



doi: 10.24411/0044-3913-2021-10401
УДК: 635.658:631.461

Влияние метеоусловий года и инокуляции ризобиями на формирование урожайности чечевицы и показатели ее структуры

Г. Н. СУВОРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией (e-mail: galina@vniizbk.ru)
Г. П. ГУРЬЕВ, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
А. В. ИКОННИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур, ул. Молодёжная, 10, к. 1, пос. Стрелецкий, Орловский р-н., Орловская обл., 302502, Российская Федерация

Исследования проводили с целью изучения влияния инокуляции семян бактериями рода *Rhizobium* и условий выращивания на урожайность и показатели структуры урожая сортов чечевицы Аида и Фламенко. Эксперименты выполняли в 2019–2020 гг. в Орловской области. Схема опыта учитывала три фактора в двух градациях: условия года; сорт; инокуляция семян (контроль и обработка ризобиями). Формирование клубеньков на корнях чечевицы наблюдали во всех вариантах опыта. Инокуляция увеличивала их число, в сравнении с контролем, на 3...8 шт./растение. Дисперсионный анализ выявил значительное влияние фактора условия года на урожайность чечевицы, содержание белка в семенах, длину стебля, продуктивность растения и другие элементы структуры урожая. Сбор семян чечевицы в 2019 г. составил в среднем 2,34 т/га, в 2020 г. – 0,86 т/га. Содержание белка находилось на уровне соответственно 25,2 % и 29,6 %, средняя длина стебля – 39,2 см и 47,9 см. Продуктивность одного растения чечевицы в 2019 г. (1,55 г) была в 2,3 раза больше, чем в 2020 г. Фактор сорта оказывал влияние на содержание белка (1 %), длину стебля (6,1 %), массу растения (37,6 %). Средняя урожайность сорта Аида в опыте за 2 года составила 1,52 т/га, Фламенко – 1,67 т/га, содержание белка – соответственно 27,1 % и 27,6 %. Фактор инокуляции не оказывал значительного влияния на урожайность чечевицы и другие признаки.

Ключевые слова: чечевица (*Lens culinaris* Medik.), инокуляция, ризобии, сорт, урожайность, содержание белка.

Для цитирования: Суворова Г. Н., Гурьев Г. П., Иконников А. В. Влияние метеоусловий года и инокуляции ризобиями на формирование урожайности чечевицы и показатели ее структуры // Земледелие. 2021. №4. С. 3–6. doi: 10.24411/0044-3913-2021-10401.

Чечевица (*Lens culinaris* Medik.) становится все более популярной в мире и в нашей стране. Однако ее урожайность в значительной мере подвержена воздействию внешних факторов. Низкая и нестабильная продуктивность, зависимость от условий выращивания и уборки, низкая технологичность остаются основными причинами, сдерживающими производство культуры [1, 2].

Чечевица, как и другие бобовые, способна к симбиотической азотфиксации азота воздуха при взаимодействии с азотфиксирующими бактериями. Известны положительные результаты использования ризобияльных инокулянтов на чечевице, которые обеспечивали более интенсивное формирование клубеньков, активный рост и развитие растений, значительную прибавку урожая. Так, исследования, проведенные в провинции Саскачеван (Канада), показали, что доля азота, фиксированного из атмосферы, в семенах чечевицы при инокуляции ризобиями может составлять 61,6...71,7 % в зависимости от способа обработки почвы [3]. Совместная инокуляция штаммами *Rhizobium* и *Pseudomonas* в штате Пенджаб (Индия) способствовала повышению урожайности на 10...15 % [4]. Внесение минеральных и бактериальных удобрений в условиях Челябинской области (Россия) обеспечивало рост урожайности, в сравнении с контролем, на 22 % [5]. Вместе с тем, показано, что только 42 % клубеньков у чечевицы образованы штаммами, использованными при инокуляции семян [6]. Симбиотические

взаимодействия бобовых растений с азотфиксирующими бактериями зависят от многих факторов, включая генотип растений и бактерий, а также комплекс неконтролируемых экологических факторов [7, 8].

Цель исследования – определение влияния инокуляции семян бактериями рода *Rhizobium* и условий выращивания на урожайность и показатели ее структуры у разных сортов чечевицы.

