

Научная статья
УДК 631.544(470.326)
<https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-59-65>

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА И ОГУРЦА В ЗИМНЕЙ ТЕПЛИЦЕ В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Анна Юрьевна Медеяева

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
ampleeva-anna84@yandex.ru

Аннотация. В Липецкой области в условиях зимних теплиц изучали продуктивность томата сорта Паммола и огурца сорта Мева в динамике, в течение 5 месяцев. Наблюдается увеличение урожайности растений томата сорта Паммола, и наиболее высокой она становится на 2-й и 3-й месяцы плодоношения, а затем постепенно снижается. Урожайность огурца сорта Мева также вначале увеличивается к периоду полного плодоношения, а затем стабилизируется и немного снижается. Наиболее высокий уровень рентабельности производства плодов сложился по томатам – 165%, несколько ниже по огурцам – 128%.

Ключевые слова: зимние теплицы, томат, огурец, урожайность, продуктивность, площадь листьев

Для цитирования: Медеяева А.Ю. Продуктивность томата и огурца в зимней теплице в условиях Липецкой области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2026. № 3(86). С. 59-65. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-59-65>.

Original article

TOMATO AND CUCUMBER YIELD IN A WINTER GREENHOUSE IN THE CONDITIONS OF THE LIPETSK REGION

Anna Yu. Medelyaeva

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
ampleeva-anna84@yandex.ru

Abstract. In the Lipetsk region, the productivity of the Plamola tomato and Meva cucumber varieties was studied dynamically over a period of 5 months in winter greenhouse conditions. An increase in the yield of tomato plants of the Plamola variety is observed, and it becomes highest in the 2nd and 3rd months of fruiting, and then gradually decreases. The yield of the Meva cucumber variety also initially increases toward full fruiting, then stabilizes and declines slightly. The highest profitability rate for tomato production was 165%, while cucumbers were slightly lower at 128%.

Keywords: winter greenhouses, tomato, cucumber, yield, productivity, leaf area

For citation: Medelaeva A.Yu. Tomato and cucumber yield in a winter greenhouse in the conditions of the Lipetsk region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2026, no. 3(86), pp. 59-65. <https://doi.org/10.24412/1992-2582-2026-3-59-65>.

Введение. Овощи являются важнейшими источниками витаминов С, Р, Е, некоторых витаминов группы В, провитамина А, β-каротина, микроэлементов, углеводов и фитонцидов, поэтому потребление овощей способствует профилактике заболеваний и сохранению здоровья человека [4, 11, 16].

Продукты функционального назначения, так необходимые для сохранения здоровья человека, комплекс различных биологически активных соединений, источником которых являются виды и сорта плодовых, ягодных и овощных растений [1, 5, 7, 10, 15].

Создание сортов с высокой пищевой ценностью, улучшенным биохимическим составом является одной из главных задач селекции [3, 12, 13, 14, 17].

Томат (*Solanum lycopersicum* Mill.) – однолетнее или многолетнее травянистое растение семейства Паслёновые (*Solanaceae*). Плоды томатов содержат: около 92-95% воды, 1-1,5% белка, 0,1% жиров, 2-5% углеводов, 0,6% клетчатки, органические кислоты, витамины А, С, РР и др. [1, 2].

Огурец (*Cucumis sativus*) – однолетнее травянистое растение семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Плоды

огурца содержат: около 94-96% воды, 0,5-0,7% белка, 0,1% жиров, 2-5% углеводов, 0,5-0,7% клетчатки, минеральные вещества, витамины А, С, В₁, В₂, В₅, В₉, Е и др. [1, 2].

Плоды томатов могут быть различной окраски, которую придают каротиноиды: ликопин, каротин, ксантофилл. В плодах желто-оранжевой окраски больше каротина, а в оранжево-красных – ликопина [11].

Томаты и огурцы – одни из основных овощных культур, возделываемых как в открытом, так и защищенном грунтах.

Цель работы – дать оценку динамики продуктивности томата и огурца за 5 месяцев плодоношения в условиях зимних теплиц.

Материалы и методы исследований. Изучение томата и огурца проводили в 2024-2025 гг. на базе ООО «ТК ЛипецкАгро» (Рост) Липецкой области.

Объекты исследований – сорт томата Паммола и сорт огурца Мева.

