

урожайность плодов кабачка составила при внесении 7,0 т/га биогумуса – 62,8 т/га. Прибавка урожайности составила 30,2 т/га или 93 % относительно контроля без удобрений.

Товарность плодов кабачка по лучшим вариантам опытов находилась на уровне 78–84 %.

Определено положительное влияние органических удобрений на фоне сидератов редька масличная и вико-овсяная смесь в специализированных овощных севооборотах на содержание нитратов, которое существенно снижалось – на 3–4 мг/кг сырой массы плодов.

### Литература

1. Бадина, В. М. Действие и последствие органических удобрений на урожайность, качество овощных культур и плодородие почвы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / В. М. Бадина; БСХА. – Горки, 1989. – 18 с.
2. Белик, В. Ф. Овощные культуры и технология их возделывания / В. Ф. Белик, В. Е. Советкина. – М.: Агропромиздат. – 1991. – 480 с.
3. Борисов, В. А. Оптимизация питания овощных культур / В. А. Борисов // Картофель и овощи. – 1997. – № 1. – С. 21–23.
4. Борисов В. А. Регулирование содержания нитратов в овощах / В. А. Борисов // Картофель и овощи. – 1980. – № 7. – С. 22–23.

5. В мире экологизированного и органического овощеводства / А. А. Аутко [и др.]. – Гродно: ООО «ЮрСаПринт», 2018. – 220 с.
6. Дерюгин, И. П. Питание и удобрение овощных культур / И. П. Дерюгин, А. Н. Кулюкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МСХА, 1998. – 326 с.
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. Литвинов, С. С. Выращивание овощей для детского и диетического питания / С. С. Литвинов, В. А. Борисов. – М., 1998. – 68 с.
9. Переднев, В. П. Удобрение овощных культур / В. П. Переднев. – Минск: Ураджай, 1987. – 144 с.
10. Овощеводство открытого грунта / под ред. В. Ф. Белика. – М.: Колос, 1984. – 336 с.
11. Переднев, В. П. Урожай и качество овощей при длительном внесении удобрений / В. П. Переднев, П. Я. Пивень // Качество овощей и бахчевых культур. – М.: Колос, 1981. – С. 172.
12. Степура М. Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М. Ф. Степура, А. А. Аутко, Н. Ф. Рассоха – Минск: А. Н. Вараксин. – 2011. – 296 с.
13. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. Справочник / В. В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

УДК [635.63+635.64]:631.544.43

## Экономическая эффективность агроприемов при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах

**М. Ф. Степура<sup>1</sup>**, консультант, доктор с.-х. наук, **А. В. Михнюк<sup>1</sup>**, соискатель, **Г. И. Гануш<sup>2</sup>**, доктор экономических наук

<sup>1</sup>РУП «Институт овощеводства»

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(Дата поступления статьи в редакцию 09.10.2023)

*В статье представлены данные двухлетних и трехлетних исследований экономической эффективности основных агроприемов при выращивании томата и огурца в весенне-летних теплицах. Дана экономическая оценка, включая производственные затраты, условный чистый доход, рентабельность продукции. Определена экономическая эффективность выращивания сортов и гибридов томата и огурца различных групп спелости, дозы удобрений и составы субстратов при выращивании рассады томатов, виды субстратов в контейнерной технологии для томата, огурца при капельном орошении.*

*The paper presents the data of two-year and three-year research on the economic efficiency of the main agricultural techniques when growing tomatoes and cucumbers in spring-summer greenhouses. The economic assessment is given, including production costs, net income and profitability of products. The economic efficiency of growing tomato and cucumber varieties of different ripeness groups, as well as fertilizer doses and substrate compositions for growing tomato seedlings are identified. The types of substrates in a container technology for tomatoes and cucumbers with drip irrigation are also determined.*

### Введение

На современном этапе развития сельского хозяйства назрела острая необходимость в получении качественной, высокотоварной, конкурентоспособной овощной продукции. 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 [1, 4, 6, 14].

В ближайшей перспективе предусматривается производство овощей в защищенном грунте в основном за

счет совершенствования технологии выращивания при наименьших затратах с соблюдением экологической чистоты окружающей среды. Современные технологии используют высокопродуктивные гибриды, качественные грунты, комплексные удобрения, капельные системы для подачи воды и растворимых удобрений [2, 5, 9, 12].

