

В.А. Гущина*Пензенский государственный аграрный университет
440014, г. Пенза, Российская Федерация*

Аннотация. Чечевица является экологически чистым продуктом, так как не накапливает нитраты, токсические элементы и радионуклиды. Однако из-за нестабильной урожайности культуры ее посевы занимают незначительные площади. Одной из причин этого является низкая устойчивость чечевицы к возбудителям заболеваний и отсутствие фунгицидной обработки, которая снизила бы инфицированность растений чечевицы в период вегетации.

В связи с этим была изучена эффективность воздействия трех системных фунгицидов АО «Август», применявшихся при выращивании сои в условиях неустойчивого увлажнения лесостепи Среднего Поволжья, чтобы установить возможность их использования при обработке чечевицы. Чтобы усилить активность фунгицидов, добавляли также препарат Аллюр. Чечевицу обрабатывали в период цветения как однократно, так и двукратно с интервалом в две недели. Масса семян с одного растения в среднем за два года при опрыскивании его фунгицидами оказалась на 0,19...0,32 г выше, чем в контрольном варианте, так как в этом случае семена стали более крупными, о чем свидетельствует масса 1000 штук – 38,2...39,7 г в сравнении с 36,6 г. Повышение урожайности было связано со снижением степени инфицированности растений. В среднем за два года при опрыскивании Ракурсом и Спиритом она составила 1,84 т/га. При использовании фунгицида Колосаль Про урожайность снизилась на 0,14 т/га, в контрольном варианте она составила 1,45 т/га.

Ключевые слова: чечевица, урожайность, структура урожая, фунгициды, инфекция, возбудители.

Введение. Среди огромного многообразия зернобобовых культур чечевица занимает особое место благодаря своим непревзойденным вкусовым качествам, высокой усвояемости белка, большому набору незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов [1], [7]. По количеству белка она занимает второе место после сои и превышает по данному показателю горох, нут, фасоль. В ее семенах содержится от 27 до 36 % белка [2], [4]. Чечевица не накапливает нитраты, токсичные элементы, радионуклиды и может считаться экологически чистым продуктом [6].

В России посевы чечевицы занимают небольшие площади, не превышающие 20-25 тыс. га, урожайность семян низка и нестабильна. И одной из причин этого является низкая устойчивость чечевицы к возбудителям различных заболеваний, а также отсутствие фунгицидной обработки, которая снизила бы инфицированность растений чечевицы в период вегетации.

В связи с этим возникла необходимость изучения влияния фунгицидов компании «Avgust» на снижение заболеваемости растений чечевицы с целью получения высоких и устойчивых урожаев, а также улучшения качества получаемой продукции для определения наиболее эффективных препаратов, которые можно было бы успешно применять в агроклиматических условиях Среднего Поволжья.

Методика и методы исследований. Научные исследования по применению фунгицидов для защиты чечевицы от комплекса заболеваний в период вегетации проводили в 2018-2019 гг. на лугово-черноземной почве коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном горизонте – 3,6 %, реакция среды – слабокислая (рН – 5,2), величина гидролитической кислотности – 5,32 мг-экв./100г почвы, степень насыщенности основаниями – 79 %. Содержание доступного для растений азота составляет 77,7 мг/кг почвы, количество подвижных форм фосфора в пахотном горизонте – 36,2, обеспеченность обменным калием – 78,6 мг/кг почвы.

Объект исследований – красная мелкосеменная чечевица сорта Редклифф, фунгициды фирмы Avgust, которые используются для опрыскивания растений в фазу цветения: Колосаль Про, Ракурс, Спирит и адьювант Аллюр.

