ОТЗЫВЧИВОСТЬ ТОМАТА СОРТА СПОК НА ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

А.В. Пастухова, аспирант

А. Ф. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. П. Цветкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. С. Масленикова, аспирант

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Petrov190378@mail.ru

Ключевые слова: томат, сорт, урожайность, средняя масса плода, биологические удобрения, минеральные удобрения, Фитоп, АФГ, сорт томата Спок.

Реферат. Представлены результаты изучения влияния различных биологических и минеральных удобрений: Фитоп 8.1, Фитоп 8.67, АФГ – на урожайность и качество плодов индетерминантного томата сорта Спок. В процессе исследования проводили фенологические и морфологические наблюдения, учёт и оценку качества полученных плодов, анализ химического состава плодов. Полученные данные подтвердили положительное влияние применения биологических препаратов и азотсодержащих удобрений на структуру и качество получаемого урожая томата, что позволит рекомендовать способы и нормы внесения удобрения в период вегетации растений.

THE RESPONSIVENESS OF TOMATO CULTIVAR «SPOCK» ON THE USE OF BIOLOGICAL AND MINERAL FERTILIZERS

A. V. Pastukhova, Graduate Student

A. F. Petrov, Candidate of Agriculture Sciences, Associate Professor

V. P. Tsvetkova, Candidate of Agriculture Sciences, Associate Professor

V. S. Maslenikova, Graduate Student

Novosibirsk State Agrarian University

Key word: Tomato, variety, yield, average fruit weight, biological fertilizers, mineral fertilizers, Phytop, AFG, Spock tomato variety.

Abstract. The results of studying the influence of various biological and mineral fertilizers (Phytop 8.1, Phytop 8.67, AFG) on the yield and quality of fruits of the indeterminate Spock tomato variety are presented. During the study, phenological and morphological observations, accounting and evaluation of the quality of the obtained fruits, and analysis of the chemical composition of the fruits were carried out. The obtained data confirmed the positive impact of the use of biological preparations and nitrogen-containing fertilizers on the structure and quality of the resulting tomato crop, which will allow us to recommend methods and norms for applying fertilizer during the growing season.

Томат уже давно перестал быть сезонным продуктом благодаря крупным тепличным комбинатам и поставкам из других стран. Но несмотря на это, многие жители Сибири продолжают выращивать томаты на своих приусадебных участках.

Пищевая ценность томатов обусловлена содержанием в них большого количества весьма важных для организма человека веществ: сахаров, витаминов, органических кислот, аминокислот, белков, ферментов, минеральных солей, клетчатки, пектинов, жиров, антиоксидантов, фитонцидов и других полезных биологически активных веществ. Плоды обладают высокими вкусовыми качествами, способствуют улучшению аппетита и хорошему пищеварению.

