

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

SOIL FERTILITY AND PLANT PROTECTION

DOI: 10.12731/2658-6649-2025-17-6-1-1289

EDN: QQGCUO

УДК 635.262:631.582.9



Научная статья

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИДЕРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЧЕСНОКА (*ALLIUM SATIVUM* L.) В ДВУПОЛЬНОМ СЕВООБОРОТЕ

А.В. Поляков

Аннотация

Обоснование. Несмотря на высокий спрос и высокую стоимость отечественного чеснока производство его не развивается и урожайность остается на уровне 9 т/га, что в 2-3 раза ниже, чем в Китае и ряде стран Европы. Основными причинами этого является высокая трудоемкость выращивания и необходимость больших площадей для соблюдения севооборотов. Одним из путей решения проблемы является выращивание чеснока в специализированных севооборотах, что позволит эффективно производить чеснок в узко специализированных хозяйствах.

Цель исследования – агроэкологическая оценка выращивания чеснока в двухпольном севообороте.

Материалы и методы. Выращивание чеснока и сопутствующие наблюдения осуществляли в полевых условиях в соответствии с существующими методами. Агрохимические анализы проведены в лабораторных условиях с использованием стандартных методик.

Результаты и обсуждение. В статье обоснована эффективность выращивания чеснока в двухпольном севообороте, в котором одно поле используется под чеснок, а второе под сидераты, позволяющим получать высокий и качественный урожай, поддерживать плодородие почвы на высоком уровне. Исследования, проведенные в течение пяти ротаций, показали высокую эффективность последовательного возделывания озимой ржи и яровой вики. Ис-

пользование такого сочетания сидератов обеспечило получение около 80 т/га зеленой массы, подавление сорняков, фитопатогенов и урожайность луковок около 20 т/га.

Заключение. Использование двухпольного севооборота выгодно для всех категорий производителей чеснока. Внедрение такого севооборота позволит решить проблему импортозамещения этой культуры, а также частично обеспечить занятость населения в сельской местности.

Ключевые слова: чеснок; севооборот; сидерат; урожайность; экономическая эффективность

Для цитирования. Поляков, А. В. (2025). Эффективность сидератов при выращивании чеснока (*Allium sativum* L.) в двухпольном севообороте. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(6-1), 270-287. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-6-1-1289>

Original article

EFFICIENCY OF SIDERITES UNDER GROWING GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.) IN DOUBLE CROP ROTATION

A.V. Polyakov

Abstract

Background. Despite the high demand and high cost of domestic garlic, its production is not developing and the yield remains at the level of 9 t / ha, which is 2-3 times lower than in China and a number of European countries. The main reasons for this are the high labor intensity of cultivation and the need for large areas to maintain crop rotations. One of the ways to solve the problem is to grow garlic in specialized crop rotations, which will allow efficient production of garlic in highly specialized farms.

Purpose. The purpose of the investigation is agroecological assessment of garlic cultivation in two-field crop rotation.

Materials and methods. Garlic cultivation and related observations were carried out in according to existing methods. Agrochemical analyses were carried out in the laboratory using standard techniques.

Results. The article substantiates the efficiency of garlic cultivation in two-field crop rotation, in which one field is used for garlic, and the second for siderites, allowing to obtain high-quality yield, maintain soil fertility at a high level. Carried

out investigations during five rotations have showed high efficiency of sequential cultivation of winter rye and spring vetch. The use of such a combination of green manure provided the production of about 80 t / ha of green mass, suppression of weeds, phytopathogens and a bulb yield of about 20 t / ha.

Conclusion. The use of the two-field crop rotation is beneficial for all categories of garlic producers. The introduction of such crop rotation will solve the problem of import substitution of this crop, as well as partially provide employment in rural areas.

Keywords: *Allium sativum* L., garlic; crop rotation; siderites; yield; economic efficiency

For citation. Polyakov, A. V. (2025). Efficiency of siderites under growing garlic (*Allium sativum* L.) in double crop rotation. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(6-1), 270-287. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-6-1-1289>

Введение

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к производству чеснока как со стороны крупных производителей сельскохозяйственной продукции, так и мелких, включая фермеров и садоводов любителей.

Этот интерес можно объяснить тем, что объемы производства отечественного чеснока недостаточны для удовлетворения спроса внутреннего рынка, а импортный, менее качественный, не соответствует требованиям российского потребителя. Однако несмотря на высокий спрос и высокую стоимость отечественного чеснока производство этой овощной культуры практически не развивается и урожайность остается на уровне 9 т/га (табл. 1), что почти в 3 раза ниже, чем в Китае и ряде стран Европы.

Таблица 1.

