

Особенности влияния элементов технологии при возделывании нута на засорённость посевов и урожайность зерна

Н.Н. Вошедский, к.с.-х.н., ФГБНУ ФРАНЦ

Нут является важной продовольственной культурой, с высоким содержанием ценных пищевых веществ, площади посевов которой продолжают расширяться. В семенах нута содержание белка доходит до 33%, он лидирует среди семейства бобовых по усвояемости организмом и наличию в нём самых нужных кислот, таких, как метионин и триптофан. Нут содержит витамины С, В₁ в виде тиамин и В₂ в виде рибофлавина, а так же калий и магний, фосфор, марганец. В листьях нута много различного рода кислот. Величина жира меняется от 4 до 7%, только соя может конкурировать с наличием данного вещества [1, 2]. В мире нут находится на 3-м месте после сои и фасоли среди зернобобовых культур по посевным площадям, занимая почти 13–14 млн га. В Индии ежегодно им засевают почти 10 млн га, что составляет примерно 83% мировых площадей.

Культурный нут (*Cicer arietinum* L.) — однолетнее растение, довольно холодостойкое, минимальная температура прорастания семян — 4–5°C. По засухо-, жаро- и морозостойкости эта культура занимает 1-е место в группе зернобобовых. При умеренной зиме посевы нута хорошо перезимовывают в фазе проростков под снежным покровом, выдерживая кратковременное снижение температуры воздуха до -25°C. Весной после таяния снега проростки выдерживают заморозки до -16°C, взрослые растения не погибают при -8°C. В раннюю фазу развития нут легко может переносить пониженные температуры, но оптимальной для роста и развития является температура 23–25°C [1–3].

Повышенные требования к теплу нут предъявляет в период цветения — плодообразования, в это время температура не должна опускаться ниже 22–23°C. При более низких температурах снижается способность к завязыванию бобов, значительно повышается вероятность грибных болезней, тем

более если это сопровождается повышенным увлажнением [4, 5].

Известно огромное значение бобовых культур для системы севооборота, и нут не является исключением. Одна из особенностей нута заключается в том, что он произрастает в засушливых регионах, где другие бобовые не могут давать продуктивную урожайность. Если учесть, что в таких условиях севообороты ограничены 2–3 культурами, роль нута многократно возрастает. Засухоустойчивость нута обусловлена развитой корневой системой. Особенностью корневой системы является её грубость и хорошая приспособляемость к преодолению плотных горизонтов почвы. На корнях формируются клубеньки с азотфиксирующими бактериями [1, 3]. Помимо фиксации атмосферного азота из воздуха мощная корневая система этой культуры способна выносить из нижних слоёв почвы в верхние труднодоступные питательные элементы и переводить их в усвояемые формы для растений, улучшая биологические процессы в почве. Второй фактор, объясняющий засухоустойчивость нута, — содержание связанной воды в растениях вследствие высокого осмотического давления в клетках, что позволяет прочно удерживать воду, тем самым снижая испарение. Нут по фотопериодической реакции относится к культурам длинного дня, поэтому при позднем посеве фазы вегетационного периода растений сокращаются и соответственно уменьшается урожай [3, 4].

Наилучшими для выращивания нута являются обыкновенные чернозёмы, каштановые и тёмно-каштановые почвы, характерные для Ростовской области.

Нут — плохой конкурент с сорняками во всех стадиях развития. Но особенно остро эта проблема стоит после всходов. Из-за медленного роста и ограниченного развития листовой поверхности на ранних стадиях сорняки оказывают наиболее сильное негативное влияние на урожай семян. Кроме

того, следует помнить — многолетним сорнякам нут проигрывает всегда. У нута нет ни одного надёжного страхового гербицида для широколистных сорняков. Все страховые гербициды, которые применяются на других бобовых культурах (горох, соя) против широколистных сорняков, приводят к угнетению нута или к полному его уничтожению. Нут очень чувствителен к остаточному действию некоторых гербицидов (например, с действующим веществом метсульфурон-метил), применявшихся при выращивании предшествующих культур. Нут даже используется как тест-культура (как одна из самых чувствительных культур) при изучении отрицательного последствие гербицидов [6, 7].