Следовательно, разработка экономически эффективной системы выращивания сортов и гибридов томата и огурца различных групп спелости, определение доз удобрений и составов субстратов при выращивании рассады томатов, видов субстратов в контейнерной технологии при выращивании томата и огурца при капельном орошении в теплицах в настоящее время весьма актуальна.

## 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 2021–2023 гг.

Исследования по изучению влияния различных составов субстратов при контейнерной технологии для получения экологически чистой продукции томата и огурца в весенне-летних теплицах проведены в условиях Южной агроклиматической зоны республики (ФХ «Искрица» Лоевского района Гомельской области) в 2021–2022 гг.

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» изучались 16 сортообразцов томата и 15 сортообразцов корншонного огурца. Коллекция включала образцы отечественной и зарубежной селекции. 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. HR: Ccu / CMV. IR: Cca / Px.

В защищенном грунте проведено изучение агроприемов в рассадный период томата и огурца с дальнейшим определением урожайности и качества плодов. Для получения высококачественной рассады томата и огурца изучали различные составы торфосмеси. Для приготовления торфосмеси использовали в основном верховой торф. Заправка верхового торфа проводилась во второй декаде марта с использованием мела, доломитовой муки, мочевины, аммонизированного суперфосфата, хлористого калия и сульфата магния. Химический состав готовой смеси характеризовался кислотностью, близкой к нейтральной с  $pH_{(КС)} 6,4–6,5$ . Содержание минеральных веществ, мг/л: нитратного азота – 13–16, общего азота – 167–184,  $P_2O_5$  – 66–76,  $K_2O$  – 224–240,  $MgO$  – 108–123,  $CaO$  – 542–579, общая концентрация солей – 1,60–1,81 мСм/см. [11].

Посев семян томата проводили во II декаде марта – I декаде апреля в пластиковые кассеты с объемом ячейки 21 см<sup>3</sup>, а затем проводили пикировку во II декаде апреля – I декаде мая в пластиковые горшочки объемом 470 см<sup>3</sup>. Огурец сразу высевали в I–III декаде апреля в пластиковые горшочки объемом 370 см<sup>3</sup>. 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 [11].

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 ухода за культурой. Первое формирование растений 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 нетоварной – непригодную (мелкие плоды, неправильной формы и окраса, треснувшие, незрелые, пораженные болезнями) [11].

В исследованиях по определению влияния состава субстрата на рост и развитие рассады томата и огурца использовали синтетические разрыхлители перлит и керамзит, вермикулит – 20 % от объема субстрата. Заправка субстрата для рассады томата осуществлялась с применением доз удобрений  $N_{240}P_{240}K_{350}$ ,  $N_{300}P_{280}K_{410}$ ,  $N_{360}P_{320}K_{470}$  г/м<sup>3</sup>.

В исследованиях по изучению влияния различных составов субстратов при контейнерной технологии для получения экологически чистой продукции томата и огурца в теплицах использовали органические и синтетические компоненты перлит и керамзит, лузга гречихи, костра льна, опилки в количестве 20 % от объема субстрата и биогаumus (вермикомпост) в количестве 10 % от объема субстрата.

При закладке опытов использовали сосуды цилиндрической формы без дна с объемом 7 литров для томата и 9 литров для огурца с последующим их размещением на постоянном месте на поверхности почвы. Для изготовления цилиндров использовали пластик толщиной 0,1 мм. Опыт с томатом закладывали в условиях Центральной и Южной агроклиматических зон республики на дерново-подзолистой легкосуглинистой, супесчаной и связно-песчаной почве, а с культурой огурца – в условиях Центральной агроклиматической зоны на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

В исследованиях по оптимизации минерального питания при выращивании огурца использовали простые минеральные удобрения: мочевина, аммонизированный суперфосфат, сульфат калия, сульфат магния.

Площадь учетных делянок защищенного грунта составляла 9,6 м<sup>2</sup>, 7,2 м<sup>2</sup> и 5,6 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное [8, 11].

Отбор растительных проб материала для биохимических и химических исследований проводили в соот-

ветствии с общепринятыми методиками [11]. Определение качественных показателей продукции осуществляли в лаборатории биохимической оценки картофеля РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»: сухое вещество – методом высушивания до постоянной массы согласно ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги» [10], содержание сахаров – по Бертрану, аскорбиновой кислоты – по И. К. Мурри, нитратов – количественным ионометрическим методом. В процессе исследований был определен общий (хозяйственный) вынос элементов питания ( $V_x$ , кг/га) и нормативный (удельный) вынос ( $V_n$ , кг) на 1 т основной продукции.

