

3. Большинство сорных растений, произрастающих на территории Республики Беларусь, относятся к I классу постоянств (26–43 видов).

4. Средняя засоренность по республике за три года составила в Северной агроклиматической зоне 54,8 шт./м², в Южной и Центральной – 49,1 и 47,1 шт./м² сорной растительности.

Литература

1. Беларусь на втором месте в мировом рейтинге по посевным площадям тритикале [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/themes/den-narodnogo-edinstva-2023/> – Дата доступа: 18.09.2023.
2. Ларина, Г. Е. Роль сорных и культурных растений в формировании устойчивости агрофитоценоза / Г. Е. Ларина // Фитосанитарное оздоровление экосистем: материалы второго Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, 5–10 декабря 2005 г. – СПб., 2005 – Т. 1 – С. 323–326.
3. Захаренко, В. А. Концепция фитосанитарного мониторинга агроценоза в связи с экологизацией защиты растений /

- В. А. Захаренко, А. Ф. Ченкин // Агрохимия. – 1996. – № 2. – С. 76–83.
4. Либерштейн, И. И. Современные методы изучения и картирования засоренности / И. И. Либерштейн, А. М. Туликов // Акт. вопросы борьбы с сорными растениями. – М., 1980. – С. 54–67.
5. Отраслевой классификатор сорных растений: инфор. издание. – М.: ФГБНУ «Росиформагротех», 2018. – 52 с.
6. Методические указания по картированию сорных растений в колхозах и совхозах / сост. А. И. Туликов. – М., 1979. – 12 с.
7. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.
8. Губанов, И. А. Определитель высших растений средней полосы европейской части СССР: пособие для учителей / И. А. Губанов, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. – М.: Просвещение, 1981. – 287 с.
9. Методы учета и пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / РУП «Институт защиты растений»; под ред. А. А. Запрудского, Е. А. Якимович. – Минск: Колорград, 2022. – 59 с.

УДК 635.63/.64:631.895:631.544.4

Экономическая эффективность гуминовосодержащих удобрений при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах

А. В. Михнюк, аспирант (соискатель)

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

(Дата поступления статьи в редакцию 13.02.2024)

В статье представлена экономическая эффективность использования новых видов различных гуминовосодержащих удобрений при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах. Расчет экономической эффективности производства плодов томата и огурца проводился на основании составленных технологических карт, а также по стоимости прибавки урожайности при проведении агротехнических мероприятий. Производственные затраты на посадочный материал, оплату труда с начислениями, горюче-смазочные материалы, затраты на средства защиты и удобрения, полимерные укрытия и капельный полив рассчитывали исходя из отраслевых регламентов и типовых технологических регламентов.

The article presents the economic efficiency of using new types of different humic fertilizers for growing tomatoes and cucumbers in spring and summer greenhouses. The calculation of the economic efficiency of tomato and cucumber production was made on the basis of the technological maps, as well as on the cost of the yield increase when carrying out agrotechnical activities. Production costs for planting material, salaries, fuels, costs for protection products and fertilizers, polymer shelters and drip irrigation were calculated based on technological regulations and standard guidelines.

Введение

Экономическая эффективность производства – получение максимального количества продукции с каждого гектара площади при минимальных затратах живого и общественного труда [5].

В настоящее время овощная продукция занимает важное место в обеспечении продовольственной безопасности страны благодаря высокому уровню питательной и витаминной ценности и лечебно-профилактическим свойствам, способствующим улучшению здоровья, увеличению работоспособности и продолжительности жизни населения. На современном этапе развития сельского хозяйства назрела острая необходимость в получении качественной, высоко-

варной, конкурентоспособной овощной продукции [1, 3, 6, 15].

В странах дальнего и ближнего зарубежья все больше появляется сторонников возможности и целесообразности биологического (органического земледелия), в основу которого положено широкое применение органических удобрений. Они имеют преимущественное значение в повышении плодородия, в улучшении физико-химических свойств почвогрунтов, способствуют ускорению протекающих в них микробиологических процессов, а также накоплению подвижных форм азота, фосфора, калия и микроэлементов. Данные удобрения способствуют увеличению поглотительной способности почвогрунта, влагоемкости и объемной массы почвогрунта.

Основным составляющим при ведении отрасли овощеводства в Республике Беларусь является получение высококачественной и конкурентоспособной продукции с максимальным экономическим эффектом [2, 8, 11].

