

Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-65-70>
УДК: 635.64-02:631.811.98(470.67)

П.М. Ахмедова*

Федеральный аграрный научный центр
Республики Дагестан
367014, РФ, Республика Дагестан,
г. Махачкала, мкр. Научный городок,
ул. А. Шабанова, 30

*Автор для переписки: apm64@mail.ru

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания согласно ематическому плану ФГБНУ ФАНЦ РД по теме FNMN-2022-0009 «Создание новых сортообразцов плодовых культур, адаптированных к стрессовым факторам среды, разработка и освоение экологически безопасных и конкурентоспособных систем производства и переработки плодов, овощей и картофеля».

Конфликт интересов. Автор подтверждает отсутствие конфликта интересов при написании данной работы.

Для цитирования: Ахмедова П.М. Влияние биопрепаратов на хозяйственно ценные показатели при производстве томата отечественной селекции в условиях открытого грунта Республики Дагестан. *Овощи России*. 2024;(2):65-70. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-65-70>

Поступила в редакцию: 27.12.2023

Принята к печати: 15.01.2024

Опубликована: 25.03.2024

Patimat M. Akhmedova*

Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Agricultural Research Center of the
Republic of Dagestan
A. Shabanov str., 30,
Nauchni gorodok, Makhachkala,
Republic of Dagestan,
Russian Federation, 367014

*Corresponding Author: apm64@mail.ru

Funding. The work was carried out within the framework of a state assignment in accordance with the thematic plan of the Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan on the topic FNMN-2022-0009 "Creation of new varieties of fruit crops adapted to environmental stress factors, development and development of environmentally friendly and competitive systems for the production and processing of fruits, vegetables and potatoes."

Conflict of interest. The author declare that there are no conflicts of interest.

For citation: Akhmedova P.M. The influence of biological products on economically valuable indicators in the production of tomatoes of domestic selection in open ground conditions of the Republic of Dagestan. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(2):65-70. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-65-70>

Received: 27.12.2023

Accepted for publication: 15.01.2023

Published: 25.03.2024

Влияние биопрепаратов на хозяйственно ценные показатели при производстве томата отечественной селекции в условиях открытого грунта Республики Дагестан

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Томат занимает особое место среди овощных культур в мире, в том числе и в Республике Дагестан. В статье представлены результаты исследований по применению биостимуляторов роста на продуктивность растений томата в условиях открытого грунта Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. Целью исследования была оценка эффективности применения биопрепарата Реликт Р и Гумат+7 на хозяйственно ценные показатели при производстве томата отечественной селекции в условиях открытого грунта.

Материал и методика. Исследования проводили на базе в Терско-Сулакской подпровинции ФГБНУ ФАНЦ РД Кизлярского района. Почва опытного участка аллювиально-луговая, средне-солончаковая, по механическому составу среднесуглинистая. Агротехника – общепринятая в Республике Дагестан для культуры томата. Объектами исследований были томаты сорта Восход ВНИИССОКа и биопрепараты: Реликт Р, Гумат+7.

Результаты. Использование гуминовых препаратов ускорила продолжительность межфазного периода всходы-созревание, разница в вариантах составила от 6 до 11 суток. Установлено, что применение биостимуляторов роста дает значительную прибавку урожайности томата. Наиболее эффективным оказался Реликт Р – прибавка составила 4,1 т/га. Эффективность Гумат+7 также превысила контрольную урожайность и составила 2,3 т/га соответственно. Применение биопрепарата стимулировало накопление сухого вещества в плодах томата с 5,9% в контроле до 6,4-6,9% в опытных вариантах, содержание сахара увеличилось на 0,2%. Изучаемые препараты оказали положительное влияние на урожайность и качественные показатели томата. По результатам исследований рекомендуется использовать на томате гуминовый препарат Реликт Р – жидкий для повышения урожайности и качественных показателей в условиях юга страны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Сорта, фенология, биометрия, гуминовый препарат Реликт Р, урожайность, масса плода, сухое вещество

The influence of biological products on economically valuable indicators in the production of tomatoes of domestic selection in open ground conditions of the Republic of Dagestan

ABSTRACT

Relevance. Tomato occupies a special place among vegetable crops in the world, including in the Republic of Dagestan. The article presents the results of research on the use of biostimulants of growth on the productivity of tomato plants in open ground conditions of the Tersk-Sulak subprovince of Dagestan. The purpose of the study was to evaluate the effectiveness of the use of the biological product Relict R and Humate+7 on economically valuable indicators in the production of tomatoes of domestic selection in open ground conditions. Tomatoes were grown using conventional technology in open ground conditions.