Урожайность чеснока в Российской Федерации, т/га [17]

Округа РФ	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Средняя
Российская Федерация	9,7	9,6	9,2	8,5	8,5	9,4	9,1
Центральный федеральный округ	9,0	8,6	8,2	8,6	8,3	8,2	8,5
Северо-западный федеральный округ	9,7	10,1	8,6	8,5	8,2	8,4	8,9
Южный федеральный округ	6,6	6,8	5,9	6,1	6,2	6,6	6,4
Северо-Кавказский федеральный округ	12,8	13,5	13,2	11,0	11,2	15,1	12,8

Приволжский федеральный округ	11,3	10,6	10,3	9,5	9,9	8,9	10,1
Уральский федеральный округ	9,5	9,9	8,4	8,0	7,8	7,5	8,5
Сибирский федеральный округ	9,2	9,8	9,7	9,4	9,2	9,2	9,4
Дальневосточный федеральный округ	7,4	7,5	7,3	7,2	7,2	6,9	7,2

Основными причинами этого является высокая трудоемкость выращивания и необходимость больших площадей для соблюдения севооборотов.

Чеснок (*Allium sativum* L.) – вегетативно размножаемое растение и, в связи с этим, приобретенные в период вегетации болезни передаются с посадочным материалом, что приводит к снижению урожайности, потерям при хранении, а в случае поражения вирусами, вырождению сортов.

Для выращивания чеснока рекомендовано возвращение на то же поле не ранее, чем через 3-4 года, то есть, как минимум необходимо соблюдение четырех-пятипольного севооборота [13; 14; 15]. Однако, как показала практика, если не вести комплексной защиты растений и этот период не является достаточным для освобождения почвы от фитопатогенов, и прежде всего от фузариозных гнилей [8] и нематод.

Признано, что севообороты – основа земледелия, использование которых имеет множество положительных хорошо известных свойств [1; 11; 15]. Кроме того, севооборот может изменить соотношение и численность микроорганизмов в почве, стимулировать рост и распространение полезных микроорганизмов, препятствовать развитию вредных микроорганизмов, что имеет решающее значение для поддержания как жизнеспособности почвенной экосистемы, так и повышения урожая [23].

Однако современное производство, подразумевающее высокую специализацию, нуждается в разработке и использовании сокращенных севооборотов, а иногда и монокультуры.

Известен многочисленный опыт многолетнего выращивания картофеля в монокультуре, особенно в частном секторе, а также показана в ряде исследований возможность в течение длительного периода времени получать высокий урожай хорошего качества этого вида растений [9; 19]. Анализ показывает, что такое выращивание имеет как недостатки, так и преимущества.

К недостаткам можно отнести следующие причины:

- накопление в почве инфекции;

- появление и распространение специфических видов сорной растительности и насекомых;

- необходимость больших затрат на поддержание плодородия и структуры почвы, включающую внесение больших доз, прежде всего, органических удобрений, доведение рН до необходимого уровня.

К достоинствам следует отнести высокую степень специализации производства, что позволяет иметь минимальный набор технических средств и оборудования, необходимый для производства данной культуры.

Выращивание чеснока в монокультуре возможно, но крайне осложнено тем, что период от уборки до посадки чеснока слишком мал для накопления растениями, выращиваемыми на зеленое удобрение – сидератами, достаточной массы и недостаточен для ее полной биодegradации. На большей части территории Российской Федерации этот период составляет около двух месяцев (август и сентябрь). Посадка чеснока в почву со свежей органикой опасна развитием болезнетворных микроорганизмов. Кроме того известно, что период между основной обработкой почвы и посадкой должен быть около месяца [14; 15]. В связи с этим для поддержания плодородия почвы на высоком уровне требуется применение большого объема органических удобрений в виде перегноя или нейтрализованного низинного торфа, сапропеля или хорошо разложившегося компоста, что часто дорогостояще, а внесение трудоемко. Учитывая тот факт, что корни чеснока выделяют большое количество органических кислот, которые подкисляют почву, для их нейтрализации необходимо внесение таких веществ, как зола, известь, доломитовая или фосфоритная мука. Выращивание чеснока в монокультуре требует еще большего, чем выращивание в двупольном севообороте внимания защите растений и использованию здорового посадочного материала.

Опыт китайских производителей чеснока показывает возможность выращивания этой культуры в двупольном севообороте. Часто такой севооборот (культурооборот) состоит из чередования таких культур как: чеснок и кукуруза [23], чеснок и огурец [22], а также чеснок и перец или чеснок и пшеница. При этом такой севооборот, как правило, используют в регионах с теплым климатом, позволяющим получить два полноценных урожая двух культур в год. Высокая урожайность чеснока (25-27 т/га) достигается путем применения высоких доз минеральных удобрений (более 2 т/га), пестицидов, мульчирующих пленок, оптимизированных схем посадки, своевременных достаточных поливов. Однако применение такого севооборота уже привело к резкому снижению показателей плодородия почвы.