Для повышения урожайности плодов томата и огурца и улучшения их качества в весенне-летних теплицах важное значение приобретают новые жидкие гуминовосодержащие удобрения, которые содержат макро-, микроэлементы, и биологически активные добавки – регуляторы роста и развития растений [4, 13].

Оценка гуминовосодержащих удобрений при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах является составной частью ресурсосберегающей технологии [11, 12].

В настоящее время широко используются новые сложные формы гуминовосодержащих удобрений, способствующие оптимизации условий для роста, развития и получения высокой урожайности плодов при выращивании овощных культур. Однако исследований по применению гуминовосодержащих удобрений при выращивании томата и огурца в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь не проводилось.

Кроме того, необходимо отметить, что при интенсивном ведении овощеводства в весенне-летних теплицах в отдельные периоды роста и развития растения томата и огурца испытывают недостаток в микроэлементах в почвогрунте, поэтому применение гуминовосодержащих удобрений, содержащих микроэлементы, обеспечивает даже в таких условиях повышение продуктивности данных культур. Следовательно, оценка экономической эффективности при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах с использованием различных видов гуминовосодержащих удобрений является актуальной и имеет практический интерес.

Место и методика проведения исследований

Научно-исследовательская работа выполнена в весенне-летних теплицах ангарного типа в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» Минского района в 2022–2023 гг.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развитая на лессовидном среднем суглинке, подстилаемая с глубины 0,6–0,8 м морской. Основные агрохимические показатели пахотного слоя почвогрунта (0–20 см): гумус (по И. В. Тюрину) – 2,1–2,5 %, pH_{KCl} 6,0–6,4, подвижных форм P_2O_5 и K_2O (по А. Т. Кирсанову) соответственно 150–180 и 230–260 мг/кг почвы.

Из гуминовосодержащих удобрений использовали:

ЭлеГум комплекс, содержит β -гумин (0,5 г/л), медь (2 г/л), марганец (2 г/л), цинк (2,5 г/л), бор (2,5 г/л);

Гидрогумин содержит аммиачный азот (2,2–2,3 г/л), окиси магния (2,1–2,2 г/л), окиси кальция (7,2–7,5 г/л), имеет концентрацию солей (22,5 %), pH_{KCl} 9,2;

Тезорро содержит гуминовые кислоты (40 г/л), калий (15 г/л), азот (180 г/л), бор (1,2 г/л), молибден (0,12 г/л), йод (0,16 г/л);

Гумилэнд Zn, жидкость, содержит Zn (7,0–13,0 г/л), массовая доля сухого вещества – не менее 1 %, гуми-

новые кислоты – 10, фульвовые кислоты – 10, $N_{общ}$ – 2, P_2O_5 – 0,3, K_2O – 1, продукт гидролитической переработки биогумуса;

Гумилэнд-Si, жидкость, содержит Si (2,0–6,0 г/л), массовая доля сухого вещества – не менее 1 %, гуминовые кислоты – 10, фульвовые кислоты – 10, $N_{общ}$ – 2, P_2O_5 – 0,3, K_2O – 1, продукт гидролитической переработки биогумуса.

Объектами исследований служили районированные гибриды голландской селекции: томат – Тойво F_1 , огурец – Альшаны F_1 .

Томат Тойво F_1 – среднеплодный высокоурожайный индетерминантный гибрид со сбалансированным вегетативно-генеративным ростом. Растение открытое, сильное, генеративного типа, междоузлия сравнительно короткие. Плоды округлые, массой 130–180 г, очень плотные, яркие, темно-красные, без зеленого пятна, не растрескиваются и не осыпаются. Отличаются прекрасной транспортабельностью и лежкостью. Вегетационный период – 75 дней.

Огурец Альшаны F_1 – ранний гибрид с интенсивной отдачей. Растение генеративное, открытого типа. Формирует по 2–4 темно-зеленых плода в каждом узле на протяжении всего вегетационного периода. Не сбрасывает завязь в стрессовых условиях. Устойчив к мучнистой росе, высокоустойчив к вирусу мозаики огурца и кладоспориозу. Транспортабельный и лежкий. Период вегетации – 40–52 дня.