Изучали показатели урожайности, площади листьев и продуктивности растений в динамике, в течение 5 месяцев их выращивания в условиях зимних теплиц, по методике ВИР (1986 г.).

Для математических расчетов и построения графиков зависимостей использовали программную среду Microsoft Excel 2016. Полученные результаты обрабатывались методами дисперсионного и регрессионного анализа по Доспехову Б.А. (1985), регрессионный анализ выполняли с помощью программы SPSS 15,0.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 показана динамика площади листьев у растений томата и огурца в зимней теплице, за 5 месяцев плодоношения.

Таблица 1
Table 1

Площадь листьев у растений томата и огурца в зимней теплице, за 5 месяцев плодоношения
The leaf area of tomato and cucumber plants in a winter greenhouse over a period of 5 months of fruiting

Варианты	Площадь листьев, м ² /раст.					
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Сумма
Сорт томата Памола (сливовидный)	0,145	0,378	0,523	0,620	0,693	2,359
Сорт огурца Мева	0,193	0,505	0,695	0,828	0,925	3,146
НСР ₀₅	0,012	0,025	0,035	0,042	0,050	0,164

В течение всего периода плодоношения томатов сорта Памола (5 месяцев) средняя площадь листьев находилась в пределах от 0,145 до 0,693 м²/раст. Суммарная площадь листьев плодов томата сорта Памола составила 2,36 м²/раст.

В течение всего периода плодоношения огурца сорта Мева (5 месяцев) средняя площадь листьев находилась

в пределах от 0,193 до 0,925 м²/раст. Суммарная площадь листьев плодов огурца сорта Мева составила 3,15 м²/раст.

На рисунке 1 показана динамика площади листьев растений томата сорта Памола, за 5 месяцев плодоношения, при использовании биопрепаратов в среднем по вариантам опыта.

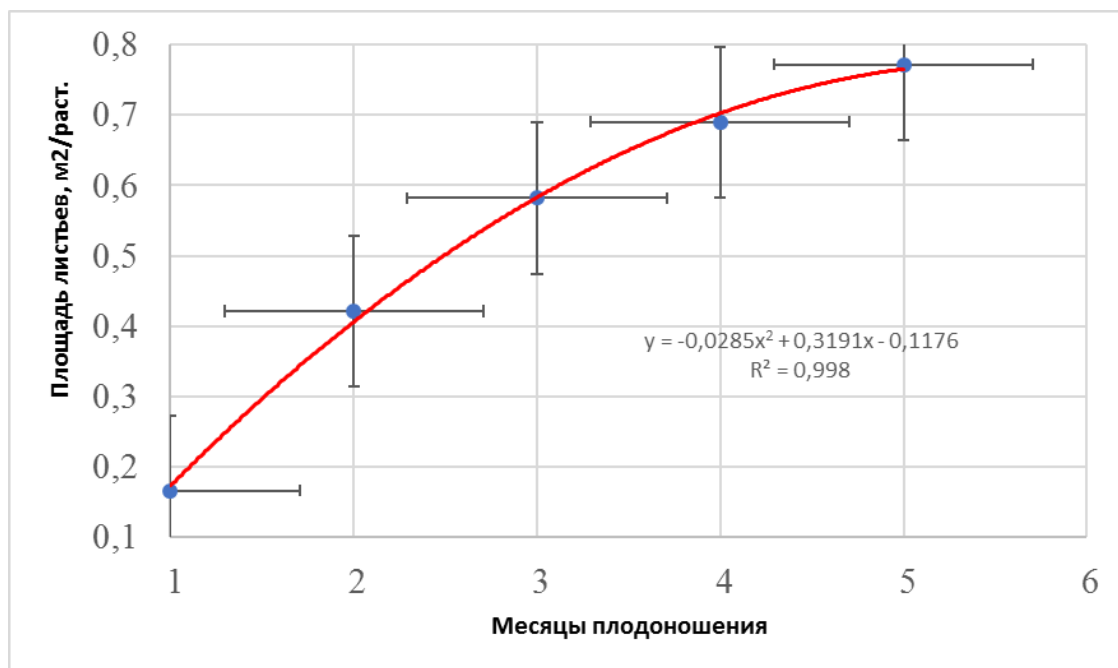


Рисунок 1. Динамика площади листьев у растений томата сорта Памола, за 5 месяцев плодоношения
Figure 1. Dynamics of leaf area in Plamola tomato plants over 5 months of fruiting

В начале плодоношения наблюдается увеличение площади листьев растений томата сорта Памола, и наиболее высокой она становится в конце плодоношения.