Содержание гумуса стало приближаться к нулевому значению. При этом с урожаем происходит неконтролируемый вынос эссенциальных и других элементов, что существенно снижает качество продукции. Такая концентрация посадок одной культуры и борьба с фитопатогенами пестицидами в свою очередь приводит не только к снижению качества продукции, накоплению пестицидов в почве, но и росту инфицированности луковиц чеснока фитопатогенными возбудителями болезней.

По нашему мнению, решение проблемы повышения производства чеснока путем специализации производства возможно путем использования разумного сочетания выращивания чеснока в двупольном севообороте, в котором одно поле занято под выращивание чеснока, а второе под выращивание сидеральной культуры. В настоящее время за рубежом на зеленое удобрение используют редис, горчицу, смеси с горохом и викой, китайскую редьку, яровой и озимой рапс, итальянский райграс [24; 25; 26; 27]. В Российской Федерации кроме вышеуказанных культур используют фацелию эспарцет, донник, рожь, люпин, гречиху.

Как показали исследования посевы озимой ржи, горохоовсяной смеси, гороха способны за сезон накапливать от 44,9 т/га до 55,6 т/га биомассы, содержащей от 485 кг/га до 611 кг/га наиболее значимых элементов питания (NPK) [2].

Учитывая комплекс ценных признаков, в наибольшей степени, отвечающий сидеральной культуре, нами изучено влияние на урожайность и качество продукции чеснока таких культуры, как рожь озимая и вика яровая.

Рожь озимая (*Secale cereale* L.) выделяется среди культурных растений высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, сравнительно низкими требованиями к плодородию почвы, внесению удобрений, применению гербицидов и фунгицидов, что позволяет получать относительно дешевую и экологически чистую продукцию [18].

Рожь отличается хорошо развитой корневой системой, проникающей на глубину до полутора - двух метров и высокой усвояющей способностью труднодоступных для других видов культурных растений питательных веществ. После озимой ржи в почве накапливается до 6 т/га корневых остатков, которые богаты азотом, фосфором, калием и кальцием. Глубоко проникающие корни растений ржи, улучшая структуру и плодородие почвы, положительно влияют на ее фитосанитарное состояние. В зависимости от места произрастания, условий выращивания и сортовых особенностей высота растений возделываемых сортов ржи варьирует от 80 до 180 см. Это приводит к хорошему затенению поверхности почвы и подавляет

рост сорной растительности [20]. Очищение полей от сорняков снижает риск распространения болезней и вредителей. Благодаря этим свойствам рожь следует считать важнейшей сидеральной культурой.

Вика посевная яровая (*Vicia sativa* L.) является высокопродуктивной широко распространенной относительно нетребовательной бобовой кормовой культурой. В результате жизнедеятельности клубеньковых бактерий *Rhizobium leguminosarum* bv. *viceae* на корневой системе в почву поступает до 109 кг/га биологического азота [21]. Растения вики быстро покрывают поверхность почвы стеблями и листьями и тем самым осложняют рост сорной растительности. Имея тонкий стебель, нежные листья и высокое содержание азота растения быстро перегнивают в почве, высвобождая большое количество питательных веществ для последующей культуры.

Учитывая вышеизложенную информацию, целью исследования было экспериментальное обоснование интенсификации производства чеснока без нанесения ущерба для экологии и минимизацией затрат при производстве.

Материалы и методики исследования

Исследования проведены в пяти ротациях севооборота в период с 2019 г. по 2024 г. включительно в условиях открытого грунта в соответствии с методическими рекомендациями [12].

Опыты проведены на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, в которой содержание гумуса в слое 0-20 см в пересчете на сухую массу, до начала экспериментов, составляло 2,9%; реакция среды – рН солевой вытяжки 5,6; степень обеспеченности питательными веществами: фосфором – очень высокая, содержание P_2O_5 составляло 458 мг/кг почвы (по Чирикову); калием – очень высокая, содержание K_2O – 190 мг/кг почвы (по Масловой); азотом - низкая, содержание азота составляло 20 мг/кг почвы (по Корнфилду).

Для поддержания высокого уровня плодородия почвы на поле после уборки чеснока перед яблечевой вспашкой удаляли все остатки чеснока, в почву вносили древесную золу из расчета 2,5 т/га, в которой массовая доля P_2O_5 составляла 5,4-5,7%, K_2O – 11,7-12,0%, CaO – 28,1-29,3%. Химический состав золы определяли согласно ГОСТ 105 38-87 [3]. Вспашку почвы проводили на глубину 20-22 см.