Работу выполняли в 2019–2020 гг. в Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур (Орловская область). Почва опытного участка – темно-серая лесная с содержанием гумуса 5 %; P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову) – 9,3...11,45 и 5,7...9,5 мг/100 г почвы соответственно; pH солевой вытяжки – 4,9 ед.

Метеоусловия 2019 г. при теплой погоде, характеризовались неравномерным распределением осадков, избыточным в мае и недостаточным в июне. Если в мае выпало 200 % месячной нормы осадков, то в июне всего 62 %. В 2020 г. май был на 1,8 °C более холодным, а июнь и июль – на 3,2 и 0,7 °C более теплыми, в сравнении со средне-многолетними данными. Осадков в 2020 г. выпало достаточное количество, причем в июле в период уборки чечевицы оно было на 50 % больше нормы (табл. 1).

1. Распределение осадков и средне-месячная температура воздуха за вегетационный сезон чечевицы

Год	Май	Июнь	Июль
Сумма осадков, мм			
2019	105,9	37,6	85,9
2020	74,6	74,2	120,9
Норма	53,0	61,0	80,0
Температура, °C			
2019	16,2	20,7	17,3
2020	11,2	20,0	19,2
Норма	13,0	16,9	18,5

В опыте высевали 2 сорта чечевицы – Аида и Фламенко. Посев проводили рядовым способом с шириной междурядий 15 см и нормой посева 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Площадь делянки – 15 м², повторность – 3-кратная. Обработку семян из расчета 400 г на гектарную норму семян препаратом Ризоторфин, полученным из Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии, содержащим штамм 724 *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae*, осуществляли в день посева. В контроле инокуляцию не проводили.

