



# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ**

**Материалы международной  
научно-практической конференции,  
посвященной 170-летию  
В.В. Докучаева**

**Россия, Воронеж,  
21 - 22 апреля 2016 г.**

### Список литературы

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Воронежской области в 2014 году / Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 232 с.
2. Кирик А.И. Влияние популяций клена ясенелистного на структуру пойменных лесов Верхнего Дона / А.И. Кирик, Т.М. Парахневич // Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета. – Тверь, 2012. – С. 355-357.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России / П.Ф. Маевский. – М., 2006. – 600 с.
4. Парахневич Т.М. Изменение структуры растительных сообществ в ходе сукцессии на залежи / Т.М. Парахневич, А.И. Кирик // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – Вып. 4 (35). – С. 68-73.
5. Парахневич Т.М. Особенности эколого-ценотической структуры растительных сообществ залежи / Т.М. Парахневич // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Междунар. научно-практич. конф. Том 2. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 89-91.
6. Смелянский И. Сколько в степном регионе России залежей? / И. Смелянский // Степной Бюллетень, 2012, № 36. – С. 4-7.
7. Лысенко Н.Н. Распространенность вредных организмов на залежных полях западных районов Орловской области/ Н.Н. Лысенко, А.В. Амелин, И.А. Рыжов, И.И. Брусенцов//Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 18-20.

УДК 635.657:631.527

**Вус Н.А., Безуглая О.Н., Кобизева Л.Н.**

### **СКРИНИНГ КОЛЛЕКЦИИ НУТА НА НИТРАГИНИЗАЦИЮ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН, Украина,  
Харьков*

В статье приведены данные по реакции коллекционных образцов нута (*Cicer arietinum* L.) на нитрагинизацию штаммом *Mesorisobium cicery*, которые были проведены в лаборатории генетических ресурсов зернобобовых и крупяных культур Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН (Украина, Харьков).

Ключевые слова: нут, нитрагинизация, восточная Лесостепь Украины, клубеньковые бактерии, микробные препараты.

Vus N. A., Bezugla O.N., Kobzyzeva L.N.

**SCREENING CHICKPEA COLLECTION ON INOCULATION SEEDS IN THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

*Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuryev NAAS (Ukraine, Kharkov)*

The article presents data on the reaction of collection samples of chickpea (*Cicer arietinum* L.) on inoculation seeds by strain *Mesorisobium cicery*, which were conducted in the laboratory of genetic resources of crop legumes and cereal crops of the Plant Production Institute nd. a. V.Ya. Yuryev NAAS (Ukraine, Kharkov).

Key words: chickpea, inoculation, the eastern Forest-steppe of Ukraine, nodule bacteria, microbial fertilizers.

Способность зернобобовых культур усваивать азот из воздуха и преобразовывать его в соединения, пригодные для азотного питания растений обеспечивает до 20% мирового потребления азота в выращивании зерновых и масличных культур [1]. Причем, этот азот естественного происхождения, не требует финансовых затрат и не оказывает негативного загрязняющего воздействия на окружающую среду. Растения нута способны вступать в симбиоз с бактериями *Mesorisobium cicery* и усваивать из атмосферы за вегетацию до 80 – 150 кг/га азота, обеспечивая, без применения минеральных удобрений, урожай зерна до 20 – 25 ц/га. После уборки до 30% симбиотически фиксированного азота остаётся в пожнивных и корневых остатках и используется последующими культурами [2]. Для повышения продуктивности растений и плодородия почв, за счет биологической фиксации азота, рекомендуют применять предпосевную инокуляцию семян нута биопрепаратами на основе селекционных высокоэффективных штаммов клубеньковых бактерий. Но на её эффективность влияет много факторов, среди которых главным негативным, кроме неблагоприятных погодных условий, являются минеральные азотные удобрения и пестициды. Наблюдается определённая специфичность растительно-микробного взаимодействия сортов нута и штаммов клубеньковых бактерий. Достичь высокого уровня связывания азота из воздуха возможно только при успешном подборе сорта зернобобовой культуры и штамма клубеньковых бактерий. Метод подбора сортов нута и штаммов бактерий друг к другу является эффективным средством получения высокого урожая семян и их качества. Причём для каждой зоны Украины эту работу следует проводить отдельно. Так, по результатам исследований в Селекционно-генетическом ин-

ституте (г. Одесса) штамм Н-12 показал высокий уровень клубенькообразования, в то время как в зоне восточной Лесостепи Украины этот штамм не проявил себя [3].

