

ГРНТИ 68.33.29;68.35.51

DOI: [10.51886/1999-740X.2024.1.99](https://doi.org/10.51886/1999-740X.2024.1.99)**А.М. Максотова****ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ
ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА***Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
050010, Алматы, пр. Абая, 8, Казахстан, *e-mail: aliusha_1990@mail.ru*

Аннотация. В условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана на культуре томата на сорта-стандарта Огонек-777 (Казахстан), Барин (Россия), гибридах Шурук (Нидерланды) и Falcon (Турция) изучена эффективность 7 видов биоорганических удобрений отечественного и зарубежного производства - биогумус, навоз, Baraebong Organic Fertilizer, MEGAVit, Терра Сорб фолиар, Блек Джек и жидкое гуминовое удобрение. Исследования были проведены на научном стационаре Регионального филиала «Кайнар» по общепринятым методикам. Установлена высокая эффективность изученных удобрений на зарубежных сортах и гибридах томата. Урожайность сорта Барин под влиянием разных видов биорганических удобрений выросла на 35,43-61,40 %, гибрида Шурук - на 31,09-62,18 %, гибрида Falcon - на 39,54-67,65 %. Наибольшие урожаи плодов томата получены при использовании Биогумуса (10 т/га) и навоза (40 т/га) и Baraebong Organic Fertilizer (10 т/га). Содержание нитратов в плодах томата сорта Огонек-777 составляло 35-107 мг/кг, сорта Барин - 42-116 мг/кг, гибрида Шурук - 56-134 мг/кг, гибрида Falcon - 37-128 мг/кг при ПДК 150 мг/кг. Более высокие уровни нитратов (в 2,5-3,5 раза больше контроля) отмечены в продукции, выращенной с применением минеральных удобрений в отдельности и сочетании с биоудобрениями. На вариантах с биогумусом, навозом и Baraebong Organic Fertilizer содержание нитратов в урожае томата повышалось по сравнению с контролем в 1,5-2,0 раза, однако оно было значительно ниже ПДК (150 мг/кг), что позволяет считать продукцию экологически безвредной. Выделенные биоорганические удобрения рекомендуются к использованию при выращивании томата для получения высоких урожаев экологической чистой томатной продукции.

Ключевые слова: томат, сорт, гибрид, органические удобрения, биостимуляторы роста растений, продуктивность, нитраты.

ВВЕДЕНИЕ

Томат является очень ценной, востребованной населением и перерабатываемыми предприятиями овощной продукцией в мировом масштабе. Каждая седьмая тонна собранного в мире урожая всех видов овощей приходится на томаты, а удельный вес их в общем объеме переработки всех видов плодовоовощного сырья достигает 60-70 %. Томат употребляют в свежем виде и в виде переработанных продуктов (цельноплодное, консервирование, томатный сок, томат-паста, кетчуп и другие).

В плодах томата содержатся в среднем от 5 до 7 % сухих веществ, из них около 50 % - общий сахар, 0,6-1,1 %

белка, 0,4-0,9 % органических кислот, 0,2 % жиров и эфирных масел, 20-45 мг % витамина С, 0,5-2,2 провитамина А, 0,43-0,53 РР (никотиновая кислота), 0,3 мг % ликопина, в малом количестве В₉ (фолиевая кислота). В плодах некоторых форм томата имеется томатын (3-5 мг %), который определяет их фитонцидные свойства. Биохимический состав томата зависит от сортовых особенностей и условий выращивания (почвенно-климатические, агротехнологические). Томат считается поливитаминным продуктом, для удовлетворения суточной потребности человека в витаминах достаточно 1 плода томата. Регулярное потребление свежих плодов

томата благотворно влияет на организм человека [1-3].

В Казахстане томат возделывается на 25-27 тыс. га, что составляет порядка 17 % от общих посевных площадей овощных культур (150-155 тыс. га). Основные плантации томата сосредоточены на юге и юго-востоке страны. В валовом производстве всех овощей (~ 4 млн т) доля томата составляет около 20 % [4]. Урожайность томата колеблется в пределах 25-30 т/га, что значительно ниже биологического потенциала культуры (75-90 т/га) [5, 6]. Для повышения урожайности томата необходимо возделывать высокопродуктивные сорта (гибриды) и обеспечить усиленное питание растений [7].

Плоды томата очень часто употребляются в свежем виде и после неглубокой переработки. Поэтому особое значение имеют качественные показатели и безопасность продукции. Экологически чистая продукция будет полезной для человеческого организма и не повредит здоровью населения. Это нужно учитывать при выращивании томата. Исследования по новым сортам (гибридам) и агротехнологиям томата должны учитывать, наряду с повышением урожайности, также и качество продукции. Среди многих факторов, оказывающих влияние на урожай и его качество, особое значение имеют виды и нормы удобрений. Минеральные удобрения могут оказывать негативное влияние на качество урожая. К тому же, промышленные химические удобрения по цене очень дорогие. Поэтому для получения экологически чистой продукции томата лучше применять органические удобрения и возделывать в условиях биологизированного овощного севооборота [8, 9]. В этом плане изучение эффективности новых видов биоорганических удобрений на томате с учетом сортовых особенностей культуры очень актуально.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на научном стационаре Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодово-овощеводства». В данной статье приведены результаты 2021 года.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана резко континентальный, отличается очень большими суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, характеризуется холодной зимой и достаточно продолжительным жарким летом. Продолжительность теплого периода составляет 240-275 дней, безморозного периода - около 170 дней. Сумма положительных температур достигает 3750°C. Количество атмосферных осадков в зависимости от условий года колеблется от 350 до 600 мм.