Динамика площади листьев у растений томата сорта Памола в этом варианте выражается нелинейным уравнением регрессии – полиномом второй степени (1) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,998$.

$$y = -0,0285x^2 + 0,3191x + 0,1176 \quad (1)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило 0,97. Это говорит о прямой и весьма сильной связи между площадью листьев и возрастом растений томата.

На рисунке 2 показана динамика площади листьев у растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения.

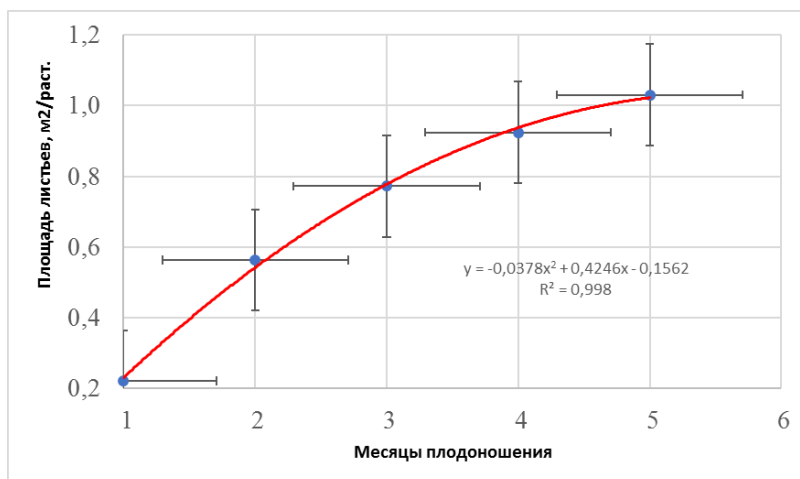


Рисунок 2. Динамика площади листьев у растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения
Figure 2. Dynamics of leaf area in cucumber plants of the Meva variety over 5 months of fruiting

В начале плодоношения наблюдается увеличение площади листьев у растений огурца сорта Мева, и наиболее высокой она становится в конце плодоношения.

Динамика площади листьев у растений огурца сорта Мева в этом варианте выражается нелинейным уравнением регрессии – полиномом второй степени (2) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,998$.

$$y = -0,0378x^2 + 0,4246x - 0,1562 \quad (2)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило 0,97. Это говорит о прямой и весьма сильной связи между площадью листьев огурца и возрастом растений.

В таблице 2 показана динамика урожайности овощных культур в зимней теплице, за 5 месяцев плодоношения.

Таблица 2
Table 2

Урожайность овощных культур в зимней теплице
Yield of vegetable crops in a winter greenhouse

Варианты	Урожайность, кг/м² в месяц				
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Сорт томата Пламола (сливовидный)	12,9	15,8	16,4	14,0	12,7
Сорт огурца Мева	19,2	23,6	26,0	24,7	23,4
НСР ₀₅	1,6	2,2	2,5	2,4	2,1
Сумма	71,8	116,9	10,8		

В течение всего периода плодоношения томатов сорта Пламола (5 месяцев) среднемесячная урожайность плодов находилась в пределах от 12,7 до 16,4 кг/м² в месяц. За весь период плодоношения суммарная урожайность плодов томата сорта Пламола составила 71,8 кг/м². В течение всего периода плодоношения огурца сорта Мева (5 месяцев) среднемесячная урожайность плодов находилась

в пределах от 19,2 до 26,0 кг/м² в месяц. За весь период плодоношения суммарная урожайность плодов огурца сорта Мева составила 116,9 кг/м².

На рисунке 3 показана модель урожайности растений томата сорта Пламола, за 5 месяцев плодоношения.