В качестве сидеральных культур использовали рожь озимую сорта Фаленская 4 с нормой высева 7,0 млн. шт. всхожих семян, а также вику посевную яровую сорта Льговская 22 с нормой высева 2,5 млн. шт. всхожих

семян. В качестве контроля применяли перегной, полученный из навоза крупного рогатого скота в дозе 20 т/га, в котором содержание сухого вещества составляло 35-47% [4], общего азота – 0,68-0,74% [5], общего фосфора – 0,40-0,44% [6], общего калия – 0,90-0,93% [7]. Посев семян сидеральных культур проводили рядовым способом с расстоянием между рядами 15 см. Посев и запашку сидератов осуществляли согласно данным, указанным в таблице 2. Период между запашкой сидератов, перегноя и посадкой чеснока составлял не менее месяца.

Таблица 2.

Варианты опыта

Варианты опыта	Дата посева	Дата запашки
Рожь, осень	вторая декада сентября	третья декада июня
Рожь, весна	первая декада мая	вторая декада августа
Вика	первая декада мая	вторая декада августа
Рожь вика	вторая декада сентября	третья декада мая
	первая декада июня	вторая декада августа
Перегной, контроль	перед запашкой	вторая декада августа

Опыт заложен в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки 10,0 м². Способ посадки чеснока - рядовой, расстояние между рядами 25 см, расстояние между растениями в ряду 10 см. Подавление роста сорной растительности в посадках чеснока осуществлялось по мере необходимости механическим способом, как правило, три раза за весенне-летний сезон. Прополку сидератов не проводили. Для оценки поражения фитопатогенными микроорганизмами анализировали по 100 луковиц в каждом варианте.

Исследования проведены с использованием чеснока озимого сорта Император. Для посадки использовали зубки, изолированные из типичных луковиц без признаков поражения. Разделение луковиц на зубки осуществляли за сутки до посадки. Для посадки использовали зубки массой около 7 г, обработанные фунгицидом Максим, КС в концентрации 2 мл препарата на литр воды, путем замачивания в течение 30 минут.

Для лучшего роста растений чеснока в качестве прикорневой подкормки в третьей декаде апреля-первой декаде мая вносили аммиачную селитру из расчета в физическом весе 300 кг/га (содержание N 34,4%). Погодные условия в целом были благоприятными для выращивания чеснока. Полив растений проводили по мере необходимости.

Оценку интенсивности развития болезней проводили через месяц после уборки визуально по очищенным от сухих чешуй зубкам по следующей шкале:

- 0 – все зубки здоровые;
- 1 – слабое поражение зубков;
- 2 – среднее поражение зубков;
- 3 – сильное поражение зубков.

Степень развития болезней рассчитывали по формуле:

$$R = \frac{\sum(ab)}{NK} 100,$$

R - степень развития болезни (%)

$\sum(ab)$ - сумма произведений числа зубков на соответствующий им балл поражения;

N - общее количество учтенных зубков;

K - высший балл шкалы учёта.

Для комплексной оценки засоренности посадок чеснока использовали методику [10].

Результаты и обсуждение

Как показали исследования, в период вегетации сидераты накапливают значительную массу органического вещества, составляющую более 40 т/га, а в случае посева семян ржи осенью, запашке растений в конце мая и посева вики в начале июня с запашкой ее в середине августа - более 72 т/га. При этом суммарное содержание основных питательных веществ (N, P, K) составляло более 500 кг/га, а в варианте последовательного выращивания ржи озимой и вики на одном поле – 784 кг/га, что в 1,6 раза превосходило перегной (табл. 3).

Таблица 3.

Характеристика сидератов по накоплению биомассы и содержанию питательных веществ, 2019-2024 гг.

Сидерат	Урожайность, т/га		Содержание, кг/га			
	зеленая масса	сухое вещество	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	сумма
Рожь, осень	59,7	9,8	149	89	288	526
Рожь, весна	64,5	11,2	158	96	317	571
Рожь, осень вики	42,6	7,2	109	64	209	382
	29,8	4,3	211	65	126	402

Вика	44,7	6,7	307	99	212	618
Перегной	20,0	8,0	196	101	189	486
НСР ₀₅	5,3					

Во всех вариантах опыта использование сидератов благоприятно сказалось на росте и развитии растений чеснока, что привело к увеличению урожайности. Существенное увеличение урожайности по сравнению с контролем наблюдалось в варианте последовательного выращивания ржи-вики и только вики. В зависимости от варианта опыта прибавка составила от 17,2% до 24,9%. Повышение урожайности обеспечила большая масса луковиц, которая в лучших вариантах составляла от 70,7 г до 75,1 г, в то время как в контроле этот показатель был на уровне 60,1 г (табл. 4).

Таблица 4.

Урожайность чеснока в двухпольном севообороте при использовании сидератов, 2020-2024 гг.

