

Информация об авторах

Вошедский Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, Заслуженный работник сельского хозяйства России, заведующий отделом земледелия и растениеводства, лаборатории биология растений, агрохимии и сортовой агротехники сельскохозяйственных культур, ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Российская Федерация, 346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, д. 1), e-mail: dzni-szr@mail.ru

Кулыгин Владимир Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Российская Федерация, 346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, д. 1), e-mail: kulygin-vladimir@rambler.ru

Целуйко Оксана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ученый секретарь, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Российская Федерация, 346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, д. 1), o.tseluyko@yandex.ru

Канцуров Максим Васильевич, аспирант, ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Российская Федерация, 346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская, д. 1), e-mail: dzni@mail.ru

Author's Information

Voshedsky Nikolay Nikolayevich, Candidate of Agricultural Sciences, Honored Worker of Agriculture of Russia, Head of the Department of Agriculture and Crop Production, Laboratory of Plant Biology, Agrochemistry and varietal agricultural Technology of agricultural crops of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre" (Russian Federation, 346735, Rostov Region, Aksai District, Rassvet Village, Institutskaya St., 1), e-mail: dzni-szr@mail.ru

Kulygin Vladimir Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre" (Russian Federation, 346735, Rostov Region, Aksai District, Rassvet Village, Institutskaya St., 1), e-mail: kulygin-vladimir@rambler.ru

Tseluyko Oksana Anatolyevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Scientific Secretary, leading researcher of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre" (Russian Federation, 346735, Rostov Region, Aksai District, Rassvet Village, Institutskaya St., 1), e-mail: o.tseluyko@yandex.ru

Kansurov Maxim Vasilyevich, postgraduate student of the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Centre" (Russian Federation, 346735, Rostov Region, Aksai District, Rassvet Village, Institutskaya St., 1), e-mail: dzni@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-01-08

**EVALUATION OF NEW TOMATO VARIETIES OF ASTRAKHAN BREEDERS
FOR SUITABILITY FOR MECHANIZED HARVESTING**

Gulin A. V., Kigashpaeva O. P., Machulkina V. A., Kostenko A. N., Lavrova L. P.

*All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
Kamyzyak, Astrakhan Region, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: vniioob@mail.ru

Received 17.10.2023

Submitted 11.01.2024

The research was carried out within the framework of the state task on the topic No. FNMW-2022-0013 "To create lines, varieties, hybrids of vegetable, melon and industrial crops with a given set of economically valuable features and to improve the elements of zonal agrotechnologies of their cultivation in irrigated conditions of the Lower Volga region" (Reg. no. 1021060307591-3-4.1.1) budget financing programs for 2022-2024 Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

Introduction. Tomato is the main vegetable crop in Russia, but when cultivating it, the most labor-intensive process is harvesting (up to 70% of total costs), so the need to replace manual fruit harvesting with mechanized harvesting is obvious, which requires specialized varieties. VNIIOOB has been studying breeding material for a long time in accordance with the requirements of mechanized harvesting, on the basis of which varieties have been created. **The purpose** of this work is to study the created new tomato varieties for suitability for mechanized harvesting. The task is to study groups of tomato varieties bred by VNIIOOB and select them in accordance with the requirements of mechanized harvesting. **Novelty** – for the first time, new varieties bred by the institute have been assessed for their suitability for mechanized harvesting. The relevance of the work carried out is that the cultivation of selected varieties with mechanized harvesting will reduce labor costs by up to 70%. **Object.** Tomato varieties of two types: I8 – Bulldog, Avdeevsky, Astrakhansky, Khors; and I2 – Torpeda, Malinovka, Orange Avuri. The work was carried out using appropriate methods. The suitability of varieties for mechanized harvesting was studied based on the yield yield and the physical and mechanical properties of the fruit. **Research results.** According to the studies, the most suitable in terms of fruit ripening friendliness (variety I8) was the Astrakhan variety – 75.9% of mature fruits. In variety type I2 (Torpeda, Malinovka and Orange Avyuri), the ripening friendliness varied from 81.7 to 89.6%, which is higher than the varieties variety type I8 by 1.2 times. The highest ratio of fruits to tops weight was observed in the varieties Torpeda and Orange Avyuri – within 9.2 – 12.6. Fruit separation is better in the Orange Avyuri and Torpeda varieties – 1.28 – 1.42 kg. The most durable skin was characteristic of fruits of variety type I2, which amounted to 238.0 – 290.0 g/mm², and their resistance to crushing was 4.9 – 6.2 kg;

in varieties of type I₈, the crushing force was 1.1 – 1.3 times less. **Conclusions.** Thus, all the studied varieties of variety type I₂ are suitable for mechanized harvesting, and of the studied varieties of variety type I₈, the varieties Astrakhansky and Bulldog are the most suitable.

Keywords: new tomato varieties, tomato breeding, mechanized tomato harvesting.