Содержание общего азота определяли методом Кьельдаля с использова-

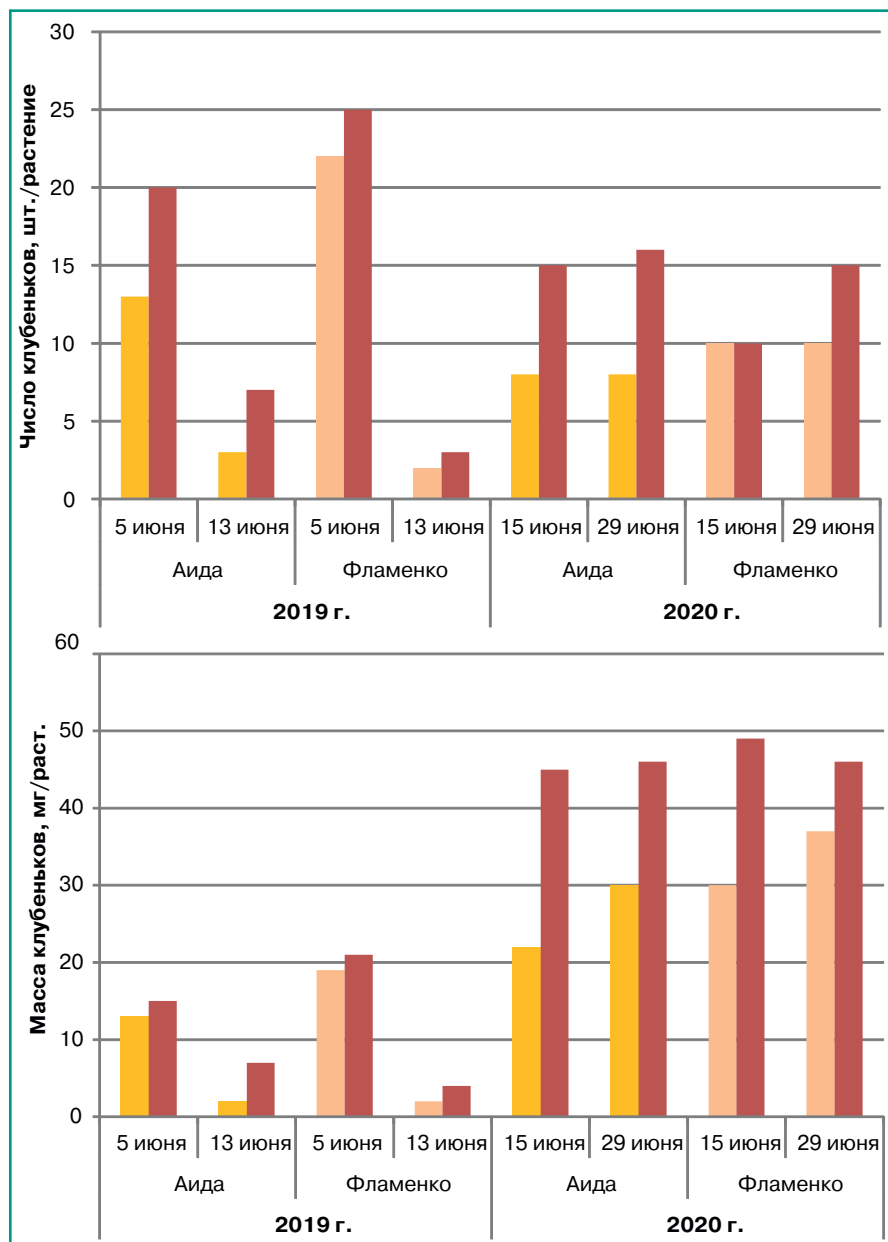


Рисунок. Формирование клубеньков на корнях растений чечевицы сортов Аида и Фламенко в разные фазы развития: а) число клубеньков на 1 растении, б) масса клубеньков с 1 растения: ■ – контроль; ■ – штамм 724.

нием коэффициента пересчета азота на белок 6,25. Для учета числа клубеньков отбирали по 10 растений каждого сорта с обработкой в фазах бутонизации, цветения. Морфологический анализ проводили на пробах из 10 растений с каждого повторения в фазе полного созревания согласно методическим указаниям ВИР [9].

Эксперимент – трехфакторный с двумя градациями каждого фактора, учитывали влияние условий года (фактор А), сорта (фактор В), инокуляции семян (фактор С). Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием программ Microsoft Office Excel 2010 и STATISTICA 7.

Периоды роста чечевицы в 2019 и 2020 гг. были достаточно контрастными. Посев в оба года осуществляли

22 апреля, всходы в 2019 г. появились 2 мая, в 2020 г. – 4 мая. Уборку проводили в 2019 г. в ранние сроки – 15 июля, в 2020 г. – в обычные для Орловской области сроки 28 июля. В 2019 г. при достаточно теплом и влажном мае, июнь был жарким и засушливым, что сдвинуло сроки цветения и уборки на более ранний период. В 2020 г. май был относительно холодным, июнь характеризовался жаркой погодой и достаточным увлажнением, в июле при жаркой погоде выпало излишнее количество осадков. Чечевица зацвела на 2 недели позже, чем в 2019 г., соответственно позже была проведена уборка.

Продолжительность вегетационного периода растений сорта Аида в 2019 г. составила 75 суток, Фламенко – 69 суток. В 2020 г. у обоих сортов она достигала 86 суток. При этом растения

сорта Фламенко в 2019 г. зацвели раньше, чем сорт Аида, на 1 сутки, в 2020 г. – на 3 суток. Однако в 2020 г. различия в скороспелости к уборке нивелировались. Скорость прохождения фазы растений чечевицы в контроле и при обработке ризобиями была одинаковой. Таким образом, основное влияние на продолжительность вегетационного периода чечевицы оказывали метеоусловия года.

Формирование клубеньков на корнях чечевицы происходило во всех вариантах опыта в оба года. В 2019 г. наибольшее их количество наблюдали в начале цветения 5 июня, а уже 13 июня число клубеньков резко сократилось, что было связано с засушливыми условиями (см. рисунок). Самое высокое число клубеньков в контрольном и опытном вариантах (22 и 25 шт./растение соответственно) отмечено у сорта Фламенко в начале цветения. В 2020 г. наибольшая величина этого показателя зафиксирована в фазе цветения, причем клубеньки на корнях растений наблюдали в более поздние сроки (29 июня), что обусловлено лучшим увлажнением. Наибольшее число клубеньков в контроле отмечено у сорта Фламенко (10 шт./растение), в опытном варианте – у сорта Аида (16 шт./растение). В условиях 2020 г. формировалось несколько меньшее число клубеньков, чем в 2019 г., но продолжительность их жизни увеличилась на 2 недели, а масса каждого клубенька – в 3,6 раз (см. рисунок). В условиях засушливого июня 2019 г. клубеньки были очень мелкими (средняя масса в фазе бутонизации 0,87 г) и существовали очень короткий период. В 2020 г. в условиях достаточного увлажнения и тепла средняя масса клубеньков в фазе бутонизации достигала 3,17 г, и присутствовали они на корнях как в фазе бутонизации, так и в период массового цветения. Инокуляция семян ризобиями в 2019 г. способствовала увеличению числа клубеньков у сорта Аида на 7 шт./растение, Фламенко – на 3 шт./растение, в 2020 г. – на 8 и 5 шт./растение соответственно.

