

## ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.А. КУЛЫГИН**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**А.И. КЛИМЕНКО**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Н.Н. ВОШЕДСКИЙ, А.В. ГРИНЬКО, О.А. ЦЕЛУЙКО**, кандидаты  
сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ РОСТОВСКИЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
E-mail: dzni@mail.ru

*Актуальность работы вызвана необходимостью оптимизации ключевых элементов технологии возделывания чечевицы на обыкновенных черноземах Ростовской области. Опыты проводились на стационаре ФРАНЦ в 2018-2019 гг. Цель исследований – оптимизация способа основной обработки почвы и фона удобрений для повышения продуктивности чечевицы в богарных условиях. Установлена примерная равнозначность способов обработки почвы – отвальной вспашки на 25-27 см и комбинированной (поверхностная на 12-14 см и щелевание на 40-45 см). Более высокая урожайность отмечена при отвальной вспашке. Однако разница соответствующих показателей при отвальной и комбинированной обработках не превышала 0,1-0,4 ц/га, или 0,7-2,3%. Лучшая урожайность получена на варианте с отвальной вспашкой и нормой удобрений  $N_{30}P_{80}K_{80}$  – 17,2 ц/га. Наиболее эффективное использование удобрений отмечено на среднем фоне минерального питания ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), независимо от способа основной обработки почвы. Самый высокий показатель получен на варианте комбинированной обработки почвы, составив 3,26 кг дополнительной продукции на кг внесённых удобрений.*

**Ключевые слова:** чечевица, основная обработка почвы, удобрения, запасы влаги, урожайность, прибавка, эффективность использования.

## METHODS OF LENTIL CULTIVATION IN RAIN-FED CONDITIONS OF ROSTOV REGION

**V.A. Kulygin, A.I. Klimenko, N.N. Voshedsky, A.V. Grinko, O.A. Tseluyko**  
FSBSI FEDERAL ROSTOV AGRARIAN RESEARCH CENTER  
E-mail: dzni@mail.ru

**Abstract:** *The relevance of the work is caused by the need to optimize the key elements of lentil cultivation technology on ordinary chernozems of the Rostov region. The experiments were conducted at the FRARC in 2018-2019. The purpose of the research is to optimize the method of basic soil treatment and the use of fertilizers to increase the productivity of lentils in rain-fed conditions. The approximate equivalence of processing methods is established – ploughing by 25-27 cm and combined processing (surface plowing by 12-14 cm and slitting by 40-45 cm). A higher yield was observed when plowing with a blade. However, the difference in the corresponding indicators for the dump and combined processing did not exceed 0,1-0,4 c/ha, or 0,7-2,3%. The best yield was obtained on the variant with the dump plowing and the norm of fertilizers  $N_{30}P_{80}K_{80}$  – 17,2 c/ha. The most effective use of fertilizers was observed on the average background of mineral nutrition ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), regardless of the method of basic soil treatment. The highest indicator was obtained on the variant of combined tillage, amounting to 3,26 kg of additional products per kg of applied fertilizers.*

**Keywords:** lentils, basic tillage, fertilizers, moisture reserves, yield, increase, efficiency of use.

Чечевица – бобовая культура многопланового использования, занимающая в мире одно из ведущих мест, зерно которой считается полностью экологически чистым продуктом. Хорошо востребована в пищевой промышленности, где из семян чечевицы изготавливают консервы, столовые блюда и другие продукты, она – важный фактор в обеспечении полноценного питания. Цельные семена чечевицы уступают в питательности крупе. Её солома и полова, с содержанием белка до 14 и 18%, ценный корм для скота [1-5]. Чечевица также находит широкое применение в медицине [1, 3]. Благодаря азотфиксирующей способности, оставляет после себя весомое количество азота (40-90 кг/га), является хорошим предшественником [1, 2, 6]. Чечевица хорошо адаптирована к стрессовым условиям степного климата [1, 7, 8] и при устойчивой тенденции усиления атмосферной аридности, становится одной из перспективных яровых культур, возделываемых в зоне недостаточного увлажнения Ростовской области. Как показывает опыт передовых хозяйств Юга России, применение научно обоснованных технологий возделывания чечевицы позволяет получать урожайность до 26,0 ц/га и более [4, 9, 10]. Рентабельной чечевица считается при урожае зерна от 10 ц/га [9]. По доходам чечевица превышает кукурузу и занимает одно из первых мест среди сельскохозяйственных культур [5].