Material and methodology. The research was carried out on the basis of the Tersko-Sulak subprovince of the Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan of the Kizlyar district. The soil of the experimental site is alluvial-meadow, medium-saline, medium loamy in mechanical composition. Agricultural technology is generally accepted in the Republic of Dagestan for tomato culture. The objects of research were tomatoes of the Voskhod VNISSOKa variety, Relict R, Humate+7.

Results. The use of humic preparations accelerated the duration of the interphase period of germination-maturation, the difference in variants ranged from 6 to 11 days. The yield of tomatoes has shown that the use of biostimulants of growth gives a significant increase. Relict R turned out to be the most effective – the increase was 4.1 t/ha. The effectiveness of Humate+7 also exceeded the control yield and amounted to 2.3 t/ha, respectively. The use of the biopreparation stimulated the accumulation of dry substances in tomato fruits from 5.9% in the control to 6.4-6.9% in the experimental versions, the sugar content increased by 0.2%. The studied preparations had a positive effect on the yield and quality indicators of tomatoes. According to the research results, it is recommended to use the Relict R – liquid humic preparation on tomato to increase yields and quality indicators in the conditions of the south of the country.

KEYWORDS:

Varieties, phenology, biometrics, humic preparation Relict R, yield, fruit weight, dry matter

Введение

В Дагестане ежегодно собирают более 1 млн т овощей открытого грунта. В 2022 году собрали 1 млн 400 тыс. т овощей. В 2023 году в регионе собрано до 1,5 млн тонн овощей, что на 100 тыс. т выше в сравнении с показателем 2022 года. Потребление свежих плодов томата и продуктов их переработки стало частью рациона питания широкого круга людей по всему миру. Сегодня томат стал ведущей овощной культурой в мире как по площадям, занимаемым в открытом и защищенном грунте, так и по валовым сборам продукции для потребления в свежем виде и промышленной переработки [1].

Дагестан – зона процветающего сельского хозяйства, отличающаяся обилием тепла, солнца и орошения в равнинной зоне. Томат занимает особое место среди овощных культур в мире, в том числе и в Республике Дагестан [2].

Поскольку томат культивируют в различных экологических условиях, на разных почвах, при орошении и на богаре, возникает необходимость подбора сортов этой культуры в соответствии с запросами агробизнеса. В предгорном Дагестане недостаточные ресурсы тепла не позволяют выращивать сорта

томата с продолжительным вегетационным периодом. Поэтому необходим их правильный подбор с учетом микроразноличий [3].

Томат является важной приправой в большинстве диет и очень дешевым источником витаминов и питательных веществ, которые очень полезны для человеческого организма. Он также защищает организм от болезней [4]. Это происходит, прежде всего, потому, что витамины и бета-каротин действуют как антиоксиданты, нейтрализующие вредные свободные радикалы в крови человека [5].

В литературных источниках отмечается положительное влияние гуминовых препаратов на всхожесть и энергию прорастания семян, на ускорение прохождения фенологических фаз развития, повышение урожайности и качества продукции, активное воздействие на обмен веществ, а также на повышение устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды. В современном сельском хозяйстве один из главных приоритетов – повышение экологичности применяемых удобрений, в рамках общемирового курса на ответственное потребление и производство. И, в то же время, есть необходимость повышать продуктивность, в частности, в отрасли овощеводства. [6].



Рис. Выращивание томата сорта Восход ВНИИССОКа в условиях открытого грунта Республики Дагестан
Fig. Growing tomato variety Voskhod VNISSOK in open ground conditions of the Republic of Dagestan

Применение гуминовых удобрений и препаратов занимает важное место в современных технологиях, основанных на принципах биологического земледелия. [7].