По результатам трехфакторного дисперсионного анализа установлено значительное влияние фактора условия года (87,1 %) и взаимодействия факторов сорт и условия года (2,5 %) на урожайность. Влияние фактора инокуляции, равно как и остальных взаимодействий на урожайность чечевицы было не существенным (табл. 2).

Урожайность семян чечевицы в 2019 г. была достаточно высокой: в среднем по всем вариантам опыта 2,34 т/га (табл. 3). В 2020 г. она была ниже, чем в предыдущем сезоне, на 1,48 т/га. Связано это с тем, что в мае 2019 г. выпало достаточное количество осадков, в результате растения выдержали засушливый июнь

2. Дисперсионный анализ показателей урожайности и морфологических характеристик растений чечевицы в трехфакторном опыте

Источник вариации	Дисперсия	F	P	Дисперсия	F	P
Урожайность			Содержание белка			
Условия года (A)	13,03900	163,27*	0,00	119,71	435,96*	0,00
Сорт (B)	0,13054	1,6346	0,22	1,31	4,76*	0,04
Инокуляция (C)	0,00770	0,0965	0,76	0,04	0,15	0,70
A × B	0,37750	4,7272*	0,04	3,23	11,75*	0,003
A × C	0,7370	0,9229	0,35	0,01	0,05	0,82
B × C	0,05900	0,7389	0,40	0,02	0,05	0,82
A × B × C	0,00510	0,0639	0,80	1,32	4,42	0,05
Случайное	0,07986			0,27		
Длина стебля			Высота прикрепления нижнего боба			
Условия года (A)	407,7	169,83*	0,00	8,00	5,87*	0,029
Сорт (B)	29,98	12,50*	0,003	19,59	14,36*	0,001
Инокуляция (C)	0,06	0,02	0,88	1,33	0,98	0,339
A × B	4,6	1,92	0,19	4,01	2,94	0,108
A × C	17,20	7,17*	0,018	1,61	1,18	0,295
B × C	0,28	0,12	0,74	1,56	1,15	0,302
A × B × C	0,05	0,02	0,89	12,40	9,09*	0,009
Случайное	33,56			19,10		
Сухая масса растения			Масса семян с растения			
Условия года (A)	1,2958	2,7918	0,12	4,07556	25,283*	0,00
Сорт (B)	4,9880	10,746*	0,005	0,00179	0,0111	0,92
Инокуляция (C)	0,1288	0,2775	0,60	0,02613	0,1621	0,69
A × B	0,4095	0,8822	0,36	0,23148	1,4361	0,25
A × C	0,1445	0,3113	0,58	0,03704	0,2298	0,64
B × C	0,3040	0,6550	0,43	0,01974	0,1224	0,73
A × B × C	0,2232	0,4809	0,499	0,07574	0,4699	0,50
Случайное	6,4980			2,2567		

* влияние фактора существенно при $p \leq 0,5$.

и сформировали высокий урожай. В 2020 г. избыточное количество осадков в конце вегетации способствовало увеличению продолжительности вегетационного периода и полеганию растений, что оказало негативное влияние на урожайность семян.

Средняя за 2 года продуктивность сорта Аида в опыте составила 1,52 т/га, Фламенко – 1,67 т/га. В 2020 г. у сорта Фламенко величина этого показателя была на 60 % выше, чем у сорта Аида. Средняя урожайность в контроле была равна 1,58 т/га, в варианте с инокуляцией отмечали ее увеличение на 2 %. В целом влияние этого фактора на семенную продуктивность чечевицы находилось на уровне тенденции.

Содержание белка в семенах чечевицы в урожайном 2019 г. было значительно ниже, чем в 2020 г.: 25,2 и 29,6 % соответственно. Кроме фактора условия года с долей влияния 92,1 %, величина этого показателя зависела от фактора сорта (1 %) и взаимодействия сорта с условиями года (2,5 %). Инокуляция ризобиями в опыте не привела к изменению содержания белка в семенах.