**Методика и условия проведения исследований.** Опыты проводились в полевых и лабораторных условиях по общепринятым методикам. Полевые испытания были заложены на опытных полях Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, предшественник – озимая пшеница. Агротехника - общепринятая при выращивании нута в восточной части Лесостепи Украины.

В первый год изучения были проведены рекогносцировочные опыты на 7 сортах нута с применением нитрагинизации семян перед посевом. Два последующих года изучали влияние нитрагинизации на формирование высококачественных семян в полевых условиях на 45 коллекционных образцах. Размер делянки – 2 м<sup>2</sup> без повторений, схема посева – 30x10 см, посев – в оптимальные строки. Семена обрабатывались непосредственно перед посевом ризобифитом на основе эффективного штамма 065 *Mesorhizobium ciceri* и штамма Н 12, полученных из Южного филиала института сельскохозяйственной микробиологии. Контроль - посев без обработки семян ризобифитом. Стандартом был выбран сорт Краснокутский 123 (Россия).

В период максимального развития клубеньков отбирались пробы с 5 растений в 3-х кратном повторении для определения количества и массы клубеньков. Фенологические наблюдения проводились согласно “Методических указаний ВИР по изучению зернобобовых культур” [4].

Оценка пластичности и стабильности образцов проводилась согласно методических рекомендаций, разработанных под руководством П.П. Литуна [5]. Для обработки экспериментальных данных использованы методы дисперсионного, вариационного, корреляционного и факторного анализов [6]. Описание образцов по хозяйственным и биологическим свойствам и химическому составу проводилось согласно классификатору рода *Cicer* L.[7]. Оценка образцов, проведенная на устойчивость к фузариозу и аскохитозу на природном фоне согласно методических рекомендаций [4, 8, 9].

Погодные условия в период исследований сложились благоприятно для развития и плодообразования нута. Высокие температуры воздуха, начиная со II декады июня, которые порой достигали 32-37°C, угнетали развитие аскохитоза, периодические умеренные дожди во второй половине вегетации культуры способствовали наливу семян, что позволило растениям нута сформировать высокий урожай качественных семян. Все образцы нута были разделены на два морфотипа: *kabuli* – характеризуются высокой коммерческой



ценностью, крупными семенами округлой или слабо бугорчатой формы, бежевой или желтоватой окраски и *desi* – семена темноокрашенные, относительно мелкие, угловатые [10].

**Результаты и обсуждение.** Было проведено трехлетнее изучение реакции образцов нута на нитрагинизацию в лаборатории генетических ресурсов зернобобовых и крупяных культур Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины. Первичное изучение влияния нитрагинизации на формирование урожайности нута в условиях восточной части Лесостепи Украины было проведено на 6 селекционных сортах из Украины в сравнении со стандартом Краснокутский 123 (Россия): 3 – типа *kabuli*: Добробут, Триумф, Розанна и 3 – *desi*: Колорит, Пегас, Луганец. Семена были обработаны препаратом Ризобифит для нута на штамме 065 *Mesorhizobium ciceri*.

В среднем при нитрагинизации отмечено повышение урожайности и её составных элементов, а также выживаемость растений (таб. 1).

