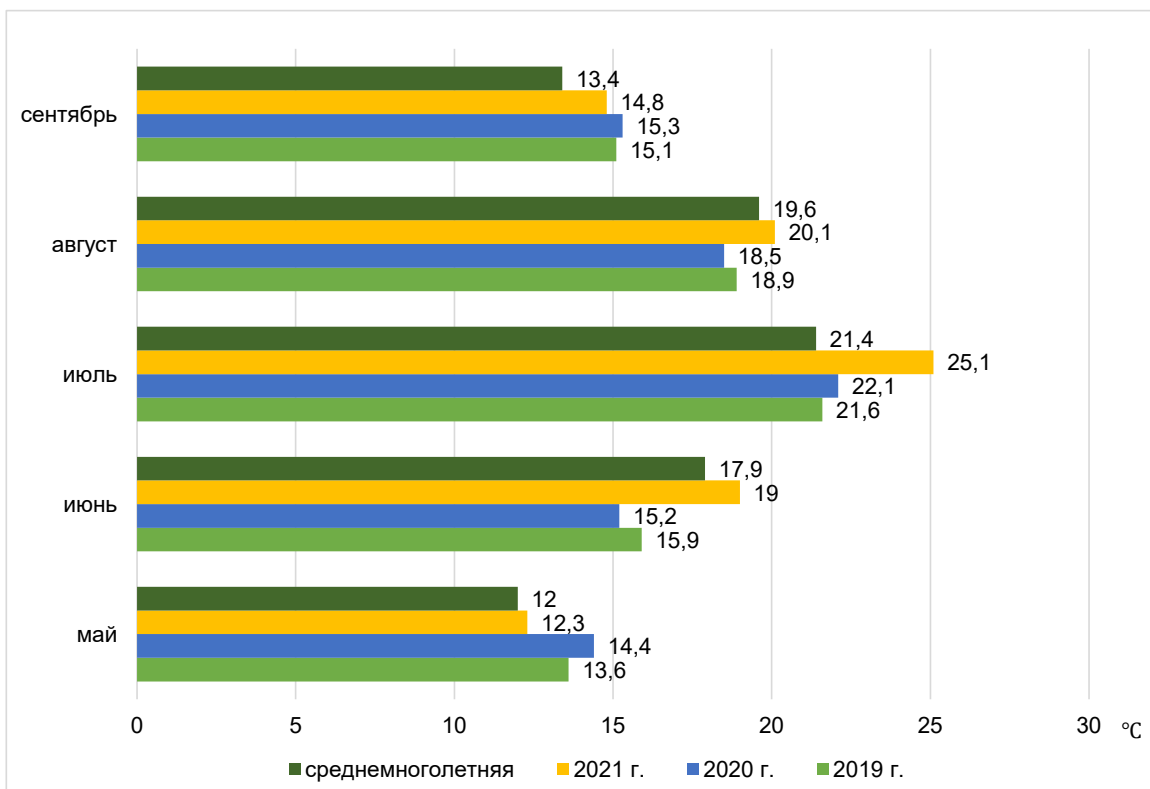


Рисунок 1 – Температурный режим в период исследований

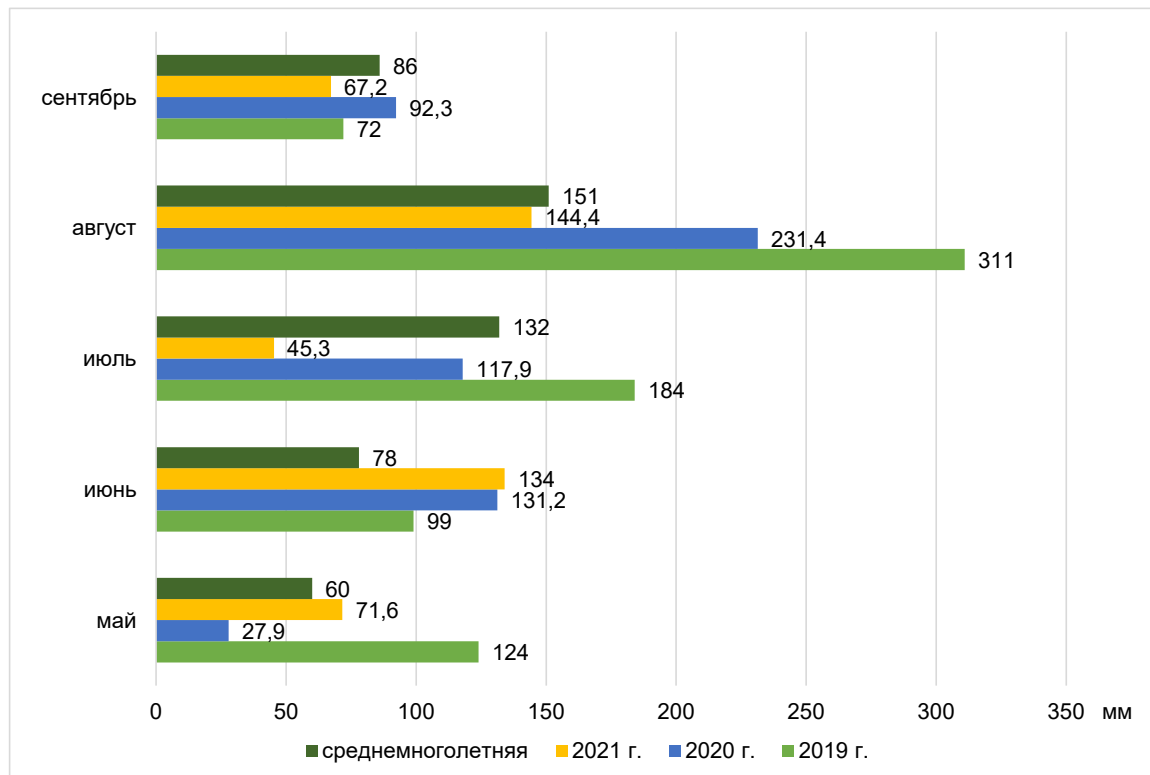


Рисунок 2 – Сумма выпавших осадков в период исследований

Результаты и обсуждение

Анализ технически спелых плодов показал, что по количественным биохимическим показателям зеленцы разных сборов несколько отличаются. Плоды раннего сбора по сравнению с более поздним (в конце

плодоношения) содержат больше сухого вещества и кислотности. Однако наибольшее содержание сахара и витамина С отмечается преимущественно в технически спелых плодах при поздних сроках сбора (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание химических веществ в свежих плодах огурца в начале (числитель) и в конце (знаменатель) плодоношения в среднем за 2019–2021 гг.

