

САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ /
HORTICULTURE, VEGETABLE GROWING, VITICULTURE AND MEDICINAL CROPS

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.7>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОНОКУЛЬТУРЫ ТОМАТА В
ВЕСЕННИХ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Научная статья

Бугрей И.В.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-0583-0911;

¹ Донской государственный аграрный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (inna-bugrej[at]rambler.ru)

Аннотация

Особые проблемы при выращивании культур в весенних теплицах возникают при получении экологически безопасной продукции. Посев промежуточных культур при бессменном возделывании томата в весенних пленочных теплицах позволил повысить почвенное плодородие, экологическую и фитопатологическую обстановку, а также продуктивность гибрида томата Примадонна. В оба года исследований наибольшая урожайность томата F1 Примадонна была получена по злакобобовому предшественнику – 23,2 и 25,7 кг/м² с максимальными показателями после ежегодного посева промежуточной культуры в течение 2-х лет. По данному предшественнику отмечена наиболее высокая товарность урожая, которая составила 90,5 и 93,6%. Минимальные показатели товарности урожая отмечены на контроле, то есть при бессменном выращивании культуры – 79,4% и 68,8%.

Ключевые слова: гибрид томата Примадонна, элементы питания, гумус, фузариозное увядание, урожайность, товарность.

EFFECTIVENESS OF INTERCROPS IN GROWING TOMATO MONOCULTURES IN SPRING PLASTIC
GREENHOUSES IN ROSTOV OBLAST

Research article

Bugrei I.V.^{1,*}

¹ ORCID : 0000-0003-0583-0911;

¹ Don State Agrarian University, Rostov-on-Don, Russian Federation

* Corresponding author (inna-bugrej[at]rambler.ru)

Abstract

Growing crops in spring greenhouses presents particular problems in obtaining environmentally friendly products. The sowing of intercrops when tomato is cultivated continuously in spring film greenhouses has improved soil fertility, ecological and phytopathological conditions, as well as the productivity of the tomato hybrid Primadonna. In both years of research the highest yield of tomato F1 Primadonna was achieved for cereal-legume forecrop – 23.2 and 25.7 kg/m² with the highest values after the annual sowing of the intercrop for 2 years. On this forecrop, the highest marketability of the crop was marked, which was 90.5 and 93.6%. The lowest rates of marketability of the crop were observed on the control, i.e. with the crops grown without shifting cultivation – 79.4% and 68.8%.

Keywords: Primadonna tomato hybrid, nutrients, humus, fusarial wilt, yield, marketability.

Введение

В условиях запрета импорта продовольствия из Европейского Союза и США особо остро стоит проблема обеспечения населения страны овощами. Производство овощей защищенного грунта на душу населения составляет около 8,2 кг, или 7,5% общего количества потребляемых овощей. Для удовлетворения потребностей одного человека в свежих овощах в течение года достаточно на душу населения производить 15-20 кг овощной продукции [6, С. 26-34].

Основные объемы ранних овощей поставляют на рынок личные подсобные хозяйства. Основными культурами, выращиваемыми в защищенном грунте, являются ранняя и цветная капуста, огурцы и томаты. Они выращиваются в весенних пленочных теплицах по специфическим технологиям [9, С. 35].

Особые проблемы при выращивании в весенних теплицах возникают при получении экологически безопасной продукции, что требует освоения специальных приемов возделывания, сортимента с комплексной устойчивостью к патогенам и неблагоприятным факторам среды, новых агрохимикатов и технических средств [8, С. 9-11].

Для этих целей наиболее рационально использовать промежуточные культуры.

По данным В.Г. Лошакова [5] в зеленой массе сидератов содержится 200–250 кг/га азота, что при запашке в почву равноценно внесению 6–7 ц/га дорогостоящей аммиачной селитры. При этом азот, фосфор, калий и другие питательные элементы в составе зеленого удобрения находятся в биологически связанной форме – в виде органического вещества, которое не вымывается и не загрязняет почву и грунтовые воды избыточным количеством нитратов и прочих вредных примесей.