Схема опыта:

1. Контрольный вариант (без опрыскивания растений).
2. Колосаль Про, КМЭ (300 г/л тебуконазол+200 г/лпропиконазол) + Аллюр – однократное опрыскивание.
3. Колосаль Про, КМЭ (300 г/л тебуконазол+200 г/лпропиконазол) + Аллюр – двукратное опрыскивание.
4. Ракурс, СК (160г/л ципроконазол+240 г/лэпоксиконазол) + Аллюр – однократное опрыскивание.
5. Ракурс, СК (160г/л ципроконазол+240 г/лэпоксиконазол) + Аллюр – двукратное опрыскивание.
6. Спирит, СК (160г/л эпоксиконазол+240 г/лазоксистеробин) + Аллюр – однократное опрыскивание.
7. Спирит, СК (160 г/лэпоксиконазол+240 г/лазоксистеробин) + Аллюр – двукратное опрыскивание.

Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – систематическое, площадь делянок – 1 м². Предшественник – яровая пшеница. Способ посева – рядовой, с междурядьями в 15 см, норма высева – 2,0 млн. всхожих семян/га. Глубина заделки семян – 5-6 см. Она оптимальна, так как не выносит семядоли на поверхность почвы. После посева провели прикатывание.

Закладку и проведение опытов выполняли в соответствии с методикой Б. А. Доспехова [3]. Фенологические и биометрические наблюдения проводились в период основных фаз роста и развития чечевицы, определение структуры урожая, его учета и другие сопутствующие исследования – по методике Госсортсети [5]. Густоту стояния растений подсчитывали в фазу полных всходов и перед уборкой на учетных площадках размером в 0,25 м² в двух несмежных повторениях.

Результаты исследований и их обсуждение. Продуктивность любой сельскохозяйственной культуры зависит от ее биологических особенностей, условий увлажнения и температурного режима, при которых она произрастает.

Посев чечевицы в первый год исследований был проведен в достаточно поздний срок – 14 мая, так как почва долго не созревала из-за того, что в предыдущий месяц осадков выпало в 2 раза больше нормы при пониженной среднемесячной температуре в 5,9°C. Май был засушливым (гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,54). Поэтому дружных всходов не получили, но 20 мая зафиксировали начало их появления, полные всходы – 1 июня. Всхожесть не превышала 55 %. На неделю раньше посеяли чечевицу в 2019 г. Дружные всходы появились на шестые сутки, поскольку влаги на глубине заделки семян было достаточно и температура превышала норму на 4,2°C. Всхожесть составила 81 %, то есть она в 1,5 раза превышала показатели прошедшего года.

Начало вегетационного периода для чечевицы является критическим. Только к фазе бутонизации, которая в 2018 г. была зафиксирована 25 июня, растения разветвились, но изреженность травостоя была заметна. На следующий год исследований к этому времени чечевица уже зацвела. Температура превышала норму на 1,0°C, а количество выпавших осадков соответствовало среднемноголетним значениям. В это время и провели первую фунгицидную обработку растений чечевицы. Повторное опрыскивание препаратами проводили, как и в предыдущем году, 20 июля. Во второй декаде сумма осадков превышала норму на 40 %, ГТК составил 1,53.

В 2018 г. чечевица зацвела 6 июля, и, когда 70 % растений зацвели, провели первую обработку культуры. Сильный дождь с градом (14 мм осадков), прошедший 8 июля, явился причиной полегания чечевицы, а высокая температура в 23°C могла спровоцировать развитие болезней. Но при визуальном осмотре не наблюдалось никаких проявлений инфекции. Сильный дождь повторился через десять дней, поэтому 20 июля, согласно схеме опыта, провели повторное опрыскивание фунгицидами. Ночью вновь пошел дождь. В результате, в июле выпало 71 мм осадков (на 20 % больше нормы), что привело к значительному увеличению вегетативной массы. Однако, несмотря на складывающиеся условия, к середине августа на растениях чечевицы не было обнаружено значительных визуальных проявлений заболеваний, особенно там, где была произведена двукратная обработка фунгицидом Спирит, СК. В 2019 г. наблюдался аналогичный эффект несмотря на то, что в первой декаде августа осадков выпало в 3,7 раза больше нормы при температуре 14,8°C, что оказалось на 4,4°C ниже среднемноголетних значений.

