

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ НУТА В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ

**А.В. ГРИНЬКО, Н.Н. ВОШЕДСКИЙ, В.А. КУЛЫГИН,**

кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»

E-mail: grinko82@mail.ru

*Установлено, что отличия влияния отвальной вспашки на 25-27 см и комбинированной обработки (поверхностная на 14-16 см + щелевание на 40-45 см) при фоне НРК на урожайность нута были минимальными. Несколько более высокий средний показатель отмечен на варианте отвальной вспашки (23,1 ц/га), но соответствующая разница не превысила 0,9%. При этом в благоприятный по тепловлагообеспеченности «средний» год (ГТК=0,64) более высокая урожайность (на 3,5%) отмечена при комбинированной обработке. В «сухой» год (ГТК=0,35) – на варианте отвальной вспашки (на 4,2%). Средний фон минерального питания  $N_{15}P_{40}K_{40}$  способствовал получению прибавок урожайности: по отвальной обработке – 22,8%, комбинированной – 21,2%, поверхностной – 14,6%, по сравнению с контролем. На высоком фоне удобрений  $N_{30}P_{80}K_{80}$  аналогичные показатели достигли по обработкам: отвальной – 39,2%, комбинированной – 35,5%, поверхностной – 29,2%. Лучшая отдача от применения удобрений на вариантах отвальной и комбинированной обработок обеспечивалась средним фоном минерального питания ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), составив, соответственно, 3,37-4,63 и 4,31-4,42 кг/кг. В «средний» по тепловлагообеспеченности год (ГТК=0,64) отдача от применения удобрений на фонах  $N_{15}P_{40}K_{40}$  и  $N_{30}P_{80}K_{80}$ , независимо от способа основной обработки почвы, оказалась выше соответственно на 29,6-39,9% и 51,8-96,5%, по сравнению с «сухим» годом (ГТК=0,35).*

**Ключевые слова:** нут, удобрения, обработка почвы, продуктивная влага, урожайность, прибавка, отдача.

В последние годы одной из наиболее перспективных зернобобовых культур, посевные площади под которой устойчиво возрастают, является нут [1-3]. В 2018 г. посевная площадь под нутом в РФ достигла 851,2 тыс. га, что на 355,2 тыс. га больше, чем в предыдущем году. В Ростовской области посевы нута с 2016 по 2018 гг. увеличились с 28,5 до 74,1 тыс. га. Аналогичная тенденция отмечается и в ряде других регионов [4]. Перспективность нута обусловлена рядом факторов. Прежде всего, зерно нута обладает высокой питательной ценностью, богато белками, углеводами, жирами, разными витаминами, другими биологически ценными веществами. Находит широкое применение в продовольственных целях, используется в медицине, является ценным кормом для животноводческой отрасли, что предопределяет высокий современный спрос на культуру. Нут является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур в севообороте. Обладая высокой азотфиксирующей способностью, создает благоприятные условия для повышения почвенного плодородия [2, 5, 6]. Относительно ранние в южных регионах сроки уборки нута способствуют своевременной обработке почвы под последующую культуру и накоплению запасов почвенной влаги. Нут считается одной из потенциальных культур, способных заменить в севооборотах пары, содержание которых в современных рыночных условиях становится для сельхозпроизводителей дорогостоящим мероприятием [2].

Важным свойством нута является его высокая адаптивность к засушливым условиям

выращивания, характерным для юга России. Обладая стабильной устойчивостью к стрессам, вызванным повышенными летними температурами воздуха, даже в названных, неблагоприятных условиях, нут способен давать стабильные урожаи зерна. Это выгодно отличает его от многих других зернобобовых культур [1-3]. Однако продуктивность нута в зоне недостаточного увлажнения не соответствует потенциальным возможностям данной культуры. Например, в Ростовской области средняя урожайность нута в 2018 г. не превышала 6,7 ц/га (при посевной площади 74,1 тыс. га), в Краснодарском крае – 10,4 ц/га (при посевной площади 13,6 тыс. га), что значительно ниже проектных показателей [4]. Невысокая урожайность данной культуры в богарных условиях южных регионов обусловлена рядом объективных и субъективных факторов. Нут в Ростовской области пока является только набирающей обороты культурой. При росте ее посевных площадей не всегда имеет место адекватное научное обеспечение, внедрение и производственное освоение современных технологий. В дефиците остаются и новые урожайные сорта, хорошо приспособленные к местным условиям. В связи с этим, объектом наших исследований был новый, перспективный сорт нута Донплаза, предложенный селекционерами ФРАНЦ.

