

**ВЛИЯНИЕ БИООРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ
ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

Бурибаева Л.А., Тойлыбаева Н.Н., кандидаты с.-х наук,
Айтбаева А.Т., доктор PhD,
Казахский научно-исследовательский институт
картофелеводства и овощеводства
e-mail: kazpotato@mail.ru; buribaeva_1_66@mail.ru

В научной статье изложены предварительные результаты исследований по разработке элементов органического овощеводства в условиях юго-востока Казахстана. Установлено, что применение органических удобрений и биопрепаратов благотворно влияет на томатные растения, обеспечивая мощное их развитие. Урожайность томата за счет внесения биоорганических удобрений увеличилась на 12,01 – 44,80%. В плодах повысилось содержание сухих веществ, сахаров и витаминов.

Ключевые слова: органическое овощеводство, томат, биоорганические удобрения, биомасса, урожайность, качество.

Введение. Биологическому земледелию во всем мире уделяются особое внимание и огромные средства. В Казахстане вопросы органического земледелия также являются весьма актуальными. В республике был принят (ноябрь, 2015 г.) и вступил в силу (май, 2016 г.) закон «О производстве органической продукции». Особенно важны «зеленые» технологии в овощеводстве.

Овощеводство – важная отрасль сельского хозяйства, призванная круглогодично обеспечить население витаминной продукцией для полноценного и сбалансированного питания. По данным Казахской академии питания, норма потребления овощей на 1 жителя республики составляет 120 кг (картофель – 100 кг, бахчи – 26 кг). При этом ассортимент овощей должен быть весьма широким. Установленные нормы потребления являются минимальными, в наиболее развитых странах производятся и употребляются значительно большее количество овощей.

© Бурибаева Л.А., Тойлыбаева Н.Н., Айтбаева А.Т., 2016

Почвенно-климатические условия Казахстана позволяют производить большие объемы самых разнообразных видов овощей, обеспечить тем самым внутренний рынок полностью. Республика имеет большой экспортный потенциал по овощам.

По статистическим данным 2015 года, в целом по Казахстану овощные культуры возделывались на площади 139,5 тыс.га, собрано 3,565 млн.т овощей.

Объемы производства овощей покрывают внутреннюю потребность страны. В то же время, увеличение валового сбора овощей происходит в основном за счет расширения их посевных площадей. Средняя урожайность овощных культур остается невысокой – 24,58 т/га. Следует также отметить, что наблюдается острый недостаток овощей в межсезонье, цены на многие виды продукции сильно колеблются, остаются все еще высокими, а ассортимент овощей скудным. При этом биохимические показатели и экологическая чистота овощей требуют значительного улучшения. Остро стоят и проблемы обеспечения перерабатывающих предприятий высококачественным местным сырьем.

В этом аспекте высокую значимость имеют научные исследования по биологизации овощеводства, так как это непосредственно связано с качеством овощей как источника питания для населения и сырья для переработки, т.е. со здоровьем нации.

Экологически чистая овощная продукция вполне может стать брендом нашего суверенного государства. Значимость этого возрастает в связи с вступлением Казахстана во Всемирную торговую организацию.

Наиболее доступными и регулируемыми в условиях производства являются следующие элементы «зеленой» технологии: подбор устойчивых и толерантных к вредным организмам натуральных (не ГМО) сортов и гибридов овощных культур; биологические овощные севообороты; применение органических удобрений; биологический метод защиты растений от вредителей; агротехнический метод борьбы с сорняками; протравливание семян против болезней и вредителей комплексными препаратами вместо наземного применения токсичных пестицидов; минимализация технологических процессов для снижения механической нагрузки на почву; прогрессивные водосберегающие технологии для предотвращения эрозии плодородного слоя почвы и улучшения фитосанитарного состояния овощных плантаций.

В КазНИИКО все данные факторы изучаются в комплексе для разработки органического овощеводства. Следует особо отметить, что в исследованиях (начаты в 2015 г.) используется казахстанская продукция (сорта, биогумус, гумины, биостимуляторы жизнедеятельности почвы и растений, биопрепараты защиты растений и др.).

Условия и методика исследований. Исследования по органическому овощеводству проводятся на опытном стационаре отдела технологии возделывания и семеноводства овощных культур КазНИИКО, который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана, на северном склоне Заилийского Алатау на высоте 1000 – 1050 м н. у. м.

Целью наших исследований является разработка органического овощеводства путем биологизации основных элементов агротехнологий, обеспечивающее восстановление природного состояния почвенной экосистемы и производство экологически чистых овощей.