Ценность плодов томата определяется также их невысокой калорийностью. Томаты содержат от 2,5 (молочная спелость) до 8,7% (биологическая спелость) растворимого сухого вещества. По мере созревания плодов количество сухого вещества в них увеличивается. Сумма сахаров составляет от 1,5 до 8%. По мере созревания их количество увеличивается. Кроме того, на хорошо освещенных участках сахаров в плодах значительно больше. Растворимые моно- и олигосахариды в томатах представлены главным образом глюкозой (1,6%), а также фруктозой (1,2%), сахарозой (0,7%), раффинозой и вербаскозой. Томаты очень полезны, прежде всего, высоким (от 0,2 до 0,9 г на 100 г сырого вещества) содержанием органических кислот, которые представлены в основном яблочной, в меньшей степени лимонной, винной и янтарной. В перезревших плодах появляется небольшое (5 мг/100 г) количество щавелевой кислоты. Томаты отличаются высоким содержанием витаминов. Наибольшее их количество отмечено в зрелых красных плодах. Сорванные в бурой спелости плоды имеют меньше витаминов и при дозревании их содержание не увеличивается. В наиболее высокой концентрации (от 15 до 90 мг на 100 г сырого вещества) содержится в томатах аскорбиновая кислота (витамин С). В зависимости от степени спелости плодов наличие аскорбиновой кислоты колеблется: от 25 до 50 мг/100 г у красных и от 15 до 21 мг/100 г – у молочных. Томаты являются важным поставщиком жирорастворимых антиоксидантов – каротиноидов, образующих в организме человека витамин А. Содержание бета-каротина (провитамина А) находится в прямой зависимости от степени спелости плодов. В красных плодах самое большое количество бета-каротина – 1,6–2 мг на 100 г сырого вещества, а в молочных – 0,7 мг/100 г. Других витаминов в плодах томата немного. Содержание витамина В₁ (тиамина) составляет всего 0,04–0,08 мг на 100 г сырого вещества, В₂ (рибофлавина) – 0,03–0,06, В₆ (пиридоксина) – 0,06 мг/100 г. Имеются в томатах также пантотеновая (витамин В₃), фолиевая (витамин В₉), никотиновая и кофейная кислоты, витамины Р (рутин), Е (токоферол), К (филлохинон), биотин и ликопин. Томат является основным доступным источником ликопина для человека, способного обеспечить до 85% всего ликопина, поступающего с пищей. Ликопин проявляет самую высокую скорость взаимодействия с синглетным кислородом среди антиоксидантов.

Плоды томата содержат 0,5–1,1% белков. В состав запасных белков входят незаменимые и заменимые аминокислоты, особенно валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин. К достоинствам этого овоща следует отнести наличие в плодах 0,2% жира, в семенах его содержится 17–29%. Зола, которой в томатах 0,5–0,7%, включает в свой состав минеральные соли макро- и микроэлементов. Из макроэлементов плоды богаты калием (243–290 мг на 100 г сырого вещества), натрием (15–40), кальцием (8–14), фосфором (26–35), магнием (15–20) и железом (0,5–1,7 мг/100 г). Микроэлементы в томатах присутствуют в виде солей: меди (0,1–0,3 мг/100 г), марганца (0,1), кобальта (12 мг/100 г), цинка, йода, фтора, серы, титана, хрома, галлия, молибдена. Плоды обладают нежной клетчаткой, на долю которой приходится всего 0,5–0,9%, что повышает их полезные свойства. В состав томатов входят также пектиновые вещества (0,1–0,3%), гемицеллюлоза (0,1–0,2%), пищевые волокна (0,4–0,8%), крахмал [1–4].

Для формирования плодов с перечисленными выше полезными качествами томат предъявляет высокие требования к плодородию почвы, особенно к наличию в почве фосфора и кальция. Кальций положительно влияет на нормальное нарастание листового аппарата и корневой системы, повышая устойчивость растения к полеганию. Он закрепляет крахмал в клетках растения и повышает усвояемость растением ряда питательных элементов (фосфор, бор, магний, цинк, йод). При недостатке магния усвоение растениями фосфора снижается, ослабляется фотосинтез, стебли становятся тонкими, удлинёнными и жёсткими на концах, листья приобретают чашевидную форму фиолетового оттенка [5–7].

Азот является одним из наиболее важных элементов для томата на протяжении всего периода вегетации. В оптимальной концентрации он способствует накоплению вегетативной массы, адаптации рассадного материала при посадке на постоянное место, стимулирует рост и развитие растения, участвует в образовании завязей. Избыток азота имеет отрицательное действие на растение томата [6].

Поэтому очень важно подобрать оптимальные нормы биологических и минеральных удобрений, позволяющих обеспечить нормальный рост и развитие растения для получения достойного и качественного урожая.

Целью исследования является изучение отзывчивости томата сорта Спок на применение различных биологических и минеральных удобрений.

Исследования проводили в 2019–2020 гг. в северной лесостепи Западной Сибири на территории учебно-производственного хозяйства «Сад Мичуринцев» Новосибирского ГАУ на площади 40 м².