Одним из важных элементов технологии возделывания данной культуры, влияющим на ее продуктивность, является оптимизация способа основной обработки почвы в аспекте влагосбережения. Наряду с установленным ранее эффективным влиянием на повышение урожайности зерна глубокой вспашки, перспективным направлением становится переход на менее энергозатратные способы обработки почвы [2, 3, 5]. Поэтому, кроме традиционной глубокой отвальной вспашки, нами выявлялись и рациональные, ресурсосберегающие варианты основной обработки почвы. Ранее проведенными исследованиями установлена относительно высокая отзывчивость нута на применение фосфорно-калийных удобрений, оптимальные нормы которых должны быть установлены для конкретных почвенно-климатических условий [2, 4]. Применение азотных удобрений, с учетом высокой азотфиксирующей способности нута, в наших опытах было сведено к минимуму. Среди направлений исследований было и выявление особенностей водопотребления данной культуры в разные по тепловлагообеспеченности годы.

Цель исследований – выявить оптимальное сочетание способов основной обработки почвы и уровней минерального питания на продуктивность и особенности водопотребления нута в условиях Приазовской зоны Ростовской области.

#### **Материалы и методы**

Исследования проводились на опытном стационаре в 2018-2019 гг. При проведении опыта использовалась типичная схема изучения новых сортов зернобобовых культур [7, 8]. Опыт двухфакторный. Фактор А – Способ обработки почвы, варианты: 1. Отвальная на 25-27 см (ПЛН- 4-35) (контроль); 2. Комбинированная (поверхностная на 14-16 см (БДТ-3) + щелевание на 40-45 см (Щ-2)); 3. Поверхностная на 12-14 см (АКВ-4). Фактор Б – Режим питания растений: 1. Без удобрений (контроль) (б/у); 2. Средний уровень –  $N_{15}P_{40}K_{40}$  (0,5 NPK); 3. Высокий уровень –  $N_{30}P_{80}K_{80}$  (NPK) [7]. Норма посева семян 1,0 млн шт./га. Удобрения вносились дробно: под основную обработку почвы –  $P_{80}K_{80}$ , и  $P_{40}K_{40}$ . Азотные подкормки (аммиачная селитра) вносились по вариантам – ( $N_{30}$ ), ( $N_{15}$ ) в период полных всходов культуры. Энергетические затраты при разных основных обработках под нут существенно отличались, составив: при отвальной обработке 352, при комбинированной – 124, при поверхностной – 92 МДж/га. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным, карбонатным среднемощным легкосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 4,0-4,2 %, общего азота 0,22-0,25%. Реакция почвенного раствора рН 7,1-7,3. Плотность сложения пахотного слоя в ненарушенном состоянии составляет 1,27 г/см<sup>3</sup> [7]. Агротехника при проведении опыта соответствовала зональным рекомендациям [9]. Опыты основывались на использовании общепринятых методик [10, 11].

#### **Результаты и обсуждение**

Одним из характерных показателей, наглядно отражающих климатические условия периода вегетации сельскохозяйственной культуры, является гидротермический коэффициент

ГТК – частное выпавших атмосферных осадков и среднесуточной суммы активных температур воздуха за вегетационный период. Этот показатель в годы приведения исследований заметно отличался, составив в 2018 – 0,35; в 2019 году – 0,64, характеризую вегетационные периоды как сухой и средний. Более наглядно эти отличия отражают показатели запасов продуктивной влаги в слое почвы 1,0 м в характерные фазы вегетации культуры по годам наблюдений (табл. 1).