Почвы опытного участка темно-каштановые. Гранулометрический состав почвы среднесуглинистый, сумма частиц <0,01 мм составляет 46,8-51,0 %. Плотность сложения почвы - 1,2 г/см³. Содержание гумуса в пахотном слое почвы - 2,0-2,3 %. Содержание легкогидролизуемого азота - 31-36 мг/кг, подвижного фосфора - 86-104 мг/кг, обменного калия - 240-250 мг/кг. Емкость катионного обмена - 16,34-18,28 мг-экв на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,3-7,4).

Объекты исследований - томат, биоорганические удобрения, биостимуляторы жизнедеятельности почвы и растений.

Схема полевого опыта по томату состояла из 10 вариантов, включая контрольный (без удобрений) и эталонный (минеральные удобрения для сравнения с биоорганическими удобрениями), а также варианты с разными биоорганическими удобрениями (таблица 1). Площадь опытной делянки - 35 м² (3,5 м x 10,0 м), повторность опыта 4-кратная.

В полевом опыте всего было изучено 7 видов биоорганических удобрений в разных нормах и сочетаниях на 4 сортах и гибридах томата. Следует отметить, что нами ранее изучалось 14 зарубежных сортов и гибридов томата [9]. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделено 4 сорта и гибрида -

Барин (Россия), Шурук (Нидерланды), SC-2121 (Турция), Falcon (Турция). В этом полевом опыте была изучена эффективность биоорганических удобрений на сорте Барин, гибридах Шурук и Falcon. В качестве стандарта взяли допущенный к использованию сорт томата Огонек-777 (Казахстан).

Таблица 1 - Схема полевого опыта с биоорганическими удобрениями на томате

№	Наименование биоорганических удобрений (варианты опыта)	Нормы внесения удобрений, кг/га, л/га
1	Контроль (чистый)	без применения удобрений
2	Эталон (минеральный фон)	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (д.в.) (внесение в почву)
3	Биогумус	10 т/га (внесение в почву)
4	Биогумус	5 т/га (внесение в почву)
5	Биогумус + MEGAVit	5 т/га (внесение в почву) + 5 л/га (3-кратное опрыскивание растений в период вегетации с интервалом 15 дней)
6	Навоз КРС (полуперепревший)	40 т/га (внесение в почву)
7	Навоз КРС + Терра Сорб фолиар	20 т/га (внесение в почву) + 3 л/га (3-кратное опрыскивание растений в период вегетации с интервалом 15 дней)
8	BaraebongOrganicFertilizer	10 т/га (внесение в почву)
9	Фон + Блек Джек	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (внесение в почву) + 2 л/га (3-кратное опрыскивание растений в период вегетации через каждые 15 дней)
10	Фон + Жидкое гуминовое удобрение (ЖГУ)	N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (внесение в почву) + 5 л/га (3-кратное опрыскивание растений с интервалом 15 дней)

Описания изученных в опытах видов биоорганических удобрений приведены ниже. Эти биоудобрения произведены в разных странах, имеют различные, отличимые между собой характеристики, их сложно привести в виде таблиц, поэтому даны в виде текста.

Биогумус - богатое, 100% органическое удобрение, содержит общий гумус - 29,98 %, гидролизуемый азот - 288,4 мг/кг, подвижный фосфор - 748 мг/кг, подвижный калий - 8775 мг/кг, поглощенный кальций - 42/1,5 мг/мг-экв., поглощенный магний - 30/1,49 мг/мг-экв, CO₂ - 1,53 %, pH - 7,9.

Навоз полуперепревший (крупнорогатый скот) содержит следующие

питательные вещества: азот - 0,6 %, фосфор - 0,3 %, калий - 0,7 %, кальций - 0,7 %, магний - 0,15 %.

Baraebong Organic Fertilizer - новое органическое удобрение, получено (трансферт) из Республики Корея. Содержит 3,89 % азота, 2,57 % фосфора, 2,28 % кальция, соотношение органического вещества 62,93, не содержит тяжелые металлы (свинец, кадмий, мышьяк отсутствуют).

Жидкое гуминовое удобрение (Республика Беларусь) содержит гуминовые кислоты, фульвокислоты, витамины, природные фитогормоны, микро- и макроэлементы в виде биодоступных органических соединений; массовая

доля питательных элементов (на 100 г абсолютно-сухого вещества): N-1500 мг, P - 1600 мг, K - 2500 мг.