Этот же автор утверждает, что применение промежуточных культур имеет большое фитосанитарное и экологическое значение, так как зеленое удобрение увеличивает численность сапрофитной микрофлоры, которая является активным антагонистом почвенных грибов — возбудителей многих болезней культурных растений.

В качестве промежуточных культур Т.В. Чернова и ряд ученых [10, С. 11-16] предлагают выращивать рожь, тритикале и овес. На корнях этих растений разрастаются ризосферные микробы, подавляющие патогенную микрофлору. Кроме того, на измельченных и запаханных растительных остатках активно развиваются микроорганизмы-целлюлозоразрушители. Они также способны к подавлению патогенной микрофлоры.

По данным И.В. Бугрей [3, С. 33-36] большая масса плода – 191,7 г была сформирована после промежуточной культуры овес+горох, что в основном повлияло на продуктивность одного растения и максимальную урожайность гибрида томата Примадонна.

Методы и принципы исследования

Исследования проводили в 2020-2021 гг. в личном подсобном хозяйстве С. В. Михайловой, расположенном в ст. Бессергеновской Октябрьского района Ростовской области.

Для производства ранней продукции томата в хозяйстве имеется три весенних пленочных теплицы. Длина каждой теплицы составляет 40 м, ширина – 10,5, высота по коньку – 3,0, высота боковых сторон – 1,5. Общая площадь одной теплицы – 420 м². Теплицы ангарные, арочной формы с ежегодно сменяемым светопрозрачным покрытием из стабилизированной полиэтиленовой пленки толщиной 120 мкм, на солнечном обогреве. Для вентиляции теплиц на боковых сторонах сделаны открывающиеся окна, обтянутые пленкой.

Для выращивания рассады используется зимняя остекленная заглубленная теплица размером 5 x 5 м, на газовом обогреве.

Почвогрунты в пленочных теплицах представлены естественными почвами региона – обыкновенными черноземами. По гранулометрическому составу почва весьма однородна на значительную глубину и относится к средним суглинкам [1].

Объект исследования – гибрид томата Примадонна. Схема посадки растений 50 x 40. Опыт – лабораторно-полевой. Общая площадь под занимаемым гибридом – 280 м², учётной – 2 м². Площадь контрольного варианта составила 20 м². Расположение делянок последовательное, повторность 3-х кратная.

Схема опыта 1:

1. Бессменное возделывание томата – контроль.
2. Культурооборот с включением промежуточной культуры ячмень.
3. Культурооборот с включением промежуточной культуры овес+горох.
4. Культурооборот с включением промежуточной культуры горчица сарепская.

В 2019 и 2020 годах после уборки томата, была проведена культивация и 20 сентября осуществлен посев промежуточных культур: ячмень, овес+горох и горчица сарепская. В 2019 г промежуточные культуры были засеяны во всех теплицах (1240 м²), в 2020 в двух (840 м²), одна теплица (400 м²) осталась без посева промежуточных культур. Таким образом, было еще изучено кратное, двукратное и с интервалом 1 год использование промежуточных культур. Вегетация промежуточных культур продолжалась до первой декады ноября. Затем провели вспашку с заделкой растительных остатков в почвогрунт и внесением азотных удобрений.

Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили по методике, рекомендуемой в овощеводстве НИИОХ [2].

Данные урожайности обрабатывались по Б. А. Доспехову при 95% уровне вероятности [4].

Основные результаты

Весной в 2020 и 2021 гг (26 марта), перед высадкой рассады в теплицы, был проведен отбор почвенных образцов. Результаты исследований показали, что большее содержание таких элементов, как нитратный азот, подвижный фосфор и калий было после злакобобового предшественника овес+горох (табл.1).

