

Эффективность различных способов основной обработки почвы под нут в степной зоне Южного Урала

*И.В. Васильев, к.с.-х.н., Р.Ф. Ягофаров, к.с.-х.н.,
Н.Г. Жукова, магистрант, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Зернобобовые культуры – главный источник полноценного растительного белка. Для засушливого климата Оренбургской области наиболее перспективной зернобобовой культурой является нут, который превосходит по своей урожайности такую традиционную культуру, как горох [1–3]. В Оренбургской области в связи со сложившимися на рынке высокими ценами на зерно нута площади под его посевами за последние годы резко увеличились. Несмотря на повышение урожайности нута, в том числе за счёт использования малозатратных агроприёмов в технологии его возделывания, значительного повышения рентабельности достигнуть достаточно сложно [4–9]. Здесь необходимо обратить внимание на дорогостоящие элементы агротехники, к которым относится обработка почвы. На наш взгляд, первоочередная задача повышения эффективности возделывания нута заключается в снижении затрат на обработку почвы за счёт применения ресурсосберегающих технологий, основанных на минимизации обработки почвы [2, 10].

Материал и методы исследования. Экспериментальное исследование проводили в 2017–2018 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ, на стационаре кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии, в шестой ротации севооборота: пар чёрный – нут – яровая пшеница мягкая – сорго – ячмень.

Цель исследования – установить наиболее эффективные способы основной обработки почвы под нут.

В опыте изучались четыре системы основной обработки почвы в севообороте в течение 30 лет, начиная с 1988 г.: ежегодную вспашку на глубину

от 20 до 30 см, ежегодное плоскорезное рыхление на глубину от 20 до 30 см, ежегодное мелкое рыхление культиватором на глубину 12–14 см и ежегодное мелкое рыхление дисковой бороной на глубину 10–12 см. Под нут проводили вспашку на глубину 28–30 см, плоскорезное рыхление на глубину 28–30 см, культивацию (мелкое рыхление) на глубину 12–14 см и дискование на 10–12 см. В пару проводили три культивации.

Посев осуществляли сеялкой ДМС-Primera с междурядьем 37,5 см. Норма высева составляла 0,5 млн всхожих семян на 1 га. В период вегетации проводили две междурядные культивации аэратором.

Погодные условия в период проведения исследования сложились следующим образом. Осень 2016 г. была дождливой, что способствовало хорошей влагозарядке, однако отсутствие осадков в апреле и их недостаток в первой и второй декадах мая, а также в августе 2017 г., повлияло на развитие нута. По существу, за весь период вегетации лишь во второй декаде июля выпало 30,0 мм. За весь вегетационный период сумма осадков от момента посева до уборки составляла 84 мм, но половина из них выпала небольшими дождями, и влага быстро испарялась с поверхности почвы. В целом за 2016/17 сельскохозяйственные годы количество осадков составляло 375 мм (норма 367 мм), что на 8 мм превысило среднемноголетние значения. Температура воздуха в среднем за год также превысила среднемноголетние значения на 0,5°C. За осень 2017 г. и зиму осадков выпало всего лишь 62% от среднемноголетних значений. За период вегетации нута в 2018 г. выпало 57 мм осадков, что составляло менее 50% нормы за период май–август, а за год количество осадков составило 244 мм (норма 367 мм), или на 123 мм ниже среднемноголетних значений. Поэтому 2017/18 сельскохозяйственный

год можно охарактеризовать как резко засушливый. Температура воздуха в среднем за год также превысила среднемноголетние значения на 1,5°C. Сложившиеся засушливые условия сказались на величине урожая нута.

Результаты исследования. Применение различных систем основной обработки почвы не могло не сказаться на изменении агрофизических показателей. Так, в среднем за два года плотность пахотного слоя почвы после посева нута варьировала в пределах 1,15–1,18 г/см³ в зависимости от варианта обработки почвы, при этом минимальные показатели были получены на варианте с ежегодной плоскорезной обработкой почвы (табл. 1). Максимальные же значения по плотности были получены на варианте с мелким рыхлением почвы на глубину 12–14 см. Ко времени уборки в результате усадки почвы плотность пахотного слоя значительно увеличилась – до 1,19–1,26 г/см³, с минимальными значениями на вариантах с глубокими способами обработки почвы и максимальными на варианте с дискованием на 10–12 см, оставаясь оптимальной для данной культуры.