Сортообразец	Вода, %	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг	Кислотность, % в переводе на яблочную кислоту
Миг (стандарт)	<u>95,80</u>	<u>4,19</u>	<u>2,66</u>	<u>3,31</u>	<u>89,10</u>	<u>0,24</u>
	96,01	3,99	2,39	3,40	–	0,11
Хабар	<u>95,98</u>	<u>4,02</u>	<u>2,47</u>	<u>3,54</u>	<u>121,43</u>	<u>0,32</u>
	96,20	3,80	2,51	3,67	29,90	0,10
Ерофей	<u>94,84</u>	<u>5,16</u>	<u>2,60</u>	<u>3,89</u>	<u>90,50</u>	<u>0,27</u>
	95,33	4,66	2,45	4,15	–	0,11
Наследник	<u>95,90</u>	<u>4,11</u>	<u>2,31</u>	<u>3,09</u>	<u>103,43</u>	<u>0,19</u>
	95,83	4,16	2,39	4,11	–	0,10
№ 1 (08686)	<u>95,82</u>	<u>4,20</u>	<u>2,59</u>	<u>3,38</u>	<u>138,00</u>	<u>0,22</u>
	96,12	3,87	2,50	3,72	31,30	0,14
№ 2 (08688)	<u>95,39</u>	<u>4,60</u>	<u>2,41</u>	<u>2,57</u>	<u>71,63</u>	<u>0,20</u>
	95,84	4,16	2,53	3,93	–	0,14
№ 3 (08694)	<u>95,52</u>	<u>4,50</u>	<u>2,35</u>	<u>3,48</u>	<u>94,47</u>	<u>0,28</u>
	95,93	4,07	2,59	4,33	32,60	0,11
№ 4 (08706)	<u>95,55</u>	<u>4,45</u>	<u>2,36</u>	<u>2,98</u>	<u>105,67</u>	<u>0,22</u>
	95,96	4,05	2,46	3,17	–	0,10
№ 5 (08710)	<u>95,18</u>	<u>4,83</u>	<u>2,31</u>	<u>3,84</u>	<u>113,97</u>	<u>0,29</u>
	95,77	4,25	2,32	2,73	–	0,10
№ 6 (08715)	<u>95,19</u>	<u>4,79</u>	<u>2,54</u>	<u>2,75</u>	<u>121,43</u>	<u>0,22</u>
	95,93	4,07	2,43	3,43	65,60	0,12
№ 7 (08717)	<u>95,40</u>	<u>4,60</u>	<u>2,48</u>	<u>3,63</u>	<u>65,93</u>	<u>0,22</u>
	95,79	4,20	2,62	3,30	–	0,12
№ 8 (08718)	<u>95,66</u>	<u>4,33</u>	<u>2,77</u>	<u>3,05</u>	<u>38,10</u>	<u>0,24</u>
	96,10	3,90	2,95	3,18	–	0,13
№ 9 (08722,)	<u>95,74</u>	<u>4,28</u>	<u>2,53</u>	<u>2,51</u>	<u>161,33</u>	<u>0,27</u>
	95,88	4,12	2,40	3,33	–	0,10
№ 10 (08725)	<u>95,81</u>	<u>4,18</u>	<u>2,54</u>	<u>2,81</u>	<u>144,67</u>	<u>0,28</u>
	95,72	4,26	2,36	3,36	45,30	0,12
№ 11 (08731)	<u>95,55</u>	<u>4,46</u>	<u>2,48</u>	<u>3,42</u>	<u>111,33</u>	<u>0,24</u>
	95,75	4,22	2,37	3,18	41,30	0,12

В России традиционно значительная часть урожая огурцов заготавливается впрок – засаливается, маринуется и консервируется. К плодам, предназначенным для засолки, предъявляются особые требования. Прежде всего, они должны содержать более 1,8 % сахаров для того, чтобы обеспечить нормальный ход процесса брожения. По-

вышенное содержание сахаров обеспечивает высокое качество продукта при засолке [4]. По другим литературным данным [9] для огурцов, используемых для засола, концентрация сахара в плодах должна быть не менее 2 %. Все исследуемые образцы в начале и конце плодоношения отвечают данным требованиям. Содержание сахаров в оба срока

сбора было не ниже 2,3 %. Максимальное содержание общего сахара отмечено у образца № 8, превысив стандартный сорт огурца Миг в среднем на 0,11 % в начале плодоношения и на 0,56 % в конце плодоношения.

Для консервных сортов характерным признаком является прочная, плотная структура мякоти плода, которая определяется содержанием целлюлозы и пектинов, входящих в состав сухого вещества [4]. По нашим данным, все исследуемые образцы имели высокое содержание сухих веществ в плодах (4,02...5,16 %) вне зависимости от периода сбора. Исключение составили районированные сорта Миг, Хабар и сортообразцы № 1, № 8. Содержание сухого вещества в их плодах снизилось до среднего значения (3,80...3,99 %) к концу плодоношения.

Таким образом, значительная часть образцов отличалась высоким содержанием сухого вещества.