Таблица 1 - Содержание питательных элементов с кратным (I), двукратным (II) и с интервалом 1 год посевом промежуточных культур (III)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.7.1>

Вариант	N-NO ₃ , мг/кг почвы			P ₂ O ₅ , мг/кг почвы			K ₂ O, мг/кг почвы			Гумус, %, мг/кг почвы		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Контроль	14,3	12,5	-	40,3	35,2	-	421,1	401,7	-	3,51	3,43	-
Ячмень	22,2	25,1	18,5	59,4	62,3	54,3	465,5	471,4	461,3	3,75	3,77	3,74
Овес+горох	25,7	28,5	23,8	65,1	68,2	59,7	478,3	486,3	474,0	3,87	3,88	3,86
Горчица сарепская	22,0	24,8	18,1	61,2	63,0	56,1	468,2	473,2	465,0	3,71	3,73	3,70

Установлено, что содержание нитратов в почве характеризовалось средним (контроль) – 14,3 и повышенным уровнем: 22,2; 25,7 и 22,0 мг/кг почвы. После всех промежуточных культур, высеянных два года подряд, этот показатель повышался. Затем отмечено снижение уровня нитратов на варианте с интервалом 1 год без посева промежуточных культур: 18,5; 23,8 и 18,1 мг/кг почвы. На контроле во второй год исследований отмечено снижение уровня всех элементов питания почвы, а также гумуса – на 0,08%.

Содержание подвижного фосфора – важный показатель плодородия почв [7, С. 6-8]. В результате исследований установлено, что пахотный слой почвы характеризовался повышенной и высокой степенью обеспеченности подвижным фосфором. Содержание его находилось в интервале 59,4-65,1 мг/кг после однократного посева промежуточных культур и 62,3-68,2 мг/кг после двукратного посева.

Таким образом, промежуточные культуры одно- и двукратного посева способствовали не только повышению плодородия почв и содержания гумуса, но и сохранению этих показателей с интервалом посева в 1 год.

Защита от вредных организмов в весенних теплицах – одна из важнейших составляющих технологий выращивания томата. Широкое распространение вредителей и возбудителей болезней приводит к снижению урожайности и качества плодов томата.

Одним из наиболее распространенных заболеваний тепличного томата является фузариозное увядание, вызывающее раннее отмирание растений и снижение урожая.

Исследования показали, что первые признаки фузариоза в 2020 г появились на растениях томата контрольного варианта 2 июня. Количество пораженных растений составило 3%. Через 8 дней признаки болезни проявились и на других вариантах – 10 июня. Процент зараженных растений составил 1-1,5%, с минимальными показателями после злакобобового предшественника и горчицы сарепской. Зараженность контрольного варианта в этот день составила уже 7,5% (табл.2).

Таблица 2 - Эффективность промежуточных культур против распространения фузариоза на томате F1 Примадонна

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.7.2>

Вариант	10.06, %			20.06, %			30.06, %		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Контроль	7,5	11,3	-	13,5	20,8	-	22,8	32,1	-
Ячмень	1,5	0,8	1,9	10,8	5,6	12,0	15,3	8,0	16,1
Овес+горох	1,0	0,2	1,3	5,2	2,7	6,3	9,6	4,6	10,5
Горчица сарепская	1,0	0,0	1,2	5,1	2,3	6,1	9,2	4,4	9,9

Через 10 дней растения контрольного варианта были поражены фузариозом на 13,5%, к концу июня – на 22,8%. Лучшая фитопатологическая обстановка отмечена на вариантах 3 и 4 – по злакобобовому предшественнику и горчице сарепской. Распространение болезни составило 5,2; 9,6; 5,1 и 9,2% соответственно.

Во второй (2021) год исследований первые признаки фузариоза на контрольном варианте отмечены 27 мая, а к 10 июня зараженными были 11,3% растений томата, к середине июня процент таких растений составил 20,8%, к концу июня – 32,1%.

По предшественнику горчица сарепская в 2021 г, т.е. после ежегодного посева в течение 2-х лет, распространение болезни было минимальным и составило 0,0; 2,3 и 4,4%.

По всем изучаемым предшественникам, высеянным с интервалом 1 год, наблюдали повышение распространения заболевания с минимальными показателями после горчицы сарепской: 1,2; 6,1 и 9,9%.