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 [4, 8].

Экономическую эффективность возделывания томата и огурца рассчитывали по Методике определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур Т. А. Ищенко [11] с помощью нормативов затрат на технологические процессы основываясь на Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства [13].

Закладка и проведение опытов осуществляли в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б. А. Доспехова [8], 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 [8] с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

В результате выращивания томата в весенне-летних теплицах проведен анализ экономической эффективности применения удобрений на различных компонентах субстрата при выращивании рассады томата. Установлено, что за счет заправки субстрата, состоящего из верхового торфа и вермикулита в соотношении 80 % + 20 %, и удобрений в дозах  $N_{300-360}P_{280-320}K_{410-470}$  условный чистый доход составил 7,0–7,3 тыс. руб./га.

Установлено, что наиболее низкие показатели условного чистого дохода 1,0–1,5 тыс. руб./га получены при внесении дозы  $N_{240}P_{240}K_{350}$  в субстраты верховой торф 80 % + 20 % керамзит и верховой торф 80 % + 20 % перлит.

Повышение доз азота от 240 до 360 г/м<sup>3</sup>, фосфора от 240 до 320 и калия от 350 до 470 при внесении в данные виды субстратов рентабельность повысилась на 4–5 % по сравнению с рентабельностью 36 % по минимальной дозе удобрений, внесенной на этих составах субстрата (таблица 1).

**Таблица 1 – Экономическая эффективность доз удобрений и состава субстрата при выращивании рассады томата, среднее за 2021–2023 гг.**

Состав субстрата	Доза удобрений, г/м <sup>2</sup>	Прибавка урожайности, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность производства, %
Верховой торф, 100 %	$N_{240}P_{240}K_{350}$ (контроль)	–	–	–	–	–
	$N_{300}P_{280}K_{410}$	3	5,7	4,3	1,4	32
	$N_{360}P_{320}K_{470}$	5	9,5	7,0	2,5	36
Верховой торф 80 % + перлит 20 %	$N_{240}P_{240}K_{350}$	3	5,7	4,2	1,5	36
	$N_{300}P_{280}K_{410}$	5	9,5	6,9	2,6	38
	$N_{360}P_{320}K_{470}$	6	11,4	8,1	3,3	41
Верховой торф 80 % + керамзит 20 %	$N_{240}P_{240}K_{350}$	2	3,8	2,8	1,0	36
	$N_{300}P_{280}K_{410}$	5	9,5	6,9	2,6	38
	$N_{360}P_{320}K_{470}$	9	17,1	12,2	4,9	40
Верховой торф 80 % + вермикулит 20 %	$N_{240}P_{240}K_{350}$	8	15,2	10,8	4,4	41
	$N_{300}P_{280}K_{410}$	12	22,8	15,8	7,0	44
	$N_{360}P_{320}K_{470}$	12	22,8	15,5	7,3	47

Сравнительная экономическая оценка изучаемых индетерминантных гибридов томата различных групп спелости показала, что сортообразцы средней группы Барибана  $F_1$ , Царин  $F_1$  Дирк  $F_1$ , Лапа  $F_1$  обеспечили наибольший условный чистый доход 16,6–28,1 тыс. руб./га, который выше в 1,9 раза чистого дохода, полученного по гибридам Старт  $F_1$ , Белфаст  $F_1$  и Бум  $F_1$ .

Следует отметить, что наибольший чистый доход 28,5 тыс. руб./га получен при выращивании гибрида Тойво  $F_1$ , рентабельность производства составила 68 %.

Из отечественных гибридов данной группы спелости хорошо рекомендовал себя гибрид Лежебока  $F_1$ , который обеспечил условный чистый доход на уровне 14,9 тыс. руб./га при рентабельности производства 55 % (таблица 2).

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания сортов и гибридов томата различных групп спелости в теплицах, среднее за 2021–2023 гг.