Однако, по данным Минсельхоза, средняя урожайность культуры на юге России не превышает 5-7 ц/га. В Ростовской области средняя урожайность чечевицы на площади выращивания 1,1 тыс. га в 2019 г. составила 6,8 ц/га [10], что значительно ниже её потенциальной продуктивности. Обобщение причин этой негативной тенденции сделано в трудах многих авторов [4, 5, 6, 7, 8, 11]. В частности, отмечается недостаточная разработанность эффективных приемов возделывания данной культуры, слабое внедрение в производство достижений современной науки, в том числе – урожайных сортов, хорошо адаптивных к конкретным почвенно-климатическим условиям. Одним из таких сортов является сорт чечевицы Донская (патентообладатель/оригинатор ФРАНЦ), который при Государственном испытании в Ростовской области обеспечивал урожайность 31,4 ц/га [3].

В начале XX века крупнейшим производителем чечевицы в мире была Российская империя и возрождение культуры чечевицы может рассматриваться как одно из приоритетных направлений отечественного растениеводства [3]. Для его реализации необходимо решение ряда вопросов, в том числе совершенствование технологии возделывания культуры с учётом сортовых особенностей и зональной специфики ареала культивирования [3, 4, 10]. Поэтому, исследования по выявлению оптимального способа обработки почвы и фона удобрений для повышения продуктивности сорта чечевицы Донская в богарных условиях Приазовской зоны Ростовской области являются актуальными.

#### Материалы и методы исследований

Исследования проводились на стационаре в 2018-2019 гг. и были направлены на установление влияния основных элементов технологии возделывания (способ основной обработки почвы, фон удобрений) на урожайность чечевицы на богаре. Пространственное расположение опыта – в трехкратной повторности. Варианты со способами обработки почвы и варианты уровней минерального питания наложены друг на друга. Площадь первичной делянки 80 м<sup>2</sup>, количество делянок 27. Опыт двухфакторный.

**Фактор А** – способ обработки почвы: **1.** Отвальная на глубину 25-27 см (ПЛН- 4-35) (контроль); **2.** Комбинированная (включает поверхностную обработку на 14-16 см + глубокое щелевание на 40-45 см) (БДМ-3х4+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<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> (0,5 NPK); **3.** Высокий уровень – N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> (NPK). Схема типична для опытов с зернобобовыми культурами, проводимых ФРАНЦ [12].

Удобрения вносились дробно: под основную обработку почвы в дозах P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> и P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> и предпосевную культивацию в виде азотных подкормок аммиачной селитрой – N<sub>15</sub>, N<sub>30</sub>, согласно схеме опыта. Сорт чечевицы – Донская, норма высева – 1,8 млн шт./га.

Почва опытного участка представлена чернозёмом обыкновенным, карбонатным среднемошным 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>. Агротехника при проведении опыта соответствовала зональным рекомендациям [13]. При проведении опыта использовались общепринятые методики [14, 15].