Климат Новосибирской области резко-континентальный, с холодной и продолжительной зимой и коротким тёплым летом. Из-за открытости территории к северу Новосибирская область подвластна вторжению арктических воздушных масс, которые отличаются низкими температурами и низкой влажностью воздуха. Зимой на территории области господствует Азиатский антициклон, характеризующийся холодной и сухой погодой. Январь – самый холодный месяц зимы со средней дневной температурой –20 °С, но очень часто бывают морозы ниже –35 °С. Абсолютный минимум в отдельные годы достигает –47... –55 °С. Летом отличается циклоническая деятельность, а также вторжения континентального воздуха с юго-запада. Самый жаркий месяц лета – июль, и это единственный месяц в году, когда не бывает заморозков. Средняя дневная температура июля составляет +25 °С. Абсолютный максимум в отдельные годы достигает +38 °С.

Безморозный период длится от 90 до 130 дней. Сумма активных температур воздуха за вегетационный период в среднем составляет 1800–2000 °С.

Новосибирская область относится к зоне неустойчивого увлажнения: в центральных районах выпадает около 400 мм в год, а в степи – около 300 мм. Более двух третей осадков выпадет в тёплый период года.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый, по содержанию гумуса в пахотном горизонте (5,6%) относится к среднеобеспеченному. Содержание нитратного азота весной перед высадкой в грунт рассадного материала в слое 0–20 см низкое – 6 мг/кг; в слое 20–40 см – 7,7 мг/кг. Чернозём выщелоченный относится к хорошо обеспеченным подвижными формами фосфора – 181 мг/кг (по Чирикову), содержание обменного калия выше среднего – 205 мг/кг почвы. Сумма поглощённых оснований – 31,8–61,0 мг-экв/100 г почвы, pH_{сол} близка к нейтральной [8–10].

В соответствии с поставленной целью были проведены опытно-производственные испытания (табл. 1):

– биологически активного вещества Фитоп 8.67, в составе содержится споровая биомасса бактерий *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В-10641, *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10642 и *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10643 и наполнители – питательная среда после культивирования указанных выше штаммов микроорганизмов, насыщенная продуктами их жизнедеятельности. Производитель: ООО НПФ «Исследовательский центр», Новосибирская область, наукоград Кольцово [11];

– биологически активного вещества Фитоп 8.1, содержащего споровую биомассу бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424, *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10642 (DSM 24614) и *Bacillus amyloliquefaciens* штамм ВКПМ В-10643 (DSM 24615), сахарную пудру, крахмал. В 1 г биологически активного вещества содержится не менее 1х10⁶ КОЕ (ко-

лониеобразующих единиц), состоящих из кластеров, каждый из которых содержит не менее 100 живых микробных клеток каждого штамма микроорганизмов. Производитель: ООО НПФ «Исследовательский центр», Новосибирская область, наукоград Кольцово [12];

– низкомолекулярного биофунгицида с микро– и макроэлементами АФГ, в составе которого содержится споровая биомасса бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 24613 (ВКПМ В-10641), *Bacillus amyloliquefaciens* штамм DSM 24614 (ВКПМ В-10642), *Bacillus amyloliquefaciens* штамм DSM 24615 (ВКПМ В-10643) и нормализованный безбалластный раствор калиевых и натриевых солей, природных гуминовых кислот, а также фульвовая кислота, микроэлементы – (К, Са, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, В, Мо, всего более 70 групп активных веществ. Является экологически чистым продуктом, не содержит синтетических соединений и вредных веществ. Производство ООО «НПО АГРО-ФИТ» [13];

– аммиачной селитры (нитрата аммония), содержание N – 34,4 %.

В качестве объекта исследования взят один сорт индетерминантного томата (Спок), включённый в 2019 г. в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, селекции Новосибирского ГАУ.

Повторность в опыте – четырёхкратная, размещение делянок – систематическое. Общая площадь делянки 5 м².