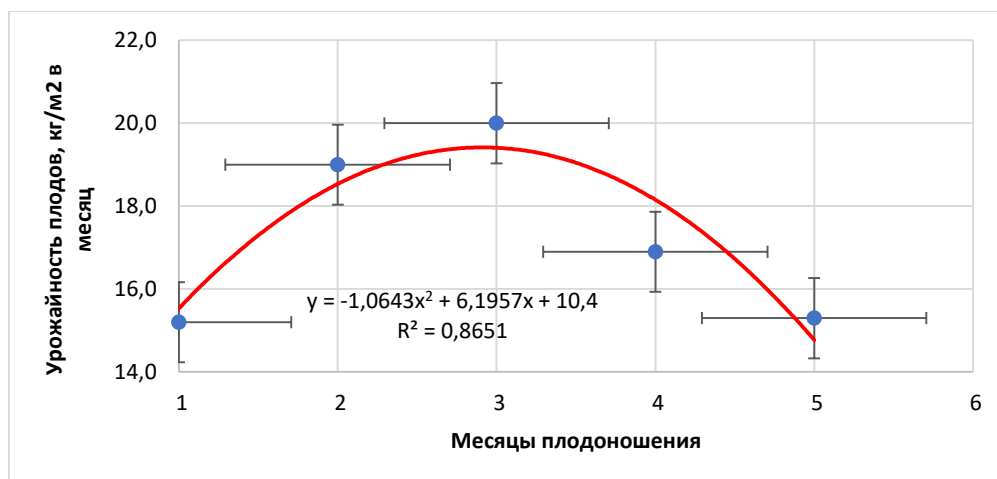


Рисунок 3. Динамика урожайности растений томата сорта Пламола, за 5 месяцев плодоношения
Figure 3. Yield dynamics of tomato plants of the Plamola variety, over 5 months of fruiting

В начале плодоношения наблюдается увеличение урожайности растений томата сорта Паммола, и наиболее высокой она становится на 2-й и 3-й месяцы плодоношения, а затем постепенно снижается.

Динамика урожайности растений томата сорта Паммола в этом варианте выражается нелинейным уравнением

регрессии – полиномом второй степени (3) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,8651$.

$$y = -1,0643x^2 + 6,1957x + 10,4 \quad (3)$$

На рисунке 4 показана модель урожайности растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения.

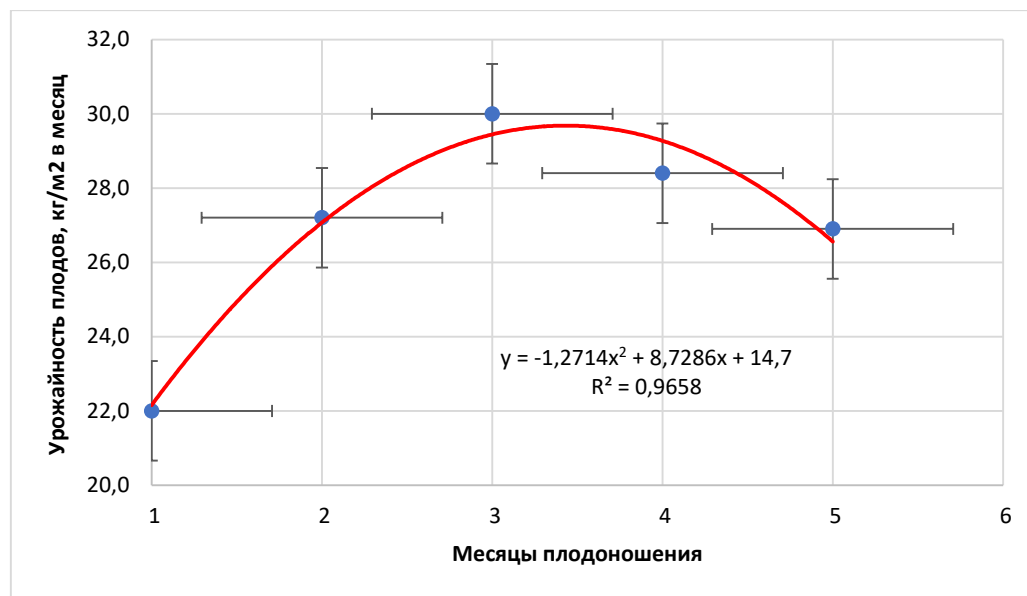


Рисунок 4. Динамика урожайности растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения

Figure 4. Yield dynamics of cucumber plants of the Meva variety, over 5 months of fruiting

В начале плодоношения наблюдается увеличение урожайности растений огурца сорта Мева, и наиболее высокой она становится на 3-й и 4-й месяцы плодоношения, а затем постепенно снижается.