### Результаты и их обсуждение

Обеспеченность осадками и теплом вегетационных периодов чечевицы по годам заметно отличались, ГТК составил в 2018 г. – 0,38, в 2019 г. – 0,70, характеризуя эти периоды, соответственно, как «сухой» и «средний». Известно, что наибольшая потребность в почвенной влаге чечевицей отмечается в послепосевной период, для получения дружных всходов и при цветении растений [1, 9]. Запасы продуктивной влаги в метровом слое под чечевицей по характерным фазам вегетации в годы исследований имели определенные отличия. При посеве в 2018 г. эти запасы при отвальной и комбинированной обработках составляли 153-158 мм, при поверхностной – 164 мм, что позволяет оценить их количество по методу А.Ф. Вадюниной [15], соответственно, как «хорошие» и «очень хорошие». В 2019 г. при проведении посева аналогичные запасы на вариантах были в пределах 163-169 мм и характеризовались, как «очень хорошие». В период полных всходов, независимо от способа обработки почвы, средние запасы влаги в 2018 г. изменялись в пределах 121-130 мм, в 2019 г. – 125-138 мм, оцениваясь, соответственно, как «удовлетворительные» и «хорошие». Однако уже к началу цветения в 2018 г. эти запасы опускались до отметки 82-88 мм, что характеризует их количество, как «плохие». В 2019 году данные показатели были выше, изменялись по вариантам от 94 до 101 мм, и оцениваясь, как «удовлетворительные». В дальнейшем, имевшие место осадки способствовали в отдельные отрезки вегетации некоторому повышению влажности почвы под чечевицей. Однако перед уборкой эти запасы были крайне низкими и не превышали в 2018 г. 31-34 мм, в 2019 г. – 52-56 мм [15].

Разные уровни минерального питания и способы основной обработки чечевицы, а также отличия вегетационных периодов по тепловлагообеспеченности (по годам), отразились на показателях продуктивности культуры (табл. 1).

Таблица 1

### Урожайность чечевицы в зависимости от способа основной обработки почвы и фона минерального питания

Способ основной обработки	Урожайность ц/га / фон NPK			Фактор А
	б/у (контроль)	0,5 NPK	NPK	
2018 год				
Отвальная (контроль)	11,0	13,4	15,2	13,2 (100%)
Комбинированная	11,4	13,7	15,7	13,6 (103,0%)
Поверхностная	9,3	10,5	11,8	10,5 (79,5%)
Фактор Б	10,6 (100%)	12,5 (117,9%)	14,2 (134,0%)	
2019 год				
Отвальная (контроль)	13,3	16,9	19,2	16,5 (100%)
Комбинированная	12,6	16,5	17,9	15,7 (95,2%)
Поверхностная	11,9	14,8	16,5	14,4 (87,3%)
Фактор Б	12,6 (100%)	16,1 (127,8%)	17,9 (142,1%)	
Средняя за 2018-2019 гг.				
Отвальная (контроль)	12,2	15,2	17,2	14,9 (100%)
Комбинированная	12,0	15,1	16,8	14,6 (98,0%)
Поверхностная	10,6	12,7	14,2	12,5 (83,9%)
Фактор Б	11,6 (100%)	14,3(123,3%)	16,1 (138,8%)	
2018 г.: НСР <sub>05</sub> = 0,89 ц/га; фактор А: НСР <sub>05</sub> – 0,81 ц/га; фактор Б: НСР <sub>05</sub> – 0,95 ц/га.				
2019 г.: НСР <sub>05</sub> = 0,94 ц/га; фактор А: НСР <sub>05</sub> – 0,88 ц/га; фактор Б: НСР <sub>05</sub> – 0,93 ц/га.				

Приведённые данные показывают, что увеличение урожайности зерна происходило по

мере интенсификации способов основной обработки почвы и фонов минерального питания на вариантах опыта.

По фактору А в относительно засушливом 2018 г. несколько более высокая урожайность получена на фоне комбинированной обработки (на 3%), а при лучшей тепловлагообеспеченности 2019 г. – после отвальной вспашки (на 5,2%). В целом, разница средней урожайности чечевицы между вариантами отвальной и комбинированной обработок, независимо от фона минерального питания, не превысила 2%, а соответствующая разница между отвальной и поверхностной обработками составила 16,1% (фактор А).

По фактору Б более высокие прибавки урожайности чечевицы от применения удобрений отмечались в 2019 г., достигнув по среднему фону 27,8%, высокому – 42,1%. В засушливом 2018 г. аналогичные прибавки были не выше 17,9% и 34,0%. В среднем, отличия показателей урожайности зерна, независимо от способа основной обработки, составили: по фону питания 0,5 NPK – 23,3%, по фону NPK – 38,8%, по сравнению с контролем.