При проведении опыта были использованы методики проведения полевого опыта:

1) разработанная академиком РАСХН, доктором сельскохозяйственных наук, профессором С. С. Литвиновым;

2) разработанная доктором сельскохозяйственных наук, профессором, член-корреспондентом ВАСХНИЛ Б. А. Доспеховым.

В соответствии с данными методиками проводятся фенологические (отмечаются начало фазы роста и развития растений (10%) и полная фаза (75%)) и морфологические наблюдения, определяются урожайность, скороспелость, количество плодов в кисти, качество плодов, устойчивость к болезням и вредителям и т. д. [14–16].

Учёт урожайности осуществляли по мере наступления полной спелости плодов, при последнем сборе был произведён общий сбор плодов, при котором учитывали: общее количество плодов, в том числе созревших, бурых, молочной спелости, стандартных и нестандартных по ГОСТ 34298–2017 Томаты свежие. Технические условия [3, 17]. Урожайность пересчитывали на 1 м².

Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по SNEDECOR.

Таблица 1

Схема опыта

Сорт	Вариант
Спок	Контроль
	Фитоп 8.1
	Фитоп 8.67
	АФГ
	Аммиачная селитра

Схема размещения растений использовалась ленточная, двустрочная, с параллельным расположением рядков (рисунок). Растения в течение вегетации формировались в два стебля.

Данная схема способствует более рациональному использованию площади питания растений и снижению трудозатрат при формировании растений [15–17].

Посев был произведён 30 марта в специальные ёмкости, в дальнейшем пикировка не производилась. Для варианта, на котором изучалось влияние биопрепаратов Фитоп 8.1 и Фитоп

8.67, посев проводился семенами, обработанными данными препаратами. Повторную обработку провели при высадке растений в грунт.

Схема размещения растений

При подготовке субстрата для посева и выращивания посадочного материала для варианта с аммиачной селитрой на 20 л живой земли добавляют 10 г аммиачной селитры. Внесение аммиачной селитры при высадке растений в грунт производилось из расчёта 10 г/1 м².

Лучшую всхожесть – 90 и 91 % показали варианты с обработкой препаратами Фитоп 8.1 и Фитоп 8.67. Первые измерения высоты растений провели через 14 дней после посева – 3 апреля. Растения в контроле (4,1 см) почти не отставали от растений, обработанных Фитопом и АФГ (4,4 см), но значительно выделялись растения, посеянные в грунт с добавлением аммиачной селитры (4,9 см). Дальнейшие измерения проводили с периодичностью один раз в семь дней. Последнее измерение провели перед посадкой в грунт – 30 апреля.

Как видно из табл. 2, растения, обработанные препаратами Фитоп 8.67, Фитоп 8.1 и АФГ, отличались незначительно, их высота варьировала от 24,6 до 24,9 см. Растения в варианте с аммиачной селитрой развивались быстрее, хорошо наращивая вегетативную массу, и в высоту на тот период, достигали 28,6 см. Растения в контроле существенно отставали в развитии, их высота составляла 19,1 см.

Таблица 2

Всхожесть и высота растений томата

Вариант	Всхожесть, %	Высота растений по датам учета, см				
		03.04.2020	10.04.2020	17.04.2020	24.04.2020	30.04.2020
Контроль	69	4,1	8,6	13,1	18,2	19,1
Фитоп 8.67	91	4,4	9,4	15,8	22,8	24,9
Фитоп 8.1	90	4,3	9,4	15,6	22,6	24,8
АФГ	89	4,4	9,2	15,3	22,1	24,6
Аммиачная селитра	82	4,9	10,3	17,8	24,6	28,6

На 6-е сутки после высадки в грунт и внесения подкормки визуально выделялись варианты с удобрениями и обработанные биопрепаратами. Эта тенденция прослеживалась в последующем в течение всей вегетации.

В результате применения азотных удобрений растения томата быстрее укоренялись, значительно быстрее увеличивали вегетативную массу, раньше вступили в фазу цветения. У растений в контроле период «всходы – начало созревания» был длиннее на 17 дней и на 12–14 дней – период «всходы – массовое созревание».