Citation. Gulin A. V., Kigashpaeva O. P., Machulкина V. A., Kostenko A. N., Lavrova L. P. Evaluation of new tomato varieties of astrakhan breeders for suitability for mechanized harvesting. *Proc. Of the Lower Volga Agro University Comp.* 2024. 1(73). 81-89 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2024-01-08.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the submitted final version.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 635.64:631.55

ОЦЕНКА НОВЫХ СОРТОВ ТОМАТА АСТРАХАНСКИХ СЕЛЕКЦИОНЕРОВ НА ПРИГОДНОСТЬ К МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКЕ

Гулин А. В., кандидат сельскохозяйственных наук
Кигашпаева О. П., кандидат сельскохозяйственных наук
Мачулкина В. А., доктор сельскохозяйственных наук
Костенко А. Н., старший научный сотрудник
Лаврова Л. П., младший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» г. Камызяк, Астраханская область, Российская Федерация

Исследования проведены в рамках выполнения госзадания по теме № FNMW-2022-0013 «Создать линии, сорта, гибриды овощных, бахчевых и технических культур с заданным набором хозяйственно ценных признаков и усовершенствовать элементы зональных агротехнологий их возделывания в орошаемых условиях Нижнего Поволжья» (Рег. № 1021060307591-3-4.1.1) программы бюджетного финансирования на 2022-2024 гг. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Аннотация. Томат – основная овощная культура, но при его возделывании – самый трудоемкий процесс – уборка (до 70% общих затрат), поэтому очевидна необходимость замены ручного сбора плодов механизированным, для чего нужны специализированные сорта. Во ВНИИООБ продолжительное время проводится изучение селекционного материала в соответствии с требованиями механизированной уборки, на основе которого созданы сорта. **Цель** данной работы – изучение созданных новых сортов томата на пригодность к механизированной уборке. **Задача** – изучить группы сортов томата селекции ВНИИООБ и подобрать в соответствии с требованиями механизированной уборки. **Новизна** – впервые дана оценка новых сортов селекции института на пригодность к механизированной уборке. **Актуальность** проведенной работы в том, что возделывание выделенных сортов при механизированной уборке позволит сократить затраты труда до 70%. **Материалом** служили сорта томатов двух сортотипов: I₈ – Бульдог, Авдеевский, Астраханский, Хорс; и I₂ – Торпеда, Малиновка, Оранжевый Авюри. Работа проводилась по соответствующим методикам. Изучались пригодность сортов для механизированной уборки по дружности отдачи урожая и физико-механическим свойствам плодов. **Результаты исследований.** По проведенным исследованиям наиболее пригодным по дружности созревания плодов (сортотип I₈) был сорт Астраханский – 75,9% зрелых плодов. У сортотипа I₂ (Торпеда, Малиновка и Оранжевый Авюри) дружность созревания варьировала от 81,7 до 89,6%, что выше сортов сортотипа I₈ в 1,2 раза. Наиболее высокое соотношение плодов к весу ботвы отмечено у сортов Торпеда и Оранжевый Авюри – в пределах 9,2 – 12,6. Отделяемость плодов лучше у сортов Оранжевый Авюри и Торпеда – 1,28 – 1,42 кг. Наиболее прочной кожицей характеризовались плоды сортотипа I₂, которая составляла 238,0 – 290,0 г/мм², а устойчивость их на раздавливание составляла 4,9 – 6,2 кг; у сортов сортотипа I₈ усилие на раздавливание было меньше в 1,1 – 1,3 раза. **Выводы.** Таким образом, все изучаемые сорта сортотипа I₂ пригодны для механизированной уборки, а из изучаемых сортов сортотипа I₈ наиболее пригодны сорта Астраханский и Бульдог.

Ключевые слова: новые сорта томата, селекция томата, механизированная уборка томата.

Цитирование. Гулин А. В., Кигашпаева О. П., Мачулкина В. А., Костенко А. Н., Лаврова Л. П. Оценка новых сортов томата астраханских селекционеров на пригодность к механизированной уборке. *Известия НВ АУК.* 2024. 1(73). 81-89. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-01-08.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В экономике Астраханской области агропромышленный комплекс занимает ведущее место и является одной из важнейших составляющих развития территории, так как область является крупнейшим поставщиком сельскохозяйственной продукции на юге России и имеет серьезные перспективы на дальнейшее наращивание объемов производства растениеводческой продукции.

В структуре посевных площадей, учитывая специфику региона, около 60% занимают овощебахчевые культуры, одной из которых являются томаты [1]. Обеспечение стабильного роста производства томатов за счет создания новых отечественных сортов и внедрение современных технологий производства являются одними из важнейших вопросов [2, 3, 4]. Однако, несмотря на заполнение рынка овощами, в том числе томатами, объем собственного производства недостаточен и, как отмечают некоторые исследователи, прослеживается увеличение импорта и сезонность потребления [5, 6, 7].