При этом влияние фактора Б (удобрения) на изменение продуктивности культуры оказалось выше, чем фактора А (основная обработка почвы), что отражают приведенные цифровые данные. Самая высокая средняя урожайность чечевицы обеспечивалась на варианте отвальной основной обработки и высокого фона удобрений, составив 17,2 ц/га.

Анализ урожайности чечевицы по изучаемым факторам на конкретных вариантах опыта отражает отмеченные закономерности (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Анализ урожайности чечевицы в зависимости от способов основной обработки**

Способ основной обработки	Отклонение урожайности от контроля / фон NPK					
	б/у		0,5 NPK		NPK	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Среднее за 2018-2019 гг.						
Отвальная (контроль)	-	-	-	-	-	-
Комбинированная	0,2	1,6	0,1	0,7	0,4	2,3
Поверхностная	1,6	13,1	2,5	16,4	3,0	17,4

Урожайность, полученная в условиях комбинированной основной обработки, имеет минимальные отличия от данных на вариантах отвальной вспашки, взятой за контроль. Эти отличия варьировали от 0,1 ц/га (0,7%) на фоне 0,5 NPK, до 0,4 ц/га (2,3%) на фоне NPK. При поверхностной основной обработке аналогичные снижения оказались более существенными, изменяясь при разных фонах питания от 1,6 ц/га (13,1%) до 3,0 ц/га (17,4%).

Таблица 3

**Анализ урожайности чечевицы в зависимости от фона удобрений**

Фон удобрений	Прибавка урожайности от удобрений / способ обработки					
	Отвальная		Комбинированная		Поверхностная	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Среднее за 2018-2019 гг.						
N <sub>15</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	3,0	24,6	3,1	25,8	2,1	19,8
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	5,0	41,0	4,8	40,0	3,6	34,0

Средний фон минерального питания обеспечивал прибавку урожайности, независимо от способа основной обработки, от 2,1 до 3,1 ц/га, что составило 19,8-25,8%, по сравнению с контролем без удобрений. Аналогичная прибавка в условиях высокого фона питания была выше, изменяясь в пределах 3,6-5,0 ц/га, или 34,0-41,0%.

Показатели эффективности использования удобрений чечевицей отражали общую закономерность: самая высокая отдача от применения удобрений обеспечивалась средним фоном питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>), независимо от способа основной обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4

**Эффективность использования удобрений чечевицей**

Фон удобрений	Сумма в кг д.в.	Способ основной обработки	Прибавка от удобрений, ц/га	Окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая, кг
1	2	3	4	5
2018 год				
N <sub>15</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	95	Отвальный	2,4	2,53
		Комбинированный	2,3	2,42
		Поверхностный	1,2	1,26
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	190	Отвальный	4,2	2,21
		Комбинированный	4,3	2,26
		Поверхностный	2,5	1,32
2019 год				
N <sub>15</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	95	Отвальный	3,6	3,79
		Комбинированный	3,9	4,11
		Поверхностный	2,9	3,05
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	190	Отвальный	5,9	3,11
		Комбинированный	5,3	2,79
		Поверхностный	4,6	2,42
окончание таблицы 4				
1	2	3	4	5
Среднее за 2018-2019 гг.				
N <sub>15</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	95	Отвальный	3,0	3,16
		Комбинированный	3,1	3,26
		Поверхностный	2,1	2,21
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	190	Отвальный	5,0	2,63
		Комбинированный	4,8	2,53
		Поверхностный	3,6	1,89

В разные по тепловлагообеспеченности вегетационных периодов годы (ГТК: в 2018 г. – 0,38, в 2019 г. – 0,70) отмечалось значительное отличие в показателях эффективности использования удобрений. По среднему фону питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) в более благоприятный по осадкам 2019 год окупаемость удобрений прибавкой урожая, независимо от способа основной обработки, была выше в 1,5-2,4 раза, по сравнению с показателями 2018 года. Аналогичные отличия на вариантах с высоким фоном удобрений (N<sub>30</sub> P<sub>80</sub> K<sub>80</sub>) были в 1,2-1,8 раз. В абсолютном значении самая высокая окупаемость удобрений прибавкой урожая получена в 2019 году по варианту фона питания N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> при комбинированной обработке – 4,11 кг/кг. В среднем за годы исследований, лучший показатель отмечен на участках с комбинированной основной обработкой, составив 3,26 кг дополнительной продукции на кг внесенных удобрений. Аналогичный показатель на высоком фоне питания оказался меньше, не превысив 2,53 кг/кг.

