

of active substance per hectare of grain crops. Of the 1782 potential preparations approved for use in wheat, barley, oats and rye crops, 67% belonged to hazard class 3, 30% to class 2, and slightly more than 1% to class 1. In production conditions and observations for high-intensity technologies, it was determined that 70% of 158 insecticides were of hazard class 1 for bees, and not a single preparation of class 1 for humans. It is shown that for comparative analysis of technologies, it is relevant to use a comparison of zonal intensive technologies by the load coefficient, calculated as the ratio of the pesticide load to the unit of yield obtained.

Keywords: high-intensity technologies, pesticide load, grain crops, levels of agrotechnology, pesticide hazard classes.

УДК 635.657:579.8

DOI: 10.25680/S19948603.2024.141.18

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯНТОВ И ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НУТА

**М.Ф. Крылова, Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: mari-masalova@yandex.ru
127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49**

Работа выполнена под руководством д.с.-х.н. О.Г. Волобуевой

Проведена оценка влияния предпосевной обработки семян нута сортов Аватар и Золотой юбилей штаммами (522, 527, 2113) микробиологических препаратов и защитно-стимулирующего комплекса (ЗСК) на продуктивность и морфометрические показатели растений в вегетационном опыте. Установлено, что как отдельное применение ризоторфина, так и совместное с защитно-стимулирующим комплексом, оказывает положительное влияние на длину и массу растений нута, количество бобов и семян, массу семян, а также на симбиотический аппарат. Проведенная обработка семян нута препаратами способствовала, в среднем по опыту, увеличению высоты растений на 10% и массы до 33% по отношению к контролю. Количество бобов на 1 растение увеличилось на 9-39%, количество семян – на 24-65 и масса семян на 28-87%. В зависимости от варианта число клубеньков у сорта нута Аватар изменялось от 10 до 18 на 1 растении, а у сорта Золотой Юбилей – от 4 до 11. Добавление стимулирующего комплекса к ризоторфину способствовало увеличению числа клубеньков на корнях нута. Выявлено, что обработка семян нута ЗСК в чистом виде значительно уступает действию ризоторфина на измеряемые показатели растений в опыте. Однако, при комплексном использовании двух препаратов отмечается явное синергетическое действие. Наибольший эффект на морфометрические показатели изучаемых сортов нута оказал вариант ЗСК + 527.

Ключевые слова: нут, Аватар, Золотой юбилей, микробиологические препараты, защитно-стимулирующий комплекс, элементы продуктивности, клубеньки.

Для цитирования: Крылова М.Ф. Влияние инокулянтов и защитно-стимулирующего комплекса на морфометрические показатели нута// Плодородие. – 2024. – №6. – С. 80-83. DOI: 10.25680/S19948603.2024.141.18.

Нут – ценная зернобобовая культура. Согласно аналитическим данным, мировые площади выращивания нута по состоянию на 2021 г. занимали 15 004,9 тыс. га. За 10 лет они выросли на 17,1%, за 20 лет – на 57,8%. Валовый сбор нута в мире за последние 10 лет увеличился на 35%. Россия является крупнейшим экспортёром нута в мире (316,8 тыс. т, 2021 г.). В 2022 г. общая посевная площадь в России под нутом составила 367 тыс. га. 88,2% всех площадей выращивания нута в РФ приходится на пять регионов: Волгоградскую, Саратовскую, Самарскую, Оренбургскую и Ростовскую области [13].

На количественные и качественные показатели продуктивности нута оказывают влияние складывающиеся почвенно-климатические условия [6,15] и применяемые агротехнические приемы [5,17]. Одним из важных элементов управления продукционного процесса бобовых культур является использование микробиологических препаратов совместно с различными регуляторами роста растений. Проведение обработки семян позволяет дать хороший старт для культуры на ранних этапах развития [7], обеспечить ее в последующем биологическим азотом [16] и увеличить продуктивность биометрических показателей [2, 8, 14].

Несмотря на преимущества предпосевной обработки семян нута, существуют свои особенности в построении эффективного бобово-ризобияльного симбиоза. Для того, чтобы добиться нужного биологического эффекта

необходимо грамотно сочетать сортовые особенности нута и различные биологические и химические препараты. Только после проверки на совместимость данный технологический элемент можно внедрять в производство и в дальнейшем масштабировать.

В связи с вышеизложенным, актуальны разработка устойчивых сортомикробных систем нута и повышение их функционирования за счет использования полифункциональных регуляторов роста.