Необходимо учесть, что на полях Дона в посевах нута произрастают двудольные сорняки, такие, как разного вида осоты, щирица жминдовидная, марь белая, гречишка вьюнковая и множество однолетних злаковых сорняков, а также амброзия полыннолистная, ставшая одним из самых вредоносных сорняков, засорённость которой в пределах 3–4 шт. на 1 м² может полностью заглушить культуру. Бороться с этим негативным явлением на посевах нута по вегетации при помощи гербицидов достаточно проблематично. Без чёткой системы борьбы с сорной растительностью, научно обоснованной обработки почвы, оптимальных норм высева семян вырастить хороший урожай нута достаточно сложно [8].

Цель исследования — сформировать систему технологических операций, позволяющую создавать высокопродуктивные агроценозы нута в степной зоне Ростовской области.

Задачами исследования, которое проводилось в 2016–2017 гг., являлись: выявление основных закономерностей формирования урожайности нута в зависимости от способов основной обработки почвы и норм высева семян, возможности регуляции засорённости посевов нута агротехническими и химическим способом, эффективности комплекса мероприятий (борьба с многолетними сорняками в осенний период времени по предшественнику под нут путём агротехнических приёмов с применением гербицида глифосатной группы).

Схема опыта предусматривала три направления исследований: 1) влияние трёх способов обработки почвы (вспашка на глубину 25–27 см (контроль), чизельная обработка почвы на глубину 25–27 см и поверхностная обработка на 10–12 см) на засорённость пашни и урожайность; 2) влияние норм высева семян (800 тыс. шт/га, 1000 и 1200 шт/га) на засорённость, урожайность нута сорта Дон Плаза; 3) комплекс агротехнических мероприятий для борьбы с сорняками после посева нута (довсходовое боронование средними зубowymi боронами, два боронования по вегетации пружинными боронами).

Посевная площадь делянки составляла 480 м², учётная — 88 м², повторность трёхкратная, расположение делянок систематическое. Учёты сорняков

по видам проводили количественным методом на постоянных учётных площадках. При проведении исследования использовали общепринятые методики [9].

Нут размещался в звене севооборота: озимая пшеница — нут — озимая пшеница. С сорняками начинали бороться ещё по предшественнику озимая пшеница. В защитных мероприятиях не применялись гербициды на основе сульфанилмочевины с длительным последствием. Всем видам осенней обработки почвы предшествовали два дискования стерни тяжёлыми дисковыми боронами БДМ-3, под разными углами обработки с разницей 10–12 дней, с целью сохранения влаги, уничтожения вегетирующих сорняков, а также создания благоприятных провокационных условий для прорастания семян и прорастания почек в корневых отпрысках корневищ многолетних широколистных сорняков. При прорастании многолетних сорняков в осенний период времени проводилась обработка очагов или всего поля глифосатом, 3,5 л/га, с расходом рабочего раствора 200 л, в фазе 2 настоящих листьев (табл. 1).

По таблице видно, что гибель сорняков составила 100%, за исключением амброзии полыннолистной, где этот показатель не превысил 80%. При этом на непогибших растениях цветоносы не образовались, следовательно, дополнительного засорения пашни семенами амброзии не произошло.

Необходимо учесть, что в осенний период идёт активно отток питательных веществ с листового аппарата, а с ними и гербицида к корням сорняков и, как следствие, приводит к их гибели, что мы и преследовали, применяя глифосат. На этом применение гербицидов в нашей технологии выращивания нута прекращалось. Через 12–15 дней после применения гербицида проводилась основная обработка почвы, а затем осеннее выравнивание зяби в двух направлениях культиватором АКН-2,8. Глубокая вспашка и чизельная обработка способствовали разрыхлению почвы, создавая благоприятные условия для накопления влаги и хорошей аэрации. Такое состояние почвы способствует более активному развитию клубеньковых бактерий в процессе вегетации культуры, от которых существенно зависит урожайность.

С наступлением физиологической спелости почвы проводилась предпосевная обработка почвы на глубину 6–8 см без предварительного закрытия влаги, так как считаем, боронование задерживает прогревание почвы, а следовательно, и прорастание сорняков. Сев проводился рядовым способом с шириной междурядья 15 см на глубину 5 см, с последующим прикатыванием почвы кольчатошпоровыми катками.