MEGAVit (Казахстан) - комплексное микробиологическое + минеральное удобрение. *MEGAVit* повышает устойчивость растений к стрессовым факторам среды и вредным организмам. Возрождает плодородие усталых деградирующих земель. Позволяет получать экологически чистую продукцию. Состав *MegaVit*: янтарная, щавелевая, лимонная, ортофосфорная кислоты, вытяжка из биогумуса, вытяжка из незрелых углей, наноуглерод, N, P, K, B, Ca, S, обогащен хелатной формой Mg (3 г/л), B (2 г/л), Fe (2 г/л), Zn (1 г/л), Cu (1 г/л), Mn (1 г/л), содержит ауксины, гумины, полипептиды, ферменты, фитогормоны, фульваты, гиббериллины, цитокинины, полезные почвенные бактерии. Массовая доля минеральных веществ – 55 % (а.с.в.), органических веществ – 45 % (а.с.в.). Содержание гуминовых веществ – 14-18 % (а.с.в.), pH 5-6.

Блек Джек (Германия) - природный органический биостимулятор, натуральный препарат (100 %), сертифицирован для ведения органического земледелия в Германии. Основа препарата - суспензия чистого гумуса, является мощным стимулятором для растений. Преимущества: биопрепарат инновационный, нового поколения - замена гуматов; биоактиватор почвы и высокая эффективность при листовом внесении; кислый pH (4-5), обеспечивает высокую совместимость в баковых смесях и повышает эффективность других препаратов; эксклюзивно содержит ульминовые кислоты и гумин, которые наиболее активны в растениях. *Блек Джек* содержит 19-21 % гуминовых кислот и 19-21 % фульвокислот, азот (N), медь (Cu) и цинк (Zn), которые входят в состав натурального леонардита.

Терра-Сорб (Швейцария) - биопрепарат нового поколения с противострессовым эффектом, пригоден для орга-

нического земледелия. Основу составляют аминокислоты, полученные ферментативным гидролизом. Благодаря аминокислотам развивается более мощная и глубокая корневая система растений, что положительно сказывается на зимостойкости, способности к регенерации. Содержащиеся в *Терра-Сорб* аминокислоты обладают антиоксидантным действием и замедляют старение растений. *Терра-Сорб* стимулирует развитие корневых волосков, которые ответственны на 90 % за поглощение питательных веществ. Это обеспечивает лучшее питание, более рациональное и полное использование удобрений. В присутствии *Терра-Сорб* растения лучше усваивают удобрения и регуляторы роста из баковых смесей, что повышает их эффективность. Состав: органическое вещество (14,8 %), свободные аминокислоты (9,3 %), общий азот (2,1 %), органический азот (2,1 %), бор (0,02 %), марганец (0,07 %), цинк (0,04 %).

Исследования проведены по классическим и новым методикам: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [10]; методика полевого опыта в овощеводстве [11]; методические рекомендации «Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь» [12]. Содержание нитратов в плодах томата было определено с использованием нитрат-тестера «SOEKS».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В наших исследованиях новые виды биоорганических удобрений и стимуляторов роста биологического (органического) происхождения впервые изучены на томате в условиях юго-востока Казахстана. Изучались аналогичные и другие виды биоудобрений и биостимуляторов на других овощных культурах [13-17].

Результаты исследований показали, что изученные виды биоорганических удобрений значительно повышают

продуктивность сортов и гибридов томата (таблица 2).

В полевом опыте с отечественным сортом Огонек-777 на контрольном варианте (без удобрений) урожайность культуры была наименьшей и равнялась 29,4 т/га. Внесение в почву под томат минеральных удобрений в рекомендованной ТОО «КазНИИПО» норме $N_{150}P_{120}K_{90}$ обеспечило получение 40,2 т/га урожая плодов, что выше контроля на 10,8 т/га или 36,73 %. Применение Биогумуса в норме 5 т/га способствовало формированию урожая томата на уровне 38,0 т/га, превышение контроля составило 29,25 %. Увеличение нормы Биогумуса в 2 раза (до 10 т/га) повышало урожайность культуры до 45,2 т/га, что больше урожая неудобренного контроля на 53,74 %. При использовании Биогумуса в норме 5 т/га в сочетании с биоудобрением MEGAVit, 5 л/га (3-кратное опрыскивание посевов в период вегетации) сформировалось 41,5 т/га плодов, объем дополнительной продукции составил 41,16 %. Внесение в почву навоза в норме 40 т/га увеличило урожай томата до 44,3 т/га, прибавка к контролю составила 14,9 т/га (50,68 %). Снижение нормы навоза до 20 т/га при дополнительном применении органического биоудобрения Терра-Сорб фолиар в норме 3 л/га (3-кратное опрыскивание растений) обеспечило рост урожая по сравнению с контролем на 10,2 т/га (34,69 %). Новое органическое удобрение Baraebong Organic Fertilizer в изученной норме (10 т/га) показало высокую эффективность: урожайность составила 40,7 т/га, прибавка урожая - 11,3 т/га или 38,44 %. Эффективным было совместное применение минеральных удобрений $N_{150}P_{120}K_{90}$ и органического удобрения

(стимулятора роста растений) Блек Джек, 2 л/га (3-кратно). Здесь получено 43,1 т/га урожая томата, что больше контроля на 13,7 т/га (46,60 %). Сочетание $N_{150}P_{120}K_{90}$ с жидким гуминовым удобрением (ЖГУ) в норме 5 л/га (3-кратное опрыскивание в период вегетации) увеличило урожайность томата на 13,4 т/га (45,58 %).