В начале вегетации содержание витамина С не ниже, чем у районированных сортов (3,09...3,89 мг %) отмечено у сортообразцов № 1, 3, 5, 7, 11. Процент содержания витамина С в плодах к концу вегетации увеличился. Наибольшая его концентрация (более 4,0 мг %) отмечена у образца № 3 и районированных сортов Ерофей и Наследник. Изучаемые селекционные образцы обладают достаточной сочностью плодов – содержание воды в них варьировало в диапазоне 94,84...96,20 %. Лабораторные исследования съёмных плодов огурца показали безопасность плодов для организма человека. Все образцы не превышают норм ПДК по нитратам (150 мг/кг) для огурцов открытого грунта [10]. Показатель кислотности анализируемых образцов варьировал от 0,19 до 0,32 % в начале плодоношения и от 0,10 до 0,14 % в конце плодоношения.

Немаловажным является и ряд технологических требований, регулируемых ГОСТом и предъявляемых к консервной и перерабатывающей промышленности при засоле и мариновании плодов огурца.

Морфологическая оценка технически спелых плодов показала, что по их размеру исследуемые сортообразцы относятся к короткоплодным сортам первой (длина не более 11 см) и второй (длина не более 14 см) группы, диаметр которых согласно ГОСТ 33932-2016 [11] не превышает 5,5 см. (таблица 2).

Также следует отметить, что у районированного сорта Миг плоды среднего размера, длина которых превышает 14 см, но не превышает 25 см встречались ежегодно. В отдельные годы исследований плоды среднего размера отмечались у сортообразцов № 1, 6, 9 и 11.

Согласно ГОСТ 53972-2010 [12] для соления берется зеленец, относящийся к I группе короткоплодных сортов, длиной 9,1...11,0 см и диаметром не более 5,5 см. Огурцы длиной более 11 см для соления не допускаются. Согласно ГОСТ 5247-2005 [13] для огурцов первого сорта, подготовленных для маринования, допускается изготовление консервов из огурцов, относящихся ко II группе короткоплодных сортов, размером более 11,0 см, но не более 14,0 см и диаметром до 5,0 см. Биометрические измерения перспективных сортообразцов огурца показали, что у всех изученных образцов имеются плоды, пригодные как для соления, так и для маринования.

В соответствии с ГОСТ 1726-85 [14] отношение длины к ширине огурцов для соления должно быть не менее 2,2, а для консервирования – не менее 2,5. Все исследуемые сортообразцы по параметру «Индекс формы плода» по средним показателям соответствуют данному ГОСТу.

Согласно анализу данных хозяйственно ценных признаков огурца по Международному классификатору СЭВ все исследуемые образцы по длине плода относились к двум типам плодов: коротким – 5...10 см, и средним – 11...20 см. (рисунок 3). Причем практически у всех перспективных образцов короткие плоды (53,7...87,8 %) преобладали над средними (12,2...46,3 %), что немаловажно для сырья, предназначенного для консервной и перерабатывающей промышленности, идущего на засол. Исключение составили образцы №1 и 6, имеющие более половины (51,2...58,5 %) плодов средней длины и более пригодные по своим технологическим характеристикам для маринования.

По массе плода у всех образцов в урожае имеются как мелкие (34,1...67,5 %), так и средние плоды (22,0...61,0 %). У одиннадцати изученных образцов незначительную часть (2,4...14,6 %) составляют очень мелкие плоды – до 50 г, а у № 10 – и крупные (2,5 %) плоды массой более 200 г.

Таблица 2 – Характеристика перспективных сортообразцов озурца в технической спелости