В дальнейшем самым важным и эффективным приёмом в защите нута от сорняков являлось трёхкратное боронование на всех видах обработки почвы. Первое боронование проводится до появления

1. Засорённость стерни предшественника (озимая пшеница)
в осенний период (2016–2017 гг.)

Вариант		Норма гербицида на 1 га (л/га)	Наименование сорняков	Количество сорняков (шт.) на 1 м ²	
обработка стерни до применения гербицида	применяемый гербицид			до обработки	после обработки (через 14 дн.)
Двухкратное дискование тяжёлой дисковой бороной в двух направлениях на глубину 12–14 см	глифосат, 36%	3,5	амброзия полыннолистная (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	15	3
			осот розовый (<i>Cirsium arvensis</i>)	8	0
			щирца запрокинутая (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	3	0
			бодяк полевой	5	0
			злаковые	30	0

всходов нута, на 4–5-й день после сева, средними зубовыми боровами со скосами зубьев вперёд. Цель первого боронования – не только вычесать первые нитевидные проростки сорняков, но и выровнять поверхность почвы (это позволит при следующем бороновании не засыпать растения нута). Второе боронование проводится поперёк сева пружинными боровами после всходов, когда растения хорошо укоренятся и высота нута будет достаточно высокой, чтобы их не засыпало (5–6 см), фаза развития 3–5 листочков, скорость агрегата – 4 км/час.

Третье боронование пружинными боровами проводили через 7–10 дней после второго по диагонали посева. Скорость движения агрегата – 5–6 км/ч. Боронование явилось достаточно эффективным приёмом, что позволяет в засушливых условиях полностью отказаться от гербицидов.

Для меньшего травмирования растений после-всходовые боронования проводят в послеобеденное время, когда тургор у растений ослаблен и они менее ломкие. При анализе данных по засорённости на различных способах обработки почвы, норм высева семян и агротехнических приёмов на посевах нута прослеживается определённая тенденция снижения количества сорняков на различных вариантах опыта (табл. 2).

Установлено, что перед проведением довсходового боронования посевов нута на участках с отвальной и чизельной обработками в количестве многолетних и однолетних сорняков существенных отличий не наблюдалось. На вспашке число многолетних двудольных сорняков не превышало 0,7 шт/м², а при чизелевании – 0,6 шт/м². Аналогичное количество однолетних двудольных и однолетних злаковых составляло соответственно 9,2 и 9,0 шт/м², 17,8 и 21,7 шт/м². Более высокая довсходовая засорённость участков наблюдалась после поверхностной основной обработки, где количество многолетних двудольных достигало 1,3 шт/м², однолетних двудольных – 16,2, а однолетних злаковых – 28,7 шт/м². При этом суммарная засорённость составила: по отвальной обработке – 27,7 шт/м², чизельной – 31,3, поверхностной – 46,2 шт/м².

Довсходовое боронование оказало эффективное влияние на искоренение сорной растительности, а суммарная гибель всех сорняков составила на фоне отвальной вспашки – 90,6%, чизелевания – 91,7%. Несколько ниже этот показатель был после поверхностной обработки – не превысил 79,2%.

Проведение 1-го и 2-го боронования посевов (в фазу 3–5 настоящих листьев и спустя 10 дней) на вариантах с отвальной и чизельной основной обработками также способствовало эффективному искоренению сорной растительности. Суммарное снижение засорённости посевов на фоне отвальной вспашки при разной густоте стояния растений составило: после 1-го боронования – 80,5–88,0%, после 2-го – 80,8–87,1%. Аналогичные показатели на фоне чизельной обработки равнялись соответственно 79,8–82,9% и 81,1–86,4%.

Несколько меньший эффект в борьбе с сорной растительностью от проведения после-всходовых боронований наблюдался на участках с поверхностной основной обработкой почвы. Соответствующее суммарное снижение засорённости нута при разной густоте стояния растений не превышало после 1-го боронования 47,2–70,5%, 2-го боронования – 56,6–75,0%.

