

УДК 633.31/.37: 631.147 (470.45)

НУТ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.В. Зеленов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
тел. 8(8442) 41-12-20, E-mail: Zelenev.A@bk.ru
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный
университет»,**

Ключевые слова: органическое земледелие, предшественники, приемы биологизации, органическое вещество, элементы питания, урожайность, нут.

В засушливых условиях Волгоградской области положительный баланс органического вещества нута достигается по предшественникам озимая и яровая пшеница – +0,59 т/га, горчица – +0,56 т/га. Самый высокий положительный баланс азота обеспечивается при размещении нута по горчице – +3,1 кг/га, фосфора – озимой пшенице и горчице – +1,6 кг/га и калия по яровой пшенице – +10,4 кг/га. В среднем прибавка урожайности нута была не существенной.

Введение. Засушливые условия Волгоградской области являются неблагоприятными для роста и развития зернобобовых культур. Сельхозтоваропроизводители вынуждены заниматься поиском наиболее адаптированных к местным условиям культурных растений. Недостаточное внесение в почву минеральных и органических удобрений приводит к падению ее плодородия. Введение в полевые севообороты зернобобовых культур способствует его сохранению и воспроизводству [1, 2, 3, 4].

Наиболее засухоустойчивой зернобобовой культурой в области является нут, который как восстановитель почвенного плодородия вместе с чистым паром может быть предшественником стратегических озимых культур. Он из немногих зернобобовых культур, которые способны формировать стабильные урожаи в засушливых и жарких условиях Волгоградской области. Нут способствует накоплению в почве биологического азота за счет симбиотической азотфиксации клубеньковыми бактериями. После этой культуры в почве может оставаться до 50 кг/га азота. С пожнивно-корневыми остатками нута в почву поступает около 50% накопленного азота, что значительно повышает ее плодородие. Благодаря мощной корневой системе и рациональному расходованию

продуктивной влаги из почвы, нут наиболее адаптирован для выращивания в регионах с частыми засухами в летний период. Эта культура рано освобождает поле, поэтому создает благоприятные условия для накопления доступной влаги в почве и подготовки ее для предшествующей культуры. Наилучшие предшественники для нута – злаковые культуры: озимая и яровая пшеницы, кукуруза, сорго, просо, ячмень, тритикале, рожь и т.д. [5, 6, 7, 8].

Применение в Волгоградской области полевых биологизированных севооборотов с набором адаптированных для местных условий сельскохозяйственных культур, которые являются основой при переходе к органическому земледелию, будет способствовать созданию экологически устойчивых и высокопродуктивных агроландшафтов. Разработка и внедрение в производство технологий, основанных на принципах биологизации, включающих факторы, которые влияют на сохранение и воспроизводство плодородия почв: выращивание бобовых и сидеральных культур, использование измельченной соломы, применение ресурсосберегающих технологий обработки почвы, приведет к возврату в почву большего количества органического вещества и элементов питания, повышению урожайности выращиваемых культур. Органическое земледелие предполагает грамотное на научной основе ведение производства [9, 10, 11].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области в 2018-2019 годах. Почва опытного участка светло-каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в верхнем 0-0,3 м слое 1,74-2 %. В пахотном горизонте содержится 0,12 % общего азота и 0,11 % фосфора. Сумма поглощенных оснований составляет 25,66 мг/экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная. В пахотном слое pH равно 8,1. Среднегодовое количество осадков составляет 339,2 мм. Сумма осадков за 2017-2018 и 2018-2019 сельскохозяйственные годы соответственно составила 391 и 388,3 мм. Повторение в опыте трехкратное. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь опытной делянки 900 м² (18x50 м).

Предшественники и приемы биологизации нута как основные элементы органического земледелия изучали в полевых специализированных севооборотах: 1) зернопаровой четырехпольный: пар чистый – пшеница озимая – нут – ячмень яровой (контроль); 2) зернопаровой пятипольный: пар занятый (донник на сидерат) – пшеница озимая – нут – ячмень яровой – горчица + донник; 3) зернопаротравяной семиполь-

ный: пар занятый (овес на сидерат) – пшеница озимая – горчица – нут – сафлор красильный – ячмень яровой – эспарцет (выводное поле); 4) зернопаротравянопропашной семипольный: пар занятый (фацелия на сидерат) – пшеница озимая – пшеница яровая – нут – сорго зерновое – ячмень яровой – люцерна (выводное поле).