Одна обработка фунгицидом Ракурс, СК оказалась менее эффективной, чем двукратное его применение, но вегетативная масса растений оставалась зеленой. При двукратной обработке фунгицидом Колосаль Про, КМЭ, по сравнению с контрольным вариантом, не были зафиксированы случаи значительного повреждения растений. Однако эффективность этого препарат оказалась меньше, чем в варианте с двукратной обработкой Ракурсом и Спиритом, но ускорилось созревание бобов. В контрольном варианте растения чечевицы потеряли тургор и изменили цвет, а некоторые засохли.

Август 2018 г. отличался сильной засухой (гидротермический коэффициент составил 0,26). Уборку чечевицы провели в конце месяца. За период май-август выпало 132 мм осадков, вегетационный период составил 100 дней. Вторая и третья декады августа 2019 г. также отличались сильной засухой (ГТК – 0,1). Урожай убрали 25 августа, вегетационный период был на 10 дней длиннее, чем в прошедшем году.

К уборке на каждой делянке в среднем по годам исследований оставалось 110 и 150 растений/м².

Уровень урожайности на 50 % зависела от плотности продуктивного стеблестоя, а также от продуктивности каждого растения. В связи с этим проведение фунгицидных обработок привело к максимальному образованию продуктивных ветвей, бобов и семян при сохранении их высокого качества (не поражённость или слабая поражённость растений различными болезнями), чего нельзя сказать про растения, которые не подвергались фунгицидным обработкам.

Чечевица недостаточно технологична и, в первую очередь, склонна к полеганию, что особенно заметно после интенсивных осадков. Полегание растений дестабилизирует факторы продукционного процесса, что, в конечном итоге, приводит к снижению урожайности. Длина стебля перед уборкой в среднем за два года не превышала 45 см. В контрольном варианте созревание произошло быстрее, кроме того, растения там оказались на 3 см ниже в сравнении с опытными вариантами.

В первый год исследований, несмотря на образование значительного количества бобов на растениях (от 71 до 80 штук), семена в некоторых плодах не завязались, при этом обсемененность составила 68-87 %, так как именно в период бутонизации-цветения оплодотворение цветов снижалось из-за избыточных осадков и высоких температур (таблица). Количество бобов на растениях в 2019 г. снизилось до 58...66 штук, поскольку агроценоз был более загущенным и растения ветвились слабее.

Применение фунгицидов привело к улучшению показателей структуры урожая по сравнению с контрольным вариантом, однако четких различий между степенью воздействия используемых препаратов обнаружено не было. Масса семян с одного растения в 2018 г. при опрыскивании фунгицидами оказалась на 0,27...0,40 г выше, чем в контрольном варианте, так как в этом случае семена были более крупными, о чем свидетельствует масса 1000 штук (39,2...41,7 г в сравнении с 37,4 г.). Вероятно, это связано с тем, что улучшилось функционирование листового аппарата чечевицы из-за снижения его пораженности болезнями. В контрольном варианте наблюдались ярко выраженные признаки болезней, что сказалось на качестве зерна. Густота стояния растений была одинаковой во всех вариантах опыта, поэтому урожайность зависела преимущественно, от массы семян с растения, величина которой варьировалась от 1,62 г в контрольном варианте до 1,89...2,02 г при опрыскивании вегетирующих растений фунгицидами. Наибольшая масса семян была сформирована у растений, которые в период цветения обрабатывались Ракурсом и Спиритом как однократно, так и двукратно с интервалом в две недели. Урожайность зерна чечевицы составила 2,18...2,22 т/га. При использовании фунгицида Колосаль Про урожайность снизилась незначительно, на 3,6-6,3 %, и составила 2,08...2,10 т/га, без опрыскивания – 1,78 т/га. Аналогичная тенденция сложилась в 2019 г. Однако масса семян с растения была практически в 2 раза меньше, чем в прошедшем году и по вариантам опыта составила 0,75...1,00 г.