К моменту созревания бобов и началу уборки нута существенных изменений засорённости посевов не произошло.

Результаты исследования. При анализе урожайности нута в зависимости от основной обработки почвы, комплекса осенних и весенних мероприятий, с учётом их проведения по вегетирующим растениям и норм высева семян прослеживается определённая тенденция по взаимосвязи всего комплекса (табл. 3).

Установлено, что урожайность нута при проведении всего комплекса агротехнических приёмов на вспашке и чизельной обработке с изучаемыми нормами высева резко не отличается. Так, на вспашке с нормой высева 800 тыс. шт/га семян средняя урожайность за годы исследования составляла 18,8 ц/га, с нормой 1000 тыс. шт/га – 22,0 ц/га и 1200 тыс. шт/га – 23,4 ц/га. При этом

2. Засорённость посевов нута в зависимости от обработки почвы, норм высева и агротехнических приёмов (средняя за 2016–2017 гг.)

Вариант		Наличие сорняков перед обработкой посевов бороновальным агрегатом, шт/м ²								Гибель сорняков, %
обработка почвы	норма высева, тыс. шт/га	многолетние двудольные		однолетние двудольные		однолетние злаковые		асего		
		до	после	до	после	до	после	до	после	
На фоне отвальной вспашки										
Боронование до всходов	800	0,7	0,1	9,2	1,7	17,8	0,8	27,7	2,6	90,6
	1000	0,7	0,1	9,2	1,7	17,8	0,8	27,7	2,6	90,6
	1200	0,7	0,1	9,2	1,7	17,8	0,8	27,7	2,6	90,6
1-е боронование посевов (3–5-й лист)	800	0,1	0,05	3,1	1,1	6,3	0,7	9,5	1,85	80,5
	1000	0,1	0,05	3,0	0,7	4,3	0,5	7,4	1,25	83,1
	1200	0,1	0,05	2,9	0,5	4,1	0,3	7,1	0,85	88,0
2-е боронование посевов (через 10 дней после первого)	800	0,05	0,05	1,9	0,7	5,1	0,6	7,05	1,35	80,8
	1000	0,05	0,05	1,5	0,6	4,7	0,4	6,25	1,05	83,2
	1200	0,05	0,05	1,0	0,3	3,2	0,2	4,25	0,55	87,1
На фоне чизелевания										
Боронование до всходов	800	0,6	0,1	9,0	1,6	21,7	0,9	31,3	2,6	91,7
	1000	0,6	0,1	9,0	1,6	21,7	0,9	31,3	2,6	91,7
	1200	0,6	0,1	9,0	1,6	21,7	0,9	31,3	2,6	91,7
1-е боронование посевов (3–5-й лист)	800	0,1	0,1	3,4	0,9	4,9	0,7	8,4	1,7	79,8
	1000	0,1	0,1	3,3	0,9	4,4	0,5	7,8	1,5	80,8
	1200	0,1	0,1	3,0	0,7	3,9	0,4	7,0	1,2	82,9
2-е боронование посевов (через 10 дней после первого)	800	0,1	0,1	1,8	0,6	5,5	0,7	7,4	1,4	81,1
	1000	0,1	0,1	1,75	0,5	4,8	0,4	6,65	1,0	85,0
	1200	0,1	0,1	1,2	0,3	3,1	0,2	4,4	0,6	86,4
На фоне поверхностной обработки										
Боронование до всходов	800	1,3	1,1	16,2	4,3	28,7	4,2	46,2	9,6	79,2
	1000	1,3	1,1	16,2	4,3	28,7	4,2	46,2	9,6	79,2
	1200	1,3	1,1	16,2	4,3	28,7	4,2	46,2	9,6	79,2
1-е боронование посевов (3–5-й лист)	800	1,6	1,5	6,7	2,1	8,0	1,9	16,3	8,6	47,2
	1000	1,6	1,5	6,0	1,6	6,3	1,0	13,9	4,1	70,5
	1200	1,6	1,5	4,7	1,1	3,9	0,5	10,2	3,1	69,6
2-е боронование посевов (через 10 дней после первого)	800	1,5	1,3	3,2	1,1	5,9	2,2	10,6	4,6	56,6
	1000	1,5	1,2	3,0	0,9	5,2	1,7	9,7	3,8	60,8
	1200	1,5	0,9	3,0	0,5	3,1	0,5	7,6	1,9	75,0

3. Влияние элементов технологий возделывания нута на урожайность (2016–2017 гг.)