Сидерат	Масса луковицы чеснока		Урожайность луковиц чеснока		Степень развития болезней
	г	%	т/га	%	%
Рожь, осень	61,6	102,5	17,4	103,0	0,2
Рожь, весна	63,8	106,2	18,0	106,5	0,4
Рожь, вика	75,1	125,0	21,1	124,9	0,8
Вика	70,7	117,6	19,8	117,2	1,3
Перегной	60,1	100,0	16,9	100,0	5,7
НСР ₀₅			1,4		

Используемые в опыте сидераты в определенной мере сдерживали распространение фитопатогенов. При выращивании чеснока после ржи степень развития болезней луковиц патогенными грибами не превышала 1%, при выращивании чеснока после вики – 1,3%, в то время как при выращивании его после перегноя этот показатель составлял 5,7% (табл. 4). Во всех вариантах поражения луковиц бактериями не наблюдалось. Возможно, причиной слабого поражения чеснока фитопатогенами является то, что чередование культур может усиливать и поддерживать стабильность как микробных экологических сетей, так и взаимодействий между бактериальными и грибковыми сообществами. Привлечение полезных микроорганизмов рода *Bacillus* в ризосферу чеснока формирует биологическую преграду, которая помогает защитить растения от вторжения патогенных грибов вида *Fusarium oxysporum* приводя к снижению заболеваемости [23],

Выращивание сидератов привело к сдерживанию роста и распространению сорной растительности. Показатели числа и массы сорняков были в 2-4 раза меньше по сравнению с контролем. Наибольшее подавление сорной растительности наблюдалось при последовательном выращивании ржи и вики (табл. 5).

Таблица 5.

**Средняя засоренность посадок чеснока в пяти ротациях
после выращивания сидератов**

Сидерат	Уровень засоренности				
	всего сорняков, шт./ м ²	% к контролю	в т.ч. многолетних, шт./м ²	масса, г/м ²	% к контролю
Рожь, осень	62	35,0	6	220	38,1
Рожь, весна	58	32,8	10	182	31,5
Рожь, вика	43	24,3	4	154	26,7
Вика	79	44,6	15	341	59,1
Перегной	177	100,0	8	577	100,0

Агрохимический анализ почвы показал, что практически круглогодичная занятость поля вегетирующими растениями сидеральных культур, запашка молодых, сочных, богатых азотом растений приводила к быстрой их биодegradации, что сопровождалось повышением содержания питательных веществ в почве (табл. 6). Лучшие показатели почвы, по сравнению с изначальными, отмечены при последовательном использовании ржи и вики. Использование этой комбинации сидератов в течение 5 оборотов привело к увеличению содержания гумуса на 10,3%, фосфора – на 13,1%, калия – на 18,9%, азота - на 25,0%. Улучшение показателя кислотности почвы, на 17,9-19,6%, связан с применением золы. Использование только ржи и только вики благотворно сказалось на плодородии почвы. Результат был на уровне применения перегноя в дозе 20 т/га.

Химический анализ показал, что по анализируемым показателям качество полученного чеснока было высоким. Содержание сухого вещества в зубках, выращенных с использованием перегноя, было наиболее высоким и составляло 44,0%. В других вариантах этот показатель варьировал от 40,8% до 42,4%. Содержание сахаров было также высоким и варьировало от 25,0%, варианте с посевом ржи весной до 26,2%, в варианте применения перегноя. Содержание аскорбиновой кислоты варьировало в диапазоне от 6,0% до 6,8%. Самый низкий показатель отмечен при применении перегноя, а самый высокий при применении вики (табл. 7).

Таблица 6.

**Агрохимические показатели почвы в посадках чеснока
в конце пятого оборота**

Сидерат	Содержание гумуса, %		рН		Содержание P ₂ O ₃ мг/кг почвы		Содержание K ₂ O мг/кг почвы		Содержание N мг/кг почвы	
	в конце оборота	% к изначаль-ному	в конце оборота	% к изначаль-ному	в конце оборота	% к изначаль-ному	в конце оборота	% к изначаль-ному	в конце оборота	% к изначаль-ному
Рожь, осень	3,1	104,1	6,6	117,9	477	104,1	217	114,2	22	110,0
Рожь, весна	3,1	104,1	6,6	117,9	479	104,6	220	115,8	23	115,0
Рожь, вика	3,2	110,3	6,6	117,9	518	113,1	226	118,9	25	125,5
Вика	3,0	103,4	6,6	117,9	480	104,8	214	112,6	24	120,0
Перегной	3,1	104,1	6,7	119,6	485	105,9	208	109,5	23	115,0

Таблица 7.