Почва стационара темно-каштановая, среднесуглинистая. В пахотном слое почвы содержится 2,9 – 3,0% гумуса; 0,18 – 0,20% общего азота; 0,19 – 0,20% валового фосфора. Почва среднеобеспечена подвижными формами элементов питания: 30 – 40 мг/кг P_2O_5 и 350 – 390 мг/кг K_2O . Сумма поглощенных оснований – 20 – 21 мг-экв./100 г. Реакция почвенной среды слабощелочная (рН 7,3 – 7,4). Объемная масса почвы – 1,1 – 1,2 кг/см³.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резкоконтинентальным. Сумма положительных температур – 3450 – 3750⁰С. Годовое количество осадков – 350 – 600 мм, за теплый период – 120 – 300 мм.

Исследования проводились на 4 основных видах овощных культур по общепринятым методикам: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (М, 1992); методика полевого опыта (Доспехов, 1985); методика агрохимических исследований (Юдин, 1980); агрохимические методы исследования почв (М, 1975).

В данной научной статье изложены предварительные результаты исследований по одному элементу «зеленых» технологий в органическом овощеводстве – применению биоорганических удобрений на томате.

Результаты исследований. Результаты исследований показали высокую эффективность биоорганических удобрений на культуре

томата (сорт Лучезарный), что проявилось в повышении продуктивности растений и улучшении качества плодов.

Величина формируемого урожая овощных культур имеет тесную связь с габитусом растений. Чем мощнее развитие растений, тем выше их продуктивность. Овощные культуры с сильно развитой биомассой более устойчивы к болезням и вредителям, способны подавлять сорную растительность, у них лучше развита фотосинтетическая деятельность. Все это способствует получению высоких урожаев с лучшими качественными показателями и экологической чистотой, так как с большей эффективностью используются вносимые удобрения и поливная вода, исключаются или сводятся до минимума применение пестицидов против вредных организмов. Среди многих факторов, влияющих на развитость биомассы овощных культур, центральное место занимает удобрение, так как оно определяет питание растений.

В полевых опытах с *томатом* органические удобрения и биопрепараты обеспечили более быстрые темпы роста и развития растений. По данным биометрических исследований, проведенных в период массового плодоношения, томатные растения были более рослыми. На контроле высота растения равнялась 43 см, а на вариантах с органическими удобрениями – 51 – 67 см. Общая масса растения без удобрений была минимальной и составила 1354 г. Применение биоудобрений увеличило массу растения до 1885 – 3056 г. То есть растения на этих вариантах были более мощными. Количество боковых побегов на 1 растении составляло от 4,5 до 6,5 штук, что больше контроля на 0,5 – 2 побега. Количество листочерешков на 1 растении по вариантам опыта равнялось 19,5 штук (контроль-1) и 22,0 – 29,7 (биоудобрение). Удобренные биоудобрениями растения имели лучшее плодоношение. Так, на контроле на 1 растении томата сформировалось 18 плодов, а на вариантах с биоудобрениями – 23 – 32 штук. При этом плоды томата были более крупными. Масса 1 плода здесь составила 50 – 70 г при 45 г на контроле (табл. 1).

В орошаемом овощеводстве большое внимание уделяется продуктивности овощных плантаций. Каждый гектар орошаемой пашни имеет большую ценность, особенно в предгорной зоне юго-востока Казахстана, где сосредоточены плодородные почвы и достаточные водные ресурсы.

1. – Влияние биоорганических удобрений на формирование биомассы растений томата

Варианты опыта	Высота растения томата, см	Общая масса растения томата, г	Количество боковых побегов, шт.	Количество листочерешков, шт.	Количество плодов на растении, шт.	Средняя масса 1 плода, г
Контроль	43	1354	4,0	19,5	18	45
N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₉₀	62	2758	6,4	25,0	30	67
Навоз, 30 т/га	60	2440	6,0	24,2	27	64
Птичий помет, 5 т/га	54	2025	4,7	22,5	24	58
Солома 3 т/га + N ₃₀	51	1885	4,5	22,0	23	55
Навоз, 30 т/га + солома, 3 т/га + N ₃₀	67	3056	6,5	27,4	32	70
Птичий помет, 5 т/га + солома, 3 т/га + N ₃₀	61	2735	6,0	26,5	30	65
Биогумус, 4 т/га	65	2920	6,4	26,5	32	67
МЭРС, 0,3 л/га	55	2140	5,7	24,0	25	56
Биосок, 5 л/га	52	1962	5,3	24,6	24	50

Поэтому все новые научные разработки должны быть направлены на повышение продуктивности овощных культур. Урожайность овощных культур была и остается основным показателем эффективности агротехнологий.