Известно, что плоды томатов используются разносторонне, как в свежем, так и переработанном виде, а, благодаря высоким вкусовым и диетическим качествам, они полезны для здорового питания, приготовления продуктов функционального назначения [8, 9, 10]. В настоящее время потребители стали более требовательными к качеству плодов томатов: сорта должны сочетать высокие вкусовые качества товарных плодов с лежкостью и транспортабельностью. Такая продукция пользуется спросом и реализуется по более высокой цене. Поэтому одной из важнейших составляющих, является выведение новых сортов для получения высоких урожаев с высоким качеством плодов с переходом на промышленную основу. Требуется сорта томатов, приспособленные к механизированной уборке, что, в свою очередь, связано с их прочностными свойствами [11]. Согласно работам, проведенным учеными, сорта для механизированной уборки должны обладать определенными свойствами. Так в характеристике степени пригодности растений к механизированной уборке лучшим показателем является стебlistость куста, то есть отношение массы куста к массе находящихся на нем плодов. По их мнению, она должна варьировать в пределах от 0,3 до 0,45. Большое значение при механизированной уборке имеют данные о прочности и твердости плодов. По мнению авторов, величина разрушающей нагрузки для зрелых плодов должна соответствовать, в зависимости от сорта, от 26 до 55 Н, а твердость зрелых плодов варьировать от 1,1 до 1,8 Н/мм². При этом авторы отмечают, что скорость удара для зрелых плодов не должна превышать 0,2 м/сек [12, 13, 14]. В ряде работ ученых отмечено что, исходя из прочностных показателей плодов, скатные доски, наклонные плоскости должны быть длиной до 1 м и устанавливаться под углом не более 30-35° [15, 16].

Целью нашей научно-исследовательской работы было изучение новых созданных сортов томатов на пригодность к механизированной уборке.

Актуальность работы. Изучение новых сортов томатов разных сортотипов позволит выявить наиболее перспективные сорта для механизированной уборки.

Новизна. Впервые проводилось изучение новых сортов томатов на пригодность их к механизированной уборке.

Задача исследования – дать оценку и выделить наиболее перспективные из новых сортов томатов селекции ВНИИООБ на пригодность к механизированной уборке.

Материалы и методы. Как известно, мировая коллекция томатов по классификации Д. Л. Брежнева (1964 г.) выделена в 6 групп сортотипов, которые объединяют 33 сортотипа, но в настоящее время в 1982 году приняты и опубликованы новые методические указания по определению сортотипов культурного томата (составитель Б. Я. Глушков, ВИР). В новой методике 6 групп, каждая группа включает 8 сортотипов. Наиболее распространенная в нашей стране первая группа (I), включающая восемь сортотипов. Поэтому научно-исследовательская работа по выведению новых сортов, пригодных к механизированной уборке проводилась на основе сортов этой группы. В эту группу входят сорта детерминантного типа от карликовых до высокорослых, различных по вегетационному периоду. На основании проведенной кропотливой работы селекционерами ВНИИООБ были получены следующие сорта, которые относятся к двум группам: крупноплодные (сортотип I₈),

характеризующиеся детерминантным среднерослым кустом, с обыкновенным листом, округлой формой плода, среднего или крупного размера, среднеспелые по сроку созревания. Для проведения исследований на пригодность к комбайновой уборке были взяты сорта селекции института: Бульдог, Авдеевский, Астраханский и Хорс. Сорта Бульдог, Авдеевский, Астраханский характеризуются высотой куста от 65 до 90 см, являются среднеспелыми, высокоурожайными, с массой плода от 120 до 300 г. Цвет плодов красный. Сорт Хорс также относится к сорто типу I₈, отличается от вышеуказанных сортов более поздним созреванием с крупными плодами ярко-желтой окраски. Сливовидные (сорто тип I₂) характеризуется среднерослым кустом с обыкновенным листом, с удлинено-овальной, сливовидной или цилиндрической формой плода. Нами были взяты сорта Торпеда, Малиновка и Оранжевый Авюри. Сорт Торпеда – среднеспелый, с плодами цилиндрической формы массой 90 – 100 г. Куст среднерослый. Сорт Малиновка – куст обыкновенный, высотой 50 – 70 см со сливовидными по форме плодами малиновой окраски, масса плода 70 – 80 г. Достоинство сорта – плоды без сочленения плодоножки. Сорт Оранжевый Авюри – среднеспелый, лист обыкновенный, высота растения колеблется от 60 до 70 см. Плоды желто-оранжевые овально-сливовидной формы.

Растения были выращены в условиях открытого грунта в рассадной культуре на опытном поле института, расположенного в г. Камызяк Астраханской области. Почва участка – аллювиально-луговая, среднесуглинистая, слабозасоленная, засоление сульфатно-хлоридного типа. Реакция среды в пахотном слое рН составляла 7,3. Содержание гумуса в пахотном слое 1,84%. Содержание щелочно-гидролизуемого азота в пределах 49 мг/кг, подвижного фосфора 50 мг/кг, подвижного калия 140 мг/кг.