Сорт / гибрид	Прибавка урожайности, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность производства, %
<b>Среднеранняя группа спелости</b>					
Вежа (контроль)	–	–	–	–	–
Старт F <sub>1</sub>	18	34,2	22,1	12,1	55
Бум F <sub>1</sub>	11	20,9	13,4	7,5	56
Лапа F <sub>1</sub>	23	43,7	27,1	16,6	61
Панекра F <sub>1</sub>	7	13,3	8,9	4,4	49
Белфаст F <sub>1</sub>	19	36,1	23,7	12,4	52
Барибине F <sub>1</sub>	37	70,3	42,2	28,1	67
Позано F <sub>1</sub>	6	11,4	7,4	4,0	54
Дирк F <sub>1</sub>	24	45,6	28,2	17,4	62
Царин F <sub>1</sub>	26	49,4	30,4	19,0	63
<b>Среднепоздняя группа спелости</b>					
Лежебока F <sub>1</sub>	22	41,8	26,9	14,9	55
Тойво F <sub>1</sub>	37	70,3	41,8	28,5	68
Синдел F <sub>1</sub>	16	30,4	21,6	8,8	41
Монро F <sub>1</sub>	10	19,0	12,8	6,2	48
Тобольск F <sub>1</sub>	10	19,0	13,2	5,8	44
Торсида F <sub>1</sub>	9	17,1	11,9	5,2	44

Установлено, что на рентабельность производства мало влияла группа спелости гибридов огурца. Наибольшая рентабельность по ранней группе спелости составила 51–52 % у гибридов Абсолют F<sub>1</sub>, Артист F<sub>1</sub>, Аристан F<sub>1</sub>, а из средней группы спелости гибриды Альшаны F<sub>1</sub>, Амур F<sub>1</sub> и Эколь F<sub>1</sub> обеспечили рентабельность на уровне 51–54 %. Наименьшая рентабельность производства огурца в теплицах до 45 %

получена при выращивании гибридов Пачастунак F<sub>1</sub>, Балкан F<sub>1</sub>, Бьерн F<sub>1</sub> и Директор F<sub>1</sub>. Остальные гибриды Кибрия F<sub>1</sub>, Брагинка F<sub>1</sub>, Северин F<sub>1</sub> имели показатели средней величины рентабельности 49 %.

Наибольший чистый доход 27,2–31,0 тыс. руб./га получен при выращивании гибридов огурца Альшаны F<sub>1</sub>, Кибрия F<sub>1</sub>, Эколь F<sub>1</sub> и Абсолют F<sub>1</sub> в теплицах при капельном орошении (таблица 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания сортов и гибридов огурца различных групп спелости в теплицах, среднее за 2021–2023 гг.

Сорт / гибрид	Прибавка урожайности, т/га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Рентабельность производства, %
<b>Ранняя группа спелости</b>					
Тонус F <sub>1</sub> (контроль)	–	–	–	–	–
Пачастунак F <sub>1</sub>	8	13,6	9,5	4,1	43
Абсолют F <sub>1</sub>	47	79,9	52,7	27,2	52
Авион F <sub>1</sub>	37	62,9	42,8	20,1	47
Аристан F <sub>1</sub>	36	61,2	40,4	20,8	51
Балкан F <sub>1</sub>	41	69,7	48,8	20,9	43
Бьерн F <sub>1</sub>	39	66,3	46,2	20,1	44
Артист F <sub>1</sub>	33	56,1	37,0	19,1	52
Северин F <sub>1</sub>	45	76,5	51,3	25,2	49
<b>Средняя группа спелости</b>					
Брагинка F <sub>1</sub>	14	23,8	16,0	7,8	49
Альшаны F <sub>1</sub>	52	88,4	57,4	31,0	54
Амур F <sub>1</sub>	49	83,3	55,1	28,2	51
Директор F <sub>1</sub>	7	11,9	8,2	3,7	45
Кибрия F <sub>1</sub>	51	86,7	58,2	28,5	49
Эколь F <sub>1</sub>	48	81,6	54,1	27,5	51

Большой научный и практический интерес вызывает выращивание теплолюбивых овощных культур при контейнерной технологии.

Использование такой технологии представляет возможность в экономии субстрата – верхового торфа.

Верховой торф набивается в сосуды без дна и в итоге не требует сплошного поверхностного внесения

в теплицы в момент замены почвогрунта. Кроме того, этот торф не содержит семян сорной растительности, болезней и вредителей, исключает применение химических средств для борьбы с этими вредными явлениями.