В севооборотах применяли общепринятую технологию возделывания нута, кроме применяемых приемов. В первом контрольном четырехпольном севообороте предшественником нута была озимая пшеница, в почву поступали только ее пожнивно-корневые остатки. Во втором пятипольном, третьем и четвертом семипольных севооборотах предшественниками нута были соответственно озимая пшеница, горчица и яровая пшеница, где в почву поступали помимо пожнивно-корневых остатков еще и их солома. После уборки предшественников их солому дисковали тяжелой бороной БДТ-3 и заделывали в верхний слой почвы на глубину 0,1-0,12 м. Глубокая основная обработка почвы состояла в проведении чизелевания на 0,3-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на глубину 0,2-0,22 м орудием ОЧО-5-40 и многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Высевали нут Приво 1 зерновой сеялкой СЗ-3,6 на глубину 0,06-0,08 м. После посева прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А.

Результаты и их обсуждение. Важное значение имеет то количество органического вещества, которое поступает в почву с пожнивно-корневыми остатками и соломой предшественников под нут (табл. 1).

Таблица 1 – Поступление в пахотный 0-0,3 м слой почвы органического вещества с растительными остатками предшественников под нут, т/га (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Культура	Органическое вещество			
		солома	стерня	корни	всего
1(к)	Озимая пшеница	-	0,57	1,39	1,96
2	Озимая пшеница	2,23	0,69	1,61	4,46
3	Горчица	2,06	0,76	0,98	3,8
4	Яровая пшеница	1,05	0,26	0,87	2,18

**Таблица 2 – Баланс органического вещества нута
в зависимости от предшественников и приемов
биологизации, т/га (среднее за 2018-2019 гг.)**

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Органическое вещество			Баланс, ±
		Накопилось	Отчуждено	Поступило в почву	
1(к)	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки)	1,1	0,68	0,42	-0,26
2	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,07	0,24	0,83	+0,59
3	Горчица (пожнивно-корневые остатки, солома)	0,96	0,2	0,76	+0,56
4	Яровая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,11	0,26	0,85	+0,59

Из данных таблицы 1 видно, что в среднем за два года исследований в почву поступает больше всего органического вещества с соломой предшественников: озимой пшеницы – 2,23 т/га, горчицы – 2,06 т/га и яровой пшеницы – 1,05 т/га. Наибольшее общее количество органического вещества поступает в почву под нут с пожнивно-корневыми остатками и соломой озимой пшеницы – 4,46 т/га, что выше контрольного варианта, где солома озимой пшеницы убиралась с поля на 2,5 т/га. Несколько меньше поступление органического вещества с горчицей – 3,8 т/га, что ниже контроля на 1,84 т/га и самое низкое от предшественника яровая пшеница – 2,18 т/га, что ниже контроля на 0,22 т/га, где этот показатель равнялся 1,96 т/га.

Количество органического вещества, которое поступает в почву с пожнивно-корневыми остатками и соломой предшественников влияет на образование и поступление его в почву с растительными остатками нута (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что в среднем за два года исследований самое высокое количество органического вещества накапливается у нута, который выращивается по яровой пшенице – 1,11 т/га, что равноценно органическому веществу, которое образуется у этой культуры

в контрольном варианте по озимой пшенице, солома которой отчуждается с поля – 1,1 т/га. При размещении нута по озимой пшенице, солома которой запахивается в почву его накапливается 1,07 т/га, что ниже контроля на 0,03 т/га или 2,7%. По предшественнику горчица, солома которой также поступает в почву у нута накапливается органического вещества меньше контроля на 0,14 т/га или 12,7%.

Так как в контрольном варианте зерно и солома нута отчуждаются с поля, в связи с этим здесь наблюдаются наибольшие потери органического вещества – 0,68 т/га. В остальных вариантах они колеблются от 0,2 до 0,26 т/га.

Самое высокое количество органического вещества поступает в почву с растительными остатками нута, который размещается в пятипольном и семипольном севооборотах по озимой и яровой пшенице, пожнивнокорневые остатки и солома которых также запахивается в почву, соответственно 0,83 и 0,85 т/га, что выше контрольного варианта на 0,41 и 0,43 т/га. При размещении этой культуры по предшественнику горчица, пожнивнокорневые остатки и солома которой запахиваются, в почву возвращается 0,76 т/га органического вещества, что выше контроля на 0,34 т/га.

Положительный баланс органического вещества достигается во всех вариантах, где нут размещается в севооборотах по предшественникам озимая и яровая пшеница – +0,59 т/га и горчица – +0,56 т/га. В контрольном варианте, где предшественником этой культуры была озимая пшеница наблюдается отрицательный баланс органического вещества – -0,26 т/га.