Таблица 1 – Формирование урожайности нута при нитрагинизации

Показатели	Опыт			Контроль		
	min	max	средне	min	max	средне
Масса семян с 1 растения, г	7	<b>24</b>	17	12	17	15
Масса семян с 1 м <sup>2</sup> , г	585	<b>765</b>	662	407	763	626
Масса 1000 семян, г	272	<b>454</b>	340	254	432	318
Количество бобов на растении	24	45	36	21	<b>59</b>	39
Количество продуктивных бобов	23	44	35	20	<b>59</b>	38
Абортивность, %	0	10	4	0	<b>5</b>	3
Выживаемость, %	93	100	<b>96</b>	83	100	93

Стандарт Краснокутский 123 (Россия) показал повышение урожайности при нитрагинизации в сравнении с контролем на 35%. Из 3 образцов типа *desi* – 2 отреагировали на обработку положительно и показали больший уровень урожайности, чем контроль. Среди образцов типа *kabuli* показал урожайность выше, чем на контроле, только один сорт Триумф. Другие сорта при обработке показали урожай ниже, чем контроль. Масса 1000 семян у всех образцов при обработке была выше, чем у контроля.

В период полного цветения был проведен анализ количества и массы клубеньков на растениях нута. Это показало, что в общем, при нитрагинизации как количество, так и масса клубеньков выше, чем на контроле.

В дальнейшем предпосевная инокуляция семян была проведена на 45 образцах нута разного происхождения (из 12 стран Ев-

ропы, Азии и Америки): *kabuli* - 20 образцов и *desi* – 25. Было также изучено последствие нитрагинизации на 7 образцах, которые были обогащены клубеньковыми бактериям штамма 065 *Mesorhizobium ciceri* в первый год, в следующем году семена этих образцов были оставлены без обработки. Также 7 образцов украинской селекции были обработаны штаммом Н 12.

В результате изучения была отмечена положительная реакция предпосевной нитрагинизации нута штаммом 065 *Mesorhizobium ciceri*. Штамм Н12 в условиях Харьковской области оказался менее эффективным (таб. 2).

Так, у стандарта Краснокутский 123 (Россия) при инокуляции штаммом 065 масса клубеньков с растения превышала контроль почти в 17 раз, а урожайность семян составила 110% к контролю. При инокуляции штаммом Н12 – масса клубеньков с растения превышала контроль только в 7 раз, а урожайность была на уровне контроля.

Таблица 2 – Реакция сорта Краснокутский 123 на нитрагинизацию разными штаммами *Mesorhizobium ciceri*

Обработка	Масса клубеньков с 1 растения, г	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>
	средняя за два года	средняя за два года
Штамм 065	3,20	579
Штамм Н12	1,37	488
Контроль	0,19	522

Предпосевная обработка семян клубеньковыми бактериями штамма 065 *Mesorhizobium ciceri* положительно влияла на массу клубеньков, крупность и урожайность семян. Существенного влияния на всхожесть, длительность межфазных периодов, высоту растений и высоту прикрепления нижнего боба не установлено. Так, масса клубеньков под влиянием нитрагинизации была выше контроля в 2-32 раза, в зависимости от сорта. Масса 1000 семян у сорта Триумф (Украина), при обработке, в среднем превысила контроль на 51 г, а урожайность семян была на 46 % выше, чем без обработки. Этот сорт показал наибольшую положительную реакцию на нитрагинизацию семян штаммом 065 *Mesorhizobium ciceri*.

По результатам изучения существенной разницы между реакцией *kabuli* и *desi* образцов на инокуляцию отмечено не было. Всего положительно отозвались на предпосевную обработку бактериальным позитивно препаратом 34 образца и показали повышение урожайности на 3 г/м<sup>2</sup> и больше. Превысили урожайность семян больше, чем на 16 % – 13 образцов (таб. 3).

Таблица 3 – Образцы нута с положительной реакцией на нитрагинизацию штаммом 065 *Mesorhizobium ciceri* (среднее за два года)

Номер Национального каталога Украины	Страна происхождения	Масса 1000 семян		Урожайность	
		г	± к контролю*	г/м <sup>2</sup>	% к контролю*
<i>Kabuli</i>					
UD0501163	Украина	461	+ 51	467	146
UD0500424	-«»-	312	+ 12	564	128
UD0500689	Россия	234	+ 14	385	127
UD0500762	-«»-	244	+ 18	495	119
UD0501268	Индия	218	+ 10	560	140
UD0501024	-«»-	212	+ 6	501	122
UD0500879	-«»	234	0	532	120
UD0501192	Канада	392	+ 8	514	118
UD0501186	-«»-	388	+ 5	502	117
<i>Desi</i>					
UD0501164	Украина	289	+ 11	616	124
UD0501285	Сирия	392	+ 12	404	139
UD0501193	Канада	316	+21	514	117
UD0501190	Канада	274	+ 18	622	116

\* Контроль – без обработки семян.