Средняя длина стебля растений чечевицы в 2019 г. составляла 39,2 см. В 2020 г. величина этого показателя была больше на 8,7 см, что усилило полегание растений и оказало негативное влияние на формирование урожая. Растения сорта Фламенко были ниже, чем у сорта Аида, на 2,3 см. В 2020 г. в вариантах с инокуляцией длина стебля растений сорта Аида была больше, чем в контроле, на 2,1 см, сорта Фламенко – на 1,4 см. Величина этого показателя зависела от условий года (83,1 %), генотипа (6,1 %)

и взаимодействие условий года с фактором инокуляции (3,6 %).

Несмотря на большую высокорослость растений чечевицы, высота прикрепления нижнего боба в 2020 г. была ниже, чем в 2019 г., на 1,2 см. Вероятно, их рост в 2020 г. продолжался под действием избыточной влажности в течение всей вегетации. У сорта Фламенко первый боб формировался в среднем на высоте 27,4 см, у сорта Аида – 29,2 см. На признак высота прикрепления нижнего боба существенное влияние оказали факторы условий года (12 %), сорта (29,9 %), а также взаимодействие всех трех факторов (19,1 %).

На признак число ветвей на растении достоверное воздействие оказывал только фактор года с долей влияния

36,5 %. В 2019 г. на растениях чечевицы формировалось на 25 % больше ветвей, чем в 2020 г. Отмечена тенденция к увеличению их числа при инокуляции ризобиями на 0,2 шт./раст. Возможно, это обусловлено активной работой клубеньков в период закладки ветвей первого порядка, однако непродолжительный период их функционирования не позволил оказать существенного влияния на величину этого показателя.

Сухая масса растений чечевицы в 2020 г. была несколько выше, чем в 2019 г. При этом значимое влияние на ее величину оказывал генотип (37,6 %). У сорта Аида масса одного растения в среднем составила 3,3 г, у сорта Фламенко она была на 1,0 г меньше. Влияние инокуляции на величину этого показателя было не существенным (1 %).

Массу семян с растения определяли условия года (доля влияния фактора 69,4 %). В 2019 г. семенная продуктивность одного растения чечевицы в среднем составила 1,55 г, в 2020 г. – 0,66 г (табл. 4). Фактор сорта и обработка ризобиями не оказывали на нее значимого влияния. Такие признаки, определяющие семенную продуктивность, как число бобов и семян на растении, также зависели только от условий года. В 2019 г. на растениях чечевицы в среднем формировалось 20,4 боба и 27,9 семян, в 2020 г. – 8,45 бобов и 11,7 семян.

Масса 1000 семян в 2019 г. в среднем составила 56 г, в 2020 г. – 51 г. Семена сорта Фламенко были мельче, чем у сорта Аида, – 51 и 55 г соответственно. При инокуляции семян азотфиксирующими бактериями величина этого показателя у сорта Аида в 2019 г. возросла на 6 г, в 2020 г. – на 9 г, Фламенко – на 1 и 3 г соответственно. Однако из-за сильного варьирования существенного влияния ни одного из изученных факторов на крупность семян чечевицы не выявлено.

3. Реакция разных сортов чечевицы на инокуляцию ризобиями

Сорт (фактор B)	Инокуляция (фактор C)	Урожайность семян, т/га	Содержание белка в семенах, %	Длина стебля, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число ветвей шт./растение	Сухая масса растения, г
2019 г. (фактор A)							
Аида	контроль	2,28	25,4	41,7	30,4	2,58	3,79
	штамм 724	2,49	25,2	40,0	30,3	2,70	3,02
Фламенко	контроль	2,25	24,8	38,6	28,6	2,46	2,65
	штамм 724	2,32	25,3	36,5	26,5	2,76	2,78
Среднее		2,34	25,2	39,2	28,9	2,63	3,06
2020 г. (фактор A)							
Аида	контроль	0,64	28,8	47,6	29,3	2,20	3,20
	штамм 724	0,69	29,4	49,7	27,2	2,30	3,18
Фламенко	контроль	1,16	30,5	46,5	26,1	1,93	1,92
	штамм 724	0,96	30,0	47,9	28,3	1,95	1,97
Среднее		0,86	29,6	47,9	27,7	2,10	2,57
НСП ₀₅ A		0,25	0,46	1,1	1,0	0,50	0,56
НСП ₀₅ B		0,25	0,46	1,1	1,0	0,50	0,56
НСП ₀₅ C		0,25	0,46	1,1	1,0	0,50	0,56
НСП ₀₅ AB		0,36	0,65	1,5	1,3	0,70	0,79
НСП ₀₅ AC		0,36	0,65	1,5	1,3	0,70	0,79
НСП ₀₅ BC		0,36	0,65	1,5	1,3	0,70	0,79
НСП ₀₅ ABC		0,51	0,92	2,1	1,9	1,00	1,11