Цель исследования – изучить действие инокулянтов и защитно-стимулирующего комплекса на морфометрические показатели нута.

Методика. Для достижения поставленной цели был проведен вегетационный опыт. В опыте использовали сорта нута Аватар и Золотой юбилей. Сорт Аватар включен в Госреестр по Центрально-Черноземному региону. Растение средней высоты – 45-65 см, белка до 22%, средняя урожайность 28,2 ц/га [10]. Сорт нута Золотой юбилей включен в Госреестр для всех зон возделывания культуры. Получен путем индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сорта Юбилейный. Куст прямостоячий, средней высоты (32-60 см), содержание белка 27,7%. Средняя урожайность 16 ц/га [4].

В качестве инокулянта был использован ризоторфин на основе бактерий рода *Mesorhizobium cicer* (штаммы 522, 527, 2113). Штаммы предоставлены ВНИИСХМ (Санкт-Петербург).

Для стимуляции ростовых процессов применяли защитно-стимулирующий комплекс (ЗСК), который представляет дрожжевой экстракт, полученный путем микробиологической ферментации. Производитель препарата – АГРОРЕЦИКЛИНГ-ГРУПП (Санкт-Петербург). В его состав входят биологически активные вещества: фитогормоны, витамины группы В, С, Е, аминокислоты, комплекс минеральных веществ, а также производные гумулона.

В опыте использовали сосуды с дренажными отверстиями. Техника набивки сосудов заключалась в следующем. В каждый сосуд засыпали воздушно-сухую почву, заранее просеянную и гомогенизированную. Масса почвы в каждом сосуде 5 400 г. Почва, используемая в эксперименте, – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели следующие: низкое содержание гумуса (по Тюрину) – 2,1%, общего азота – 0,1%, средний уровень обеспеченности подвижным фосфором – 60 мг/кг и низкое содержание подвижного калия – 50 мг/кг по (Кирсанову), $pH_{\text{сол.}}$ 5,3 [11]. После набивки сосудов почву увлажняли и на поверхность раскладывали семена нута в количестве 10 шт/сосуд. Обработку семян нута ризоторфином и защитно-стимулирующим комплексом проводили в день посева. Далее поверхность сосуда для лучшего прорастания семян засыпали тонким слоем чистого кварцевого песка.

Измерение высоты растений проводили непосредственно

в сосудах при помощи мерной ленты. Замер высоты нута осуществляли в основные фазы развития культуры, 10 растений с варианта. Повторность опыта 5-кратная. После измерения высоты культуры эти же растения использовали для определения массы. Для этого растения извлекали из сосудов, отмывали корневую систему, подсушивали с использованием сухих салфеток и взвешивали на лабораторных весах. Изучение симбиотического аппарата проводилось в фазе развития нута – созревания. Учет массы корней, количества и массы клубеньков проводили в сыром состоянии растений, после тщательной подготовки.

Постановку опыта и его проведение осуществляли в вегетационном домике К.А. Тимирязева на базе РГАУ-МСХА. За основу постановки опыта брали методику агротехнических исследований ВНИИМК [12]. Для статистической обработки полученных данных использовали программный пакет STATISTICA.

Результаты и их обсуждение. По данным таблицы 1 видно, что от начальной фазы развития нута до его созревания происходят неравномерное увеличение длины и нарастание вегетативной массы растений. Заметные изменения в развитии растений отмечены от фазы ветвления до бутонизации. Использование ризоторфина, защитно-стимулирующего комплекса и их комбинации в определенной мере повлияло на изменения морфометрических показателей нута [1, 3].

1. Влияние инокулянтов и защитно-стимулирующего комплекса на морфометрические показатели растений нута