Динамика урожайности растений огурца сорта Мева в этом варианте выражается нелинейным уравнением

регрессии – полиномом второй степени (4) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,9658$.

$$y = -1,2714x^2 + 8,7286x + 14,7 \quad (4)$$

В таблице 3 показана динамика удельной продуктивности работы листьев у овощных культур в зимней теплице.

Таблица 3

Table 3

Удельная продуктивность листьев у овощных культур в зимней теплице
Specific leaf productivity of vegetable crops in a winter greenhouse

Варианты	Удельная продуктивность, кг/м² площади листьев					
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Среднее
Сорт томата Паммола (сливовидный)	89,0	41,8	31,4	22,6	18,3	40,6
Сорт огурца Мева	99,5	46,7	37,4	29,8	25,3	47,7
НСР ₀₅	5,0	2,3	1,9	1,5	1,3	2,4

В течение всего периода плодоношения томатов сорта Паммола (5 месяцев) удельная продуктивность листьев находилась в пределах от 18,3 до 89,0 кг/м² площади листьев в месяц. За весь период плодоношения средняя удельная продуктивность листьев томата сорта Паммола составила 42,2 кг/м² площади листьев.

В течение всего периода плодоношения огурца сорта Мева (5 месяцев) удельная продуктивность листьев

находилась в пределах от 25,3 до 99,5 кг/м² площади листьев в месяц. За весь период плодоношения средняя удельная продуктивность листьев огурца сорта Мева составила 47,7 кг/м² площади листьев.

На рисунке 5 показана динамика удельной продуктивности листьев у растений томата сорта Паммола, за 5 месяцев плодоношения.

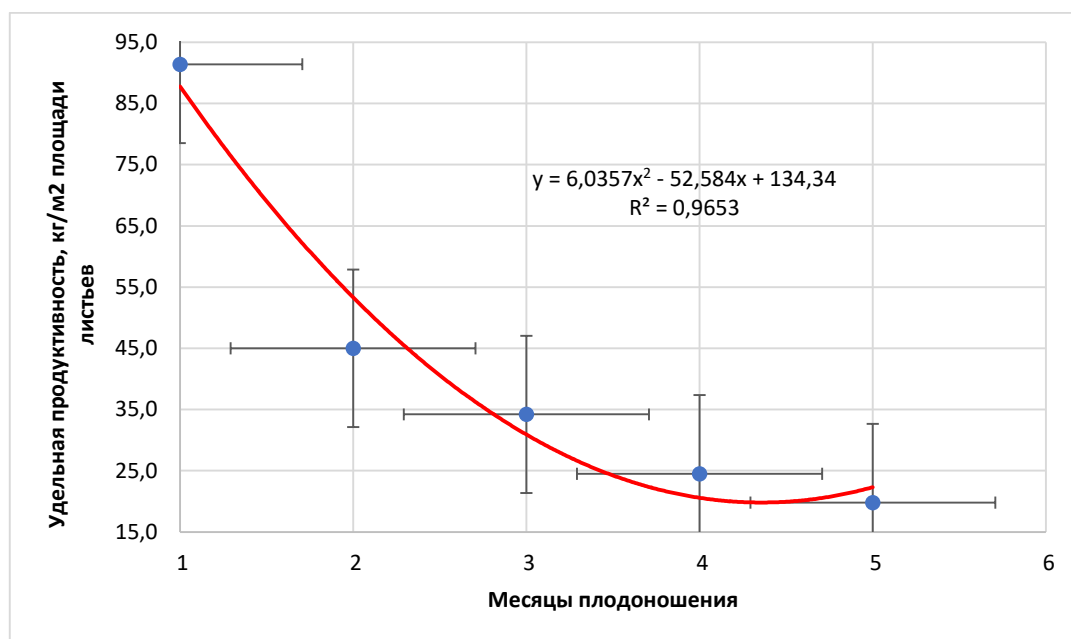


Рисунок 5. Динамика удельной продуктивности листьев у растений томата сорта Пламола, за 5 месяцев плодоношения

Figure 5. Dynamics of the specific leaf productivity of Plamola tomato plants over 5 months of fruiting

Наблюдается заметное снижение удельной продуктивности листьев у растений томата сорта Пламола от начала к концу плодоношения.