Кроме того, следует заметить, что разница наблюдалась не только по отношению к контролю, но и между опытными вариантами (табл. 3).

Так, например, в варианте с АФГ продолжительность фазы «всходы – цветение» составила 53 дня, в контрольном варианте – 63, в варианте с аммиачной селитрой – 52 дня. Такая же ситуация наблюдалась по срокам наступления плодоношения.

Таблица 3

Продолжительность фенофаз у томата Спок, сут

Вариант	Всходы – цветение	Всходы – начало созревания	Всходы – массовое созревание	Дата последнего сбора
Контроль	63	70	90	28.08.20
Фитоп 8.67	50	56	77	28.08.20
Фитоп 8.1	52	56	78	28.08.20
АФГ	53	56	76	28.08.20
Аммиачная селитра	52	67	88	28.08.20

Из данных, представленных в табл. 3, видно, что применение азотсодержащих удобрений существенно повлияло на структуру урожая томата. Отмечено увеличение количества плодов на одном растении в среднем на 30 %. Так в варианте с Фитопом 8.1 при первом сборе количество плодов было больше на 16 шт. по сравнению с контролем. Существенная разница отмечалась и по массе плодов, что в комплексе повлияло на формирование урожайности с единицы площади. Так, применение в качестве подкормки низкомолекулярного биофунгицида с микро- и макроэлементами позволило получить прибавку урожая более чем на 50 %, а аммиачной селитры – более чем на 40 %.

Таблица 4

Структура урожая сорта томата Спок

Вариант	Среднее кол-во плодов на 1 растении шт.	Средняя масса плода, г	Урожайность, кг/м ²
Контроль	25	21	3,2
Фитоп 8.1	31	39	7,3
Фитоп 8.67	50	25	7,6
АФГ	57	27	9,4
Аммиачная селитра	56	37	12,6
НСР ₀₅	3,61	3,02	0,65

Таким образом, установлено, что внесение разных форм азотсодержащих удобрений оказало положительное влияние на рост и развитие растений томата, формирование урожая и качество плодов. Растения в вариантах с применением удобрений и биопрепарата Фитоп быстрее укоренились, развили более мощную корневую и вегетативную массу, характеризовались более дружной отдачей урожая, на 3–4 дня сократился период «всходы – начало созревания». Количество плодов на 1 растении было существенно выше в вариантах с аммиачной селитрой и АФГ – на 120 и 128 % соответственно выше по сравнению с контролем. При этом значительная прибавка урожая наблюдалась также в варианте с Фитопом 8.67 и составила в среднем 50 шт. с одного растения, что на 100 % выше показателей контроля.

Оценка химического состава продукции (плодов) томата показала, что доля сахаров в варианте с аммиачной селитрой на 30 % выше, чем в вариантах с Фитопом 8.67, Фитопом 8.1

и АФГ. По содержанию витамина С лучшие показатели были у плодов, полученных с применением аммиачной селитры. Стоит отметить, что варианты с применением препаратов Фитоп 8.67 и Фитоп 8.1 имели самые низкие показатели содержания нитратов (табл. 5).

Таблица 5

Химический состав плодов томата Спок в зависимости от формы применяемого удобрения

Вариант	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг/100 г	Общая кислотность, ммоль Н ⁺ на 100 см ³	Содержание нитратов, мл/кг (ПДК 150/300 мл/кг)
Контроль	9,31	1,15	11,61	9,80	49
Фитоп 8.1	5,68	2,46	12,78	7,41	46
Фитоп 8.67	6,32	2,39	12,23	7,39	46
АФГ	5,95	2,11	13,03	6,44	51
Аммиачная селитра	5,36	3,21	13,66	6,51	59

Таким образом, применение биологических препаратов Фитоп 8,67, Фитоп 8.1, низкомолекулярного биофунгицида с микро- и макроэлементами – АФГ, а также минерального удобрения в виде аммиачной селитры оказывало значительное влияние на рост и развитие томата, а также на формирование структуры урожая и его качества.