В опыте с сортом Барин (Россия) на контроле (без удобрений) урожайность томата составила 28,5 т/га. На варианте с $N_{150}P_{120}K_{90}$ получено 39,7 т/га урожая, что больше контроля на 11,2 т/га (39,30 %). При использовании органического удобрения Биогумус в нормах 5-10 т/га урожайность плодов выросла до 38,6-44,1 т/га, дополнительный урожай составил 10,1-15,6 т/га (35,43-54,74 %). Сочетание Биогумуса (5 т/га, внесение в почву) и биоудобрения MEGAVit (5 л/га, 3-кратное опрыскивание вегетирующих растений) было эффективным, на этом варианте получено 40,1 т/га урожая томата, что выше контроля на 40,70 %. Внесение в почву 40 т/га навоза обеспечило получение наибольшего урожая по опыту - до 46,0 т/га, прибавка составила 17,5 т/га (61,40 %). Сочетание навоза (20 т/га) с органическим удобрением Терра-Сорб фолиар (3 л/га, 3-кратно) повышало урожайность томата на 12,3 т/га (43,16 %). Новое органическое удобрение Baraebong Organic Fertilizer (10 т/га) проявило высокую эффективность, обеспечивая рост урожая на 10,8 т/га (37,89 %). Применение на посевах томата минеральных удобрений ($N_{150}P_{120}K_{90}$) в сочетании с биоорганическими удобрениями Блек Джек (2 л/га, 3-кратно) и ЖГУ (5 л/га, 3-кратно) увеличивало урожайность культуры дополнительно на 14,2 т/га (49,82 %) и 13,2 т/га (46,32 %) соответственно.

Таблица 2 - Влияние видов биоорганических удобрений на урожайность разных сортов и гибридов томата зарубежной селекции

№	Варианты опыта	Урожайность сортов и гибридов томата			
		Огонек-777	Барин	Шурук	Falkon
1	Контроль (без удобрений)	29,4	28,5	31,2	30,6
2	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ - эталон (фон)	40,2	39,7	43,8	41,0
3	Биогумус, 5 т/га	38,0	38,6	40,9	42,7
4	Биогумус, 10 т/га	45,2	44,1	48,4	51,3
5	Биогумус, 5 т/га + MEGAVit, 5 л/га	41,5	40,1	43,6	46,8
6	Навоз КРС, 40 т/га	44,3	46,0	50,4	50,9
7	Навоз КРС, 20 т/га + Терра Сорб ф., 3 л/га	39,6	40,8	44,6	43,2
8	Baraebong Organic Fertilizer, 10 т/га	40,7	39,3	45,2	46,4
9	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Блек Джек, 2 л/га (3-крат.)	43,1	42,7	47,8	46,2
10	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + ЖГУ, 5 л/га (3-кратно)	42,8	41,7	48,5	45,3
Р, %		1,41	1,33	0,92	1,35
HCP05, т/га		1,93	1,80	1,38	2,02

В опыте с гибридом томата Шурук (Великобритания) без применения удобрений (контроль) урожайность плодов была сравнительно меньшей - 31,2 т/га. Удобрение растений томата минеральными удобрениями в нормах N₁₅₀P₁₂₀K₉₀ повышало урожай до 43,6 т/га, превышение контроля составило 12,6 т/га (40,38%). Применение Биогумуса (5-10 т/га) в качестве органического удобрения способствовало получению дополнительных урожаев томата в объеме 9,7-17,2 т/га (31,09-55,13 %). Сочетание Биогумуса (5 т/га) и биоудобрения MEGAVit (5 л/га, 3-кратно) было эффективным, на этом варианте прибавка урожая составила 12,4 т/га (39,74%). На варианте опыта с навозом (40 т/га) был выращен самый большой урожай в опыте - 50,6 т/га, что превышает контроль на 62,18 %. Совместное применение навоза (20 т/га) и органического удобрения Терра-Сорб фолиар (3 л/га) увеличило

урожайность томата на 13,4 т/га (42,95 %). Новое органическое удобрение Baraebong Organic Fertilizer (10 т/га) обеспечило рост урожая на 14,0 т/га, что превысило контроль на 44,87 %. Использование минеральных удобрений (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) в сочетании с биоорганическими удобрениями Блек Джек и ЖГУ оказало положительное влияние на продуктивность томата. На этих вариантах опыта получено 47,8-48,5 т/га урожая, объемы дополнительной продукции составили 53,21-55,45 %.