Суммарное водопотребление чечевицы (*E*) слагалось из основных составляющих водного баланса: атмосферных осадков (*X*) и изменения запасов почвенной влаги ( $\Delta W$ ). Грунтовые воды на опытных полях залежали на глубине более 5 м и их участие в водном балансе культуры не учитывалось. На основании этих данных с учетом показателей урожайности определялся коэффициент водопотребления *K<sub>в</sub>*. При разных вариантах основной обработки почвы отмечались определенные закономерности изменения элементов водного баланса чечевицы, как, например, на вариантах с высоким фоном удобрений (табл. 5).

Таблица 5

**Водный баланс чечевицы в зависимости от способа основной обработки почвы**

Способ основной обработки	$\Delta W$ , м <sup>3</sup> /га	$X$ , м <sup>3</sup> /га	$E$ , м <sup>3</sup> /га	$K_v$ , м <sup>3</sup> /т
2018 год				
Отвальный	1062	937	1999	1315
Комбинированный	1068	937	2005	1277
Поверхностный	1121	937	2058	1744
2019 год				
Отвальный	962	1813	2775	1445
Комбинированный	1014	1813	2827	1579
Поверхностный	1045	1813	2858	1732
Среднее за 2018-2019 гг.				
Отвальный	1012	1375	2387	1388
Комбинированный	1041	1375	2416	1438
Поверхностный	1083	1375	2458	1731

Соотношение элементов водного баланса в годы исследований имело существенные отличия, а соответствующая разница в количестве выпавших осадков превысила 1,9 раз. В засушливом 2018 году доля расхода воды из почвы в водном балансе чечевицы, по вариантам основной обработки, варьировала в пределах 53,1-54,5%, осадков – 45,5-46,9%. В относительно влажном 2019 году эти составляющие водного баланса культуры достигли, соответственно, 34,7-36,6% и 63,4-65,3%. Более рациональное использование влаги чечевицей отмечено в 2018 г., что отражено в меньших показателях коэффициента водопотребления на вариантах интенсивной обработки почвы. Лучший в абсолютном значении показатель  $K_v$  отмечен в 2018 г. на варианте комбинированной обработки – 1277 м<sup>3</sup>/т.

Следует отметить, что количество атмосферных осадков было на всех вариантах опыта одинаковым, так как продолжительность вегетационных периодов (в днях) на разных вариантах обработки имела минимальные отличия. Расход воды из почвы изменялся в обратно пропорциональной зависимости, увеличиваясь по мере снижения интенсивности основной обработки. В среднем, более высокая доля расхода почвенной влаги в суммарном водопотреблении чечевицы наблюдалась при поверхностной обработке – 44,1%. Самым низким данный показатель был на варианте отвальной вспашки – 42,4%. При этом доля осадков в суммарном водопотреблении при названных обработках имела зеркальные показатели, составив, соответственно, 55,9 и 57,6%.

Наиболее эффективное использование почвенной влаги отмечено на варианте отвальной вспашки, где получен самый низкий коэффициент водопотребления чечевицы – 1388 т/м<sup>3</sup>. Несколько выше этот показатель был при комбинированной обработке – 1430 м<sup>3</sup>/т, а самое большое значение коэффициента отмечено после минимальной обработки – 1731 м<sup>3</sup>/т.

**Заключение**

При возделывании чечевицы в богарных условиях Ростовской области установлена примерная равнозначность способов основной обработки почвы – отвальной вспашки на 25-27 см и комбинированной обработки (поверхностная на 12-14 см и щелевание на 40-45 см). Более высокая урожайность отмечена при отвальной основной обработке и разных уровнях удобрений, однако разница этих показателей с аналогичными при комбинированной обработке не превышала 0,1-0,4 ц/га, или 0,7-2,3%.