Химический состав зубков

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Сахара, %			Аскорбиновая кислота, мг%
		моно-	ди-	сумма	
Рожь, осень	41,9	0,2	25,2	25,4	6,2
Рожь, весна	40,8	0,2	24,8	25,0	6,4
Рожь, вика	42,4	0,2	25,6	25,8	6,5
Вика	42,2	0,2	25,1	25,3	6,8
Перегной	44,0	0,2	26,0	26,2	6,0

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование двухпольного севооборота может быть выгодно для всех категорий производителей чеснока. Однако особенно привлекательным оно может быть для фермеров и индивидуальных предпринимателей, имеющих относительно небольшие земельные участки. Расчеты показывают, что выращивание этой культуры даже на площади в 10-50 соток может быть прибыльным. Для обработки такой площади не требуется дорогостоящая техника и семья из 2 человек может успешно справиться со всем необходимым комплексом работ. Даже при относительно невысокой урожайности в 10 тонн на гектар и реализационной цене чеснока хорошего качества 200-300 руб./кг с 10 соток можно получить продукцию на сумму 20-30 тысяч рублей, с 50 соток - 1,0 - 1,5 млн. руб. Примерно одну четвертую-пятую часть урожая необходимо будет оставлять на посадку, но и оставшейся суммы будет достаточно для того, чтобы покрыть основные расходы.

Заключение

Проведенные исследования показали высокую эффективность использования сидератов в посадках чеснока, особенно в варианте посева озимой ржи осенью, запашке ее в конце мая и посева вики в первой декаде июня и запашке ее во второй декаде августа. Использование такой комбинации сидератов обеспечивает получение около 80 т/га зеленой массы, прибавку урожайности не менее 20% по сравнению с контролем, получение высококачественной продукции, сдерживание роста и развития сорной растительности и фитопатогенов.

Массовое внедрение такого севооборота позволит осуществить частичную занятость населения в сельской местности и решить задачу импортозамещения этой ценной овощной, с выраженными лечебными свойствами культуры.

Заключение комитета по этике. Представленная статья не содержит каких-либо исследований связанных с людьми или животными, использованных в качестве исследуемых объектов.

Информация о конфликте интересов. Автор подтверждает отсутствие конфликтов интересов.

Информация о спонсорстве. Исследования проведены по инициативе и на средства автора.

Благодарности. Я бесконечно благодарен моей жене, Поляковой Екатерине Валентиновне, за понимание и всяческую поддержку.

Список литературы

1. Баздырев, Г. И., Лошаков, В. Г., & Пупонин, А. И. (2000). *Земледелие* (550 с., ил., с. 168).
2. Борисов, В. А. (2016). *Система удобрений овощных культур* (392 с.). Москва: ФГБНУ «Росинформагротех».
3. ГОСТ 10538-87. *Межгосударственный стандарт. Топливо твёрдое. Методы определения химического состава золы* (Дата введения 01.01.1988).
4. ГОСТ 26713-85. *Государственный стандарт Союза ССР. Удобрения органические. Метод определения влажности и сухого остатка* (Дата введения 01.01.1987).
5. ГОСТ 26715-85. *Государственный стандарт Союза ССР. Удобрения органические. Метод определения общего азота* (Дата введения 01.01.1987).
6. ГОСТ 26718-85. *Государственный стандарт Союза ССР. Удобрения органические. Метод определения общего фосфора* (Дата введения 01.01.1987).