В условиях производственного опыта в оба года исследований наибольшая урожайность томата F1 Примадонна была получена по злакобобовому предшественнику – 23,2; 25,7 и 22,9 кг/м² с максимальными показателями после ежегодного посева промежуточной культуры в течение 2-х лет (табл.3).

Таблица 3 - Урожайность и товарность плодов томата F1 Примадонна

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.7.3>

Вариант	Урожайность, кг/м ²			Прибавка, кг/м ²			Товарность, %		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Контроль	18,4	16,1	16,1	-	-	-	79,4	68,8	68,8
Ячмень	20,0	20,5	19,6	+1,6	+4,4	+3,5	88,0	89,5	86,7

Овес+горох	23,2	25,7	22,9	+4,8	+9,6	+6,8	90,5	93,6	90,0
Горчица сарепская	21,2	24,3	21,0	+2,8	+8,2	+3,9	89,2	93,4	89,7

Примечание: НСР₀₅ 2,46 2,57 2,41

Следует отметить, что в первый год исследований, достоверная прибавка урожайности была получена после злакобобового – 4,8 и горчицы сарепской – 2,8 кг/м² предшественников.

Во второй год исследований, как после двукратного, так и с интервалом 1 год посева промежуточных культур, все предшественники способствовали повышению урожайности томатов.

Наиболее высокая товарность урожая отмечена на варианте после злакобобового предшественника, которая составила 90,5; 93,6 и 90,0%. Минимальные показатели товарности урожая отмечены на контроле, то есть при бессменном выращивании культуры – 79,4% и 68,8%. Таким образом, все использованные промежуточные культуры способствовали большему выходу товарной продукции томата.

Заключение

1. Промежуточные культуры одно и двукратного посева способствовали не только повышению плодородия почв и содержанию гумуса, но и сохранению этих показателей с интервалом посева в 1 год.

2. Во все годы исследований по предшественнику горчица сарепская отмечена лучшая фитопатологическая обстановка в теплицах.

3. В оба года исследований наибольшая урожайность томата F1 Примадонна была получена по злакобобовому предшественнику – 23,2; 25,7 и 22,9 кг/м² с максимальными показателями после ежегодного посева промежуточной культуры в течение 2-х лет.

Таким образом, для получения более высоких урожаев монокультуры томата и улучшения экологической обстановки в весенних пленочных теплицах необходимо ежегодно высевать промежуточные культуры: злакобобовую смесь (овес+горох) либо горчицу сарепскую.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