Учитывая это, мы в наших исследованиях по разработке элементов «зеленого» овощеводства, наряду с другими важными показателями, определяли продуктивность овощных культур при применении различных видов органических удобрений и биопрепаратов. В опытах с *томатом* уровни урожайность плодов существенно различались в зависимости от условий минерального питания культуры (таблица 2).

2. – Влияние разных видов биоорганических удобрений на урожайность томата

Варианты опыта	Повторности (урожай, т/га)				Средний урожай, т/га	Прибавка урожая	
	1	2	3	4		т/га	%
Контроль-1 (без удобрений)	32,5	30,2	29,1	31,4	30,8	–	–
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₉₀ (контроль-2)	44,8	40,6	41,5	43,0	42,5	11,7	37,98
Навоз, 30 т/га	41,9	38,7	40,2	44,1	41,2	10,4	33,76
Птичий помет, 5 т/га	35,6	37,0	36,4	36,1	36,3	5,5	17,85
Солома 3 т/га + N ₃₀	34,0	32,5	35,3	36,2	34,5	3,7	12,01
Навоз, 30 т/га + Солома, 3 т/га + N ₃₀	45,7	42,1	46,6	43,8	44,6	13,8	44,80
Птичий помет, 5 т/га + Солома, 3 т/га + N ₃₀	41,4	42,0	43,7	39,4	41,6	10,8	35,06
Биогумус, 4 т/га	43,5	40,4	44,2	42,9	42,8	12,0	38,96
МЭРС, 0,3 л/га	36,3	37,9	35,7	39,5	37,3	6,5	21,10
Биосок, 5 л/га	36,8	35,3	34,0	33,8	35,0	4,2	13,63
НСР 095					2,72		

На контроле без внесения удобрений урожайность товарных плодов была наименьшей в целом по опыту – 30,8 т/га. На

удобренном контроле, где в почву под томатом были внесены минеральные удобрения в норме $N_{150}P_{120}K_{90}$, получено 42,5 т/га плодов. Это является достаточно высоким урожаем биологически вызревших и собранных плодов. По сравнению с NPK-контролем более высокую урожайность (44,6 т/га) и существенную прибавку урожая (2,1 т/га) томата обеспечил вариант, где томат удобрялся сочетанием 30 т/га навоза совместно с 3 т/га соломой и N_{30} . На уровне варианта с NPK получен урожай плодов томата при использовании для удобрения культуры 30 т/га полуперепревшего навоза (41,2 т/га), 5 т/га птичьего помета с 3 т/га соломой и N_{30} (41,6 т/га) и 4 т/га биогумуса (42,8 т/га). Следует отметить, что такие биоудобрения, как МЭРС и Биосок оказывают положительное влияние на продуктивность томата. На этих вариантах к неудобренному контролю дополнительно получено 6,5 и 4,2 т/га или 21,10 и 13,63% урожая томата.

Томат менее отзывчив на органические удобрения по сравнению с капустой и огурцом, лучше использует последствие удобрений. К тому же ряд видов органических удобрений требует немалых затрат на приобретение и внесение.

В этой связи по культуре томата нами были взяты меньшие их нормы. Поэтому в полевых опытах с томатом проявление эффекта от органических удобрений выражено в меньшей степени, чем на белокочанной капусте и огурце. Тем не менее, по томату были получены достаточно высокие результаты от применения органических удобрений. Это проявилось в существенном увеличении урожайности плодов. Таким образом, по результатам предварительных исследований (за 2015 г.) можно сделать вывод о положительном влиянии органических удобрений и биопрепаратов на формирование урожая овощных культур. Все вносимые биоудобрения обеспечили достоверное увеличение урожайности томата к неудобренному контролю. Это объясняется более лучшей обеспеченностью растений питательными веществами при внесении органических удобрений.

В овощеводческой отрасли качество продукции имеет важное значение, поскольку непосредственно связано со здоровьем населения. Овощи, как «кладовая» витаминов, составляют ценную часть суточного рациона человека. Разнообразная овощная продукция очень нужна для полноценного сбалансированного питания,

употребляются ежедневно. В этой связи, особого подхода требуют их добротность и экологическая безопасность.

Следует отметить, что практически все виды овощей используются в пищу свежими или после неглубокой переработки. Поэтому выращенные урожаи овощных культур должны быть экологически чистыми, чтобы не навредить человеческому организму токсикостатками, а также высоковитаминными, за что ценятся овощи. Кроме того, необходимо учесть также тот факт, что для перерабатывающей промышленности по выпуску консервированных овощей требуется высококачественное сырье.