Таблица 1

**Запасы продуктивной влаги под нутом в зависимости от способа основной обработки почвы (слой 1 м), мм /оценка**

Способ обработки почвы	Время определения запасов влаги / оценка			
	посев	полные всходы	цветение	полная спелость
2018 год				
Отвальный	152 хорошие	81 плохие	68 плохие	43 очень плохие
Комбинированный	158 хорошие	85 плохие	71 плохие	46 очень плохие
Поверхностный	165 очень хорошие	89 плохие	74 плохие	44 очень плохие
2019 год				
Отвальный	167 очень хорошие	125 хорошие	91 удовлетворит.	63 плохие
Комбинированный	171 очень хорошие	129 хорошие	93 удовлетворит.	67 плохие
Поверхностный	177 очень хорошие	131 хорошие	94 удовлетворит.	65 плохие

Анализ приведенных данных показывает значительные отличия условий вегетации нута в критический период водопотребления растений в разные по тепловлагообеспеченности годы исследований. В засушливых условиях 2018 года запасы продуктивной почвенной влаги перед посевом нута по отвальной и комбинированной обработкам не превышали 152-158 мм, что характеризует их объем как хорошие. Несколько лучшим данный показатель был после поверхностной обработки – 165 мм с оценкой очень хорошие. В благоприятный по метеоусловиям 2019 год, независимо от способа основной обработки почвы, аналогичные запасы влаги перед посевом были значительно выше, чем в предыдущем, засушливом году, и оценивались как очень хорошие, достигая в метровом слое 167-177 мм.

Аналогичная тенденция сохранилась и в другие фазы вегетации нута, при которой оценка почвенных влагозапасов в условиях 2019 года была на порядок выше, чем в 2018 г. В период полных всходов, соответственно, 125-131 мм (хорошие) и 81-89 мм (плохие); цветения – 91-94 мм (удовлетворительные) и 68-74 мм (плохие).

Отличия условий вегетации нута по вариантам в годы исследований отразились на показателях урожайности (табл. 2).

Наибольшая урожайность нута в засушливых условиях 2018 года, независимо от фона минерального питания, отмечена по комбинированной обработке почвы, которая изменялась по вариантам опыта в пределах 15,8-20,6 ц/га, что на 0,7-0,9 ц/га, или на 3,5-6,0% выше, чем при отвальной вспашке (контроль). В условиях поверхностной основной обработки почвы урожайность нута была значительно ниже - 3,6-5,9 ц/га, или 24,2-29,6% к контролю.

В более благоприятных по тепло и влагообеспеченности условиях 2019 г. самая высокая урожайность отмечена на вариантах отвальной вспашки, варьируя, в зависимости от фона удобрений, от 18,3 до 26,3 ц/га. При комбинированной обработке данный показатель оказался ниже на 0,4-1,1 ц/га (2,2-4,2%). На участках с поверхностной обработкой урожайность зерна была значительно меньше, чем на контроле, а разница составила 2,2-4,9 ц/га (12,0-19,4%).

Таблица 2

**Влияние способов основной обработки почвы на урожайность нута**

Способ основной обработки почвы	б/у		0,5 NPK		NPK	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
2018 год						
Отвальная (контроль)	14,9	100	18,1	100	19,9	100
Комбинированная	15,8	106,0	18,8	103,9	20,6	103,5
Поверхностная	11,3	75,8	13,0	71,8	14,0	70,4
2019 год						
Отвальная (контроль)	18,3	100	22,7	100	26,3	100
Комбинированная	17,9	97,8	22,1	97,4	25,2	95,8
Поверхностная	16,1	88,0	18,3	80,6	21,4	81,4
Средняя						
Отвальная (контроль)	16,6	100	20,4	100	23,1	100
Комбинированная	16,9	101,8	20,5	100,5	22,9	99,1
Поверхностная	13,7	82,5	15,7	77,0	17,7	76,6
Общее НСР <sub>05</sub> = 0,98-1,06 ц/га; факторы – А: НСР <sub>05</sub> – 0,71-0,75 ц/га; В: НСР <sub>05</sub> – 1,08-1,11 ц/га						

В среднем за годы наблюдений, на вариантах с фоном удобрений NPK несколько большая урожайность нута получена по варианту отвальной вспашки и была выше на 0,2 ц/га (0,9%), чем при комбинированной обработке. На вариантах с нормой 0,5 NPK и без удобрений аналогичный показатель оказался несколько выше после комбинированной обработки, а соответствующая разница не превышала 0,1-0,3 ц/га (0,5-1,8%), по сравнению с контролем. По варианту поверхностной обработки урожайность нута была ниже на 2,9-5,4 ц/га, или 17,5-23,4%, чем по отвальной вспашке.