В опыте с гибридом томата Falkon (Турция) урожайность плодов без применения удобрений (контрольный вариант) составила 30,6 т/га. На эталонном варианте, где для сравнения с биоорганическими удобрениями были внесены минеральные удобрения в нормах N₁₅₀P₁₂₀K₉₀, урожайность выросла до 41,0 т/га, превысив контроль на 33,98 %. На варианте с Биогумусом в норме 5 т/га было получено 42,7 т/га

продукции, величина дополнительного урожая равнялась 39,54 %, а при использовании его в норме 10 т/га достигнут наивысший уровень продуктивности томата - 51,3 т/га (прибавка - 67,65 %). Сочетание Биогумуса (5 т/га) и биоудобрения MEGAVit (5 л/га, 3-кратно) показало также высокий результат, обеспечивая получение 16,2 т/га или 52,94 % дополнительного урожая томата по сравнению с контролем. Внесение в почву опытного участка 40 т/га навоза позволило получить очень высокий урожай плодов - 50,9 т/га, что больше контроля на 66,34%. На опытной делянке с совместным применением навоза (20 т/га) и Терра-Сорб фолиар (3 л/га) дополнительно получено 12,6 т/га (41,18 %) продукции. Baraebong Organic Fertilizer (10 т/га) повысил урожайность томата с 30,6 т/га (контроль) до 46,4 т/га, здесь прибавка урожая составила 51,63 %. Минеральные удобрения ($N_{150}P_{120}K_{90}$) в сочетании с Блек Джек и ЖГУ проявили высокую эффективность, повышая урожайность томата на 50,98 % и 48,04 %.

Особо острой проблемой в овощеводстве является накопление нитратов в овощной продукции. Высокое и избыточное содержание нитратов в овощах может наносить вред человеческому организму. Проблема нитратов появилась более полувека назад и остается актуальной и в настоящее время. Получение экологически чистой продукции томатов очень важно, так как томатная продукция употребляется в

пищу в свежем виде (плоды) или после неглубокой переработки (салаты и другие томатопродукты). Учитывая это, мы изучали уровень аккумуляции нитратов в урожаях томата, выращенных в различных условиях питания. Установлено, что на содержание нитратов в продукции существенное влияние оказывают виды и нормы удобрений. Следует отметить, что по томату предельно-допустимые концентрации (ПДК) содержания нитратов составляют 150 мг на 1 кг сырой массы, во всех опытах по всем видам изученных удобрений уровень нитратов не превышал допустимые нормы. Однако отмечены существенные различия по вариантам опытов, отдельным видам удобрений в выращенном урожае накапливалось в 2,5-3,5 раза больше нитратов. В опыте с сортом Огонек-777 содержание нитратов в плодах томата колебалось в пределах 35-107 мг/кг, с сортом Барин - 42-116 мг/кг, с гибридом Шурук - 56-134 мг/кг, с гибридом Falcon - 37-128 мг/кг (таблица 3).

Более высокие уровни нитратов были отмечены в продукции, выращенной с применением минеральных удобрений как в отдельности, так и в сочетании с новыми биоудобрениями. На вариантах с Биогумусом, навозом и Baraebong Organic Fertilizer содержание нитратов было выше по сравнению с контролем в 1,5-2 раза, однако оно значительно ниже ПДК, что позволяет считать продукцию экологически безопасной.

Таблица 3 - Влияние видов биоорганических удобрений на содержание нитратов в плодах разных сортов и гибридов томата зарубежной селекции

№	Варианты опыта	Содержание нитратов в плодах, мг/кг сырой массы			
		Огонек-777	Барин	Шурук	Falcon
1	Контроль (без удобрений)	46	58	65	37
2	$N_{150}P_{120}K_{90}$ - эталон	107	94	89	120

Продолжение таблицы № 3

3	Биогумус, 5 т/га	35	42	74	53
4	Биогумус, 10 т/га	48	51	82	65
5	Биогумус, 5 т/га + MEGAVit, 5 л/га	41	64	56	71
6	Навоз КРС, 40 т/га	72	87	125	98
7	Навоз КРС, 20 т/га + Терра Сорб ф., 3 л/га	54	60	108	85
8	Baraebong Organic Fertilizer, 10 т/га	83	75	95	104
9	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + Блек Джек, 2 л/га (3-крат.)	76	102	90	114
10	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + ЖГУ, 5 л/га (3-кратно)	95	116	134	128

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изученные виды биоорганических удобрений показали высокую эффективность при использовании для удобрения зарубежных сортов и гибридов томата. Урожайность сорта Барин (Россия) под влиянием биоорганических удобрений выросла на 35,43-61,40 % по сравнению с контролем. Наибольшие урожаи получены при удобрении томатных растений навозом (46,0 т/га) и Биогумусом (44,1 т/га). Биоудобрения при совместном применении с минеральными удобрениями увеличили урожай томата на 46,32-49,82 %. По гибриду Шурук (Нидерланды) минеральные удобрения (N₁₅₀P₁₂₀K₉₀) повышали урожайность томата на 40,38 %, а их сочетание с биоудобрениями (Блек Джек, ЖГУ) - на 53,21-55,45 %. Биоорганические удобрения способствовали по-

лучению 31,09-62,18 % дополнительной продукции. Самый высокий урожай получен на варианте с 40 т/га навоза (50,4 т/га). Высокую эффективность биоорганические удобрения проявили в опыте с гибридом томата Falcon (Турция). Урожайность плодов по сравнению с контролем (30,6 т/га) увеличилась на 39,54-67,65 %. Наиболее эффективным было применение Биогумуса в норме 10 т/га-51,3 т/га. Зарубежные сорта и гибриды показали высокую отзывчивость на применение биоорганических удобрений.