Особенно в этой технологии нуждаются производства, у которых есть земли, которые пострадали в результате взрыва Чернобыльской АЭС, и владельцы

ищут различные способы производства экологически чистой продукции.

Разработка научно обоснованной контейнерной технологии возделывания томата по варианту вер-

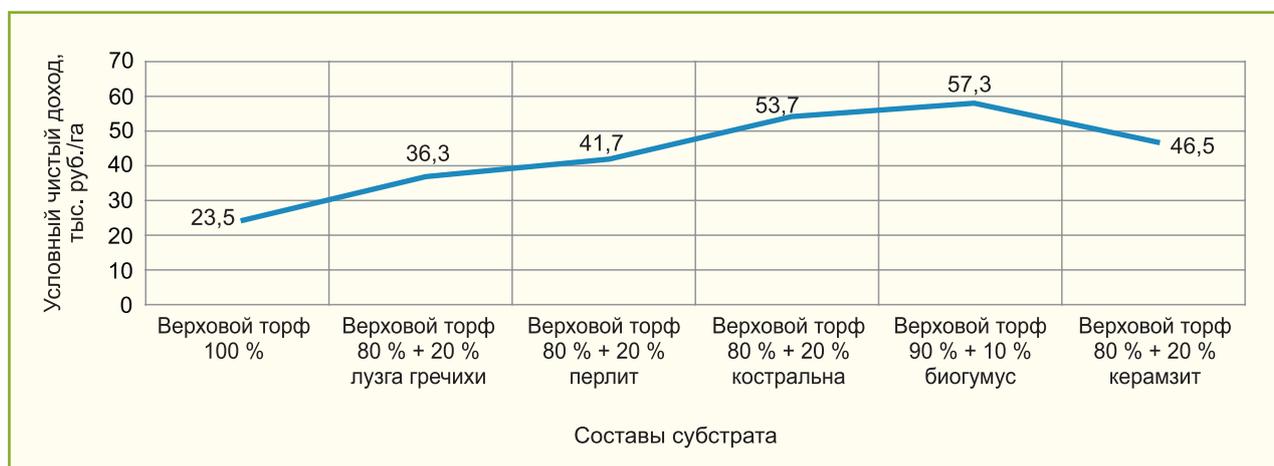
ховой торф 90 % + 10 % биогумус позволила дополнительно получить 46 т/га плодов, что обеспечило чистый доход на уровне 39,6 тыс. руб./га и рентабельность производства 83 % (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Экономическая эффективность различных видов субстратов в контейнерной технологии при выращивании томата при капельном орошении в теплицах, среднее за 2021–2022 гг.**

В связи с тем, что огурец в зоне Полесья возделывается на больших площадях в основном в весенне-летних теплицах, имеются трудности с утомляемостью почвогрунтов и требуется их замена. Кроме того, часто теплицы подтопляются весенней талой водой, в итоге страдают растения, особенно огурца, от недостатка кислорода. Использование контейнерной технологии исключает вред, приносимый талыми водами, вредителями в почвогрунте. При изучении различных составов субстрата для контейнерной технологии

огурца экологически эффективными оказались субстраты, состоящие из верхового торфа 80 % + 20 % костральна и верховой торф 90 % + 10 % биогимус. По данным видам субстрата получен наибольший условный чистый доход 53,7–57,3 тыс. руб./га и рентабельность производства 89–93 %. Использование только верхового торфа (100 %) без дополнительных разрыхлителей исключает экономию верхового торфа в размере 20 % и низкий условный чистый доход 23,5 тыс. руб./га, рентабельность производства 43 % (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Экономическая эффективность различных видов субстратов в контейнерной технологии при выращивании огурца при капельном орошении в теплицах, среднее за 2021–2022 гг.**

## Выводы

1. Результаты проведенных исследований и расчеты экономической эффективности возделывания томата и огурца в весенне-летних теплицах свидетельствуют о целесообразности производства их в защищенном грунте Республике Беларусь.

2. Наиболее экономически оправданным в весенне-летних теплицах при выращивании рассады томата

является внесение удобрений в дозах  $N_{300}P_{280}K_{410}$  и  $N_{360}P_{320}K_{470}$  в субстрат, состоящий из верхового торфа 80 % + 20 % вермикулита. В этих вариантах условный чистый доход составил 7,0 и 7,3 тыс. руб./га, а уровень рентабельности 44 и 47 %.