Сорт	Вариант	Ветвление		Бутонизация		Цветение		Созревание	
		Высота растений, см	Масса 1 раст., г	Высота растений, см	Масса 1 раст., г	Высота растений, см	Масса 1 раст., г	Высота растений, см	Масса 1 раст., г
Аватар	Контроль (6/о)	12,2±0,3	0,7±0,2	27,1±0,3	1,8±0,4	38,1±0,5	6,8±0,2	41,8±0,2	7,7±0,3
	Штаммы: 522	13,8±0,6	0,9±0,3	27,9±0,4	2,1±0,3	41,5±0,2	8,6±0,3	44,1±0,4	9,0±0,4
	527	14,1±0,3	1,0±0,3	30,4±0,5	2,1±0,4	43,0±0,4	8,6±0,5	45,3±0,5	9,7±0,2
	2113	14,7±0,9	0,9±0,2	28,1±0,2	1,9±0,3	40,7±0,1	8,1±0,4	43,2±0,4	9,1±0,5
	ЗСК	13,2±0,3	0,8±0,4	27,9±0,3	1,8±0,2	39,5±0,2	7,6±0,3	42,7±0,5	8,3±0,4
	ЗСК+522	14,9±0,5	0,8±0,5	28,3±0,3	2,3±0,2	42,6±0,5	8,8±0,2	44,5±0,3	9,8±0,4
	ЗСК+527	14,7±0,4	1,1±0,3	29,6±0,6	2,3±0,4	44,2±0,3	8,9±0,4	46,2±0,4	10,8±0,8
Золотой юбилей	ЗСК+2113	14,8±0,4	0,9±0,2	28,7±0,4	2,2±0,6	42,1±0,7	8,7±0,4	43,9±0,5	9,7±0,3
	Контроль	14,8±0,3	2,1±0,2	32,5±0,6	4,9±0,4	47,6±0,4	9,6±0,2	51,2±0,3	12,1±0,4
	Штаммы: 522	14,9±0,4	2,3±0,2	37,9±0,5	7,1±0,3	49,2±0,4	13,4±0,3	52,4±0,5	14,9±0,2
	527	15,5±0,5	3,2±0,3	40,1±0,3	7,8±0,3	50,7±0,1	14,4±0,3	55,1±0,4	15,8±0,3
	2113	15,5±0,2	2,7±0,3	39,2±0,2	7,3±0,7	51,0±0,4	14,1±0,4	55,7±0,5	15,3±0,2
	ЗСК	14,7±0,2	1,8±0,3	34,9±0,4	6,1±0,5	48,5±0,9	10,1±0,2	51,8±0,4	12,9±0,1
	ЗСК+522	15,7±0,2	3,4±0,2	40,8±0,2	8,0±0,3	50,8±0,1	15,0±0,3	55,7±0,3	16,2±0,3
	ЗСК+527	16,3±0,4	4,1±0,4	42,4±0,3	8,4±0,3	51,6±0,4	15,4±0,2	56,4±0,4	16,9±0,4
	ЗСК+2113	15,9±0,4	3,7±0,3	41,4±0,4	7,9±0,2	51,0 ±0,2	14,8±0,5	56,0±0,2	16,4±0,2

В варианте без обработки растения нута имели самые низкие морфометрические показатели по опыту. Обработка семян нута различными штаммами ризоторфина способствовала увеличению высоты растений, в среднем по опыту, на 6,0% и массы на 23,8% относительно растений контрольной группы. Следует отметить, что сорт нута Аватар в большей степени отзывчив на штаммы микробиологических препаратов 522 и 527, а сорт Золотой Юбилей на штаммы 2113 и 527. По всей вероятности, это связано с сортовыми особенностями культуры [8]. Совместная обработка семян стимулирующим комплексом и микробиологическими препаратами не привела к заметным изменениям высоты растений, однако повлияла на их массу. Так биомасса растений на обоих сортах нута в вариантах ЗСК + 522, ЗСК + 527, ЗСК + 2113 была выше на 6,5-11,3 % в отличие от вариантов с обработкой семян ризоторфином в чистом виде. Среди опытных вариантов менее эффективен вариант с

применением только ЗСК. В проведенном опыте максимальные значения морфометрических показателей на сорте нута Аватар и Золотой Юбилей зафиксированы в варианте ЗСК + 527.

Обработка микробиологическими препаратами привела к образованию клубеньков на изучаемых сортах нута [9,18]. Больше число клубеньков отмечали на сорте Аватар. Добавление стимулирующего комплекса к микробиологическим препаратам при обработке семян, способствовало увеличению количества клубеньков на корнях растений сорта Золотой Юбилей – на 5 шт/растение, а сорта Аватар на 2 шт/растение. Наибольшее число клубеньков зафиксировано в варианте ЗСК+527 у сорта нута Аватар – 18. Меньше всего клубеньков в варианте с применением штамма 522 у сорта нута Золотой юбилей – 4 шт. В вариантах без обработки и с использованием защитно-стимулирующего комплекса клубеньки на корнях растений отсутствовали.