Содержание нитратов в плодах томата сорта Огонек-777 составляло 35-107 мг/кг, сорта Барин - 42-116 мг/кг, гибрида Шурук - 56-134 мг/кг, гибрида Falcon - 37-128 мг/кг при ПДК 150 мг/кг. Более высокие уровни нитратов отмечены в урожае, выращенной с приме-

нением $N_{150}P_{120}K_{90}$ отдельно и в сочетании с биоудобрениями, однако они были значительно ниже ПДК, что позволяет считать продукцию экологически безопасной.

Использованные биоорганические удобрения рекомендуются к применению при выращивании томата для получения высоких урожаев экологической чистой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Өтешқалиев А. Қызанақ, пияз, сарымсақ дақылдары және олардың емдік, тағамдық қасиеттері. - Алматы: «Білім», 2007. - 96 б.
2. Курганская Н.В., Романова Л.И. Томат. - Алматы, 2004. - 60 с.
3. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. - М.: 2003. - 625 с.
4. [Электронный ресурс]: Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. - Режим доступа : <http://www.stat.gov.kz>, свободный.
5. Нурбаева Э.А., Брюзгина В.В. Модели современных сортов томата открытого грунта казахстанской селекции/ Сб.науч.трудовКазНИИКО «Итоги научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству за период 2009-2011 годы». - КазНИИКО, Кайнар, 2012 г. - С. 277-280.
6. Сорта и гибриды картофеля и овощебахчевых культур селекции Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства: каталог. - Алматы, 2016. - 184 с.
7. Айтбаев Т.Е., Амиров Б.М., Бабаев С.А., Джантасов С.К., Мамырбеков Ж.Ж. и др. Технология возделывания картофеля и овощебахчевых культур на юго-востоке Казахстана/ Рекомендации. - Алматы: «Тауғуль-Принт», 2018. - 113 с.
8. Айтбаев Т.Е., Айтбаева А.Т., Рахымжанов Б.С. Зеленое овощеводство на юго-востоке Казахстана. - Алматы, 2017. - 160 с.
9. Бурибаева Л.А., Айтбаев Т.Е., Турегельдиев Б.А., Тажибаев Т.С. Биологизированные овощные севообороты - важный фактор производства экологически чистой овощной продукции/ ж. «Почвоведение и агрохимия». - 2019. - №3. - С.31-41.
10. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P. 323.
11. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф.Белика. - М.: ВО «Агропромиздат», 1992. - 320 с.
12. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. - М., 2011. - 648 с.
13. Переход от традиционного к биоорганическому земледелию в Республике Беларусь (методические рекомендации) / под общ. ред. К.И.Довбана; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т природопользования. - Минск, 2015. - 89 с.
14. Талыбова С.Т. Эффективность использования органических удобрений под столовую свеклу// Мат-лы III Межд. научно-практ. конф. Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития (13-14.03.2017 г.). - с. Круты, Черниговская обл., Украина. - 2017. - Т.2. - 294 с.
15. Zdravkovska, M., Agic, R., Popsimonova, G., Bogevska, Z., & Davitkovska, M., 2016. Morphological characteristics and yield of carrot (*Daucus Carota* L.) Grown with application of microbiological fertilizers// J-l of Agricultural, Food and Environmental

Sciences, 2068. - P. 63-68.

16. Айтбаева А.Т., Айтбаев Т.Е., Мамырбеков Ж., Зоржанов Б., Кошмагамбетова М. Влияние органических и биологических удобрений на ростовые процессы, продуктивность и качество плодов дыни на юго-востоке Казахстана// Вестник КазНУ. Серия биологическая. Раздел Ботаника. - 2022 - Том 92. - №3.

17. Буданов Н.У., Айтбаев Т.Е., Бурибаева Л.А., Джумадилова Г.Б. Эффективность применения новых видов органических удобрений и биопрепаратов на посадках картофеля в условиях юго-востока Казахстан// «Ізденістер, нәтижелер - Исследования, результаты». - 2023. - №1. - С. 54-63.

REFERENCES

1. Oteshkaliev A. Qyzanaq, piyaz, sarymsaq dakylдары zhәне olардың emdik, тағамдық қасиеттері. - Almaty: «BiliM», 2007. - 96 b.

2. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - 60 s. Kurganskaya N.V., Romanova L.I. Tomat. - Almaty, 2004. - 60 s.

3. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshchej. - M., 2003. - 625 s.