В опытах проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения растений, учет урожая, поражение растений и плодов болезнями и вредителями, определяли физико-механические свойства плодов, их химический состав.

Фенологические наблюдения проводились в соответствии с методикой Госсортипытания сельскохозяйственных культур (1975 г.) и методикой полевых опытов с овощными культурами. Отмечали даты посева, всходов, высадки растений в открытый грунт, цветения, даты начала созревания плодов и уборки.

Биометрические исследования проводились через каждые 10 суток после высадки растений в открытый грунт.

Поражение растений и плодов болезнями и вредителями оценивали по пятибалльной шкале, где:

- 0 – отсутствие поражения;
- 1 – поражено 10 – 25% растений;
- 2 – поражено 26 – 50% растений;
- 3 – поражено 51 – 75% растений;
- 4 – поражено более 76% растений.

Урожай учитывали весовым способом. Уборку проводили вручную, имитируя комбайновую. Имитация достигалась путем подрезания растений у корневой шейки и дальнейшим встряхивании куста на вибростенде с экспозицией 60 колебаний в минуту. Учитывали вес куста и вес плодов. Урожай делили на товарную и нетоварную части. К товарной части относили целые стандартные плоды. К нетоварной – мелкие, треснувшие, пораженные болезнями и вредителями. Кроме того, определяли соотношение веса плодов к весу ботвы по формуле $\frac{П}{Б}$, где П – вес плодов, кг; Б – вес ботвы в кг. Для механизированной уборки важен показатель отношения длины стебля к высоте растения $\frac{Д}{В}$, где Д – длина стебля в см, В – высота растения в см.

Физико-механические свойства плодов определяли по методикам НИИОХ (Р. Х. Бекков, Б. В. Квасников, А. И. Зайцев, 1966 г.). Плотность кожицы и мякоти плодов измеряли с помощью прибора ИДП-500 (фото динамометрический измеритель прочности). Проколы проводили по кругу у основания (около плодоножки), по центральной части (наибольший диаметр) и на вершине плода в период массового созревания. Удельную роль мякоти и прочности плода определяли отношением прочности кожицы к мякоти.

Прочность прикрепления плодов к плодоножке и прочность плодов к статистическому сжатию определяли прибором ОПТ-10 (определитель прочности плодов томатов к статистическим нагрузкам). Прочность плодов томатов к ударным воздействиям измеряли прибором ППУ-500. Прибор предназначен для нанесения строго дозированных ударов по плодам с последующим анализом их на повреждения.

Разбор вороха после уборки проводили по формуле:

$$O_{\text{в}} = П + З + Б + М + ЗЛ + У + П_{\text{р}} + П_{\text{п}},$$

где $O_{\text{в}}$ – общая масса вороха, кг;

П – перезрелые плоды, кг;

З – зрелые плоды, кг;

Б – бурые плоды, кг;

М – молочные плоды, кг;

ЗЛ – зеленые плоды, кг

У – уродливые плоды, кг;

$P_{\text{р}}$ – наличие растительной примеси, кг;

$P_{\text{п}}$ – наличие почвенной примеси, кг.

К перезревшим плодам относили плоды со свежими трещинами и плоды с зарубцевавшимися трещинами. Зеленые плоды с диаметром меньше 4 см относили к браку. Молочные плоды – к этой фракции относили целые плоды. Уродливые – к этой фракции относили все плоды разной степени зрелости. П – растительные остатки, находящиеся в ворохе. Примеси почвы определяли путем взвешивания почвы, находящиеся в ворохе. Процентное отношение определяли по формуле:

$$\text{Перезрелые плоды} = \frac{П \cdot 100}{O_{\text{в}}}.$$

Аналогично определяли все остальные компоненты. – М., 1968 г.

Работа проводилась согласно «Методическим указаниям по использованию новых приборов для оценки физико-механических свойств плодов овощебахчевых культур указаний по определению сортотипов культурного томата (составитель Б. Я. Глушков, ВИР, 1982 г.), (Б. В. Квасников, А. И. Зайцев, Р. Х. Беков, В. К. Соколова).

Результаты исследований. В результате изучения большого количества сортов образцов были выделены две группы, относящиеся к сортотипу I_8 : сорта Бульдог, Авдеевский, Астраханский, Хорс и к сортотипу I_2 : сорта Торпеда, Малиновка, Оранжевый Авюри. Как видно из табл. 1 сорта, относящиеся к сортотипу I_8 , были более высокими. Высота куста варьировала от 72 до 75 см, превышая этот показатель в 1,2-1,4 раза у сортов, относящихся к сортотипу I_2 . Как показывают полученные данные более крупные плоды у сортов Бульдог и Авдеевский, их вес составлял 220 – 280 г. У сортов Астраханский и Хорс – 140 – 170 г. Вес плодов у сортов Торнадо, Малиновка, Оранжевый Авюри не превышал 85 – 100 г. По полученным данным была установлена взаимосвязь между высотой растения и массой плодов на нем. Более высокая масса растений вместе с плодами была у сорта Бульдог 9,93 кг. У других сортов, относящихся к этому сортотипу, она варьировала от 8,72 до 6,74 кг (сорт Хорс). У сортов Торпеда, Малиновка и Оранжевый Авюри масса растения вместе с плодами изменялась, в зависимости от сорта, от 5,94 до 6,26 кг.