Сортообразец	Масса плода, г			Длина плода, см.			Диаметр плода, см.			Индекс формы плода						
	min	max	$\bar{X} \pm tSx$	V, %	min	max	$\bar{X} \pm tSx$	V, %	min	max	$\bar{X} \pm tSx$	V, %				
Миг (стандарт)	65,0	200,0	114,3 ± 5,02	28,1	10,0	17,0	13,8 ± 0,5	11,1	2,8	4,7	3,6 ± 0,1	12,9	2,9	5,0	3,9 ± 0,2	14,1
Хабар	39,0	164,0	94,9 ± 9,9	32,8	7,1	14,0	10,6 ± 0,4	12,7	2,7	4,7	3,7 ± 0,1	12,2	2,4	3,5	2,8 ± 0,1	10,8
Ерофей	49,0	155,0	96,9 ± 8,2	26,5	8,1	11,8	9,8 ± 0,3	9,6	3,0	5,0	4,0 ± 0,1	10,8	2,0	2,8	2,4 ± 0,1	8,9
Наследник	31,0	180,0	89,6 ± 10,3	34,8	7,0	13,0	9,8 ± 0,4	11,7	2,7	5,0	3,9 ± 0,1	11,3	2,0	3,0	2,5 ± 0,1	9,6
№ 1 (08686)	59,0	170,0	102,6 ± 9,6	30,2	8,5	14,6	11,1 ± 0,5	13,4	3,0	4,8	3,9 ± 0,1	11,3	2,2	3,4	2,8 ± 0,1	11,7
№ 2 (08688)	35,0	118,0	79,1 ± 7,2	28,9	7,1	11,5	9,5 ± 0,4	11,9	2,7	4,4	3,7 ± 0,1	10,9	1,9	3,0	2,6 ± 0,1	8,7
№ 3 (08694)	50,0	148,0	94,5 ± 8,2	27,2	7,3	13,0	10,0 ± 0,4	11,1	2,9	4,8	3,9 ± 0,1	11,3	2,0	3,5	2,6 ± 0,1	12,6
№ 4 (08706)	57,0	171,0	101,2 ± 10,2	30,6	8,7	13,8	10,8 ± 0,4	12,6	3,0	5,0	3,9 ± 0,2	12,5	2,1	3,4	2,8 ± 0,1	12,0
№ 5 (08710)	43,0	151,0	84,1 ± 7,9	31,7	7,8	13,3	10,0 ± 0,4	12,5	2,9	4,5	3,7 ± 0,1	12,0	2,2	3,3	2,7 ± 0,1	10,4
№ 6 (08715)	39,0	163,0	93,8 ± 8,8	29,7	8,5	14,0	11,1 ± 0,4	11,6	2,5	4,6	3,7 ± 0,1	12,5	2,4	4,0	3,0 ± 0,1	12,6
№ 7 (08717)	33,0	165,0	97,7 ± 10,4	34,6	7,2	13,3	10,1 ± 0,4	14,4	2,7	4,9	4,0 ± 0,2	13,2	2,1	3,1	2,6 ± 0,1	9,9
№ 8 (08718)	31,0	150,0	99,3 ± 9,7	30,7	7,0	13,0	10,6 ± 0,5	13,4	2,7	4,7	3,9 ± 0,2	12,8	2,2	3,2	2,7 ± 0,1	9,1
№ 9 (08722,)	34,0	195,0	89,5 ± 10,5	37,8	7,5	14,0	10,6 ± 0,4	13,1	2,7	4,9	3,6 ± 0,2	13,6	2,3	3,4	2,9 ± 0,1	8,7
№ 10 (08725)	48,0	228,0	88,7 ± 10,8	37,8	8,0	12,5	9,8 ± 0,3	10,1	3,1	5,3	3,8 ± 0,2	13,1	1,9	3,0	2,6 ± 0,1	10,0
№ 11 (08731)	45,0	165,0	97,4 ± 9,8	32,0	6,6	14,3	10,9 ± 0,5	13,8	2,8	4,5	3,8 ± 0,1	12,2	1,9	3,5	2,9 ± 0,1	12,1