Возвращение в почву с растительными остатками полевых культур органического вещества в виде пожнивнокорневых остатков и соломы способствует воспроизводству плодородия почвы, в которой обеспечивается положительный и бездефицитный баланс питательных веществ (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что в среднем за два года исследований больше всего основных элементов питания поступает в почву с соломой предшественников нута: озимой пшеницы и горчицы азота соответственно 16,7 и 15,2 кг/га, фосфора 3,6 и 3,7 кг/га и калия 6,2 и 3,9 кг/га. С корнями больше всего азота, фосфора и калия в почву поступает у озимой пшеницы соответственно 14,3; 3,1 и 3,1 кг/га. В общем больше всего в почву поступает азота, фосфора и калия с органическим веществом озимой пшеницы соответственно 35,6; 7,7 и 11 кг/га, что выше контроля на 19,3; 4,4 и 7,5 кг/га. Несколько ниже в почву поступает азота, фосфора и калия с органическим веществом горчицы соответствен-

Таблица 3 – Количество основных элементов питания, поступивших в почву с органическим веществом предшественников нута, кг/га (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Культура	Солома			Стерня			Корни			Всего		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1(к)	Озимая пшеница	-	-	-	4,2	0,8	1,4	12,1	2,5	2,1	16,3	3,3	3,5
2	Озимая пшеница	16,7	3,6	6,2	4,6	1	1,7	14,3	3,1	3,1	35,6	7,7	11
3	Горчица	15,2	3,7	3,9	5,6	1,4	1,4	6	1,8	3	26,8	6,9	8,3
4	Яровая пшеница	8,6	1,7	2,8	2,1	0,4	0,7	8,7	1,6	1,5	19,4	3,7	5

но 26,8; 6,9 и 8,3 кг/га, что выше контрольного варианта на 10,5; 3,6 и 4,8 кг/га. С органическим веществом яровой пшеницы соответственно 19,4; 3,7 и 5 кг/га, что фактически на уровне с контролем.

Динамика основных элементов питания, поступивших в почву с органическим веществом нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации в полевых севооборотах представлена в табл. 4.

Из данных таблицы 4 видно, что в среднем больше всего накапливается азота и калия с органическим веществом нута, который возделывается по яровой пшенице соответственно 16,3 и 14,6 кг/га, что выше контрольного варианта, где эта культура возделывается по озимой пшенице и солома которой отчуждается с поля на 0,4 и 1,6 кг/га или 2,5 и 12,3 %. Фосфора больше всего накапливается при выращивании нута по озимой пшенице – 4,6 кг/га, что выше контроля на 7%.

Отчуждается с поля больше всего элементов питания с органическим веществом нута в контрольном варианте, где он возделывается по озимой пшенице: азота – 12,1 кг/га, фосфора – 3 кг/га и калия 7,6 кг/га. Меньше всего отчуждается основных элементов питания с органическим веществом нута, который размещается в севообороте по горчице: азота, фосфора и калия соответственно 5,5; 1,1 и 1,7 кг/га.

Таблица 4 – Круговорот основных элементов питания, поступивших в пахотный слой почвы с органическим веществом нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации, кг/га севооборотной площади (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Накопилось			Отчуждено			Поступило в почву			Баланс, ±		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1(к)	Озимая пшеница (пожнивнo-корневые остатки)	15,9	4,3	13	12,1	3	7,6	3,8	1,3	5,4	-8,3	-1,7	-2,2
2	Озимая пшеница (пожнивнo-корневые остатки, солома)	15,4	4,6	13,7	6,4	1,5	1,8	9	3,1	11,9	+2,6	+1,6	+10,1
3	Горчица (пожнивнo-корневые остатки, солома)	14,1	3,8	12,6	5,5	1,1	1,7	8,6	2,7	10,9	+3,1	+1,6	+9,2
4	Яровая пшеница (пожнивнo-корневые остатки, солома)	16,3	4,4	14,6	7,1	1,7	2,1	9,2	2,7	12,5	+2,1	+1	+10,4

Самое высокое количество азота и калия поступает в почву с органическим веществом нута, который возделывается по предшественнику яровая пшеница соответственно 9,2 и 12,5 кг/га, что выше контрольного варианта, где эта культура возделывается по озимой пшенице, солома которой убирается с поля на 5,4 и 7,1 кг/га. Фосфора больше всего в почву возвращается с органическим веществом нута по предшественнику озимая пшеница – 3,1 кг/га, что выше контроля на 1,8 кг/га. Размещение нута по горчице, солома которой поступает в почву, также способствует возвращению элементов питания в нее выше контроля: азота соответ-

Таблица 5 – Урожайность нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	2018 г.	2019 г.	Средняя
1(к)	Озимая пшеница (пожнивнокорневые остатки)	0,17	0,36	0,26
2	Озимая пшеница (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,23	0,25	0,24
3	Горчица (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,19	0,22	0,2
4	Яровая пшеница (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,22	0,3	0,26
НСР ₀₅		0,04	0,1	0,1

ственно на 4,8 кг/га, фосфора на 1,4 кг/га, калия на 5,5 кг/га.