Динамика удельной продуктивности листьев у растений томата сорта Пламола в этом варианте выражается нелинейным уравнением регрессии – полиномом второй степени (5) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,9653$.

$$y = -6,0357x^2 + 52,584x + 134,34 \quad (5)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило $-0,9$. Это говорит о обратной и весьма сильной связи между удельной продуктивностью листьев и возрастом растений.

На рисунке 6 показана динамика удельной продуктивности листьев у растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения.

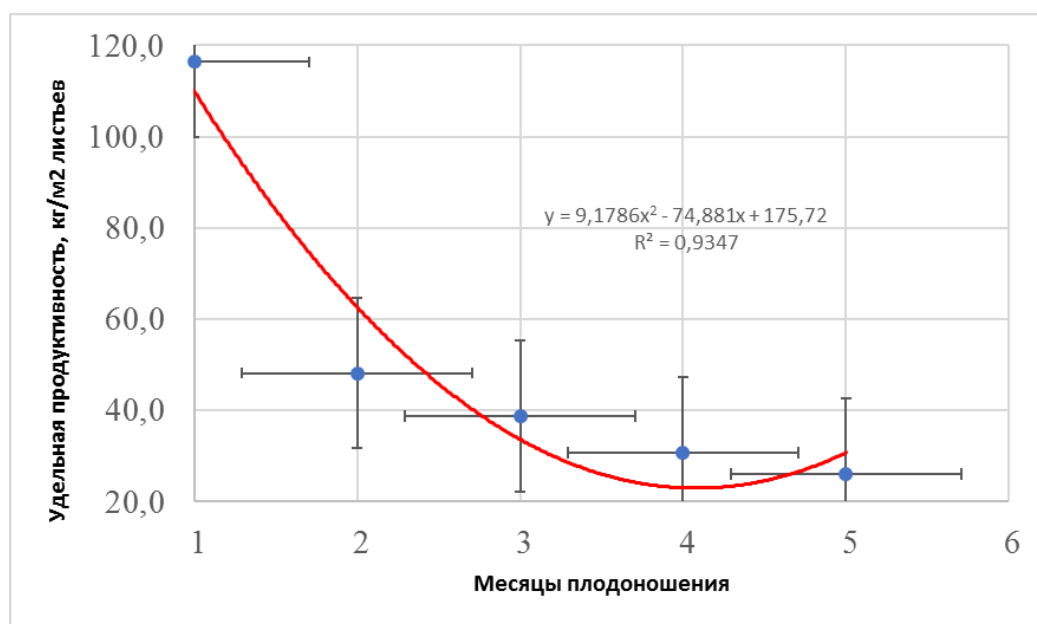


Рисунок 6. Динамика удельной продуктивности листьев у растений огурца сорта Мева, за 5 месяцев плодоношения

Figure 6. Dynamics of the specific leaf productivity of cucumber plants of the Meva variety over 5 months of fruiting

Наблюдается заметное снижение удельной продуктивности листьев у растений огурца сорта Мева от начала к концу плодоношения.

Динамика удельной продуктивности листьев у растений огурца сорта Мева в этом варианте выражается

нелинейным уравнением регрессии – полиномом второй степени (6) с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,9653$.

$$y = -9,1786x^2 + 74,881x + 175,72 \quad (6)$$

Также был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона, значение которого составило – 0,85. Это говорит о обратной и весьма сильной связи между удельной продуктивностью листьев и возрастом растений.

Основными показателями экономической оценки эффективности производства продукции садоводства

служат урожайность плодов, их товарные и потребительские качества, влияющие на цену их реализации, получаемый в хозяйстве эффект в виде чистой прибыли и в конечном итоге уровень рентабельности производства продукции.

В таблице 4 приведены данные по экономической эффективности производства плодов томата и огурца.