Средний фон минерального питания (N<sub>15</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>) обеспечивал прибавку урожайности, независимо от способа основной обработки на 19,8-25,8%, по сравнению с контролем без удобрений. Аналогичная прибавка в условиях высокого фона (N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) достигала 34,0-

41,0%. Лучшая урожайность получена на варианте с отвальной вспашкой и нормой удобрений  $N_{30}P_{80}K_{80}$  – 17,2 ц/га.

Эффективное использование удобрений отмечено на среднем фоне минерального питания ( $N_{15}P_{40}K_{40}$ ), независимо от способа основной обработки почвы. Лучший показатель получен на варианте комбинированной обработки, составив 3,26 кг дополнительной продукции на кг внесённых удобрений, при отвальной основной обработке этот показатель не превысил 3,16 кг/кг. В условиях высокого фона питания ( $N_{30}P_{80}K_{80}$ ) отдача от применения удобрений оказалась ниже, соответственно 2,53 и 2,63 кг/кг.

Наиболее эффективное использование почвенной влаги отмечено на варианте отвальной вспашки при самом низком коэффициенте водопотребления чечевицы – 1388 м<sup>3</sup>/т.

### Литература

1. Наумкина Т.С., Грядунова Н.В., Наумкин В.В. Чечевица – ценная зернобобовая культура // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2015. - № 2 (14) – С. 42-45.
2. Turk M.A., Tawaha A.M., El-Shatnawi M.K.J. Response of lentil (*lens culinaris medik*) to plant density, sowing date, phosphorus fertilization and ethephon application in the absence of moisture stress // *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2003. – Т. 189. – № 1. – Р. –1-6.
3. Кондыков И.В. Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор) // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2012 г. – №2. – С. 13-20.
4. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР / С.И. Кононенко, И.М. Ханиева, Т.М. Чапаев, К.Р. Канукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 94. – С. 622-631.
5. Галда Д.Е., Есаулко А.Н. Урожайность и качество зерна сортов чечевицы в зависимости от определения норм минеральных удобрений на черноземе выщелоченном // Вестник АПК Старополя. - 2017. - №4 (28). – С. 92-97
6. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.Н. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. -2013. - №7. – С. 38-40.
7. Мусынов К.М., Кипшакбаева А.А., Аринов Б.К. и др. Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях Северного Казахстана // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - № 9. – С. 14-18.
8. Вернер А.В. Влияние погодно-климатических условий на возделывание чечевицы при различных технологиях посева и способах обработки // Молодой учёный. - 2019. - № 40. – С. 185-188.
9. <https://agrobook.ru/chechevica-zatraty-vdvoe-menshe-chem-na-pshenicu-pribyl-sopostavima>
10. [marketing/rbc.ru info@ab-centre.ru news/chechevica...urozhaynost-v...2019-gg](http://marketing/rbc.ru/info@ab-centre.ru/news/chechevica...urozhaynost-v...2019-gg)
11. Канукова К.Р., Бозиев А.Л., Бозиев Х.К. Влияние почвенно-климатических условий предгорной зоны Кабардино-Балкарии на показатели симбиотической деятельности посевов, урожайность, структуру урожая и качество семян чечевицы // Научный журнал КубГАУ. - 2016. - № 11. – 15 с.
12. Гринько А.В., Вошедский Н.Н., Кулыгин В.А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и водопотребление нута в богарных условиях // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2019. - № 4. – С. 92-98 DOI: 10. 24411/2309-348X-2019-11138.
13. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013-2020 годы /С.С. Авдеенко, А.Н. Бабичев, Г.Т. Балакай и др.// М-во сел. хоз-ва и продовольствия Рост. обл. – Ростов на/Д, 2013. – 375 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, - 1979. – 416 с.
15. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, - 1986. – С. 151.