Фенологическими наблюдениями было установлено, что применение Фитопа 8.67, Фитопа 8.1, АФГ и аммиачной селитры способствовало ускоренному росту и развитию габитуса растения. При этом максимальный положительный эффект был отмечен в вариантах с Фитопом 8.67, Фитопом 8.1 и АФГ, где существенно были сокращены межфазные периоды развития.

При использовании Фитопа 8.67 урожайность составила 7,3 кг/м², Фитопа 8.1–7,6, АФГ – 9,4, аммиачной селитры – 12,6 кг/м². Все эти данные значительно выше полученных в контроле 3,2 кг/м².

Итак, результаты проведённого опыта подтвердили положительное влияние применения биологических препаратов и азотсодержащих удобрений на структуру и качество получаемого урожая томата сорта Спок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Моисеева К. В.* Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: дис. ... канд. с. – х. наук. – Тюмень, 2004. – 189 с.
2. *Цуркан К. П.* Современный подход к системе питания культур // Практика использования КАС в крупных агрохолдингах. – Киев, 2010. – 63 с.
3. *ГОСТ 34298–2017* Томаты свежие. Технические условия [Электронный ресурс.]. – Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/66216/> (дата обращения: 07.11.2020).
4. *Фотев Ю. В.* Новые для России овощные культуры как элемент формирования национальной системы функциональных продуктов питания // 125 лет прикладной ботаники в России, 25–28 ноября 2019 г. – СПб., 2019. – С. 266.
5. *Гамзиков Г. П.* Агрохимия азота в агроценозах. – Новосибирск, 2013. – 790 с.
6. *Петров А. Ф., Коваль Ю. И., Листков В. Ю.* Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность томата // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – № 2. – С. 45–150.
7. *Петров А. Ф., Шакиров Р. Г.* Влияние биопрепаратов и используемого субстрата на урожайность томата в малообъёмных гидропонных установках // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. III Всерос (нац.) науч. конф. – Новосибирск, 2018. – С. 145–147.
8. *Методологические аспекты интродукции овощных растений с высокой пищевой и биологической ценностью в условиях Сибири / Ю. В. Фотев, Т. А. Кукушкина, Н. Б. Наумова, О. М. Шевчук // Известия ФНЦО. – 2019. – № 1. – С. 122–127.*

9. Концепция создания российской национальной системы функциональных продуктов питания / Ю. В. Фотев, В. Ф. Пивоваров, А. М. Артемьева, И. М. Куликов, Ю. К. Гончарова, А. И. Сысо, Н. П. Гончаров // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – Т. 22, № 7. – С. 776–783.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1983. – Вып. 1–2. – С. 6–57.
11. Петров А. Ф., Холдобина Т. В., Матенькова Е. А. Влияние различных форм азотных удобрений на урожайность томата // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. II Всерос. (нац.) науч. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – С. 91–94.
12. Научно-производственная фирма «Исследовательский центр». Официальный сайт. Биопрепарат Фитоп 8.67. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vetom.ru/index.php/bav-dlya-rastenij-fitop-8-67> (дата обращения 09.11.2020).
13. Научно-производственная фирма «Исследовательский центр». Официальный сайт. Биопрепарат Фитоп 8.1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vetom.ru/index.php/bav-fitop-8-1> (дата обращения: 09.11.2020).
14. АГРО-ФИТ. БГК «АФГ» – Биопрепарат для растениеводства низкомолекулярный биофунгицид с микро- и макроэлементами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agro-fit.ru/index.php?view=page&id=15> (дата обращения: 09.11.2020).
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
16. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., 2012. – 648 с.
17. Земскова Ю. К. Методы исследований в овощеводстве: краткий курс лекций для аспирантов 2-го года обучения направления подготовки: 35.06.01 – Сельское хозяйство, профиль: Овощеводство / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 100 с.