Различия в тепло и влагообеспеченности вегетационных периодов нута в годы исследований отразились на показателях отдачи от применения удобрений (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние фона удобрений на продуктивность нута**

Способ основной обработки почвы	Год	Урожайность, ц/га, фон NPK			Прибавка урожайности от удобрений			
		б/у	0,5 NPK	NPK	0,5 NPK		NPK	
					ц/га	%	ц/га	%
Отвальная	2018	14,9	18,1	19,9	3,2	21,5	5,0	33,6
	2019	18,3	22,7	26,3	4,4	24,0	8,0	43,7
	сред.	16,6	20,4	23,1	3,8	22,8	6,5	39,2
Комбинированная	2018	15,8	18,8	20,6	3,0	19,0	4,8	30,4
	2019	17,9	22,1	25,2	4,2	23,5	7,3	40,8
	сред.	16,9	20,5	22,9	3,6	21,3	6,0	35,5
Поверхностная	2018	11,3	13,0	14,0	1,7	15,0	2,7	23,9
	2019	16,1	18,3	21,4	2,2	13,7	5,3	32,9
	сред.	13,7	15,7	17,7	2,0	14,6	4,0	29,2

Независимо от способа основной обработки почвы в засушливых условиях 2018 г. средний фон минерального питания (0,5 NPK) обеспечивал прибавки урожайности в пределах 1,7-4,1 ц/га, или 15,0-25,9%, по сравнению с контролем. При лучшей влагообеспеченности 2019 г. аналогичные прибавки в абсолютных показателях были несколько больше, составив 2,2-4,4 ц/га, а в относительных – не превысили 13,7-24,0%.

Более существенные отличия в увеличении урожайности нута от применения удобрений в разные по тепло и влагообеспеченности годы наблюдались на вариантах с высоким фоном питания (NPK). Здесь, при разных способах обработки почвы, прибавки в урожайности в 2018

г. составили 2,7-5,0 ц/га (23,9-33,6%), в 2019 г. они были выше - 5,3 - 8,0 ц/га, или 32,9-43,7%, по сравнению с контролем.

Независимо от способа основной обработки почвы в засушливых условиях 2018 г. средний фон минерального питания (0,5 NPK) обеспечивал прибавки урожайности в пределах 1,7-4,1 ц/га, или 15,0-25,9%, по сравнению с контролем. При лучшей влагообеспеченности 2019 г. аналогичные прибавки в абсолютных показателях были несколько больше, составив 2,2-4,4 ц/га, а в относительных – не превысили 13,7-24,0%.

Более существенные отличия в увеличении урожайности нута от применения удобрений в разные по тепло и влагообеспеченности годы наблюдались на вариантах с высоким фоном питания (NPK). Здесь, при разных способах обработки почвы, прибавки в урожайности в 2018 г. составили 2,7-5,0 ц/га (23,9-33,6%), в 2019 г. они были выше - 5,3 - 8,0 ц/га, или 32,9-43,7%, по сравнению с контролем.

В среднем, фон минерального питания N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> способствовал получению прибавок урожайности: по отвальной обработке – 3,8 ц/га (22,8%), комбинированной – 3,6 ц/га (21,2%), поверхностной – 2,0 ц/га (14,6%), по сравнению с контролем. Высокий фон удобрений обеспечивал более высокие аналогичные показатели, которые составили: по отвальной обработке – 6,5 ц/га (39,2%), %, комбинированной – 6,0 ц/га (35,5%), поверхностной обработке – 4,0 ц/га (29,2%). Определенные закономерности отмечены и в показателях эффективности использования удобрений в годы исследований (табл. 4).

Таблица 4

**Анализ эффективности применения удобрений под нут**

Фон удобрений	Способ основной обработки почвы	Год	Прибавка от удобрений, ц/га	Окупаемость удобрений прибавкой урожая	
				кг/кг	% к 2018 г.
N <sub>15</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	Отвальный	2018	3,2	3,37	100
		2019	4,4	4,63	137,4
	Комбинированный	2018	3,0	3,16	100
		2019	4,2	4,42	139,9
	Поверхностный	2018	1,7	1,79	100
		2019	2,2	2,32	129,6
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	Отвальный	2018	5,0	2,63	100
		2019	8,0	4,21	160,8
	Комбинированный	2018	4,8	2,53	100
		2019	7,3	3,84	151,8
	Поверхностный	2018	2,7	1,42	100
		2019	5,3	2,79	196,5

Лучшая отдача от применения удобрений на вариантах отвальной и комбинированной обработок обеспечивалась средним фоном минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), составив по годам, соответственно, 3,37-4,63 и 4,31-4,42 кг/кг. При высоком фоне (N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) аналогичные показатели не превышали 2,63-4,21 и 2,53-3,84 кг/кг. В условиях поверхностной обработки лучшая отдача от применения удобрений в 2018 г. получена на среднем (1,79 кг/кг), а в 2019 г. – на высоком фоне удобрений (2,79 кг/кг).