При разработке системы применения удобрений под овощные культуры обязательным условием считается определение качественных показателей продукции. Известно, что минеральное питание и биохимический состав имеет тесную связь. Оптимальное минеральное питание существенно улучшает качество выращиваемой продукции, а избыточные нормы удобрений, наоборот, его ухудшить.

В этой связи, учитывая значимость качества овощей для питания в свежем виде и использования в переработке, нами при испытании разных видов и сочетаний органических удобрений были проведены биохимические анализы урожая овощных культур. Определение качества овощей проводилось в лаборатории массовых анализов КазНИИКО.

Установлено, что условия минерального питания оказывают существенное влияние на биохимический состав овощей.

В опытах с *томатом* отмечено высокое содержание сухих веществ в плодах на всех вариантах – 6,12 – 6,80%. Это очень важно, так как ценными для переработки являются плоды томата с содержанием сухих веществ свыше 6%. Более высокое содержание сухих веществ было на вариантах опыта, где применялись навоз, птичий помет и солома как в отдельности, так и в сочетаниях. Содержание общего сахара было наименьшим на неудобренном контроле – 3,35%. Применение навоза, птичьего помета и соломы как в отдельности, так и в сочетаниях друг с другом заметно повысило содержание общего сахара – 3,98 – 4,10%. Высокое содержание общего сахара в плодах отмечено по МЭРС и Биосок – 3,80%. На контроле и NPK-варианте содержание витамина С в плодах составило 10,56 мг%, а на удобренных вариантах – 11,88 – 14,52%, то есть все варианты с органическими удобрениями превосходили неудобренный контроль и удобренный контроль (эталон). При этом наибольшее

количество аскорбиновой кислоты (витамин С) отмечено на варианте с навозом. Содержание NO_3 в продукции было ниже допустимой нормы. На контроле в плодах содержалось 58 мг нитратов на 1 кг сырой массы при ПДК 150 мг/кг. На удобренных с биоудобрениями вариантах отмечено некоторое повышение уровня нитратов (73 – 136 мг/кг). Однако нитраты здесь были меньше ПДК. При этом в продукции большинства вариантов содержание NO_3 было ниже нормы на 22,7 – 51,3%. Поэтому выращенная продукция томата является экологически безопасной (табл. 3).

3. – Влияние видов и сочетаний биоорганических удобрений на качество плодов томата

Варианты	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг%	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Контроль (без удобр.)	6,36	3,35	10,56	0,37	58
$\text{N}_{150}\text{P}_{120}\text{K}_{90}$ (удобр.контр.)	6,12	3,45	10,56	0,34	49
Навоз, 30 т/га	6,58	3,98	14,52	0,40	73
Птичий помет, 5 т/га	6,40	4,10	13,20	0,37	122
Солома 3 т/га + N_{30}	6,24	3,80	11,88	0,40	95
Навоз, 30 т/га + солома, 3 т/га + N_{30}	6,64	3,60	12,54	0,37	93
Птичий помет, 5 т/га + Солома, 3 т/га + N_{30}	6,80	3,98	13,46	0,39	136
Биогумус, 4 т/га	6,26	3,80	11,90	0,39	116
МЭРС, 0,3 л/га	6,28	3,80	12,54	0,37	121
Биосок, 5 л/га	6,14	3,35	11,90	0,34	79

Выводы. По результатам предварительных исследований можно сделать вывод о положительном влиянии органических удобрений и биопрепаратов на качественные показатели томата. В плодах повысилось содержание сухих веществ, сахаров и витаминов.

Бурибаева Л.А., Тойлибаева Н.Н. Айтбаева А.Т.

Вплив біоорганічних добрив на продуктивність томата в умовах південного сходу Казахстану.

Резюме. У науковій статті викладено попередні результати досліджень з розробки елементів органічного овочівництва в умовах південного сходу Казахстану. Установлено, що застосування органічних добрив і біопрепаратів благотворно впливає на рослини томата, забезпечуючи потужний їх розвиток. Урожайність томата за рахунок внесення біоорганічних добрив збільшилася на 12,01 – 44,80%. У плодах підвищився вміст сухих речовин, цукрів і вітамінів.

Buribaeva L.A., Toyilybaeva N.N., Aytbaeva A.T.

Effect of bioorganic fertilizer on the productivity of tomato in the conditions of the southeast of Kazakhstan

Summary. In the scientific article were present the preliminary results of research on the development of elements of organic vegetable production in the conditions of the southeast of Kazakhstan. It has been found that the use of organic fertilizers and biological products improve the development of tomato plants, provided their strong development. The yield of tomato by bio-organic fertilizer increased 12.01-44.80%. The fruit has increased solids content, sugars and vitamins.