REFERENCES

1. Moiseeva K. V. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdeleyvaniya yarovoj pshe-nicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya: dis. ... kand. s. – h. nauk. – Tyumen», 2004. – 189 s.
2. Curkan K. P. Sovremennyy podhod k sisteme pitaniya kul'tur // Praktika ispol'zovaniya KAS v krupnyh agroholdingah. – Kiev, 2010. – 63 s.
3. GOST 34298–2017 Tomaty svezhie. Tekhnicheskie usloviya [Elektronnyj re-surs.]. – Rezhim dostupa: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/66216/> (data obrashcheniya: 07.11.2020).
4. Fotev YU.V. Novye dlya Rossii ovoshchnye kul'tury kak element formirovaniya nacional'noj sistemy funkcional'nyh produktov pitaniya // 125 let prikladnoj botaniki v Rossii, 25–28 noyabrya 2019 g. – SPb., 2019. – S. 266.
5. Gamzikov G. P. Agrohimiya azota v agrocenozah. – Novosibirsk, 2013. – 790 s.
6. Petrov A. F., Koval' YU.I., Listkov V.YU. Vliyanie razlichnyh form azotnyh udobrenij na urozhajnost' tomata // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'. – 2019. – № 2. – S. 45–150.
7. Petrov A. F., SHakirov R. G. Vliyanie biopreparatov i ispol'zuemogo substrata na urozhajnost' tomata v maloob'yomnyh gidroponnyh ustanov-kah // Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii sel'skih territorij: sb. III Vseros (nac.) nauch. konf. – Novosibirsk, 2018. – S. 145–147.
8. Metodologicheskie aspekty introdukcii ovoshchnyh rastenij s vysokoj pishchevoj i biologicheskoy cennost'yu v usloviyah Sibiri / YU.V. Fotev, T.A. Kukushkina, N.B. Naumova, O.M. SHEvchuk // Izvestiya FNCO. – 2019. – № 1. – S. 122–127.
9. Konceptiya sozdaniya rossijskoj nacional'noj sistemy funkcional'nyh produktov pitaniya / YU.V. Fotev, V.F. Pivovarov, A.M. Artem'eva, I.M. Kulikov, YU.K. Goncharova, A.I. Syso, N.P. Goncharov // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. – 2018. – Т. 22, № 7. – С. 776–783.

10. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. – M.: Kolos, 1983. – Vyp. 1–2. – S. 6–57.
11. Petrov A. F., Holdobina T. V., Maten'kova E. A. Vliyanie razlichnyh form azotnyh udobrenij na urozhajnost' tomatov // Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii sel'skih territorij: sb. II Vseros. (nac.) nauch. konf. / Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk: IC NGAU «Zolotoj ko-los», 2017. – S. 91–94.
12. Nauchno-proizvodstvennaya firma «Issledovatel'skij centr». Ofici-al'nyj sajt. Biopreparat Fitop 8.67. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://vetom.ru/index.php/bav-dlya-rastenij-fitop-8-67> (data obra-shcheniya 09.11.2020).
13. Nauchno-proizvodstvennaya firma «Issledovatel'skij centr». Ofici-al'nyj sajt. Biopreparat Fitop 8.1. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim do-stupa: <https://vetom.ru/index.php/bav-fitop-8-1> (data obrashcheniya: 09.11.2020).
14. AGRO-FIT. BGK «AFG» – Biopreparat dlya rastenievodstva nizko-molekulyarnyj biofungicid s mikro- i makroelementami. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.agro-fit.ru/index.php?view=page&id=15> (data obrashcheniya: 09.11.2020).
15. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
16. Litvinov S. S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. – M., 2012. – 648 s.
17. Zemskova YU. K. Metody issledovanij v ovoshchevodstve: kratkij kurs lekcij dlya aspirantov 2-go goda obucheniya napravleniya podgotovki: 35.06.01 – Sel'skoe hozyajstvo, profil': Ovoshchevodstvo / FGBOU VPO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2014. – 100 s.