Для машинной уборки очень важна одновременность созревания плодов. По существующим рекомендациям сорта, предназначенные для механизированной уборки, должны иметь в убранном урожае 80% зрелых плодов. Как видно из табл. 1, у сортов, относящихся к сортотипу I_8 , дружность созревания колеблется от 68,7 до 75,9%, а наиболее соответствующими параметрам для механизированной уборки являются сорта, относящиеся к сортотипу I_2 : дружность созревания у этих сортов составляет 81,7 – 89,6% (таблица 1).

Такая закономерность объясняется тем, что у сортов сортотипа I_8 , высокорослость и связанная с ней растянутость плодообразования доминирует над низкорослостью, которая положительно коррелирует с друностью созревания. Таким образом, друность созревания наиболее низкая у сортотипа I_8 , следовательно, эти сорта малоприспособлены для машинной уборки. Сорта, относящиеся к сортотипу I_2 , по друности созревания больше подходят для механизированной уборки.

Таблица 1 – Характеристика изучаемых сортов томата
Table 1 – Characteristics of the studied tomato varieties

Название Сорта / Variety Name	Высота растения, см / Plant height, cm	Вес одного плода, г / Weight of one fruit, g	Число дней от всходов до созревания / Number of days from germination to maturity	Масса расте- ния с плода- ми, кг / Weight of the plant with fruits, kg	Масса пло- дов на растении, кг / Weight of fruits on the plant, kg	Дружность созревания, % / Friendli- ness of ripen- ing, %
Бульдог / Bulldog	72	280	110	9,93	8,6	68,7
Авдеевский / Avdeevskii	75	220	115	8,72	7,3	71,4
Астраханский / Astrakhanskii	79	140	115	7,91	6,8	75,9
Хорс / Hors	72	170	123	6,74	5,9	70,3
Торпеда / Torpeda	50	100	107	6,16	5,5	81,7
Малиновка / Mali- novka	55	85	101	5,94	4,7	85,4
Оранжевый Аву- ри / Orange Avyuri	68	95	100	6,26	5,8	89,6

Показатель сорта, оказывающий влияние на продуктивность работы комбайна, это отношение массы плодов к массе ботвы. В нашем случае это соотношение колеблется от 5,1 до 7,0 (сортотип I₈) и 3,8 – 12,6 (сортотип I₂). Высокое соотношение плодов связано с высокой дружностью созревания. Влияние этого соотношения характеризует и высокую активность биомассы (таблица 2).

Таблица 2 – Отношение веса плодов к весу ботвы
Table 2 – Ratio of fruit weight to tops weight

Сорт / Sort	Масса растения с плодами, кг / Weight of the plant with fruits, kg	Масса плодов на растении, кг / Weight of fruits on the plant, kg	Масса растения без плодов, кг / Weight of the plant without fruits, kg	Отношение веса плодов к весу ботвы $\frac{P}{B}$ / Ratio of fruit weight to leaf weight P/W
Бульдог / Bulldog	9,93	8,6	1,33	6,5
Авдеевский / Avdeevskii	8,72	7,3	1,42	5,1
Астраханский / Astrakhanskii	7,91	6,8	1,11	6,7
Хорс / Hors	6,74	5,9	0,84	7,0
Торпеда / Torpeda	6,10	5,5	0,60	9,2
Малиновка / Malinovka	5,94	4,7	1,24	3,8
Оранжевый Авури / Orange Avyuri	6,26	5,8	0,26	12,6
НСР ₀₅	-	-	-	0,06

При проведении опыта было отмечено наличие выраженной тенденции к увеличению полеглости стебля с увеличением урожая. У более высокорослых растений, относящихся к сортотипу I₈, увеличивается вес биомассы, в том числе и количество плодов, что приводит к полеглости растений и, как результат, затрудняется уборка урожая. Так растения, сцепляясь стеблями с растениями из соседних рядов, затрудняют работу комбайна и это приводит к осыпанию плодов.

Не менее важное значение при механизированной уборке имеет содержание сухих веществ в плодах. Как видно из таблицы 3, наиболее высокое содержание сухих веществ наблюдалось у сортов Астраханский и Хорс – 5,9% (сортотип I₈), у сорта Торпеда 6,8% (сортотип I₂). Надо отметить незначительное отличие между сортами по содержанию сухих веществ. Все сорта соответствовали технологическим требованиям консервной промышленности (таблица 3).

Показатели содержания сухих веществ и суммы сахаров выше других изучаемых образцов были у сорта Торпеда.