### References

1. Naumkina T.S., Gryadunova N.V., Naumkin V.V. Chechevitsa - tsennaya zernobobovaya kul'tura [Lentils are valuable legumes]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury — Legumes and Groat Crops*, 2015, no. 2 (14), pp. 42-45. (In Russian)
2. Turk M. A., Tawaha A.M., El-Shatnawi M. K. J. Response of lentil (*lens culinaris medik*) to plant density, sowing date, phosphorus fertilization and ethephon application in the absence of moisture stress. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 2003, Vol. 189, no. 1, pp.-1-6.
3. Kondykov I.V. Kul'tura chechevitsy v mire i Rossiiskoi federatsii (obzor) [Lentil culture in the world and the Russian Federation (review)]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2012, no.2, pp. 13-20. (In Russian)
4. Kononenko S.I., Khanieva I.M., Chapaev T.M., Kanukova K.R. Osobennosti tekhnologii vozdelevaniya chechevitsy v usloviyakh predgornoi zony KBR [Features of lentil cultivation technology in the conditions of the foothill zone of the KBR] *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Polythematic network electronic scientific journal of Kuban state agrarian University*, 2013, no. 94, pp. 622-631. (In Russian)
5. Galda D. E., Esaulko A. N. Productivity and grain quality of lentil varieties depending on the determination of

- mineral fertilizer standards on leached Chernozem. *Bulletin of the agro-industrial complex of Stavropol'e*. 2017, no. 4 (28), pp. 92-97 (In Russian)
6. Abrosimov A. S., Denisov E. P., Solodovnikov A. N. Energoberegayushchie tekhnologii obrabotki pochvy pod chechevitsu v Pravoberezh'e [Energy-saving technologies of soil treatment for lentils in the right Bank]. *Zemledelie*. 2013, no. 7, pp. 38-40. (In Russian)
7. Musynov K.M., Kipshakbaeva A.A., Arinov B.K. et al. Osobennosti tekhnologii vzdelyvaniya chechevitsy v usloviyakh Severnogo Kazakhstana [Features of the technology of lentil cultivation in the conditions of Northern Kazakhstan]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, no. 9, pp. 14-18. (In Russian)
8. Verner A.V. Vliyanie pogodno-klimaticheskikh uslovii na vzdelyvanie chechevitsy pri razlichnykh tekhnologiyakh poseva i sposobakh obrabotki [The influence of weather and climatic conditions on the cultivation of lentils with various sowing technologies and processing methods]. *Molodoi uchenyi — Young scientist*, 2019, no. 40, pp. 185-188. (In Russian)
9. <https://agrobook.ru/chechevica-zatraty-vdvoe-menshe-chem-na-pshenicu-pribyl-sopostavima>
10. <https://marketing/rbc.ru/info@ab-centre.ru/news/chechevica...urozhaynost-v...2019-gg>
11. Kanukova K. R., Bosiev A. L., Bosiev H. K. Influence of soil and climatic conditions of the foothill zone of Kabardino-Balkaria on the indicators of symbiotic activity of crops, yield, crop structure and quality of lentil seeds. *Scientific journal of the Kuban state agrarian University*. – 2016, no. 11, 15 p. (In Russian)
12. Grin'ko A.V., Voshedskii N.N., Kulygin V.A. Vliyanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya na urozhainost' i vodopotreblenie nuta v bogarnykh usloviyakh [Influence of the elements of cultivation technology on the yield and water consumption of chickpea in dry conditions]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*, 2019, no.4, pp. 92-98 DOI: 10.24411/2309-348KH-2019-11138. (In Russian)
13. Avdeenko S.S., Babichev A.N., Balakai G.T. et al. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoi oblasti na 2013-2020 gody [Zonal farming systems of the Rostov region for 2013-2020] *M-vo sel. khoz-va i prodovol'stviya Rost. obl.* — Ministry of Agriculture and food of the Rostov region, Rostov on/D, 2013, 375 p. (In Russian)
14. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. The 4th ed., reprint, with additions. Moscow: «Kolos», 1979, 416 p. (In Russian)
15. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv [Methods for studying the physical properties of soils]. The 3rd revised ed., Moscow: *Agropromizdat*, 1986, 151 p. (In Russian)