4. [Electronic resource]: Komitet po statistike Ministerstva nacional'noj ekonomiki Respubliki Kazahstan. - Access mode: <http://www.stat.gov.kz>, free.

5. Nurbaeva E.H.A., Bryuzgina V.V. Modeli sovremennykh sortov tomatov otkrytogo gruntakazakhstanskoi selektsii/ Sb.nauch.trudovKaZNIKO «Itogi nauchnykh issledovaniy po kartofelevodstvu, ovoshchevodstvu i bakhchevodstvu za period 2009-2011 godY». - KaZNIKO, Kainar, 2012 g. - S. 277-280.

6. Sorta i gibridy kartofelya i ovoshchebakhchevykh kul'tur selektsii Kazakhskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kartofelevodstva i ovoshchevodstva: katalog. - Almaty, 2016. - 184 s.

7. Aitbaev T.E., Amirov B.M., Babaev S.A., Dzhanasov S.K., Mamyrbekov ZH.ZH. i dr. Tekhnologiyavozdelyvaniyakartofelya i ovoshchebakhchevykhkul'turnayugovostokeKazakhstan/ Rekomendacii. - Almaty: «Taugul'-Print», 2018. - 113 s.

8. Aitbaev T.E., Aitbaeva A.T., Rakhymzhanov B.S. Zelenoe ovoshchevodstvo na yugovostoke Kazakhstan. - Almaty, 2017. - 160 s.

9. Buribaeva L.A., Aitbaev T.E., Turegel'diev B.A., Tazhibaev T.S. Biologizirovannye ovoshchnye sevooboroty - vazhnyi faktor proizvodstva ehkologicheskoi chistoi ovoshchnoi produktsii/ zh. «Pochvovedenie i agrokhiMiYA». - 2019. - №3. - S.31-41.

10. Maksotova A.M., Nurbaeva E.A., Aitbaev T.E. Productivity and quality of foreign tomato varieties/ Scientific journal «Research, Results». - №1 (085) 2020. - P. 323.

11. Metodika opytного dela v ovoshchevodstve i bakhchevodstve / pod red. V.F. Belika. - M.: VO «Agropromizdat», 1992. - 320 s.

12. Litvinov S.S. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. - M., 2011. - 648 s.

13. Perekhod ot traditsionnogo k bioorganicheskomu zemledeliyu v Respublike Belarus' (metodicheskie rekomendatsii) / pod obshch. red. K.I. Dovbana; Nats. akad. nauk Belarusi, In-t prirodnopol'zovaniya. - Minsk, 2015. - 89 s.

14. Talybova S.T. Ehffektivnost' ispol'zovaniya organicheskikh udobrenii pod stolovuyu sveklu// Mat-ly III Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. Ovoshchevodstvo i bakhchevodstvo: istoricheskie aspekty, sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya (13-14.03.2017 g.). - s. Kruty, Chernigovskaya obl., Ukraina. - 2017. - T. 2. - 294 s.

15. Zdravkovska, M., Agic, R., Popsimonova, G., Bogevska, Z., & Davitkovska, M., 2016.

Morphological characteristics and yield of carrot (*Daucus Carota* L.) Grown with application of microbiological fertilizers// J-l of Agricultural, Food and Environmental Sciences, 2068. - P. 63-68.

16. Aitbaeva A.T., Aitbaev T.E., Mamyrbekov ZH., Zorzhanov B., Koshmagambetova M. Vliyanie organicheskikh i biologicheskikh udobrenii na rostovye protsessy, produktivnost' i kachestvo plodov dyni na yugo-vostoke Kazakhstana// Vestnik KaZNU, Seriya biologicheskaya. Razdel Botanika. - 2022- Tom 92. - №3.

17. Budanov N.U., Aitbaev T.E., Buribaeva L.A., Dzhumadilova G.B. Ehffektivnost' primeneniya novykh vidov organicheskikh udobrenii i biopreparatov na posadkakh kartofelya v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana// «Izdenister, nәtizheler - Issledovaniya, rezul'tatY». - 2023. - №1. - S. 54-63.

ТҮЙІН

А.М. Максотова^{1*}

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА БИООРГАНИКАЛЫҚ
ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ҚЫЗАНАҚТЫҢ ШЕТЕЛДІК СОРТТАРЫ МЕН
БУДАНДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,