4. Изменение элементов структуры урожая растений чечевицы сортов Аида и Фламенко в зависимости от условий года и инокуляции ризобиями

Сорт (фактор В)	Вариант (фактор С)	Масса семян с растения, г	Число бобов, шт.	Число семян, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса 1000 зер- нен, г
2019 г. (фактор А)						
Аида	контроль	1,82	22,4	31,0	1,37	57
	штамм 724	1,48	18,2	23,9	1,32	63
Фламенко	контроль	1,45	20,4	28,1	1,37	51
	штамм 724	1,47	20,6	28,6	1,38	52
Среднее		1,55	20,4	27,9	1,36	56
2020 г. (фактор А)						
Аида	контроль	0,53	8,6	11,4	1,41	47
	штамм 724	0,60	8,4	11,0	1,30	56
Фламенко	контроль	0,82	6,6	9,4	1,43	50
	штамм 724	0,77	10,2	14,9	1,42	53
Среднее		0,68	8,4	11,7	1,39	51
HCP ₀₅ А		0,33	4,0	5,8	0,07	4,7
HCP ₀₅ В		0,33	4,0	5,8	0,07	4,7
HCP ₀₅ С		0,33	4,0	5,8	0,07	4,7
HCP ₀₅ АВ		0,47	5,7	8,2	0,10	6,6
HCP ₀₅ АС		0,47	5,7	8,2	0,10	6,6
HCP ₀₅ ВС		0,47	5,7	8,2	0,10	6,6
HCP ₀₅ АВС		0,66	8,0	11,5	0,10	9,4

Признак число семян в бобе оказался наиболее консервативным в этом эксперименте. Он не зависел ни от одного из изученных факторов. Отмечена лишь тенденция к его повышению на 4 % у сорта Фламенко, в сравнении с сортом Аида. Этот признак имеет обратную зависимость от массы 1000 семян с коэффициентом корреляции $r = -0,73$.

Выводы. В многофакторном эксперименте выявлено существенное влияние фактора условия года на урожайность чечевицы, содержание белка в семенах, длину стебля и продуктивность растения. Так, урожайность чечевицы в среднем по вариантам опыта в благоприятном 2019 г. была в 2,7 раза выше, чем в неблагоприятном 2020 г., в котором отмечали сильное полегание растений из-за обилия осадков в конце вегетации. Содержание белка в семенах, наоборот, в 2020 г. в среднем достигало 29,6 %, что на 4,4 % выше, чем в 2019 г.

Фактор сорта оказывал влияние на содержание белка, длину стебля и массу растения, его взаимодействие с условиями года – на урожайность и содержание белка в семенах. Так, в 2020 г. сбор семян с единицы площади у сорта Фламенко был выше, чем у сорта Аида, в 1,6 раза. У этого же сорта отмечено наибольшее содержание белка в семенах – в 2020 г. оно в среднем находилось на уровне 30,3 %, что на 1,2 % больше, чем у сорта Аида.

Фактор инокуляции не оказал существенного влияния на урожайность чечевицы и компоненты, ее составляющие, хотя отмечена тенденция к повышению продуктивности в вариантах с использованием этого технологического приема. Влияние фактора инокуляции на длину стебля проявилось во взаимодействии с фактором условия года, а на высоту прикрепления нижнего боба – во взаимодействии со всеми

изученными факторами. Инокуляция ризобиями способствовала образованию большего количества клубеньков (13...25 шт./растение, против 8...22 шт./растение в контроле), однако из-за непродолжительного функционирования симбиотической системы растение-бактерия вследствие засушливых условий в 2019 г. и избыточного увлажнения в 2020 г. преимущество этого приема не проявилось.

Литература.