В вариантах с применением микробиологических препаратов масса клубеньков составила 0,23 г на 1 растение. Включение ЗСК к ризоторфину на сорте Аватар увеличило массу клубеньков на 0,07 г, или на 33 %. Совместная обработка семян защитно-стимулирующим комплексом и ризоторфином на сорте нута Золотой Юбилей увеличило массу клубеньков на 0,05 г на 1 растение, или на 50 % по

отношению к вариантам с обработкой семян нута различными штаммами бактерий. Максимальная масса клубеньков (0,35 г) установлена в варианте ЗСК+527 на сорте Аватар. Масса корней в варианте с обработкой семян сорта Аватара была выше в среднем в 2 раза, а сорта Золотой юбилей – на 1,4 раза относительно варианта без обработки.

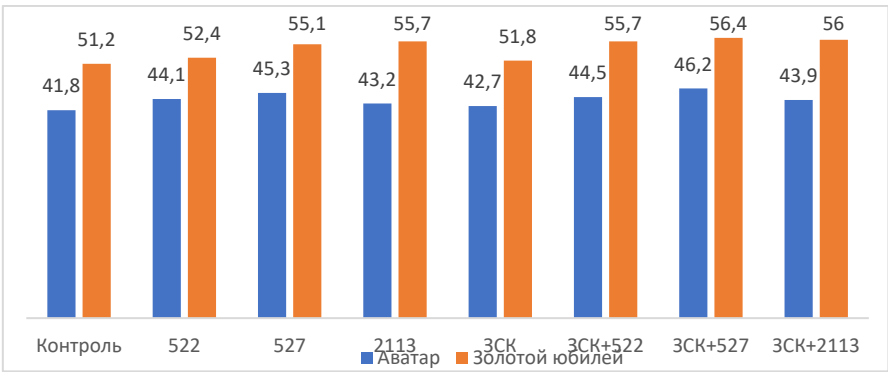


Рис. 1. Высота растений нута (фаза созревание) при обработке семян микробиологическими препаратами и защитно-стимулирующим комплексом, см

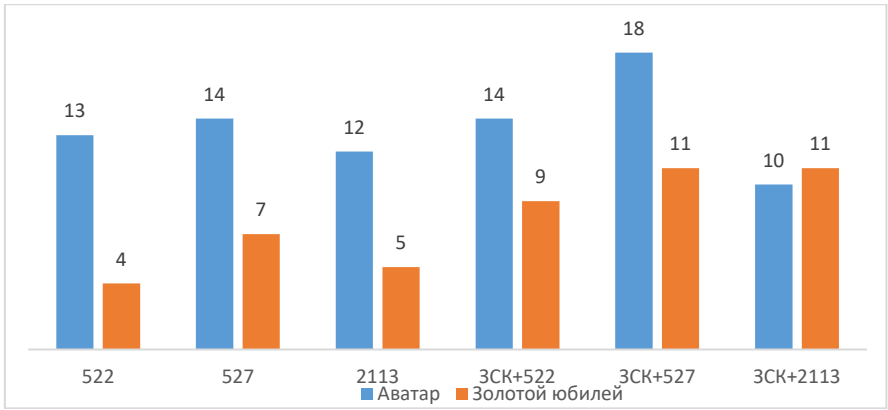


Рис. 2. Число клубеньков на корнях нута (фаза созревание) при обработке семян микробиологическими препаратами и защитно-стимулирующим комплексом

2. Влияние инокулянтов и защитно-стимулирующего комплекса на характеристики симбиотического аппарата (с 1 растения)

Сорт	Вариант	Масса корней с клубеньками, г	Масса клубеньков, г	Число клубеньков
Аватар	Контроль (б/о)	0,9±0,02	-	-
	522	1,7±0,01	0,24±0,01	13±1,4
	527	1,8±0,02	0,24±0,02	14±1,7
	2113	1,5±0,03	0,21±0,01	12±2,1
	ЗСК	1,3±0,03	-	-
	ЗСК+522	1,9±0,02	0,30±0,02	14±1,5
	ЗСК+527	2,2±0,04	0,35±0,02	18±1,2
Золотой юбилей	ЗСК+2113	1,6±0,03	0,27±0,03	13±1,9
	Контроль (б/о)	1,9±0,03	-	-
	522	2,2±0,04	0,08±0,01	4±0,9
	527	2,4±0,02	0,13±0,01	7±1,2
	2113	2,4±0,02	0,10±0,02	5±1,4
	ЗСК	2,3±0,01	-	-
	ЗСК+522	2,8±0,03	0,14±0,02	9±1,2
	ЗСК+527	3,1±0,02	0,17±0,03	11±1,8
	ЗСК+2113	3,0±0,02	0,15±0,02	11±1,5

Учет продуктивности растений нута сорта Аватар показал, что меньшие число бобов, количество и масса семян выявлены на контроле и в вариантах с обработкой ЗСК. Инокуляция семян нута ризоторфином различными штаммами увеличила количество бобов на 0,2-0,6 шт/раст., семян на 0,3-0,5 шт/раст. и массу семян на 0,11-0,19 г/раст., относительно контроля. Максимальные

значения продуктивности нута в опыте получены в варианте совместного применения ЗСК + 522, где масса семян была выше контрольных значений на 0,34 г/раст., а варианта с применением штамма 522 – на 0,12 г/раст.