Таблица – Урожайность чечевицы и структура урожая (2018-2019 гг.)

Вариант	Количество на растении, шт.						Масса, г						Урожайность, т/га		
	бобов			семян			семян с растения			1000 семян					
	2018г.	2019г.	ср.	2018г.	2019г.	ср.	2018г.	2019г.	ср.	2018г.	2019г.	ср.	2018г.	2019г.	ср.
Контроль	71	58	64	54	45	50	1,62	0,75	1,19	37,4	35,7	36,6	1,78	1,12	1,45
Колосаль Про+Аллюр – одна обработка	73	60	66	58	47	54	1,89	0,88	1,38	39,2	37,3	38,2	2,08	1,32	1,70
Колосаль Про+Аллюр – две обработки	78	65	72	61	51	56	1,91	0,89	1,40	39,4	37,3	38,4	2,10	1,33	1,71
Ракурс+Аллюр – одна обработка	79	66	72	63	52	58	2,00	0,99	1,50	41,0	37,2	39,1	2,20	1,48	1,84
Ракурс+Аллюр – две обработки	69	61	65	60	49	54	2,02	1,00	1,51	41,7	37,7	39,7	2,22	1,51	1,86
Спирит+Аллюр – одна обработка	77	63	70	52	48	50	1,98	0,99	1,48	40,7	37,9	39,3	2,18	1,48	1,83
Спирит+Аллюр – две обработки	80	66	73	62	48	55	2,01	1,00	1,50	41,5	37,6	39,6	2,21	1,50	1,85
НСР ₀₅													0,28	0,16	

Более стабильным показателем являлась масса 1000 семян. Применение фунгицидов способствовало сохранению листьев на растениях чечевицы, и в этом случае сформировались достаточно крупные семена, с массой 1000 штук в 37,3...37,9 г, и только в контрольном варианте она была на 2 г меньше. Фунгицидная обработка чечевицы повысила устойчивость растений к болезням, о чем свидетельствует урожайность семян (1,32...1,51 т/га в сравнении с 1,12 т/га в контрольном варианте). В сравнении с прошедшим годом она оказалась ниже в 1,5 раза.

В среднем за два года наибольшая урожайность зерна чечевицы (1,84...1,86 т/га) была получена при использовании фунгицидов Ракурс и Спирит независимо от кратности обработки. Препарат Колосаль Про также повышал устойчивость растений к возбудителям болезней, о чем свидетельствует урожайность зерна – 1,70 т/га, превышающая контрольный вариант на 0,25 т/га.

Вывод. Таким образом, было установлено, что опрыскивание чечевицы в фазу цветения фунгицидами защищает растение, причем в засушливые годы пестицидная нагрузка не увеличивается. Можно ограничиться только одной обработкой, которая не влияет на эффективность процесса завязывания бобов.

Следует отметить, что Пензенская область относится к климатической зоне, характеризующейся неустойчивым увлажнением. В период исследований преобладал засушливый климат. Велика вероятность того, что в последующие годы будут складываться климатические условия, характеризующиеся умеренным или избыточным увлажнением, что изменит реакцию растений на фунгициды, следовательно, исследования в этом направлении будут продолжены.

Литература

1. Ваулин, А. Ю. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на зерновую продуктивность чечевицы в условиях лесостепи Челябинской области / А. Ю. Ваулин // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 1. – С.49-56.
2. Галда, Д. Е. Урожайность и качество зерна сортов чечевицы в зависимости от определения норм минеральных удобрений на черноземе выщелоченном / Д. Е. Галда, А. Н. Есаулко // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. – № 4 (28). – С. 92-97.