050010, Алматы, Абай даңғылы, 8, Қазақстан, e-mail: aliusha_1990@mail.ru

Қазақстанның оңтүстік - шығысындағы тау бөктеріндегі аймақ жағдайында отандық және шетелдік өндірістері биоорганикалық тыңайтқыштардың 7 түрі – биогумус (биошірінді), көң, Baraebong Organic Fertilizer, MEGAVit, Terra Sorb Foliar, Блек Джек және сұйық гуминді тыңайтқыштар, қызанақтың келесі сорттарында: стандартты Огонек-777 (Қазақстан), Барин сорты (Ресей), Шурук (Нидерланды) және Фалькон (Түркия) гибридтеріндетімділігі бойынша зерттелді. Зерттеу «Қазақ жеміс және көкөніс шаруашылығы ғылыми - зерттеу институты» ЖШС «Қайнар» өңірлік филиалының ғылыми – зерттеу станциясында келесі қабылданған әдістер бойынша жүргізілді: көкөніс және бақша дақылдарын өсірудегі тәжірибелік әдістер, агрохимиялық зерттеу әдістері, көкөністерді өсірудегі егістік тәжірибе әдістері, «Беларусь Республикасында дәстүрлі шаруашылықтан биоорганикалық шаруашылыққа көшу» әдістемелік ұсыныстары. Зерттелген тыңайтқыштардың қызанақтың шетелдік сорттары мен гибридтеріне жоғары тиімділігі анықталды. Биоорганикалық тыңайтқыштардың әр түрлерінің әсерінен «Барин» сортының өнімділігі 35,43-61,40 %-ға, Шурук гибридінiң өнімділігі - 31,09-62,18%-ға, Falkon гибридінiң өнімділігі - 39,54-67,65 %-ға өсті. Қызанақ жемістерінің ең жоғары өнімділігі биогумус (10 т/га) , көң (40 т/га) және Baraebong Organic Fertilizer (10 т/га) қолдануда алынды. ШРК 150 мг/кгболғанда, Огонек-777 сортының қызанақ жемістеріндегі нитрат мөлшері 35-107 мг/кг, Барин сортында - 42-116 мг/кг, Шурук гибридінде - 56-134 мг/кг, Falkon гибридінде - 37-128 мг/кгболды. Минералды тыңайтқыштарды бөлек және биотыңайтқыштармен бірге қолдана отырып өсірген өнімдерде нитраттардың жоғары деңгейі (бақылаудан 2,5-3,5 есе жоғары) байқалды. Биогумус, көң және Baraebong Organic Fertilizer нұсқаларында қызанақ өнімдерінде нитрат мөлшері бақылаумен салыстырғанда 1,5-2 есе өсті, бірақ ол рұқсат етілген ең жоғары концентрациядан (150 мг/кг) айтарлықтай төмен болды, бұл өнімдерді экологиялық тазадеп қарастыруға мүмкіндік берді. Іріктелген биоорганикалық тыңайтқыштарды экологиялық таза қызанақ өнімдерінен жоғары өнім алу үшін қызанақ өсіру кезінде қолдануға ұсынылады.

Түйінді сөздер: қызанақ, сорт, гибрид, органикалық тыңайтқыштар, өсімдіктің өсу биостимуляторлары, өнімділік, нитраттар.

SUMMARY

A.M. Maxotova^{1*}

EFFECT OF BIOORGANIC FERTILIZERS ON THE PRODUCTIVITY OF FOREIGN TOMATO VARIETIES AND HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

¹*Kazakh National Agrarian Research University,**050010, Almaty, Abai avenue, 8, Kazakhstan, *e-mail: aliusha_1990@mail.ru*

In the conditions of the foothill zone of Kazakhstan southeast on tomato culture on variety - standard Ogonyok-777 (Kazakhstan), variety Barin (Russia), Shuruk (Netherlands) and Falcon hybrids (Turkey) the effectiveness of 7 types of bioorganic fertilisers of domestic and foreign production - Biohumus, manure, Baraebong Organic Fertilizer, MEGAVit, Terra Sorb foliar, Black Jack and liquid humic fertiliser were studied. The study was carried out at the research station of the Regional Branch "Kainar" of "Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing" LLP according to the following accepted methods: methods of experimental work in vegetable growing, methods of agrochemical research, methods of field experiment in vegetable growing, methodical recommendations "Transition from traditional to bioorganic farming in the Republic of Belarus". High efficiency of the studied fertilisers on foreign varieties and hybrids of tomato was established. Yield of variety Barin under the influence of different types of bio-organic fertilisers increased by 35.43-61.40 %, hybrid Shuruk - by 31.09-62.18 %, hybrid Falcon - by 39.54-67.65 %. The highest yields of tomato were obtained by using Biohumus (10 t/ha) and manure (40 t/ha) and Baraebong Organic Fertiliser (10 t/ha). Nitrate content in tomato of variety Ogonyok 777 was 35-107 mg/kg, variety Barin was 42-116 mg/kg, hybrid Shuruk was 56-134 mg/kg and hybrid Falcon was 37-128 mg/kg at MCL of 150 mg/kg. Higher levels of nitrates (2.5-3.5 times more than the control) were observed in products grown with mineral fertilisers separately and in combination with biofertilisers. On variants with biohumus, manure and Baraebong Organic Fertilizer the nitrate content in tomato yield increased compared to the control by 1.5-2 times, but it was significantly lower than MCL (150 mg/kg), which allows to consider the products environmentally friendly. The isolated bioorganic fertilisers are recommended for use in tomato cultivation to obtain high yields of ecologically clean tomato products.

Key words: tomato, variety, hybrid, organic fertilisers, plant growth biostimulants, productivity, nitrates.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Максотова Алия Максотовна - докторант НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», e-mail: aliusha_1990@mail.ru