Гуминовые соединения, особенно в комплексе с минеральными, помогают растениям, оказывая значительное влияние на свойства почвы, в частности, на ее способность накапливать элементы питания и поставлять их растениям. Гуминовые соединения заметно стимулируют прорастание семян, положительно влияют на дыхание и питание растений, стимулируют рост длины и биомассы проростков за счет влияния на ферментативные системы растения [8-10].

Использование гуминовых удобрений и препаратов способствует росту урожайности и улучшает качество продукции многих сельскохозяйственных культур, а также повышает устойчивость растений к биотическим и абиотическим факторам среды за счет мобилизации их потенциальных ресурсов [11].

Гуминовые препараты применяют для повышения всхожести семян, ускорения роста и развития растений, повышения урожайности и качества продукции. Они адаптируют растения к природным и техногенным воздействиям, ускоряют прохождение фенологических фаз развития, оказывают активное влияние на обмен веществ, ограничивают поступление токсикантов в растение [12-14].

Цель исследований: оценка эффективности применения биопрепарата Реликт Р и Гумат+7 на хозяйственно ценные показатели при производстве томата отечественной селекции в условиях открытого грунта.

Методика и условия проведения исследований

Исследование проводили на базе ФГБНУ ФАНЦ РД, расположенной в Терско-Сулакской подпровинции Кизлярского района. Объектами исследований были сорт томата Восход ВНИИССОКа, препараты Реликт Р, Гумат+7(рис).

Томат Восход ВНИИССОКА (Россия) – среднеранний сорт томата российской селекции. Детерминантный. Куст полуштамбовый, высотой 60-70 см, облиственность средняя, подвязки не требует. Листья короткие, зеленые. Соцветие простое. Плоды округлые, средней плотности, гладкие, массой 90-115 г. Цвет зрелых плодов красный. Незрелые плоды – светло-зеленые без пятнышка на плодоножке. Имеет 3-4 семенные камеры. Растения холодостойкие, при сборе в молочной фазе зрелости они сохраняют высокие товарные качества в течение 30-35 суток. Содержание сухого вещества в плодах составляет 5,9-

6,9%; общего сахара – 3,2%; аскорбиновой кислоты – 38,1%; общей кислотности – 0,43%. Сорт ранний. От массовых всходов до созревания 90-95 суток. Назначение: универсальное. Сорт холодостойкий, засухоустойчив, устойчив к фитофторозу. Продуктивность растения составляет 2,1-2,8 кг.

Предшественником является озимая пшеница. Агротехника выращивания томата общепринятая в Республике Дагестан. После сбора урожая предшественника проводили дискование на глубину 8-10 см с одновременным боронованием в меру отрастания сорняков. Осенью в конце сентября была проведена вспашка на глубину 30 см и внесено удобрение, весной проводили боронование, 2 культивации и укладку системы капельного полива.

Томат выращивали рассадным методом с использованием капельного орошения. Рассадку выращивали в теплице в течение 45 суток, высадили в поле во второй декаде апреля по схеме посадки 150x25 см, 2,7 растения/м².

Прополку проводили в рамках борьбы с сорняками. Полив проводили по мере необходимости, поддерживая влажность почвы на уровне 70-80% НВ, норму полива – 80-100 м³/га. Уход за посадками включал в себя защиту растений от вредителей и болезней. Против вредителей использовали препараты Актеллик, Актара и Искра М, против болезней – Хом, Квадрис и Ридомил Голд. Сбор урожая проводился вручную по мере созревания плодов.

Препарат Реликт Р (производитель ООО "НПП Генезис", РФ) – соли гуминовых и фульвокислот 40-60 г/л + микроэлементы. Норма расхода в эксперименте составляет 5 л/га.

Гумат+7 – комплексное органоминеральное удобрение, концентрат активной части гумуса + 7 микроэлементов. Норма расхода в эксперименте составляет 2 л/га.

Схема опыта:

1. Контроль (N120P170K150) – фон.
2. Фон + Гумат +7.
3. Фон + Реликт Р.