1. Плотность сложения слоя почвы 0–30 см в посевах нута, среднее за 2017–2018 гг., г/см³

Система основной обработки почвы	Плотность почвы по слоям	
	после посева	перед уборкой
Вспашка	1,16	1,19
Плоскорезное рыхление	1,15	1,20
Мелкое рыхление	1,18	1,24
Дискование	1,17	1,26

Запасы влаги в метровом слое почвы в 2017 г. к моменту посева нута составляли 105,7–162,5 мм. При этом наибольшими они оказались на варианте с ежегодным плоскорезным рыхлением и наименьшими – на варианте с дискованием (табл. 2).

2. Водопотребление в посевах нута

Система основной обработки почвы	Запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см, мм		Сумма осадков за вегетацию, мм	Количество израсходованной влаги, мм*	Урожайность, ц/га	Коэффициент водопотребления, мм/ц
	после посева	после уборки				
2017 г.						
Вспашка	155,1	–	84(х0,60) = 50,4	205,5	12,5	16,4
Плоскорезное рыхление	162,5	–		212,9	13,8	15,4
Мелкое рыхление	129,1	–		179,5	11,6	15,5
Дискование	105,7	–		156,1	10,7	14,6
2018 г.						
Вспашка	134,6	–	57(х0,60) = 34,2	168,8	7,4	22,8
Плоскорезное рыхление	149,9	–		184,1	10,2	18,0
Мелкое рыхление	139,5	–		173,7	5,7	30,5
Дискование	116,1	–		150,3	6,2	24,2
Среднее за 2017–2018 гг.						
Вспашка	144,8	–	70,5(х0,60) = 42,3	187,1	9,9	18,8
Плоскорезное рыхление	156,2	–		198,5	12,0	16,5
Мелкое рыхление	134,3	–		176,6	8,6	20,5
Дискование	110,9	–		153,2	8,4	18,2

Отсутствие осадков в августе привело к тому, что запасов продуктивной влаги в почве к моменту уборки не осталось ни на одном из вариантов опыта. Максимальную урожайность нута в опыте обеспечила плоскорезная обработка почвы – 13,8 ц/га, а применение дискования привело к её снижению до 10,7 ц/га.

В 2018 г. продуктивной влаги в почве накопилось всего лишь 116,1–149,9 мм, и осадков за вегетацию нута выпало меньше по сравнению с предыдущим годом, что привело к снижению урожайности до 5,7–10,2 ц/га и соответственно повышению коэффициента водопотребления до 18,0–30,5 мм/ц.

Оценивая показатели влагообеспеченности посевов в среднем за 2017–2018 гг., видно, что весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы изменялись по вариантам опыта в пределах 110,9–156,2 мм. При этом применение ежегодного плоскорезного рыхления способствовало накоплению максимальных запасов влаги, а ежегодное мелкое рыхление и дискование, наоборот, привели к снижению количества влаги к моменту посева.

В среднем за два года исследования за период вегетации нута выпало всего лишь 70,5 мм осадков, а с учётом коэффициента использования (0,6) количество их составило 42,3 мм. При этом дожди были кратковременными, и осадки моментально использовались растениями или испарялись с поверхности, не задерживаясь в почве. Сложившиеся засушливые условия привели к тому, что к моменту уборки на всех вариантах опыта запасы продуктивной влаги в почве отсутствовали.

Максимальное количество израсходованной влаги за период вегетации было на варианте с ежегодным плоскорезным рыхлением, минимальное – на варианте с ежегодным дискованием и составило 198,5 и 153,2 мм соответственно. Именно это и определило урожайность нута. Наибольшая урожайность в опыте в среднем за два года исследования

3. Экономическая эффективность производства нута при различных способах обработки почвы