Технология	Норма высева, тыс. шт/га	Урожайность по годам, ц/га		Средняя	% к контролю
		2016	2017		
Вспашка – комплекс мероприятий (осенних, весенних, по вегетации) (контроль)	800	19,1	18,4	18,8	–
	1000	22,3	21,6	22,0	–
	1200	23,8	22,9	23,4	–
Чизельная – комплекс мероприятий (осенних, весенних, по вегетации)	800	18,7	17,9	18,3	97,3
	1000	22,7	22,0	22,4	101,8
	1200	23,5	22,7	23,1	98,7
Поверхностная – комплекс мероприятий (осенних, весенних, по вегетации)	800	14,8	14,2	14,5	77,1
	1000	16,3	15,9	16,1	73,2
	1200	17,0	16,4	16,7	71,4
НСР ₀₅				1,4	

в условиях чизельной основной обработки аналогичные показатели составляли соответственно 18,3; 22,4 и 23,1 ц/га.

Разница урожайности при чизельной обработке к контролю по вариантам опыта в среднем за два года составляла соответственно от 2,7 до 1,8%. На варианте с чизелеванием при норме высева 1000

тыс. шт/га всхожих семян урожайность оказалась на 0,4 ц/га больше, чем на контроле.

Другая тенденция изменения урожайности сложилась на вариантах опыта с поверхностной обработкой почвы. Средняя урожайность за годы исследования при поверхностной обработке почвы в сочетании с комплексами агроприёмов

составляла соответственно 14,5; 16,1 и 16,7 ц/га, или 62,4; 73,2 и 71,4% по отношению к контролю. Снижение урожайности по сравнению с классической обработкой почвы (контрольный вариант) по вариантам опыта составляло от 4,3 до 6,7 ц/га, или 22,9–28,6%.

Выводы. Полученные данные ещё раз подтверждают, что увлечение минимализацией обработки почвы под нут приводит к резкому снижению урожайности и увеличению засорённости полей, а внедрение чизельной как основной обработки почвы является уверенной альтернативой основной обработке с оборотом пласта, что и подтверждают наши опыты. Полученные данные по результатам исследования в течение двух лет по засорённости посевов и урожайности нута дают возможность внедрения в технологический процесс осенних агротехнических приёмов борьбы с сорной растительностью с применением гербицидов сплошного действия, способов основной обработки почвы с осенним выравниванием почвы. Такая технология позволяет решать вопросы борьбы с сорной растительностью, открывая возможность получения

стабильных урожаев ценной бобовой культуры нут сорта Дон Плаза. Установлены оптимальный способ основной обработки почвы, срок и способ посева, норма высева семян нута, а также эффективные агротехнические мероприятия по вегетации растений в степной зоне Ростовской области.

Литература

1. Балашов В.В., Балашов А.В. Волгоградский нут: монография. Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. 108 с.
2. Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. М.: Россельхозиздат, 1983. 256 с.
3. Столяров О.В., Федотов В.А., Демченко Н.И. Нут. Воронеж, 2004. 256 с.
4. Германцева Н.И. Роль температурного фактора в продолжительности вегетационного периода нута: селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Пенза, 2000. С. 83–85.
5. Енкин В.Б., Митюкевич М.А. Нут, его свойства и приёмы возделывания. Краснодар, 1946. 56 с.
6. Липчанская Р.А., Балашов А.В., Нечаев А.В. В поисках гербицида для прополки нута // Защита и карантин растений. 2007. № 6. С. 33–35.
7. Черкашин В.Н., Черкашин Г.В., Коломыцева В.А. Поиск препаратов для защиты посевов сои и нута // Защита и карантин растений. 2017. № 8. С. 24–25.
8. Анохина О.В. Продуктивность нута при разных нормах высева // Вестник Кемеровского СХИ. 1997. Вып. 2. С. 62–64.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.