Сравнительная оценка эффективности применения удобрений при возделывании нута отражает значительно лучшие показатели, полученные в более благоприятных по тепло и влагообеспеченности условиях вегетационного периода 2019 года. При этом, на фоне 0,5 NPK после отвальной, комбинированной и поверхностной обработок, отдача от применения удобрений была выше, чем в условиях 2018 года, соответственно на 37,4%; 39,9 и 29,6%. Аналогичная разница на вариантах высокого фона удобрений (NPK) достигала 60,8%, 51,8 и 96,5%.

В годы исследований отмечены существенные отличия показателей водного баланса

нута. Суммарное водопотребление (E) нута слагалось из атмосферных осадков (X) и изменения запасов почвенной влаги ( $\Delta W$ ). Уровень грунтовых вод на опытных участках превышал 5 м, ввиду чего в водном балансе не учитывался. Разные способы основной обработки оказали определенное влияние на изменение коэффициента водопотребления нута (Кв), что наглядно отражают данные варианта с высоким фоном NPK (табл. 5). Элементы водного баланса нута в 2018 году, независимо от способа основной обработки, в суммарном водопотреблении (2038-2158 м<sup>3</sup>/га) составили: расход воды из почвы – 1090-1210 м<sup>3</sup>/га (53,5-56,1%), осадки – 948 м<sup>3</sup>/га (43,9-46,5%). Эти же показатели в 2019 г. имели заметные отличия и составили, соответственно, 1040-1120 м<sup>3</sup>/га (35,6-38,3%), и 1802 м<sup>3</sup>/га (61,7-63,9%) при суммарном водопотреблении 2822-2922 м<sup>3</sup>/га.

Таблица 5

**Водный баланс нута в зависимости от способов основной обработки**

Способ основной обработки	Год	$\Delta W$ , м <sup>3</sup> /га	X, м <sup>3</sup> /га	E, м <sup>3</sup> /га	У, т/га	Кв, м <sup>3</sup> /т
Отвальная	2018	1090	948	2038	1,99	1024
	2019	1040	1802	2842	2,63	1081
Комбинированная	2018	1120	948	2068	2,06	1004
	2019	1020	1802	2822	2,52	1120
Поверхностная	2018	1210	948	2158	1,51	1429
	2019	1120	1802	2922	2,14	1365

Приведенные цифры отражают значительное отличие вегетационных периодов нута в разные годы по количеству выпавших атмосферных осадков, разница составляет 1,9 раз. Коэффициенты водопотребления нута при отвальной и комбинированной обработках оказались несколько ниже в относительно засушливом 2018 году, а в условиях поверхностной основной обработки более рациональное использование влаги на получение единицы продукции наблюдалось в более благоприятном по тепло и влагообеспеченности 2019 г.

При этом лишь в условиях комбинированной обработки разница в коэффициенте водопотребления составила 11,6%, а при отвальной и поверхностной обработках почвы такие же показатели не превысили 5,9% и 4,5%.

**Заключение**

Отличия влияния способов основной обработки почвы – отвальной вспашки на 25-27 см и комбинированной обработки (поверхностная на 14-16 см + щелевание на 40-45 см) при фоне NPK на урожайность нута были минимальными. Несколько более высокий средний показатель отмечен на варианте отвальной вспашки (23,1 ц/га), но соответствующая разница не превысила 0,9%. При этом, в благоприятный по тепло и влагообеспеченности средний год (ГТК=0,64) более высокая урожайность (на 3,5%) отмечена при комбинированной обработке, а в сухой (ГТК=0,35) – на варианте отвальной вспашки (на 4,2%).

Средний фон минерального питания N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> способствовал получению прибавок урожайности: по отвальной обработке – 3,8 ц/га (22,8%), комбинированной – 3,6 ц/га (21,2%), поверхностной – 2,0 ц/га (14,6%), по сравнению с контролем. На высоком фоне удобрений N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> аналогичные показатели достигли по обработкам: отвальной – 6,5 ц/га (39,2%), комбинированной – 6,0 ц/га (35,5%), поверхностной – 4,0 ц/га (29,2%).