Посев семян томата проводили во II декаде марта – I декаде апреля в пластиковые кассеты с объемом ячейки 21 см³, а затем проводили пикировку во II декаде апреля – I декаде мая в пластиковые горшочки объемом 470 см³. Огурец высевали в I–III декаде апреля в пластиковые горшочки объемом 370 см³. Полив проводили водой с температурой +18...+20 °С до полного насыщения, последующие поливы осуществляли через 3–5 дней. Температуру воздуха днем поддерживали на уровне +20...+26 °С, ночью +14...+16 °С. В солнечные дни температуру воздуха регулировали проветриваниями. За 7–10 дней до высадки рассаду закаливали, а за день до нее – обильно поливали.

При подготовке почвы с осени на опытный участок вносили органические удобрения (навоз крупного рогатого скота) в дозе 30 т/га. Минеральные удобрения под томат в дозе $N_{90}P_{60}K_{135}Mg_{15}$ кг/га, под огурец – $N_{90}P_{60}K_{180}Mg_{15}$ кг/га вносили весной под культивацию. Доза удобрений рассчитана исходя из биологических особенностей культур томата и огурца, агрохимической характеристики почв [10].

В почвогрунт рассаду томата высаживали в возрасте 45 дней (I декада мая – II декада мая). Рассаду огурца высаживали в возрасте 30 дней (II декада мая – I декада июня).

Проводилась общепринятая технология по уходу за данными культурами. Первое формирование растений томата проводилось через две недели после высадки, второе и последующие – два раза в неделю. В течение вегетационного периода проведены ручные прополки по удалению сорняков.

Учет урожая томата и огурца проводили выборочно по мере созревания плодов с разделением урожая на товарную и нетоварную части. К товарной части урожая относили продукцию, пригодную для реализации,

а к не товарной – непригодную (мелкие плоды, неправильной формы и окраса, треснувшие, незрелые, пораженные болезнями) [10].

Площадь учетных делянок защищенного грунта составляла 7,2 м², повторность – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное [7, 10].

Расчет экономической эффективности производства плодов томата и огурца проводился на основании составленных технологических карт, а также по стоимости прибавки урожайности при проведении агротехнических мероприятий. Производственные затраты на посадочный материал, оплату труда с начислениями, горюче-смазочные материалы, затраты на средства защиты и удобрения, полимерные укрытия и капельный полив рассчитывали исходя из нормативов отраслевых регламентов и типовых технологических регламентов [7, 9].

Экономическую эффективность возделывания томата и огурца рассчитывали по методике определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур Т. А. Ищенко [10] с помощью нормативов затрат на технологические процессы согласно справочнику нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства [14].

Закладку и проведение опытов осуществляли в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б. А. Доспехова [7], методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве В. Ф. Белика [3], методики физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве В. Ф. Белика [3]. Полученные в результате проведения исследований данные подвергались статистической обработке дисперсионным методом по

Б. А. Доспехову [7] с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований определено влияние новых видов гуминовосодержащих удобрений по сравнению с ранее известными, применяемых для некорневых подкормок при выращивании томата и огурца в теплицах.

Установлено, что наибольшая прибавка урожайности плодов томата 25 и 34 т/га получена при применении гуминовосодержащих удобрений Гумилэнд (2,8 л/га) и Гумилэнд Cu (1,0 л/га) соответственно на фоне дозы минеральных удобрений N₉₀P₉₀K₁₂₀.

При использовании нового гуминовосодержащего удобрения Гумилэнд Cu (1,0 л/га) отмечен наибольший чистый доход 30,5 тыс. руб./га и высокая рентабельность производства 89 %. Использование ранее зарегистрированного удобрения Гумилэнд (2,8 л/га) для некорневых подкормок снизило рентабельность производства на 8 %, а при использовании препаратов ЭлеГум, Тезорро и Гидрогумин уменьшение показателей рентабельности производства составило 12–17 %. Таким образом, использование удобрения Гумилэнд Cu (1,0 л/га) на фоне дозы минеральных удобрений N₉₀P₉₀K₁₂₀ не только повышает прибавку урожайности плодов томата в 1,4–2,0 раза, но и обеспечивает высокий условный чистый доход и рентабельность производства в среднем выше в 1,6 и 1,9 раза соответственно (таблица 1).

Влияние различных видов гуминовосодержащих удобрений на изменение экономической эффективности производства плодов огурца приведено в таблице 2.

Таблица 1 – Экономическая эффективность гуминовосодержащих удобрений при выращивании гибрида томата Тойво F₁ в весенне-летних теплицах (2022–2023 гг.)