Исследования проводили в лабораторно-полевых условиях. Повторение опыта трехкратное, размещение делянок в опыте ярусное, варианты в рамках повторения рендомизированы. В лабораторных условиях был проанализирован биохимический состав плодов томата – определение содержания сухого вещества, саха-

Таблица 1. Норма применения биопрепаратов на томате
Table 1. Application rate of biological products on tomato

Варианты опыта	Фазы				
	всходы	1-3 листа	5-7 листьев	цветение	завязывание плодов
1. Контроль (N ₁₂₀ P ₁₇₀ K ₁₅₀) – фон	--	--	--	--	--
2. Фон + Гумат+7	2 л/га	2 л/га	2 л/га	2 л/га	2 л/га
3. Фон + Реликт Р-жидкий	5 л/га	5 л/га	5 л/га	5 л/га	5 л/га

ров. Наблюдения, учет и расчеты проводили в соответствии с общепринятыми методами и рекомендациями. Биометрические показатели растений томата учитывались в фазу массового плодоношения после всех подкормок, анализ биохимического состава плодов проводился на стадии полной спелости.

Почва опытного участка аллювиально-луговая, средне-засоленная по механическому составу, гумус в пахотном слое – 3,0-2,8%; общий азот – 0,27%; подвижный фосфор P_2O_5 – 2,0-3,5 мг и обменный калий – 37-43 мг на 100 г почвы; pH – 7,0.

Закладку полевых опытов проводили в соответствии с Методическими указаниями по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта (1986) [15].

Статистическая обработка данных об урожае проводилась по Б.А. Доспехову [16] с использованием компьютерных программ для статистической обработки данных.

Результаты исследований

По срокам вегетации разница в вариантах с применением гуминовых препаратов (от всходов до созревания – 90-101 суток) составляла от 6 до 11 суток (табл.2). Эта особенность сильно варьируется в зависимости от почвенно-климатических и световых зон страны. Разница между вариантами в продолжительности периода прорастания – цветения составила 4-6 суток. Этот период оказался самым продолжительным (52 суток) для контрольного варианта ($N_{120}P_{170}K_{150}$). Разница между вариантами проявляется также в продолжительности периода цветения – созревания плодов. Продолжительность этого периода варьировала от 44 (вариант фон + Реликт Р) до 49 (контрольный $N_{120}P_{170}K_{150}$ – фон).

Согласно полученным результатам, применение биопрепаратов оказало большое влияние и на интенсивность роста растений томата. Разница в вариантах опыта с использованием гуминовых препаратов по длине стебля имела наибольшее увеличение при обработке на фоне Реликт Р (табл.3). Разница была значительно выше по сравнению с контролем на 7,3 см. При использовании в составе схемы питания Гумат+7 на фоне $N_{120}P_{170}K_{150}$ способствовало увеличению длины стебля на 2,9 см.

Таблица 2. Длительность межфазных периодов томата при применении биопрепаратов, среднее 2022-2023 годы
Table 2. Duration of interphase periods of tomato when using biological products, average 2022-2023

Варианты	Посев (дата)	Период, сутки		
		всходы - цветение	цветение - созревание	всходы - созревание
1. Контроль ($N_{120}P_{170}K_{150}$) – фон	07.03.	52	49	101
2. Фон + Гумат+7	07.03.	48	47	95
3. Фон + Реликт Р	07.03.	46	44	90

Таблица 3. Биометрические показатели растений томата при использовании биопрепаратов, среднее 2022-2023 годы
Table 3. Biometric indicators of tomato plants when using biological products, average 2022-2023

Варианты	Высота растений, см	Площадь листьев, м ²	Степень завязывания плодов, %	Средняя масса плода, г
1. Контроль ($N_{120}P_{170}K_{150}$) – фон	62,7	0,880	83	101
2. Фон + Гумат+7	65,6	0,885	88	112
3. Фон + Реликт Р	70,0	0,912	94	114
НСР ₀₅	2,15	0,013	3,50	8,00

Лист является основным ассимилирующим органом, в котором происходит процесс фотосинтеза. Фотосинтез в значительной степени зависит от перехвата света, который, в свою очередь, зависит от площади листьев. При использовании гуминовых препаратов размеры листового аппарата томата увеличивались относительно контроля на 0,005-0,032 м²/растение.