Таблица 3 – Содержание сухих веществ и суммы сахаров по рефлектometру
Table 3 – Content of dry substances and total sugars according to the reflectometer

Название сорта / Variety Name	Сухое вещество, % / Dry matter, %	Сумма сахаров, % / Sum of sugars, %
Бульдог / Bulldog	5,7	4,3
Авдеевский / Avdeevskii	5,4	4,0
Астраханский / Astrakhanskii	5,9	4,4
Хорс / Hors	5,9	4,3
Торпеда / Torpeda	6,8	5,1
Малиновка / Malinovka	5,9	4,1
Оранжевый Авюри / Orange Avyuri	5,2	4,2

Физико-механические свойства плодов и растений имеют большое значение при механизированной уборке. Усилие отрыва плода от плодоножки у сортов пригодных для механизированной уборки должно быть таким, чтобы не происходило преждевременного осыпания плодов и в тоже время не должно быть очень сильным, затрудняющим отделение плодов. Оптимальное усилие на отрыв у изученных сортов варьировало от $1,68 \pm 0,026$ до $2,17 \pm 0,054$ кг (сортотип I₈), у сортов, относящихся к сортотипу I₂. Усилие отрыва колебалось от 1,28 до 1,56 кг. Изменение усилия отрыва от плодоножки, по нашему мнению, зависит от изменчивости данного признака, заложенного в сорте. Среди изученных сортов наибольшее усилие отрыва отмечено у сорта Авдеевский (таблица 4).

Помимо усилия отрыва плодоножки от плода при механизированной уборке большое значение имеет и усилие на прокол кожицы плода, усилие на раздавливание плода и по устойчивости плода к динамическим нагрузкам. Как показывают данные таблицы 4, прочность кожицы на прокол во многом зависит от сорта. Наиболее устойчивыми к проколу были сорта со сливовидной формой плода, относящиеся к сортотипу I₂. Среди этих сортов наиболее устойчивым к проколу кожицы был сорт Торпеда – 290 г/мм^2 . В сортах, относящихся к сортотипу I₈, выделился сорт Бульдог – 226 г/мм^2 . По полученным данным видно, что сорта со сливовидной формой плода более устойчивы к проколу кожицы (в 1,3 раза), по сравнению с плодами округлой формы.

Большое значение, как при механизированной уборке, так и дальнейшей транспортировке имеет устойчивость плодов к статическим нагрузкам. Усилие на раздавливание плодов, в основном, зависело от сорта, принадлежащего к тому или иному сортотипу. И как видно из таблицы 4, более выносливыми были сорта сортотипа I₂, устойчивость у них к статическим нагрузкам колебалась от 4,9 до 6,2 кг, что выше в 1,1 – 1,3 раза, чем у сортов сортотипа I₈. Наиболее высокой прочностью отличились сорта Малиновка (сортотип I₂) и Астраханский (сортотип I₈). Устойчивость к раздавливанию у них составляла 6,2 кг и 4,9 кг.

Устойчивость плодов к ударным воздействиям или динамическим нагрузкам в среднем составляла у сортов сортотипа I₈ от 0,11 до 0,18 кг-м, у сортов сортотипа I₂ от 0,18 до 0,22 кг-м (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-механические свойства плодов
Table 4 – Physical and Mechanical Properties of Fruits

Название Сорта / Variety Name	Усилие отрыва плода от плодоножки, кг / Tearing force of the fruit from the peduncle, kg	Прочность кожицы плодов, г/мм ² / Skin strength, g/mm ²	Устойчивость к статическим нагрузкам, кг / Resistance to static loads, kg	Устойчивость к динамическим нагрузкам, кг-м / Resistance to dynamic loads, kg-m
Бульдог / Bulldog	$2,00 \pm 0,032$	$226 \pm 1,8$	$4,53 \pm 0,21$	0,18
Авдеевский / Avdeevskii	$2,17 \pm 0,054$	$184 \pm 2,4$	$4,30 \pm 0,18$	0,14
Астраханский / Astrakhanskii	$1,92 \pm 0,043$	$192 \pm 2,0$	$4,90 \pm 0,20$	0,14
Хорс / Hors	$1,68 \pm 0,026$	$184 \pm 2,4$	$4,40 \pm 0,14$	0,11
Торпеда / Torpeda	$1,42 \pm 0,024$	$290 \pm 2,0$	$5,46 \pm 0,22$	0,18
Малиновка / Malinovka	$1,56 \pm 0,038$	$264 \pm 4,2$	$6,20 \pm 0,24$	0,22
Оранжевый Авюри / Orange Avyuri	$1,28 \pm 0,022$	$238 \pm 5,1$	$4,90 \pm 0,20$	0,19

Вывод. При механизированной уборке очень важны два фактора: дружность созревания плодов и отношение веса плодов к ботве. Эти факторы во многом зависят от принадлежности сорта к тому или иному сорто типу. В сорто типе I₈ наиболее дружное созревание плодов было отмечено у сорта Астраханский – 75,9%. В сорто типе I₂ выделился сорт Оранжевый Авюри 89,6%. Эти сорта подходят для механизированной уборки.