Таблица 4
Table 4

Сравнительная экономическая эффективность выращивания плодов томата и огурца в зимней теплице
Comparative economic efficiency of growing tomato and cucumber fruits in a winter greenhouse

Показатели эффективности	Единицы измерения	Томат	Огурец
Урожайность суммарная	кг/м ²	71,8	116,9
Цена реализации томатов	руб./кг	100	80
Стоимость продукции,	руб./ м ²	7180	9352
Производственные затраты на уходные работы	руб./ м ²	550	600
Производственные затраты на уборку урожая (30 руб./кг)	руб./ м ²	2154	3507
Всего затрат	руб./ м ²	2704	4107
Себестоимость	руб./кг	37,6	35,1
Чистая прибыль	руб./ м ²	4476	5245
Уровень рентабельности	%	165	128

Значительную часть затрат при выращивании томатов составляют затраты на их уборку. Таким образом, чем выше урожайность сорта, тем выше затраты, которые составили по томатам – 2154 руб./м², по огурцам – 3507 руб./м².

Себестоимость плодов зависела от урожайности и величины затрат и находилась в пределах: по томатам – 37,6 руб./кг, по огурцам – 35,1 руб./кг.

Наиболее высокий уровень рентабельности производства плодов сложился по томатам – 165%, несколько ниже по огурцам – 128%.

Заключение. В Липецкой области в условиях зимних теплиц изучали продуктивность томата сорта Паммола и огурца сорта Мева в динамике, в течение 5 месяцев.

В начале плодоношения наблюдается увеличение площади листьев растений томата сорта Паммола, огурца сорта Мева, и наиболее высокой она становится в конце плодоношения.

Наблюдается увеличение урожайности растений томата сорта Паммола, и наиболее высокой она становится на 2-й и 3-й месяцы плодоношения, а затем постепенно снижается. Урожайность огурца сорта Мева также вначале увеличивается к периоду полного плодоношения, а затем стабилизируется и немного снижается.

Наиболее высокий уровень рентабельности производства плодов сложился по томатам – 165%, несколько ниже по огурцам – 128%.

Список источников

- Амплеева А.Ю. Оценка сортов и гибридов овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения: дисс. ... канд. с.-х. наук. М.: ВНИИО, 2009. 165 с.
- Оценка сортифта овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения / Амплеева А.Ю., Бухарова А.Р., Иванова М.И., Бухаров А.Ф. // Картофель и овощи. 2009. № 5. С. 22.
- Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М., 2003. 616 с.
- Гинс В.К., Гинс М.С. Физико-биохимические основы интродукции и селекции овощных культур. М.: РУДН, 2007. 157 с.
- Интродукция и селекция овощных культур для создания нового поколения продуктов функционального действия / П.Ф. Кононков, В.Ф. Пивоваров, М.С. Гинс, В.К. Гинс. М.: РУДН, 2007. 170 с.
- Использование сахарно-кислотного индекса для оценки качества плодов томатов / В.А. Мачулкина, Т.А. Санникова, А.В. Гулин, Н.И. Антипенко // Вестник КрасГАУ. 2020. № 5. С. 168-172.
- Калинина Т.Г., Медеяева А.Ю., Лисова Е.Н. Озонирование плодов яблони при хранении // Наука и Образование. 2020. Т.3. № 2. С. 322.
- Кондратьева И.Ю. Детерминантные сорта томата для открытого грунта, устойчивые к экстрессам // Овощеводство России. 2008. № 1-2. С. 70- 71.
- Личко Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства. М.: Юрайт-Издат. 2004. 596 с.
- Макро- и микроэлементарный состав фруктов и ягод российской селекции / Л.В. Шевякова, Н.Н. Махова, В.В. Бессонов, М.Ю. Акимов, Н.И. Савельев, О.М. Акимов, В.Н. Макаров, Т.В. Жидехина, Д.В. Акишин // Пищевая промышленность. 2014. № 3. С.44-46.
- Медеяева А.Ю., Бухаров А.Ф., Трунов Ю.В. Сортимент овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения: монография. Мичуринск: Изд. Мичуринского ГАУ, 2020. 159 с.
- Медеяева А.Ю., Трунов Ю.В., Лисова Е.Н. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 176.