Вариант	Прибавка урожайности, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность производства, %
Фон – N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (контроль)	–	–	–	–	–
Фон + Гидрогумин, 3,6 л/га	17	32,3	18,2	14,1	77
Фон + ЭлеГум, 5,0 л/га	15	28,5	16,6	11,9	72
Фон + Гумилэнд, 2,8 л/га	25	47,5	26,2	21,3	81
Фон + Гумилэнд Cu, 1,0 л/га	34	64,6	34,1	30,5	89
Фон + Тезорро, 2,4 л/га	20	38,0	21,9	16,1	74

Таблица 2 – Экономическая эффективность гуминовосодержащих удобрений при выращивании гибрида огурца Альшаны F₁ в весенне-летних теплицах (2022–2023 гг.)

Вариант	Прибавка урожайности, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность производства, %
Фон – N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ (контроль)	–	–	–	–	–
Фон + Гидрогумин, 3,6 л/га	16	27,2	15,8	11,4	72
Фон + ЭлеГум, 5,0 л/га	14	23,8	14,2	9,8	68
Фон + Гумилэнд, 2,8 л/га	23	39,1	22,1	17,0	77
Фон + Гумилэнд Zn, 0,8 л/га	31	52,7	28,6	24,1	84
Фон + Тезорро, 2,4 л/га	24	40,8	22,7	18,1	80

Выявлено, что при выращивании огурца в весенне-летних теплицах на почвогрунте наибольший экономический эффект отмечен при использовании нового гуминовосодержащего удобрения Гумилэнд Zn (0,8 л/га).

Использование данного гуминовосодержащего удобрения позволило получить прибавку урожайности 31 т/га при стоимости плодов огурца 52,7 тыс.руб/га, а чистый доход составил 24,1 тыс. руб./га, что на 7,1 тыс. руб./га больше по отношению к варианту Гумилэнд (2,6 л/га).

Выводы

Максимальная прибавка урожайности плодов томата 34 т/га и наибольший чистый доход 30,5 тыс. руб./га получены при применении гуминовосодержащих удобрений Гумилэнд Си (1,0 л/га) на фоне дозы минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{120}$. На культуре огурца наибольшая прибавка составила 31 т/га, чистый доход 24,1 тыс. руб./га получен при применении гуминовосодержащих удобрений Гумилэнд Zn (0,8 л/га).

Литература

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство / Ю. М. Андреев. – 2-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.: ил.
2. Аутко, А. А. Состояние и перспективы развития тепличного овощеводства в Республике Беларусь / А. А. Аутко // Теплицы России. – 2007. – № 4. – С. 22–23.
3. Белик, В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В. Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Удобрение овощных культур / Г. Г. Вендило [и др.] // Справочное руководство. – М.: Агропромиздат, 1986. – 205 с.
5. Гануш, Г. И. Организационно-экономические факторы повышения эффективности овощеводства / Г. И. Гануш. – Минск: БелНИИЭИ АПК, 1997. – 144 с.
6. Гусаков, В. Г. Стратегия обеспечения продовольственной независимости Беларуси / В. Г. Гусаков // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2006. – № 2. – С. 5–12.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Козловская, И. П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства / И. П. Козловская. – Минск: БГАТУ, 2009. – 224 с.: ил.
9. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдиевич [и др.] / РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – С. 24.
10. Методические указания по организации агрохимических обследований и проведению анализов в овощеводстве защищенного грунта / под ред. Т. А. Ищенко, техн., ред. Л. П. Коновалова. – М.: Колос, 1973. – 40 с.
11. Переднев, В. П. Удобрение овощных культур / В. П. Переднев. – Минск: Ураджай, 1987. – 144 с.
12. Степура, М. Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М. Ф. Степура, А. А. Аутко, Н. Ф. Рассоха. – Минск, 2011. – 295 с.
13. Степура, М. Ф. Удобрение и орошение овощных культур / М. Ф. Степура. – Минск, 2008. – 239 с.
14. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / НАН Беларуси, Ин-т экономики, Центр аграр. экономики; под ред. В. Г. Гусакова; авт.: А. А. Аутко [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2006. – С. 53–57, 70–75.
15. Яновчик, О. Е. Качество овощей для промышленной переработки / О. Е. Яновчик, Л. И. Варзугина // Наука – производству (К 70-летию института): сб. науч. тр. – Тирасполь: ПНИИСХ, 2000. – С. 268–277.