Положительный баланс основных элементов питания обеспечивается во всех вариантах, где нут возделывается по предшественникам, солома которых запахивается в почву, отрицательный только в контрольном варианте, где солома отчуждается с поля. Самый высокий положительный баланс азота обеспечивается в варианте, где нут размещается по предшественнику горчица – +3,1 кг/га, фосфора – при размещении по озимой пшенице и горчице – +1,6 кг/га и калия по яровой пшенице – +10,4 кг/га севооборотной площади.

Данные по урожайности нута в зависимости от различных предшественников и приемов биологизации представлены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что засушливые погодные условия в годы исследований не позволили обеспечить хорошую урожайность нута. В 2018 году сформировалась более низкая урожайность нута, чем в 2019 году. Причем в 2018 году существенная прибавка урожайности нута по сравнению с контрольным вариантом обеспечивалась только по предшественникам озимая и яровая пшеница соответственно 0,06 и 0,05 т/га. В 2019 году урожайность этой культуры была на уровне с контрольным вариантом только по предшественнику яровая пшеница – 0,3 т/га в сравнении с 0,36 т/га. Остальные варианты уступали контролю по предшественнику озимая пшеница на 0,11 т/га, горчица – 0,14 т/га. В среднем за два года исследований прибавка урожайности нута была не существенной, т. е. по урожайности эти варианты были равноценны друг другу.

Выводы. В засушливых условиях Волгоградской области разница между предшественниками и приемами биологизации в поступлении органического вещества и элементов питания в почву, урожайности нута не обеспечивается.

Библиографический список:

1. Агеев, И.М. Повышение эффективности выращивания зернобобовых в Оренбургской области [Текст] / И.М. Агеев, Е.М. Агеев, И.В. Васильев, А.В. Кащев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – № 27-1. – С. 12-14.
2. Зеленов, А.В. История общего и орошаемого земледелия [Текст]: учебное пособие / А.В. Зеленов. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – 232 с.
3. Койнова, А.Н. Биологизация земледелия: реалии и перспективы [Текст] / А.Н. Койнова. – 2019. – № 7. – С. 41-47.
4. Солодовников, А.П. Влияние основной обработки на водно-физические свойства темно-каштановой почвы и урожайность нута [Текст] / А.П. Солодовников, К.И. Пимонов, Л.А. Гудова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – № 1 (37). – С. 140-153.
5. Банькин, В. Система семеноводства и технология возделывания нута ответы на ключевые вопросы [Текст] / В. Банькин // Рынок АПК. – 2017. – №10. – С. 34-39.
6. Зеленов, А.В. Приемы сохранения плодородия светло-каштановых почв в полевых биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов, Р.Х. Уришев, В.М. Протопопов // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: материалы Международной науч.-практ. конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Астрахань, 2015. – С. 52-54.
7. Кислов, А.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области [Текст] / А.В. Кислов, В.Н. Диденко, Е.М. Агеев, И.В. Васильев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 37-1. – С. 58-61.
8. Лактионов, Ю. Биологизированные технологии возделывания нута [Текст] / Ю. Лактионов, В. Елисеев, В.В. Яхно // Главный агроном. – 2017. – № 5/6. – С. 37-39.
9. Вожик, Ю. «Три кита» органического земледелия [Текст] / Ю. Вожик // Пропозиция. – 2018. – № 11. – С. 27-30.
10. Игольников, Л.В. Биотехнология возделывания нута [Текст] / Л.В. Игольникова, С.А. Игольников // Фермер. Поволжье. – 2018. – № 4 (68). – С. 52-58.
11. Зеленов, А.В. Биологизация севооборотов – основа сохранения плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов, Р.Х. Уришев, В.М. Протопопов // Стратегическое развитие АПК и сельских террито-

рий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2015. – Том 1. – С. 128-133.

CHICKPEA IN ORGANIC FARMING IN THE VOLGOGRAD REGION

Zelenev A.V.

Keywords: *organic farming, precursors, biologization techniques, organic matter, nutrition elements, yield, chickpea.*

In the arid conditions of the Volgograd region, a positive balance of chickpea organic matter is achieved for the precursors winter and spring wheat – + 0.59 t / ha, mustard – +0.56 t / ha. The highest positive nitrogen balance is provided when placing chickpeas on mustard – +3.1 kg / ha, phosphorus-winter wheat and mustard – +1.6 kg/ha and potassium on spring wheat – +10.4 kg/ha. On average, the increase in chickpea yield was not significant.