Показатель		Вариант обработки почвы, глубина, см			
		В, 28–30 контроль	П, 28–30	М, 12–14	Д, 10–12
Урожайность, ц/га		9,9	12,0	8,6	8,4
Прибавка урожайности, ц/га		–	2,1	-1,3	-1,5
Затраты труда на производство основной продукции, чел.-час. на 1 га		3,58	3,24	2,80	2,74
Дополнительные затраты труда на производство основной продукции, чел.- час, на 1 га		–	-0,34	-0,78	-0,84
Затраты на производство основной продукции, руб. на	1 ц	593,6	447,8	583,7	577,3
	1 га	5876,1	5373,0	5020,0	4849,2
Дополнительные затраты на производство основной продукции, руб.	1 ц	–	-145,8	-9,9	-16,3
	1 га	–	-503,1	-856,1	-1026,9
Прибыль от реализации продукции, руб.	1 ц	1906,4	2052,2	1916,3	1922,7
	1 га	18873,9	24627,0	16480,0	16150,8
Дополнительная прибыль основной продукции, руб.	1 ц	–	145,8	9,9	16,3
	1 га	–	5753,1	-2393,9	-2723,1
Уровень рентабельности, %		321,2	458,3	328,3	333,1

Примечание: В – вспашка; П – плоскорезное рыхление; М – мелкое рыхление; Д – дискование

была получена на варианте с ежегодным плоскорезным рыхлением почвы в севообороте – 12,0 ц/га. На варианте со вспашкой показатель урожайности был равен 9,9 ц/га. Применение ежегодных мелких обработок почвы в севообороте привело к снижению урожайности нута до 8,4–8,6 ц/га, что на 1,3–1,5 ц/га ниже по сравнению со вспашкой.

При оценке экономической эффективности возделывания нута было выявлено преимущество ресурсосберегающих приёмов основной обработки почвы перед традиционной вспашкой. Так, снижение интенсивности обработки почвы от вспашки к мелким обработкам способствует снижению затрат труда на производство основной продукции с 3,58 до 3,24–2,74 чел.-час. на 1 га, т.е. на 0,34–0,84 чел.-час. на 1 га (табл. 3). При этом снизились и затраты на производство основной продукции пропорционально снижению интенсивности обработки почвы на 503–1027 руб/га. Соответственно увеличилась и рентабельность производства на 7–137%.

Наиболее экономически выгодным вариантом в опыте следует признать плоскорезное рыхление почвы, ведь именно здесь были получены наименьшие затраты на производство основной продукции – 447,8 руб/ц, максимальная прибыль от реализации продукции – 2052,2 руб/ц и уровень рентабельности – 458,3%.

Вывод. При возделывании нута в степной зоне Южного Урала целесообразно в качестве основной обработки почвы проводить плоскорезное рыхление. Это создаёт наилучшие условия для накопления и расходования влаги в почве, обеспечивает максимальную урожайность и высокие экономические показатели.

Литература

- Бакиров Ф.Г., Васильев И.В., Ягофаров Р.Ф. Возделывание нута на черноземах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 4 (8). С. 29–30.
- Кислов А.В., Васильев И.В. Минимализация обработки почвы под нут на Южном Урале // Земледелие. 2006. № 5. С. 16–17.
- Кислов А.В., Васильев И.В. Биологические особенности и технология возделывания нута в Оренбургской области // Агробиологические особенности, технологии возделывания и параметры моделей высокопродуктивных агроэкосистем полевых культур в засушливых условиях Южного Урала: научные труды. Юбилейный выпуск. Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2006. С. 36–42.
- Щукин В.Б., Каракулев В.В., Бибикина А.Н. Влияние ризоторфина, регуляторов роста и микроэлементов на урожайность нута // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (34). С. 40–42.
- Щукин В.Б., Джафарова Р.И., Ильясова Н.В. Совершенствование технологии возделывания нута в условиях Оренбургского Предуралья // Агротехнологический комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сб. статей XII Междунар. науч.-практич. конф. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. С. 77–81.
- Джафарова Р.И., Ильясова Н.В., Щукин В.В. Структура урожая, урожайность и химический состав семян нута при использовании регуляторов роста и микроэлементов в технологии его возделывания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 66–69.
- Щукин В.Б. Продуктивность посевов нута при использовании в технологии его возделывания регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина / В.Б. Щукин, Н.В. Ледовский, Н.В. Ильясова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (62). С. 28–30.
- Щукин В.Б. Кормовая ценность семян нута при использовании регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина в технологии его возделывания / В.Б. Щукин, Н.В. Ледовский, Р.И. Джафарова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 19–22.
- Джафарова Р.И., Щукин В.Б., Ильясова Н.В. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян и морфобиологические показатели растений нута в начальный период их роста и развития // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 67–70.
- Васильев И.В., Федюнин С.А., Шустер Д.В. Влияние минимизации обработки почвы на условия развития и урожайность яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 11–13.