3. Сравнительная экономическая оценка изучаемых гибридов томата и огурца различных групп спелости в весенне-летних теплицах показала, что наибольший условный чистый доход 28,5 и

28,1 тыс. руб./га обеспечили гибриды томата Тойво F<sub>1</sub>, Барибине F<sub>1</sub>, а гибриды огурца Альшаны F<sub>1</sub>, Кибрия F<sub>1</sub> – 31,0 и 28,5 тыс. руб./га соответственно.

4. Установлено, что наиболее экономически оправданным при выращивании томата и огурца в теплицах при контейнерной технологии является использование составов, включающих верховой торф 90 % + 10 % биогумуса и верховой торф 80 % + 20% костры льна. Так, применение таких составов с вышеуказанными компонентами позволило получить условно чистый доход при выращивании томата и огурца до 27,6–39,6 тыс. руб./га и 53,7–57,3 тыс. руб./га соответственно.

### Литература

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство / Ю. М. Андреев. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 256 с.
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. – М: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Гануш, Г. И. Организационно-экономические факторы повышения эффективности овощеводства / Г. И. Гануш. – Минск: БелНИИЭИ АПК, 1997. – 144 с.
5. Прогрессивный опыт возделывания овощей в Израиле / Л. С. Герасимович [и др.] // НТИ и рынок. – 1998. – № 3. – С. 9–13.
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. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посевного материала: сборник отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Козловская, И. П. Пути повышения экономической эффективности и экологической безопасности тепличного овощеводства / И. П. Козловская. – Минск: БГАТУ, 2009. – 224 с.
10. Методические указания по технологической оценке сортов овощных культур. – М.: Колос, 1970. – Вып. 1–2. – 48 с.
11. Методические указания по организации агрохимических обследований и проведению анализов в овощеводстве защищенного грунта / под ред. Т. А. Ищенко, техн. редактор Л. П. Коновалова. – М.: Колос, 1973. – 40 с.
12. Саркисян, Г. Ю. Научные основы повышения продуктивности овощных культур в условиях закрытого грунта в зависимости от водного и питательного режима: автореф. дис ... д-ра с.х. наук / Г. Ю. Саркисян. – Ереван, 1998. – 56 с.
13. 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, Ю. М. Забара, Н. П. Купреенко, М. Ф. Степура. – Минск: Белорус. наука, 2006. – С. 53–57, 70–75.
14. 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.

УДК 632.953.1

## Антимикробный потенциал фунгицидов для контроля бактериального рака плодовых культур (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

**В. Ю. Лагоненко**, научный сотрудник, **М. С. Кастрицкая**, кандидат с.-х. наук, РУП «Институт плодоводства»

(Дата поступления статьи в редакцию 12.09.2023)

Проведен анализ антимикробного потенциала фунгицидных средств защиты растений в отношении фитопатогенных бактерий *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. В условиях *in vitro* выявлена активность препаратов контактного действия на основе гидроксида меди, манкоцеба, додина и препарата системного действия на основе касугамицина. Установлена различная чувствительность штаммов *Pss* к соединениям меди, делану и каптану.

### Введение

Бактериальный рак является серьезной проблемой для плодоводства по всему миру. Возбудитель заболевания, фитопатогенные бактерии *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*), поражают более 180 видов древесных и травянистых растений [1]. В Республике Беларусь наибольший вред бактериальный рак наносит таким плодовым культурам, как груша и черешня, поражая также растения яблони, вишни и сливы и пр. [2]. При благоприятных для развития патогена услови-

*The antimicrobial potential of fungicides against phytopathogenic bacteria Pseudomonas syringae pv. syringae was analyzed. The activity of contact action preparations based on copper hydroxide, mancozeb and dodine and kasugamycin systemic action preparation was identified under in vitro conditions. Different sensitivity of Pss strains to copper compounds, delan and captan was established.*

ях, вспышки заболевания могут приводить к массовому (до 80 %) поражению и гибели плодовых деревьев и, как следствие, значительному снижению урожая, особенно в молодых садах [3].

Сложность контроля бактериального рака определяется рядом причин, требующих разных подходов. Для предупреждения развития *эпифитной* инфекции, которая достигает максимального развития во время влажной и прохладной погоды, предполагается использование контактных препаратов, среди которых лидирующее положение занимают медьсодержащие сред-