Прием Фон + Реликт Р обеспечил формирование наибольшей площади листьев томата и показатель был значительно выше, чем в контроле, на 0,032 м²/растение.

Наилучший показатель по повышению степени завязывания плодов томата в опыте был достигнут при обработке растений фон + Реликт Р, что способствовало значительному увеличению степени завязывания плодов относительно контроля на 11%.

При использовании фона + Гумат+7 степень завязываемости плодов томата была значительно выше по сравнению с контролем – на 64%.

Плоды томата – это сочные многогнездные ягоды, которые отличаются разнообразием по окраске и форме плодов.

Применение биопрепаратов способствовало увеличению средней массы плодов томата по сравнению с контролем на 11-13 г. Наибольшая масса плодов томата образовалась при использовании схемы питания фон + Реликт Р и была значительно выше контроля – на 13 г.

Доза удобрений $N_{120}P_{170}K_{150}$ была рассчитана на планируемую урожайность томата в 80 т/га. По всем вариантам опыта урожайность превысила запланированный уровень на 1,2-4,1 т/га (табл. 4).

Применение биопрепаратов способствовало увеличению урожайности томата по сравнению с контролем – разница была выше значения НСР₀₅.

При использовании схемы подкормки фон + Гумат+7 урожайность томата была выше по сравнению с контролем на 2,3 т/га.

Таблица 4. Хозяйственно ценные показатели в зависимости от применения биопрепаратов в условиях открытого грунта, среднее 2022-2023 годы
Table 4. Economically valuable indicators depending on the use of biological products in open ground conditions, average 2022-2023

Варианты	Урожайность, т/га	Товарность, %	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %
1. Контроль (N120P170K150) – фон	81,2	80	5,9	3,0
2 Фон + Гумат+7	83,5	84	6,4	3,13
3. Фон + Реликт Р	85,3	90	6,9	3,20
НСР ₀₅	1,5	5	0,2	0,05

Наиболее эффективным оказалось использование схемы питания фон+ Реликт Р – урожайность томата увеличилась на 4,1 т/га, что значительно выше по сравнению с контролем.

Товарность плодов варьировала в пределах 80-90%, что также значительно превышает выход товарной продукции при схеме питания Фон + Реликт Р по сравнению с контролем.

Применение биопрепаратов способствовало увеличению содержания сухого вещества на 0,5-1,0%. Наибольшее накопление сухого вещества наблюдалось в плодах томата, выращенных с использованием Фон + Реликт Р, показатель достоверно выше контроля на 1,0%.

Вкус плодов томата определяется содержанием сахаров (глюкозы и фруктозы) и органических кислот (лимонной, щавелевой, яблочной, виннокаменной). Именно от их соотношения и количества зависит вкус (сахарокислотный показатель).

Наиболее эффективным вариантом (схема питания) по накоплению сахаров в плодах томата оказался Фон + Реликт Р – 3,20%, что было достоверно выше, чем в контроле на 0,2%.

Выводы

В результате наших исследований было установлено, что применение биопрепаратов на фоне расчетной нормы удобрений N120P170K150 в технологии выращивания томата способствовало улучшению формирования вегетативных и генеративных органов по отношению к контролю: увеличению площади листьев – на 0,005– 0,032 м²/растение, степень плодообразования – на 6-

11%, средняя масса плодов – на 11-13 г. Применение биопрепаратов значительно повысило урожайность по сравнению с контролем на 2,3-4,1 т/га и оказалось выше запланированной урожайности в 80 т/га. Самая высокая урожайность томата была получена при использовании Реликт Р – 85,3 т/га. В процентном соотношении это составляет 2,8 и 5% в сравнении с контрольным вариантом. Применение гуминовых препаратов способствовало улучшению биохимических показателей плодов: содержание сухих веществ увеличилось на 0,5-10%, сахаров – на 0,2%.