13. Новые продукты питания функционального назначения из паслена Санберри / В.Ф. Винницкая, Д.В. Акишин, Д.С. Неуймин, М.Ю. Ветров // Материалы конференции. 2015. С. 169-174.
14. Пивоваров В.Ф. Современные тенденции в селекции овощных культур // Овощи России. 2008. №1-2. С. 26- 29.
15. Савельев Н.И., Макаров В.Н. Пригодность плодовых, ягодных и редких культур для получения натуральных продуктов питания // Вестник РАСХН. 2006. № 5. С. 95-96.
16. Трунов Ю.В., Медведев С.М. Состояние и перспективы развития садоводства в Центральном Федеральном Округе // Садоводство и виноградарство. 2009. № 5. С. 16-17.
17. Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю., Медведев А.Г. Содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной под влиянием некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 2. С. 10-13.

References

1. Ampleeva A.Yu. Evaluation of varieties and hybrids of vegetable crops for the creation of functional food products: diss. ... cand. agricultural sciences. M.: VNIIO, 2009. 165 p.
2. Ampleeva A.Yu., Bukharova A.R., Ivanova M.I., Bukharov A.F. Evaluation of the assortment of vegetable crops for the creation of functional food products. Potatoes and Vegetables, 2009, no. 5, pp. 22.
3. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Quality and keeping quality of vegetables. M., 2003. 616 p.
4. Gins V.K., Gins M.S. Physical and biochemical foundations of the introduction and selection of vegetable crops. Moscow: RUDN, 2007. 157 p.
5. Kononkov P.F., Pivovarov V.F., Gins M.S., Gins V.K. Introduction and selection of vegetable crops to create a new generation of functional products. M.: RUDN, 2007. 170 p.
6. Machulkina V.A., Sannikova T.A., Gulina A.V., N.I. Antipenko N.I. Using the sugar-acid index to assess the quality of tomato fruits. Vestnik KrasGAU, 2020, no. 5, pp. 168-172.
7. Kalinina T.G., Medelyaeva A.Yu., Lisova E.N. Ozonation of apple fruits during storage. Science and education, 2020, vol. 3, no. 2, pp. 322.
8. Kondratieva I.Yu. Determinant varieties of tomato for open ground, resistant to eco-stress. Vegetable growing of Russia, 2008, no. 1-2, pp. 70-71.
9. Lichko N.M. Standardization and certification of crop production. Moscow: Yurayt-Izdat. 2004. 596 p.
10. Shevyakova L.V., Makhova N.N., Bessonov V.V., Akimov M.Yu., Saveliev N.I., Akimova O.M., Makarov V.N., Zhidekhina T.V., Akishin D.V. Macro- and microelement composition of fruits and berries of Russian selection. Food industry, 2014, no. 3, pp.44-46.
11. Medelaeva A.Yu., Bukharov A.F., Trunov Yu.V. Assortment of vegetable crops for the creation of functional food products: Monograph. Michurinsk: ed. Michurinsk State Agrarian University, 2020. 159 p.
12. Medelaeva A.Yu., Trunov Yu.V., Lisova E.N. Comparative evaluation of honeysuckle varieties according to the content of ascorbic acid. Science and education, 2019, vol. 2, no. 4, pp. 176.
13. Vinnitskaya V.F., Akishin D.V., Neuimin D.S., Vetrov M.Yu. New functional food products from Sunberry nightshade. Conference materials, 2015, pp. 169-174.
14. Pivovarov V.F. Modern trends in vegetable crop breeding. Vegetables of Russia, 2008, no. 1-2, pp. 26-29.
15. Saveliev N.I., Makarov V.N. Suitability of fruit, berry and rare crops for obtaining natural food products. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2006, no. 5, pp. 95-96.
16. Trunov Yu.V., Medvedev S.M. Status and development prospects of horticulture in the Central Federal District. Horticulture and viticulture, 2009, no. 5, pp. 16-17.
17. Trunov Yu.V., Medelaeva A.Yu., Medvedev A.G. The content of ascorbic acid and sugars in black currant berries under the influence of foliar fertilizing with fertilizers and microelements. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 10-13.

Информация об авторе

А.Ю. Меделяева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, СПИН-код 5948-8420.

Information about the author

A.Yu. Medelyaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Production Technology, Storage and Processing of Crop Production, SPIN code 5948-8420.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the Authors: all the authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.07.2026; одобрена после рецензирования 30.07.2026; принята к публикации 18.09.2026
The article was submitted 27.07.2026; approved after reviewing 30.07.2026; accepted for publication 18.09.2026