3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Есаулко, А. Н. Влияние минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозема и продуктивность чечевицы в условиях Ставропольского края / А. Н. Есаулко, Д. Е. Галда // Плодородие. – 2016. – № 6 (93). – С. 21-23.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть / под ред. М. А. Федина. – Москва: Б. и., 1985. – 270 с.
6. Наумкина, Т. С. Чечевица – ценная зернобобовая культура / Т. С. Наумкина, Н. В. Грядунцова, В. В. Наумкин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 2 (14). – С. 42-45.
7. Ханиева, И. М. Особенности технологии выращивания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР / И. М. Ханиева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 3. – С. 78-80.

Сведения об авторе

Гущина Вера Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и лесного хозяйства, Пензенский государственный аграрный университет, 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30; e-mail: guschns.v.a@pgau.ru, тел. 8(905)0150324.

REACTION OF LENTILS TO FUNGICIDAL TREATMENT IN CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

V.A. Gushchina

*Penza State Agrarian University
440014, Penza, Russian Federation*

Abstract. *Lentil is an environmentally friendly product, as it does not accumulate nitrates, toxic elements and radionuclides. However, due to unstable crop productivity, its crops occupy insignificant areas. One of the reasons for this is the low resistance of lentils to pathogens and the lack of fungicidal treatment, which would reduce the infection of lentil plants during the growing season.*

In this regard, the effectiveness of the impact of the three systemic fungicides of August JSC, used in the cultivation of soybeans under conditions of unstable moistening of the forest steppe of the Middle Volga region, was studied to establish the possibility of their use in the processing of lentils. To enhance the activity of fungicides, Allure was also added. Lentils were processed during flowering both once and twice with an interval of two weeks. The mass of seeds from one plant on average for two years when spraying it with fungicides was 0.19 ... 0.32 g higher than in the control version, since in this case the seeds became larger, as evidenced by a mass of 1000 pieces - 38, 2 ... 39.7 g in comparison with 36.6 g. The increase in yield was associated with a decrease in the degree of infection of plants. On average, over two years when sprayed with Rakurs and Spirit, it amounted to 1.84 t / ha. When using the fungicide Kolosal Pro, the productivity decreased by 0.14 t / ha, in the control variant it amounted to 1.45 t / ha.

Key words: *lentils, productivity, crop structure, fungicides, infection, pathogens.*

References

1. Vaulin, A. YU. Vliyanie mineral'nyh i bakterial'nyh udobrenij na zernovuyu produktivnost' chechevicy v usloviyah lesostepi CHelyabinskoy oblasti / A. YU. Vaulin // APK Rossii. – 2017. – Т. 24, № 1. – С.49-56.
2. Galda, D. E. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov chechevicy v zavisimosti ot opredeleniya norm mineral'nyh udobrenij na chernozeme vyshchelochennom / D. E. Galda, A. N. Esaulko // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2017. – № 4 (28). – С. 92-97.
3. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospikhov. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
4. Esaulko, A. N. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na agrohimicheskie pokazateli chernozema i produktivnost' chechevicy v usloviyah Stavropol'skogo kraja / A. N. Esaulko, D. E. Galda // Plodorodie. – 2016. – № 6 (93). – С. 21-23.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Obshchaya chast' / pod red. M. A. Fedina. – Moskva: B. i., 1985. – 270 s.
6. Naumkina, T. S. Chechevica – cennaya zernobobovaya kul'tura / T. S. Naumkina, N. V. Gryadunova, V. V. Naumkin // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2015. – № 2 (14). – С. 42-45.
7. Hanieva, I. M. Osobennosti tekhnologii vyrashchivaniya chechevicy v usloviyah predgornoj zony KBR / I. M. Hanieva // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – 2013. – № 3. – С. 78-80.

Information about authors

Gushchina Vera Aleksandrovna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing and Forestry, Penza State Agrarian University, 440014, Penza, Botanicheskaya str., 30, e-mail: guschns.v.a@pgau.ru, tel.:8(905) 015 - 03 – 24.