По итогам проведенных исследований можно утверждать, что применение биопрепаратов при выращивании томата в условиях открытого грунта благоприятно влияет на процессы роста и развития на всех стадиях жизни растения. Биопрепараты повышают продуктивность кустов томата, путем влияния на вегетативную и генеративную фазу. Данные препараты активируют биоэнергетические процессы, стимулируют обмен веществ. Позволяют сохранить и значительно повысить количественные и качественные показатели урожая.

Таким образом, с целью повышения урожайности и качества плодов томата Восход ВНИИССОКа при выращивании его в условиях Терско-Сулакской подпровинции Дагестана рекомендуется использовать биопрепарат Реликт Р в качестве подкормки на фоне основного питания. Изученный агротехнический подход к повышению урожайности томата также будет эффективен при использовании других сортов и гибридов в различных подпровинциях Дагестана.

• Литература

1. Обзор рынка: овощеводство. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.openbusiness.ru>. Дата обращения 30.04.2020.
2. Ахмедова П.М. Раннеспелые сорта томата открытого грунта отечественной селекции в условиях Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. *Овощи России*. 2023;(3):67-72. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-67-72>. EDN IRBGQS.
3. Ахмедова П.М. Биологические и хозяйственные особенности образцов томата с различной степенью детерминантности. *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2023;18,3(71):5-10. DOI 10.12737/2073-0462-2023-5-10. EDN HSWIXF.
4. Taylor I.B. Biosystematicsofthetomato. In: Atherton J.G., Rudich J. (eds.) *The tomato crop: A scientific basis for improvement*. New York: Chapman and Hall; 1986. p. 1-34.
5. Bhowmik D., Kumar K.S., Paswan S., Srivastava S. Tomato-A Natural Medicine and Its Health Benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2012;1(1): 33-43.
6. Нуштаева А.В., Блинохvatова Ю.В. Влияние комплексного гуминового препарата на посевные качества семян овощных культур. *Нива Поволжья*. 2022;2(62):1009. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.018. EDN XXMVHM.
7. Наими О.И., Поволоцкая Ю.С. Биологическое земледелие и экологические аспекты применения гуминовых препаратов. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019;(3-1):121-123. DOI 10.24411/2500-1000-2019-10633. EDN YPXHXZ.
8. Feificova D., Snajdr J., Siglova M., Cejkova A., Masak J., Jirku V. Influence of humic acids on the growth of the microorganisms utilizing toxic compounds (comparison between yeast and bacteria). *CHIMIA International Journal for Chemistry*. 2005;59(10):749-752. DOI:10.2533/000942905777675705
9. Kaschl A., Chen Y. Interaction of humic substances with trace metals and their stimulatory effects on plant growth. In book: *Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: from Theory to Practice*. Eds.: I.V. Perminova, K. Hatfield, N. Hertkorn. Netherlands: Springer, 2005. pp.83-113. DOI:10.1007/1-4020-3252-8_4 DOI:10.1007/1-4020-3252-8_4
10. Yakimenko O., Frimmel F.H., Abbt Braun G. Chemical and plant growth stimulatory properties in a variety of commercial humates. *Humic substances linking structure to functions. Proc. of 13th Meeting of the Int. Humic Substances Society. Karlsruhe*, 2006;(45):1017-1021.
11. Христева Л.А. Действие физиологически активных гуминовых кислот на растения при неблагоприятных внешних условиях. *Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения*. Днепропетровск, 1973. Т. 4. С. 5-23.
12. Кирдей Т.А. Гуминовые препараты в агротехнологиях. *Земледелие*. 2013;(5):12-14. EDN RENOON.
13. Малхасян А.Б., Павлов И.Н. Влияние природных регуляторов роста на урожайность и качество белокочанной капусты. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018;(6):116-119. EDN VLMXFM.
14. Щерба Е.В., Потапова С.С., Галеев Р.Р. Качество рассады раннеспелой белокочанной капусты в зависимости от регуляторов роста в лесостепи Новосибирского Приобья. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2013;3(101): 008-012. EDN PWPWLJ.
15. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. М., ВНИИССОК, 1986. 64 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебник. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с