Лучшая отдача от применения удобрений на вариантах отвальной и комбинированной обработок обеспечивалась средним фоном минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), составив по годам, соответственно, 3,37-4,63 и 4,31-4,42 кг/кг.

В средний по тепло и влагообеспеченности год (ГТК=0,64) отдача от применения удобрений на фонах N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> и N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, независимо от способа основной обработки почвы, оказалась выше соответственно на 29,6-39,9% и 51,8-6,5%, по сравнению с сухим годом (ГТК=0,35).

### Литература

- 1 Акулов А.С., Беляева Ж.А. Сравнительная оценка различных сортов нута в зависимости от элементов технологии возделывания // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 1. – С. 56-60.
- 2 Балашов В.В., Балашов А.В. Волгоградский нут: монография – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, – 2013. – 108 с.
- 3 Метлина Г.В., Васильченко С.А., Кривошеева Е.Д. Урожайность нута в зависимости от водного и пищевого режимов почвы Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2018.– №3.–С 13-17. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-57-3-13-17>.
- 4 Кажан Н. Нут – культура для рисковых // Земля и жизнь. – Краснодар, «Типография № 3». – 2019. – № 16 (192). – С. 23.
- 5 Лёвкина А.Ю., Солодовников А.П., Шагиев Б.З., Беляева А.А., Полетаев И.С. Влияние способов основной обработки почвы на оптимизацию водного режима и урожайность нута // Кормопроизводство. – 2018. – № 12. – С. 14-17. DOI: 10.25685/KRM.2018.2018.21818
- 6 Лавренко С.О., Лавренко Н.Н. Экономическая эффективность выращивания нута в условиях Юга Украины // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – №4 (16). – С. 49-59.
- 7 Гринько А.В., Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А. Приемы возделывания нута в условиях обыкновенных черноземов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 4 (78). – С. 84-88.
- 8 Зинченко В.Е., Гринько А.В., Кулыгин В.А., Вошедский Н.Н. Особенности возделывания сои на обыкновенных чернозёмах Ростовской области // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 12. – С. 12-14. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11203.
- 9 Зональные системы земледелия Ростовской области (на 2013-2020 гг.): монография Донской ЗНИИСХ. – Ростов на Дону. – 2012. – Ч. 3. – 375 с.
- 10 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – М.:, – 1985. – 352 с.
- 11 Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, – 1986. – 151 с.

*Статья подготовлена в рамках выполнения задания № 0710-2019-0026 Программы ФНИ ГАН на 2019 год.*

## INFLUENCE OF ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON YIELD AND WATER CONSUMPTION OF CHICKPEAS IN RAIN-FED CONDITIONS

A.V. Grinko, N.N. Voshedskij, V.A. Kulygin

FGBNU «ROSTOV FEDERAL AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE»

**Abstract:** *It was found that the differences between the effect of plowing on 25-27 cm and combined treatment (surface plowing on 14-16 cm + slitting on 40-45 cm) on the yield of chickpeas were minimal against the background of NRK. A slightly higher average was observed for the ploughing option (23,1 c/ha), but the corresponding difference did not exceed 0,9%. At the same time, in a favorable "average" year (SCC=0,64), a higher yield (by 3,5%) was noted with combined processing. In the "dry" year (SCC=0,35) – on the option of plowing (4,2%). The average background of mineral content  $N_{15}R_{40}K_{40}$  contributed to yield increases: on the dump treatment – 22,8%, combined – 21,2%, surface – 14,6%, compared with the control. Against a high background of fertilizers  $N_{30}R_{80}K_{80}$  similar indicators were achieved for processing: dump – 39,2%, combined – 35,5%, surface – 29,2%. The best return from the use of fertilizers on the options of dump and combined treatments was provided by the average background of mineral nutrition ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), amounting, respectively, to 3,37-4,63 and 4,31-4,42 kg/kg. In the "average" year for heat and moisture supply (SCC=0,64), the return from the use of fertilizers on the backgrounds of  $N_{15}R_{40}K_{40}$  and  $N_{15}R_{40}K_{40}$ , regardless of the method of basic soil treatment, was higher by 29,6-39,9% and 51,8-96,5%, respectively, compared with the "dry" year (SCC=0,35).*

**Keywords:** chickpeas, fertilizers, tillage, productive moisture, yield, increase, return.