Сопоставление физико-механических свойств позволило выделить из сорто типа I₈ сорт, наиболее пригодный для механизированной уборки. Это сорт Астраханский. Он отличается высокой устойчивостью к статическим и динамическим нагрузкам. Все сорта сорто типа I₂ по своим физико-механическим свойствам пригодны для механизированной уборки.

Conclusions. When mechanized harvesting, two factors are very important – the uniformity of fruit ripening and the ratio of the weight of the fruit to the tops. These factors largely depend on whether the variety belongs to a particular variety type. In variety type I₈, the most consistent fruit ripening was observed in the Astrakhan variety – 75.9%. In variety type I₂, the Orange Avyuri variety stood out with 89.6%. These varieties are suitable for mechanized harvesting.

A comparison of physical and mechanical properties made it possible to select from variety type I₈ the variety most suitable for mechanized harvesting. This is the Astrakhan variety. It is highly resistant to static and dynamic loads. All varieties of type I₂ are suitable for mechanized harvesting due to their physical and mechanical properties.

Библиографический список

1. Астраханская область в цифрах: краткий статистический сборник Астраханьстат. Астрахань, 2020. С. 43-45.
2. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы, утвержденная постановлением правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г за № 996.
3. Иванова В. Н., Серегин С. Н. Нарращивание объемов производства и расширение экспорта продукции – долгосрочные приоритеты развития АПК России. Пищевая промышленность. 2018. № 6. С. 22-26.
4. Иванова В. Н., Серегин С. Н. О проекте стратегии развития АПК России на период до 2030 года. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 7. С. 2-7.
5. Авдеев А. Ю. Сорта томата, предназначенные для длительной транспортировки, безтарной перевозки, комбайновой уборки и консервной переработки: монография. Классификация и морфобиологическая идентификация диких видов и культивируемых сортов томатов. Астрахань, 2014. С. 50-53.
6. Гиш Р. А. Новые и перспективные сорта томата отечественной селекции. Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар. С. 267-269.
7. Беков Р. Х., Гиш Р. А., Костенко А. Н. Исходный материал для селекции томата. Картофель и овощи. 2017. С. 39-40.
8. Мачулкина В. А., Санникова Т. А., Гулин А. В., Анишко М. Ю. Транспортировка, тара и качество плодов томатов. Проблемы развития АПК региона. 2019. № 3 (39). С. 244-247.
9. Кигашпаева О. П., Гулин А. В. Перспективные салатные сорта томата для юга России. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2022. № 2 (66). С. 101-110.
10. Гиш Р. Х. О практических результатах исследований по созданию новых сортов томата. Allbest. ru, 2017.
11. Максимов С. В., Беков Р. Х. Практические результаты сотрудничества в селекции томата. Картофель и овощи. 2022. № 12. С. 17-19.
12. Анишко М. Ю. Повышение дружности созревания плодов томата. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. С. 48-52.
13. Бабаев А. Г., Алиева З. К., Бабаев В. А. Подбор дружносозревающих сортов и линий томата путем оценки основных физико-механических показателей плодов. Пермский аграрный вестник. 2017. № 1. С. 18-24.
14. Донская В. И., Катакаев Н. Х. Перспективные сорта томата пригодные для механизированной уборки и дальнейшей транспортировки. Овощи России. 2016. № 4. С. 30-31.
15. Батыров В. А., Гарьянова Е. Д., Киселева Г. Н. Подбор сортов томатов для механизированной уборки в условиях Прикаспийской низменности. Вестник КрасГуау. 2020. № 7. С. 26-30.
16. Беков Р. Х. Оценка отечественных сортов и перспективных линий томата на пригодность к механизированной уборке. Картофель и овощи. 2020. № 9. С. 29-32.

References

1. Astrakhan Region in Figures: A Brief Statistical Collection Astrakhanstat. Astrakhan, 2020. Pp. 43-45.
2. Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2030, approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated August 25, 2017 No. 996.
3. Ivanova V. N., Seregin S. N. Increasing Production Volumes and Expanding Exports of Products as Long-Term Priorities for the Development of the Russian Agro-Industrial Complex. Food industry. 2018. № 6. Pp. 22-26.
4. Ivanova V. N., Seregin S. N. On the Draft Strategy for the Development of the Agro-Industrial Complex of Russia for the Period up to 2030. Economics of Agricultural and Processing Enterprises. 2018. № 7. Pp. 2-7.
5. Avdeev A. Y. Varieties of Tomato Intended for Long-Term Transportation, Containerless Transportation, Combine Harvesting and Canned Processing: Monograph. Classification and morphobiological identification of wild tomato species and cultivated tomato varieties. Astrakhan, 2014. Pp. 50-53.
6. Gish R. A. New and Promising Tomato Varieties of Domestic Breeding. Scientific support of the agro-industrial complex. Krasnodar. Pp. 267-269.