3. Влияние инокулянтов и защитно-стимулирующего комплекса на продуктивность растений нута

Сорт	Вариант	Число бобов на 1 растение	Число семян на 1 растение	Масса семян на 1 растение, г
Аватар	Контроль (б/о)	2,1±0,6	1,7±0,7	0,39±0,02
	522	2,7±0,7	2,2±0,4	0,61±0,02
	527	2,4±0,5	2,1±0,6	0,53±0,02
	2113	2,3±0,4	2,0±0,5	0,50±0,01
	ЗСК	2,2±0,4	1,8±0,6	0,46±0,02
	ЗСК+522	3,2±0,7	2,8±0,5	0,73±0,03
	ЗСК+527	2,9±0,4	2,4±0,4	0,67±0,02
	ЗСК+2113	2,6±0,6	2,2±0,5	0,58±0,01
Золотой юбилей	Контроль (б/о)	1,8±0,5	1,6±0,5	0,35±0,02
	522	2,0±0,5	2,0±0,4	0,49±0,02
	527	2,2±0,6	2,1±0,7	0,51±0,02
	2113	2,2±0,5	2,1±0,5	0,51±0,02
	ЗСК	1,7±0,4	1,7±0,4	0,46±0,01
	ЗСК+522	2,2±0,7	2,4±0,5	0,57±0,01
	ЗСК+527	2,4±0,5	2,5±0,7	0,60±0,03
	ЗСК+2113	2,5±0,6	2,6±0,5	0,64±0,02

В целом, та же тенденция наблюдалась на сорте Золотой Юбилей. Самая низкая продуктивность отмечена в вариантах без обработки и с применением защитно-стимулирующего комплекса. Совместная обработка семян нута микробиологическими препаратами и ЗСК оказалась эффективнее по сравнению с обработкой семян ризоторфином в чистом виде. Максимальные результаты по количеству бобов, семян и их массе получены в варианте ЗСК+2113, что, соответственно, на 39, 63 и 83% превышает значения контрольных растений.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что обработка семян нута микробиологическими препаратами как отдельно, так и совместно с защитно-стимулирующим комплексом, оказывает существенное влияние на продуктивность и морфометрические показатели растений нута.

Использование ЗСК при обработке семян нута в чистом виде малоэффективно в целях создания симбиотического аппарата нута и изменения продукционного процесса растений.

Проведенные исследования показали, что сорт нута Аватар наиболее отзывчив к штаммам 527 и 522, а сорт Золотой юбилей – к штаммам 527 и 2113.

Литература

1. Балашов В.В., Павленко В.Н., Балашов А.В., Тронева С.В. Бактериальные удобрения на посевах нута // Плодородие. – 2009. – № 2 (47). – С. 33. EDN: KYPJVP.
2. Волобуева О.Г. Биопрепараты и регуляторы роста как фактор повышения эффективности бобово-ризобияльного симбиоза // Сахар. – 2023. – № 7. – С. 40–47. DOI: 10.24412/2413-5518-2023-7-40-47. EDN: DOJAYZ.
3. Волобуева О.Г. Повышение эффективности бобово-ризобияльного симбиоза при участии биопрепарата и регуляторов роста // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 3 (43). – С. 26–32. DOI: 10.24412/2309-348X-2022-3-26-32. EDN: MSWMHG.
4. Германцева Н.И., Селезнева Т.В. Новые сорта нута и технология их возделывания // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2 (10). – С. 70–75. EDN: SFMRV.
5. Гринько А.В., Кулыгин В.А., Вошедский Н.Н. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и водопотребление нута в богарных условиях // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 4 (32). – С. 92–98. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11138. EDN: ZGVRRG.