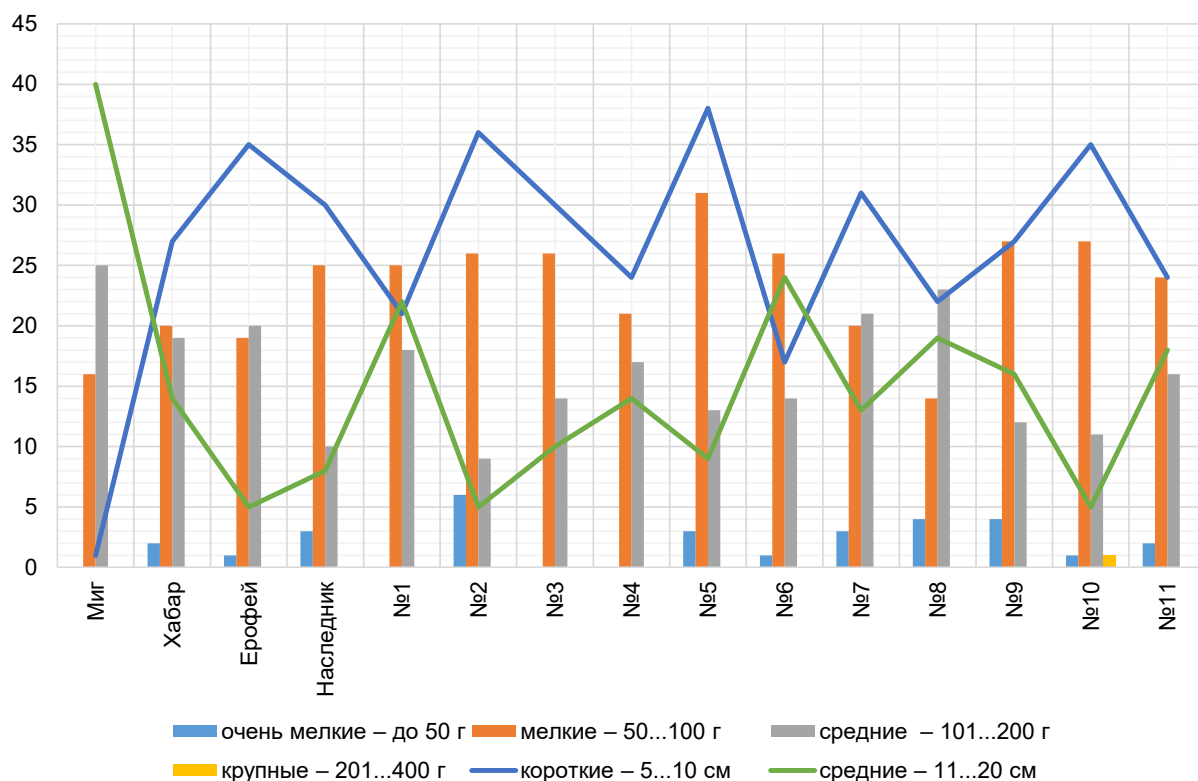


Рисунок 3 – Распределение плодов огурца по массе (г) и длине (см), 2019–2021 гг.

Анализ изменчивости количественных признаков также подтверждает, что наибольший разброс значений наблюдался по такому признаку, как вес плода, коэффициент вариации составил $V=26,5...37,8\%$. В. А. Сапега проводя оценку сортов и гибридов огурца открытого грунта в условиях северной лесостепи Тюменской области подметил, что на урожайность сортов и гибридов существенное влияние оказывает масса плода, а вариабельность значений данного признака значительна [15].

Фенотипическая изменчивость была менее выражена и находилась в диапазоне среднего ($V=10...20\%$) и незначительного (V менее 10%) варьирования по таким параметрам, как длина ($V=9,6...14,4\%$), диаметр ($V=10,8...13,6\%$) и индекс формы ($V=8,7...14,1\%$) плода.

Таким образом, размер плодов у всех исследуемых образцов по показателям количественных признаков относительно выравнен и отвечает всем техническим условиям, предъявляемым к сырью, идущему на переработку.

Выводы

Установлено, что биохимические качества плодов определяются периодом сбора. Повышенное содержание сухого вещества и кислотности отмечается в плодах ранних сборов. В более поздние сроки сборов, в конце плодоношения, они имеют наиболее высокое содержание витамина С и общего сахара. Биохимическое исследование технически спелых плодов огурца открытого грунта позволило выявить перспективные сортообразцы, являющиеся экологически безопасными и не превышающими норму ПДК по нитратам.