7. ГОСТ 26718-85. *Государственный стандарт Союза ССР. Удобрения органические. Метод определения общего калия* (Дата введения 01.01.1987).
8. Диаките, С., Поляков, А. В., Стахеев, А. А., Алексеева, Т. В., Завриев, С. К., & Said, R. R. (2022). Видовой состав грибов рода *Fusarium* Link на культуре чеснока в условиях Московской области. *Сельскохозяйственная биология*, 57(1), 151–157. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.1.151rus>. EDN: <https://elibrary.ru/ZHQSAF>
9. Засорина, Э. В., Родионов, К. Л., & Коротченко, А. А. (2010). Приёмы повышения продуктивности монокультуры картофеля. В *Научное обеспечение агропромышленного производства* (с. 275–278). EDN: <https://elibrary.ru/UXJEMV>
10. Захаренко, В. А., & Захаренко, А. В. (2007). Борьба с сорняками в посевах зерновых колосовых культур. *Защита и карантин растений*, (2), 48 с. EDN: <https://elibrary.ru/HYLVIX>
11. Литвинов, С. С. (2008). *Научные основы современного овощеводства* (776 с.). Москва: РАСХН-ВНИИО. EDN: <https://elibrary.ru/VXPYYR>
12. Литвинов, С. С. (2011). *Методика полевого опыта в овощеводстве* (650 с.). Москва: ГНУ ВНИИО. EDN: <https://elibrary.ru/VVLERZ>
13. Пивоваров, В. Ф., Ершов, И. И., & Агафонов, А. Ф. (2001). *Луковые культуры* (500 с., с. 162). Москва: ВНИИССОК. EDN: <https://elibrary.ru/WQDCMJ>
14. Поляков, А. В., & Алексеева, Т. В. (2022). *Производство чеснока озимого (Allium sativum L.) из воздушных луковичек: монография* (118 с., с. 57). Москва: МГОУ. ISBN: 978-5-7017-3372-3. EDN: <https://elibrary.ru/LXVWVM>
15. Попков, В. А. (2012). *Чеснок: биология, технология, экономика* (768 с.). Минск: НашаИдея.
16. Разлукина, М. Л., Борисов, В. А., & Журавлёв, Н. Г. (1984). Промежуточные культуры в интенсивном овощеводстве. *Картофель и овощи*, (11), 14–16.
17. Росстат. Получено из: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>
18. Саранин, К. И., & Беляков, И. И. (1986). *Озимая рожь в Нечерноземье* (173 с.). Москва: Россельхозиздат.
19. Смирнова, А. В., Хлопов, А. А., & Лыбенко, Е. С. (2023). Агроэкологическая оценка монокультуры картофеля на торфяных почвах. *Картофель и овощи*, (9), 25–29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.43.36.005>. EDN: <https://elibrary.ru/UPRWNF>
20. Уткина, Е. И., Кедрова, Л. И., Шамова, М. Г. и др. (2021). *Возделывание озимой ржи в условиях северного земледелия: научно-практические рекомендации* (120 с.). Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока. ISBN: 978-5-7352-0162-5. EDN: <https://elibrary.ru/ZDQRNO>

21. Храмовой, В. К., Рахимова, О. В., & Малахова, Е. И. (2002). Влияние азотных удобрений и способов размещения компонентов вико-овсяной зерносмеси на семенную продуктивность и азотфиксирующую активность вики посевной. *Доклады ТСХА*, 274, 305–309.
22. Ding, H., Alia, A., & Cheng, Zh. (2020). Effect of green garlic/cucumber crop rotation for 3 years on the dynamics of soil properties and cucumber yield in Chinese anthrosol. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100, 362–370. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10050>
23. He, Sh., Lv, M., Wang, R. et al. (2024). Long-term garlic–maize rotation maintains the stable garlic rhizosphere microecology. *Environmental Microbiome*, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40793-024-00636-8>
24. Gill, K., Sandhu, S., Mor, M., Kalmodiya, T., & Singh, M. (2020). Role of green manuring in sustainable agriculture: a review. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(7), 2361–2366.
25. Morris, R. A., Tuross, R. E., & Diros, M. A. (1986). Rice responses to start duration green manure. *Grain Field Agrarian Journal*, (3), 409–412.
26. Morris, R. A. (1996). Organic farming prospekt compared with conceptional faring. В *Phosphorus in Agriculture* (с. 36–82).
27. Tine, W. W., & Blevins, R. J. (1999). Green manuring. *Outlook on Agriculture*, 13(1), 20–33.

References

1. Bazdyrev, G. I., Loshakov, V. G., & Puponin, A. I. (2000). *Agriculture*. 550 p., ill., p. 168
2. Borisov, V. A. (2016). *Fertilization system for vegetable crops*. 392 p. Moscow: FGBNU “Rosinformagrotekh”
3. GOST 10538-87. Interstate standard. *Solid fuel. Methods for determining the chemical composition of ash*. Effective from 01.01.1988
4. GOST 26713-85. State Standard of the USSR. *Organic fertilizers. Method for determination of moisture and dry residue*. Effective from 01.01.1987
5. GOST 26715-85. State Standard of the USSR. *Organic fertilizers. Method for determination of total nitrogen*. Effective from 01.01.1987
6. GOST 26718-85. State Standard of the USSR. *Organic fertilizers. Method for determination of total phosphorus*. Effective from 01.01.1987
7. GOST 26718-85. State Standard of the USSR. *Organic fertilizers. Method for determination of total potassium*. Effective from 01.01.1987
8. Diakité, S., Polyakov, A. V., Stakheev, A. A., Alekseeva, T. V., Zavriev, S. K., & Said, R. R. (2022). Species composition of fungi of the genus *Fusarium* Link