6. Дамирова Г. С. Морфобиологические и качественные особенности нута в условиях богарного земледелия Нагорного Ширвана // Бюллетень науки и практики. – 2023. – Т. 9. – № 7. – С. 152–158. DOI: 10.33619/2414-2948/92/22. EDN: SINOJJ.
7. Джафарова Р.И., Щукин В.Б., Ильясова Н.В. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян и морфобиологические показатели растений нута в начальный период их роста и развития // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 67–70. EDN: ZSMKAT.
8. Донская М.В., Донской М.М. Использование микробиологических препаратов при возделывании перспективных сортов нута и чины в Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 1 (45). – С. 33–39. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-1-33-39. EDN: TONVYK.
9. Донская М.В., Донской М.М., Наумкина Т.С., Глазков А.В., Наумкин В.В. Влияние микробиологических препаратов на урожайность и симбиотическую деятельность нута // Земледелие. – 2014. – № 4. – С. 15–17. EDN: SGOERZ.
10. Донская М.В., Суворова Г.Н., Донской М.М. Новый сорт нута Аватар // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 3 (31). – С. 87–92. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11119. EDN: APEZPE.
11. Мамонтов В.Г., Глазков А.А. Практикум по химии почв. – М.: Инфра-М, 2015. – 272 с.
12. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. – 538 с.
13. Мировой рынок нута: статистика производства по странам мира // Экспертно-аналитический центр агробизнеса. <https://abc-centre.ru/news/mirovoy-rynok-nuta-statistika-proizvodstva-po-stranam-mira>
14. Новиков А.В., Бурунов А.Н., Васин В.Г. Формирование урожая нута при применении удобрений и стимуляторов роста // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1 (45). – С. 31–38. DOI: 10.18286/1816-4501-2019-1-31-38. EDN: RSKBCD.
15. Парамонов А.В., Козлов А.А., Романов Б.В., Гуленок Р.А. Влияние климатических условий на некоторые качественные признаки различных сортов нута // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (98). – С. 47–53. DOI: 10.37670/2073-0853-2022-98-6-47-53. EDN: MJKQEL.
16. Парахин Н.В., Осин А.А., Донская М.В. Повышение продуктивности качества семян сои за счет интенсификации азотфиксации // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 118–122. EDN: SBJJUH.
17. Сычев В.Г., Тютюма Н.В., Бондаренко А.Н. Усовершенствованные агротехнологические приемы возделывания нута // Плодородие. – 2023. – № 2 (131). – С. 34–37. DOI: 10.25680/S19948603.2023.131.08. EDN: GOWWGF.
18. Умаров Б.Р., Ядгаров Х.Т., Абзалов М.Ф., Сагдиева М.Г. Использование штамма Mesorhizobium ciceri 2 для повышения эффективности симбиотических систем нута // Биотехнология. Теория и практика. – 2015. – № 1. – С. 64–70. EDN: VPUDAP.

INFLUENCE OF INOCULANTS AND PROTECTIVE-STIMULATING COMPLEX ON ELEMENTS OF CHICKPEA PRODUCTIVITY

M.F. Krylova, (Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev)
e-mail: mari-masalova@yandex.ru

The influence of pre-sowing treatment of chickpea seeds of the Avatar variety and the Golden Jubilee variety with strains (522, 527, 2113) of microbiological preparations and a protective-stimulating complex (ZSK) on the productivity and morphometric parameters of plants in the vegetation experiment was evaluated. It has been established that the separate use of rhizotorphin and together with a protective-stimulating complex has a positive effect on the length and weight of chickpea plants, the number of beans and seeds, the weight of seeds, as well as on the symbiotic apparatus. The treatment of chickpea seeds with preparations, on average, according to experience, contributed to an increase in plant height by 10% and weight up to 33% relative to the control. The number of beans per plant increased by 9-39%, the number of seeds by 24-65% and the weight of seeds by 28-87%. Depending on the variant, the number of nodules on the chickpea variety Avatar varied in the range of 10-18 pcs. /rast., and on the chickpea variety Golden Jubilee 4-11 pcs. /rast. The addition of a stimulating complex to rhizotorphin contributed to an increase in the number of nodules on chickpea roots. It was revealed that the treatment of chickpea seeds in its pure form is significantly inferior to the effect of rhizotorphin on the measured plant parameters in the experiment. However, with the combined use of two drugs, there is a clear synergistic effect. The variant ZSK + 527 had the greatest effect on the morphometric parameters of the studied chickpea varieties.

Key words: chickpeas, Avatar, Golden Jubilee, microbiological preparations, protective-stimulating complex, elements of productivity, nodules.