По морфологическим характеристикам для консервной и перерабатывающей промышленности подходят все изученные образцы. Для засола лучше всего подходят образцы под № 2, 5, 10, более 80 % которых составляют короткие плоды длиной 5...10 см, а также образцы № 3 и 7, более 70 % которых составляет короткая фракция (5...10 см). Образцы № 1, 4, 6, 8, 9, 11, согласно техническим условиям, можно использовать как для засола, так и для маринования. Плоды средней длины (11...20 см) у данных образцов находятся в пределах 36,8...58,5 % от общего количества плодов.

Список источников

1. Павленко В. Н., Звонкова И. Ю., Павленко В. И. Научные основы современных технологий возделывания огурца в южных регионах России // Природообустройство. 2018. № 1. С. 89–93. <https://doi.org/10.26897/1997-6011/2018-1-89-93>.
2. Ушанов А. А., Ульянов Р. А., Миронов А. А. Оценка гетерозиса в реципрокных скрещиваниях инбредных линий партенокарпического огурца (*Cucumis sativus* L.) // Овощи России. 2022. № 1. С. 19–23. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-1-19-23>.
3. Лаврова Л. П., Авдеев А. Ю., Кигашпаева О. П., Сисенгалиева С. Т. Изучение коллекционных образцов огурца для выращивания в условиях открытого грунта Нижнего Поволжья // Орошаемое земледелие. 2019. № 4. С. 38–41. <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2019-4-8>.
4. Суханбердина Э. Х., Грушин А. А., Пискунова Т. М. Изучение образцов огурца коллекции ВИР по хозяйственно ценным признакам в зоне Нижнего Поволжья // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. №182(2). С. 45–52. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-2-45-52>.
5. Методические указания по селекции огурца. Москва : Агропромиздат, 1985. 54 с.
6. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции огурцов. Ленинград : Типография ВИР, 1977. 28 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985, 351 с.
8. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков и др.; под редакцией Б. А. Ягодина. Москва : Агропромиздат, 1987. 512 с.
9. Биохимия овощных культур / под редакцией А. И. Ермакова, В. В. Арасимович. Ленинград–Москва : Сельхозгиз. – 1961. – 544 с.
10. ПДК нитратов в овощах и фруктах. URL: <https://www.finehealth.ru/nitrati/pdk-ovoshej-fruktov/> (Дата обращения : 11.12.2019).
11. ГОСТ 33932-2016. Огурцы свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. Москва : Стандартинформ, 2016. 19 с.
12. ГОСТ 53972-2010. Овощи соленые и квашеные. Общие технические условия. Москва : Стандартинформ, 2012. 15 с.
13. ГОСТ 5247-2005. Консервы. Маринады овощные. Технические условия. Москва : Стандартинформ, 2008. 19 с.
14. ГОСТ 1726-85. Огурцы свежие. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3, 4). Москва : Стандартинформ, 2008. 8 с.
15. Сапега В. А. Параметры продуктивности и экологической устойчивости сортов и гибридов огурцов в открытом грунте // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. № 1(39). С. 48–51. <https://doi.org/10.12737/19322>.