- Агафонов Е.В. Почвы и удобрения в Ростовской области / Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов. — Персиановка: Дон ГАУ, 1999. — 90 с.
- Белик В.Ф. Помидоры / В.Ф. Белик. — М.: Сельская новь, 2000. — 63 с.
- Бугрей И.В. Совершенствование технологии бессменного возделывания томата в весенних пленочных теплицах / И.В. Бугрей // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, 23 июня 2021г. — Персиановский: Донской ГАУ, 2021. — С. 33-36.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
- Лошаков В.Г. Зеленое удобрение — значение и перспективы сидерации / В.Г. Лошаков // Тепличная отрасль. Сельскохозяйственный форум. — Краснодар, 2021.
- Минаков И.А. Инновационное развитие овощеводства как основа продовольственной безопасности / И.А. Минаков // Экономика сельского хозяйства России. — 2014. — № 11. — С. 26-34.
- Никитин В.В. Изменение фосфатного режима чернозема типичного в юго-западной части Центрально-черноземного региона / В.В. Никитин, В.Д. Соловichenko // Проблемы агрохимии и экологии. — 2012. — № 3. — С. 6-8.
- Огнев В.В. Технология выращивания томата в весенних пленочных теплицах / В.В. Огнев // Картофель и овощи. — 2013. — № 1. — С. 9-11.
- Огнев В.В. Результаты и перспективы селекции томата для весенних теплиц в России / В.В. Огнев, Т.А. Терешонкова, А.Н. Ховрин // Картофель и овощи. — 2016. — № 11. — С. 35.
- Чернова Т.В. Совершенствование технологии возделывания томата и конструкции весенних теплиц для получения экологически безопасной продукции / Т.В. Чернова, В.В. Огнев, С.С. Авдеенко и др. // Картофель и овощи. — 2020. — № 5. — С. 11-16.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Agafonov E.V. Pochvy i udobreniya v Rostovskoj oblasti [Soils and Fertilizers in the Rostov Region] / E.V. Agafonov, E.V. Poluectov. — Persianovka: Don SAU, 1999. — 90 p. [in Russian]
2. Belik V.F. Pomidory [Tomatoes] / V.F. Belik. — M.: Selskaya Nov, 2000. — 63 p. [in Russian]
3. Bugrey I.V. Sovershenstvovanie tekhnologii bessmennogo vozdel'nyaniya tomata v vesennih plenochnyh teplicah [Improving the Technology of Permanent Cultivation of Tomato in Spring Film Greenhouses] / I.V. Bugrey // Agrarnaya nauka v usloviyah stanovleniya cifrovoj ekonomiki i proizvodstva ekologicheski chistoj produkcii v Rossijskoj Federacii [Agrarian Science in the Context of the Formation of the Digital Economy and the Production of Environmentally Friendly Products in the Russian Federation]: materials of the International Scientific and Practical Conference, June 23, 2021. — Persianovskiy: Donskoy State Agrarian University, 2021. — P. 33-36. [in Russian]
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methods of Field Experience (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)] / B.A. Dospekhov. — M.: Agropromizdat, 1985. — 351 p. [in Russian]
5. Loshakov V.G. Zelenoe udobrenie — znachenie i perspektivy sideracii [Green Fertilizer — the Meaning and Prospects of Green Manure] / V.G. Loshakov // Teplichnaya otrasl'. Sel'skohozyajstvennyj forum [Greenhouse industry. Agricultural Forum]. — Krasnodar, 2021. [in Russian]
6. Minakov I.A. Innovacionnoe razvitiye ovoshchevodstva kak osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti [Innovative Development of Vegetable Growing as a Basis for Food Security] / I.A. Minakov // Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii [Economics of Agriculture in Russia]. — 2014. — № 11. — P. 26-34. [in Russian]
7. Nikitin V.V. Izmenenie fosfatnogo rezhima chernozema tipichnogo v yugo-zapadnoj chasti Central'no-chernozemnogo regiona [Changes in the Phosphate Regime of Typical Chernozem in the Southwestern Part of the Central Chernozem region] / V.V. Nikitin, V.D. Solovichenko // Problemy agrohimii i ekologii [Problems of Agrochemistry and Ecology]. — 2012. — № 3. — P. 6-8. [in Russian]
8. Ognev V.V. Tekhnologiya vyrashchivaniya tomata v vesennih plenochnyh teplicah [Technology of Growing Tomatoes in Spring Film Greenhouses] / V.V. Ognev // Kartofel' i ovoshchi [Potatoes and Vegetables]. — 2013. — № 1. — P. 9-11. [in Russian]
9. Ognev V.V. Rezul'taty i perspektivy selekcii tomata dlya vesennih teplic v Rossii [Results and Prospects of Tomato Breeding for Spring Greenhouses in Russia] / V.V. Ognev, T.A. Tereshonkova, A.N. Khovrin // Kartofel' i ovoshchi [Potatoes and Vegetables]. — 2016. — № 11. — P. 35. [in Russian]
10. Chernova T.V. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdel'nyaniya tomata i konstrukcii vesennih teplic dlya polucheniya ekologicheski bezopasnoj produkcii [Improving the Technology of Tomato Cultivation and the Design of Spring Greenhouses for Obtaining Environmentally Safe Products] / T.V. Chernova, V.V. Ognev, S.S. Avdeenko et al. // Kartofel' i ovoshchi [Potatoes and Vegetables]. — 2020. — № 5. — P. 11-16. [in Russian]