7. Bekov R. Kh., Gish R. A., Kostenko A. N. Source material for tomato breeding. Potatoes and vegetables. 2017. Pp. 39-40.
8. Machulkina V. A., Sannikova T. A., Gulin A. V., Anishko M. Yu. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2019. № 3 (39). Pp. 244-247.
9. Kigashpaeva O. P., Gulin A. V. Perspective Salad Tomato Varieties for the South of Russia. Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex. 2022. № 2 (66). Pp. 101-110.
10. Gish R. Kh. On the Practical Results of Research on the Creation of New Tomato Varieties. Allbest.ru, 2017.
11. Maksimov S. V., Bekov R. Kh. Practical Results of Cooperation in Tomato Breeding. Potatoes and vegetables. 2022. № 12. Pp. 17-19.
12. Anishko M. Y. Improving the Friendliness of Tomato Fruit Ripening. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2019. Pp. 48-52.
13. Babaev A. G., Alieva Z. K., Babaev V. A. Selection of Friendly Ripening Tomato Varieties and Lines by Assessing the Main Physical and Mechanical Indicators of Fruits. Perm Agrarian Bulletin. 2017. № 1. Pp. 18-24.
14. Donskaya V. I., Katakaev N. Kh. Promising tomato varieties suitable for mechanized harvesting and further transportation. Vegetables of Russia. 2016. № 4. Pp. 30-31.
15. Batyrov V. A., Garyanova E. D., Kiseleva G. N. Selection of tomato varieties for mechanized harvesting in the conditions of the Caspian lowland. Vestnik KrasGau. 2020. № 7. Pp. 26-30.
16. Bekov R. Kh. Evaluation of Russian Varieties and Promising Tomato Lines for Suitability for Mechanized Harvesting. Potatoes and vegetables. 2020. № 9. Pp. 29-32.

Информация об авторах

Гулин Александр Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, директор ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (Российская Федерация, 416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), ORCID 0000-0001-6000-5311, e-mail: vniioob@mail.ru
Кигапшаева Ольга Петровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции и семеноводства ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (Российская Федерация, 416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), ORCID 0000-0003-4578-6177, e-mail: vniioob@mail.ru
Мачулкина Вера Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (Российская Федерация, 416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), ORCID 0000-0002-9051-6371, e-mail: vniioob@mail.ru
Костенко Александр Николаевич, старший научный сотрудник, ВНИИООБ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (Российская Федерация, 416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), e-mail: vniioob@mail.ru
Лаврова Лариса Петровна, младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ВНИИООБ – филиала ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» (Российская Федерация, 416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16), e-mail: vniioob@mail.ru

Author's Information

Gulin Aleksander Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Director of VNIIOOB – branch of FGBNU "PAFSC RAS" (Russian Federation, 416341, Astrakhan Region, Kamyzyak, Lyubicha St., 16), ORCID 0000-0001-6000-5311, e-mail: vniioob@mail.ru
Kigashpaeva Olga Petrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Selection and Seed Production of VNIIOOB – branch of FGBNU "PAFSC RAS" (Russian Federation, 416341, Astrakhan Region, Kamyzyak, Lyubicha St., 16), ORCID 0000-0003-4578-6177, e-mail: vniioob@mail.ru
Machulkina Vera Aleksandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Breeding and Seed Production of VNIIOOB – branch of FGBNU "PAFSC RAS" (Russian Federation, 416341, Astrakhan Region, Kamyzyak, Lyubicha St., 16), ORCID 0000-0002-9051-6371, e-mail: vniioob@mail.ru
Kostenko Alexander Nikolaevich, Senior Researcher, VNIIOOB – branch of FGBNU "PAFSC RAS" (Russian Federation, 416341, Astrakhan Region, Kamyzyak, Lyubicha St., 16), e-mail: vniioob@mail.ru
Lavrova Larisa Petrovna, Junior Researcher of the Department of Breeding and Seed Production of VNIIOOB – branch of FGBNU "PAFSC RAS" (Russian Federation, 416341, Astrakhan Region, Kamyzyak, Lyubicha St., 16), e-mail: vniioob@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-01-09

FOLIAR TOP DRESSING ON CORN CROPS AS ONE OF THE AGRICULTURAL METHODS FOR INCREASING GRAIN YIELD

Kagermazov A. M., Khachidogov A. V.

*Institute of Agriculture – branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: kagermazov.alan@yandex.ru

Received 21.11.2023

Submitted 24.01.2024

Summary

The article presents the results of the effectiveness of the effect of non-root fertilizers on the elements of the structure and yield of corn grain during grain cultivation in the foothill zone of Kabardino-Balkaria.

Abstract

Introduction. In order to obtain a high grain yield, along with high-quality seed material, properly selected agricultural techniques, using chemical protection agents, mineral fertilizers, an important role is assigned to the use of highly effective non-root (leaf) top dressing on crops, which contribute to the removal of plants from a depressed state when applying high doses of herbicides and increasing crop yields by an average of 15-20%. **Object.** The object of scientific and practical work were non-root preparations for crops of corn