References

1. Pavlenko VN, Zvonkova IYu, Pavlenko VI. Nauchnye osnovy sovremennykh tekhnologii vzdelyvaniya ogurtsa v yuzhnykh regionakh Rossii [Scientific basis of modern technologies of cultivation of cucumbers in south regions of Russia]. *Prirodobustroistvo. – Environmental Engineering*. 2018;1:89–93. <https://doi.org/10.26897/1997-6011/2018-1-89-93>.
2. Ushanov AA, Ul'yanov RA, Mironov AA. Otsenka geterozisa v retsiproknnykh skreshchivaniyakh inbrednykh linii partenokarpicheskogo ogurtsa (*Cucumis sativus* L.) [Evaluation of heterosis through reciprocal crosses of inbred cucumber lines (*Cucumis sativus* L.)]. *Ovoshchi Rossii. – Vegetable crops of Russia*. 2022;1:19–23. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-1-19-23>.
3. Lavrova LP, Avdeev AYu, Kigashpaeva OP, Sisengaliev ST. Izuchenie kolleksiionnykh obraztsov ogurtsa dlya vyrashchivaniya v usloviyakh otkrytogo grunta Nizhnego Povolzh'ya [Study of collection samples of cucumber for cultivation in the open ground of the lower Volga region] // *Oroshaemoe zemledelie. – Irrigated agriculture*. 2019;4:38–41. <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2019-4-8>.
4. Sukhanberdina EKh, Grushin AA, Piskunova TM. Izuchenie obraztsov ogurtsa kolleksii VIR po khozyaistvenno tsennym priznakam v zone Nizhnego Povolzh'ya [Study of cucumber accessions from the VIR collection for their agronomic traits in the Lower Volga Region] // *Trudy po prikladnoi botanike, genetike i seleksii. – Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 2021;182(2):45–52. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-2-45-52>.
5. *Metodicheskie ukazaniya po seleksii ogurtsa* [Guidelines for cucumber breeding]. Moscow: Agropromizdat; 1985. 54 p. (in Russ.).
6. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu kolleksii ogurtsov* [Guidelines for the study and maintenance of the collection of cucumbers]. Leningrad: Tipografiya VIR; 1977. 28 p. (in Russ.).

7. Dospelkov BA. *Metodika polevogo opyta [Field experiment technique]*, Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (in Russ.).
8. Yagodin BA, Deryugin IP, Zhukov YuP et al., Yagodin BA (Eds.) *Praktikum po agrokhimii*. Moskva: Agropromizdat; 1987. 512 p. (in Russ.).
9. Ermakov AI, Arasimovich VV (Eds.) *Biokhimiya ovoshchnykh kul'tur*. Leningrad–Moskva: Sel'khozgiz; 1961. 544 p. (in Russ.).
10. PDK nitratov v ovoshchakh i fruktakh. Available from: <https://www.finehealth.ru/nitrati/pdk-ovoshej-fruktov/> [Accessed: 11 Dec 2019]. (in Russ.).
11. GOST 33932-2016. *Ogurtsy svezhie, realizuemye v roznichnoi torgovle. Tekhnicheskie usloviya* [Fresh cucumbers sold in retail trade. Specifications]. Moscow: Standartinform; 2016. 19 p. (in Russ.).
12. GOST 53972-2010. *Ovoshchi solenye i kvashenye. Obshchie tekhnicheskie usloviya* [Salted and pickled vegetables. General specifications]. Moscow: Standartinform; 2012. 15 p. (in Russ.).
13. GOST 5247-2005. *Konservy. Marinady ovoshchnye. Tekhnicheskie usloviya* [Canned food. Vegetable marinades. Specifications]. Moscow: Standartinform; 2008. 19 p. (in Russ.).
14. GOST 1726-85. *Ogurtsy svezhie. Tekhnicheskie usloviya (s Izmeneniyami № 1, 2, 3, 4)* [Fresh cucumbers. Specifications (with Amendments No. 1, 2, 3, 4)]. Moscow: Standartinform; 2008. 8 p. (in Russ.).
15. Sapega VA. Parametry produktivnosti i ekologicheskoi ustoichivosti sortov i gibridov ogurtsov v otkrytom grunte [Parametry produktivnosti i ekologicheskoi ustoichivosti sortov i gibridov ogurtsov v otkrytom grunte] // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Vestnik of Kazan State Agrarian University*. 2016;1(39):48–51. <https://doi.org/10.12737/19322>.

Информация об авторах

Н. В. Кулякина – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр.;
Т. К. Юречко – ст. науч. сотр.;
А. А. Михайлова – специалист

Information about the authors

N. V. Kulyakina – Cand. Agr. Sci., Senior Researcher;
T. K. Yurechko – Senior Researcher;
A. A. Mikhailova – Specialist

**Статья поступила в редакцию 10.08.2023;
одобрена после рецензирования 17.08.2023;
принята к публикации 18.08.2023**

**The article was submitted 10.08.2023;
approved after reviewing 17.08.2023;
accepted for publication 18.08.2023**