- on garlic crops in the Moscow region. *Agricultural Biology*, 57(1), 151–157. <https://doi.org/10.15389/agrobiol.2022.1.151rus>. EDN: <https://elibrary.ru/ZHQSAF>
9. Zazorina, E. V., Rodionov, K. L., & Korotchenkov, A. A. (2010). Techniques for increasing the productivity of potato monoculture. In *Scientific Support of Agro-Industrial Production* (pp. 275–278). EDN: <https://elibrary.ru/UXJEMV>
 10. Zakharenko, V. A., & Zakharenko, A. V. (2007). Weed control in cereal crops. *Plant Protection and Quarantine*, (2), 48 p. EDN: <https://elibrary.ru/HYLVIX>
 11. Litvinov, S. S. (2008). *Scientific foundations of modern vegetable growing*. 776 p. Moscow: RASKHN VNIIO. EDN: <https://elibrary.ru/VXPYYR>
 12. Litvinov, S. S. (2011). *Field experiment methodology in vegetable growing*. 650 p. Moscow: GNU VNIIO. EDN: <https://elibrary.ru/VVLERZ>
 13. Pivovarov, V. F., Ershov, I. I., & Agafonov, A. F. (2001). *Allium crops*. 500 p., p. 162. Moscow: VNISSOK. EDN: <https://elibrary.ru/WQDCMJ>
 14. Polyakov, A. V., & Alekseeva, T. V. (2022). *Production of winter garlic (Allium sativum L.) from aerial bulbs: monograph*. 118 p., p. 57. Moscow: MGOU. ISBN: 978-5-7017-3372-3. EDN: <https://elibrary.ru/LXVWVM>
 15. Popkov, V. A. (2012). *Garlic: biology, technology, economics*. 768 p. Minsk: Nashaldeya
 16. Razlukina, M. L., Borisov, V. A., & Zhuravlev, N. G. (1984). Intermediate crops in intensive vegetable growing. *Potato and Vegetables*, (11), 14–16
 17. Rosstat. Retrieved from: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>
 18. Saranin, K. I., & Belyakov, I. I. (1986). *Winter rye in the Non-Chernozem region*. 173 p. Moscow: Rosselkhozizdat
 19. Smirnova, A. V., Khlopov, A. A., & Lybenko, E. S. (2023). Agroecological assessment of potato monoculture on peat soils. *Potato and Vegetables*, (9), 25–29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.43.36.005>. EDN: <https://elibrary.ru/UPRWNF>
 20. Utkina, E. I., Kedrova, L. I., Shamova, M. G., et al. (2021). *Cultivation of winter rye in northern farming conditions: scientific and practical recommendations*. 120 p. Kirov: FGBNU FANTS Severo-Vostoka. ISBN: 978-5-7352-0162-5. EDN: <https://elibrary.ru/ZDQRNO>
 21. Khramovoy, V. K., Rakhimova, O. V., & Malakhova, E. I. (2002). Effect of nitrogen fertilizers and placement methods of components of vetch-oat grain mixture on seed productivity and nitrogen-fixing activity of common vetch. *Reports of the Timiryazev Agricultural Academy*, 274, 305–309
 22. Ding, H., Alia, A., & Cheng, Zh. (2020). Effect of green garlic/cucumber crop rotation for 3 years on the dynamics of soil properties and cucumber yield in

- Chinese anthrosol. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100, 362–370. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10050>
23. He, Sh., Lv, M., Wang, R., et al. (2024). Long-term garlic–maize rotation maintains the stable garlic rhizosphere microecology. *Environmental Microbiome*, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40793-024-00636-8>
24. Gill, K., Sandhu, S., Mor, M., Kalmodiya, T., & Singh, M. (2020). Role of green manuring in sustainable agriculture: a review. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(7), 2361–2366
25. Morris, R. A., Tuross, R. E., & Diros, M. A. (1986). Rice responses to start duration green manure. *Grain Field Agrarian Journal*, (3), 409–412
26. Morris, R. A. (1996). Organic farming prospect compared with conventional farming. In *Phosphorus in Agriculture* (pp. 36–82)
27. Tine, W. W., & Blevins, R. J. (1999). Green manuring. *Outlook on Agriculture*, 13(1), 20–33.

ВКЛАД АВТОРА

Все исследования, написание и подготовка статьи выполнены лично автором.

AUTHOR CONTRIBUTION

All investigations, writing and preparation of the article was carried out personally by the author.

ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Поляков Алексей Васильевич, д-р биол. наук, профессор по специальности «Биотехнология», главный научный сотрудник сектора агробиотехнологий

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО)

Верея, 500, Раменский район, Московская область, 140153, Российская Федерация.

vita100plus@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Aleksey V. Polyakov, Dr. Sc. (Biology), Professor in the specialty “Biotechnology”, Chief Researcher of the Agrobiotechnology Sector

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing"

500, Vereya, Ramensky District, Moscow Region, 140153, Russian Federation

vita100plus@yandex.ru

SPIN-code: 8248-1588

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5413-0770>

ResearchID: J-6504-2-18

Scopus AuthorID: 5721342323

Поступила 10.02.2025

После рецензирования 28.04.2025

Принята 14.05.2025

Received 10.02.2025

Revised 28.04.2025

Accepted 14.05.2025