1. Майорова М. М. Основные направления и результаты селекции тарелочной чечевицы // Сб. науч. тр. к 100-летию Пензенского НИИСХ. Пенза: РИО ПГСХА, 2009. Т. 2. С. 85–100.
2. Глазова З. И. Перспектива применения листовых подкормок при выращивании чечевицы // Земледелие. 2018. № 4. С. 24–26. doi: 10.24411/0044-3913-2018-10407.
3. The influence of tillage and crop rotation on nitrogen fixation in lentil and pea / A. Matus, D.A. Dersken, F.L. Walley, et. al. // Can. J. Plant Sci. 1977. Vol. 77. No. 2. P. 197–200.
4. Khanna V., Sharma P. Potential for enhancing lentil (*Lens culinaris*) productivity by co-inoculation with PSB, plant growth-promoting rhizobacteria and *Rhizobium* // Indian Journal of Agricultural Science. 2011. Vol. 81. No. 10. P. 48–50.
5. Ваулин А. Ю. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на зерновую продуктивность чечевицы в условиях лесостепи Челябинской области // АПК России. 2017. Т. 24. №1. С. 49–56.
6. Специфичность симбиотических взаимодействий бактерий рода *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* с растениями трибы *viciae* / С.А. Халчаева, С.В. Дидович, А.Ф. Топунов и др. // Экологическая генетика. 2018. Т. 16. № 4. С. 51–60. doi: 10.17816/ecogen16451-60.
7. Multiple benefits of legumes for agricultural sustainability: an overview / F. Stagnary, A. Maggio, A. Galieni, et. al. // Chem. Biol. Technol. Agric. 2017. URL: <https://chembioagro.springeropen.com/articles/10.1186/s40538-016-0085-1> (дата обращения 11.03.2021). doi: 10.1186/s40538-016-0085-1.

8. Проворов Н. А., Онищук О. П. Эколого-генетические основы конструирования высокоэффективных азотфиксирующих микробно-растительных симбиозов // Экологическая генетика. 2019. Т. 17. № 1. С. 11–18. doi: 10.17816/ecogen17111-1.

9. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания (2-е изд.) / М. А. Вишнякова, И.В. Сеферова, Т.В. Буравцева и др. Санкт-Петербург: ВИР, 2018. 143 с.

Influence of meteorological conditions of the year and inoculation with rhizobia on the formation of the lentils yield and indicators of its structure

G. N. Suvorova, G. P. Gur'ev, A. V. Ikonnikov

Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops, Ul. Molodezhnaya, 10, k. 1, pos. Streletskii, Orlovskii r-n., Orlovskaya obl., 302502, Russian Federation

Abstract. The studies aimed to determine the effect of inoculation with bacteria of the genus *Rhizobium* and growing conditions on the yield and indicators of the yield structure of lentil Aida and Flamenco. The experiments were carried out in 2019–2020 in the Orel region. The experiment design took into account three factors in two gradations: conditions of the year; variety; seed inoculation (control and treatment with rhizobia). The formation of nodules on the lentil roots was observed in all treatments of the experiment. Inoculation increased their number, in comparison with the control, by 3–8 pcs/plant. Analysis of variance revealed a significant influence of the factor of the year condition on the lentil yield, protein content in seeds, stem length, plant productivity, and other elements of the yield structure. The seed yield in 2019 averaged 2.34 t/ha, in 2020 – 0.86 t/ha. The protein content was at the level of 25.2% and 29.6%, respectively, and the average stem length was 39.2 cm and 47.9 cm. The productivity of a lentil plant in 2019 (1.55 g) was 2.3 times more than in 2020. The variety factor influenced the protein content (1%), stem length (6.1%), and plant weight (37.6%). The average yield of Aida variety in the experiment for 2 years was 1.52 t/ha, Flamenco – 1.67 t/ha, the protein content was 27.1% and 27.6%, respectively. The inoculation factor did not significantly affect the yield of and other traits.

Keywords: lentils (*Lens culinaris* Medik.); inoculation; rhizobia; variety; yield; protein content.

Author details: G. N. Suvorova, Cand. Sc. (Agr.), head of laboratory (e-mail: galina@vniizbk.ru); G. P. Gur'ev, Cand. Sc. (Biol.), leading research fellow; A. V. Ikonnikov, Cand. Sc. (Agr.), leading research fellow.

For citation: Suvorova GN, Gur'ev GP, Ikonnikov AV. [Influence of meteorological conditions of the year and inoculation with rhizobia on the formation of the lentils yield and indicators of its structure]. *Zemledelie*. 2021;(4):3-6. Russian. doi: 10.24411/0044-3913-2021-10401.