• References

1. Market overview: vegetable growing. [electronic resource]. URL: <http://www.openbusiness.ru>. Date of appeal 30.04.2020.
2. Akhmedova P.M. Early-maturing varieties of open-ground tomato of domestic breeding in the conditions of the Tersko-Sulak sub-province of Dagestan. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(3):67-72. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-3-67-72>. EDN IRBGQS.
3. Akhmedova P.M. Biological and economic features of tomato samples with different degrees of determinance. *Vestnik of the Kazan State Agrarian University*. 2023;18,3(71):5-10. DOI 10.12737/2073-0462-2023-5-10. EDN HSWIXF. (In Russ.)
4. Taylor I.B. Biosystematicsofthetomato. In: Atherton J.G., Rudich J. (eds.) *The tomato crop: A scientific basis for improvement*. New York: Chapman and Hall; 1986. p. 1-34.
5. Bhowmik D., Kumar K.S., Paswan S., Srivastava S. Tomato-A Natural Medicine and Its Health Benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2012;1(1): 33-43.
6. Nushtaeva A.V., Blinokhvato Yu.V. Effect of a complex humic preparation on the sowing qualities of vegetable seeds. *Volga Region Farmland*. 2022; (2):1009. DOI 10.36461/NP.2022.62.2.018. EDN XXMVHM. (In Russ.)
7. Naimi O.I., Povolotskaya Yu.S. Biological farming and ecological aspects of the humic preparations application. *International journal of humanities and natural sciences*. 2019;(3-1):121-123. DOI 10.24411/2500-1000-2019-10633. EDN YPXHXZ. (In Russ.)
8. Feificova D., Snajdr J., Siglova M., Cejkova A., Masak J., Jirku V. Influence of humic acids on the growth of the microorganisms utilizing toxic compounds (comparison between yeast and bacteria). *CHIMIA International Journal for Chemistry*. 2005;59(10):749-752. DOI:10.2533/000942905777675705
9. Kaschl A., Chen Y. Interaction of humic substances with trace metals and their stimulatory effects on plant growth. In book: *Use of Humic Substances to Remediate Polluted Environments: from Theory to Practice*. Eds.: I.V. Perminova, K. Hatfield, N. Hertkorn. Netherlands: Springer, 2005. pp.83-113. DOI:10.1007/1-4020-3252-8_4 DOI:10.1007/1-4020-3252-8_4
10. Yakimenko O., Frimmel F.H., Abbt Braun G. Chemical and plant growth stimulatory properties in a variety of commercial humates. *Humic substances linking structure to functions. Proc. of 13th Meeting of the Int. Humic Substances Society. Karlsruhe*, 2006;(45):1017-1021.
11. Khristeva L.A. The effect of physiologically active humic acids on plants under unfavorable external conditions. *Humic fertilizers. Theory and practice of their application. Dnepropetrovsk*, 1973. Vol. 4. pp. 5-23. (In Russ.)
12. Kirdey T.A. Humic preparations in agrotechnology. *Zemledelie*. 2013;(5):12-14. EDN RENOON. (In Russ.)
13. Malkhasyan A.B., Pavlov I.N. Effect of natural growth regulators on white-head cabbage yields and quality. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2018;(6):116-119. EDN VLMXFM. (In Russ.)
14. Shcherba Ye.V., Potapova S.S., Galeev R.R. Quality of transplant seedlings of early-ripe white cabbage depending on growth regulators in the forest-steppe of the novosibirsk priobye (the Ob river region). *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2013;3(101):008-012. EDN PWPWLJ. (In Russ.)
15. Methodological guidelines for the selection of tomato varieties and hybrids for open and protected soil. М., VNISSOK, 1986. 64 p. (In Russ.)
16. Dospekhov B.A. Methodology of field experience: textbook. М.: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.)

Об авторе:

Патимат Магомедовна Ахмедова – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела плодовоовощеводства, <https://orcid.org/0000-0003-4617-4359>, SPIN-код: 7727-4054, apm64@mail.ru

About the Author:

Patimat M. Akhmedova – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the Fruit and Vegetable Growing Department, <https://orcid.org/0000-0003-4617-4359>, SPIN-code: 7727-4054, apm64@mail.ru