Наибольшую эффективность приёма предпосевной обработки семян штаммом 065 *Mesorhizobium ciceri* продемонстрировали украинские образцы, у которых урожайность повысилась до 146% в сравнении с контролем; образцы из Сирии 112 – 139%, из Индии 105 – 140%, из Канады 112 – 118%. Эти образцы в течении всего срока исследований стабильно показывали положительную реакцию на действие штамма 065 *Mesorhizobium ciceri*. Наибольшую прибавку урожайности в результате повышения массы 1000 семян показали украинские сорта: UD0501163 (146% к контролю и увеличение массы 1000 семян в среднем на 51 г), UD0500424 (урожайность – 128% к контролю при повышении массы 1000 семян на 12 г), UD0501164 (урожайность – 124% к контролю при повышении массы 1000 семян на 11 г); индийские линии: UD0501268 (урожайность – 140% к контролю при повышении массы 1000 семян на 10 г) и UD0501024 (урожайность – 122% к контролю при повышении массы 1000 семян на 6 г), сирийская линия UD0501285 (урожайность – 139% к контролю при повышении массы 1000 семян на 12 г) и российский сорт UD0500689 (урожайность – 127% к контролю при повышении массы 1000 семян на 14 г).

Американские образцы также положительно реагировали на нитрагинизацию и имели повышение урожайности в среднем за два года на 6 – 15 % по сравнению с контролем, но эта реакция была нестабильная по годам. Среди образцов, происхождением из России

и Западной Европы, были такие, которые продемонстрировали снижение урожайности в течение всего периода изучения.

Оценка поражения растений нута фузариозом на природном фоне показала, что нитрагинизация может оздоровить посевы. Крепкие растения и более интенсивная окраска листьев нута у обработанных образцов подтверждает положительное влияние этого приёма на развитие растений.

В результате изучения последствий нитрагинизации семян бактериями штамма 065, установлено, что полевая всхожесть не изменилась. Количество клубеньков на корнях в фазу цветения повысилась до 3,5 раз. Масса 1000 семян увеличилась на отдельных сортах на 6 – 28 г. Влияние последствий нитрагинизации на урожайность было менее выражено, чем непосредственная обработка штаммом 065, но на отдельных образцах отмечен позитивный эффект: Триумф – урожайность больше, чем на контроле на 29%, Розанна – на 16 % (*kabuli*) и Колорит – на 7%, Луганец – на 7% (*desi*), что позволяет сделать вывод о целесообразности применения нитрагинизации на семенных посевах, для повышения посевных свойств семян будущего урожая.

Таким образом, мы рекомендуем включать в технологию выращивания нута нитрагинизацию семян штаммом 065 *Mesorhizobium ciceri* в восточной части Лесостепи Украины не только для повышения урожайности семян, но и оздоровления посевов, повышения посевных свойств будущего посевного материала, обогащения почв азотом, что позволяет получать органически чистую продукцию.

#### Список литературы

1. Herrige D., Rose I. Breeding for enhanced nitrogen fixation in crop legumes.// Field Crops Research. Vol. 65, Is. 2–3. – 2000. – pp. 229–248.
2. Дідович С.В., Толкачов М.З. Вплив мінерального азоту і нітрагінізації насіння на ефективність симбіотичної азотфіксації різних сортів нуту.// Селекція і насінництво. Вип. 90, Харків, 2005. – с. 282 – 294
3. Бушулян О.В., Січкач В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. – Одеса, 2009. – 248 с.
4. Методические указания ВИР по изучению зернобобовых культур - Л., 1975. - 40с.
5. Литун П.П., Коломацкая В.П., Белкин А.А., Садовой А.А. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений. – Харьков, 2004. – 134 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.



7. Короткий класифікатор роду *Cicer* L. – Харків, 1990. – 5 с.
8. Методические указания по изучению устойчивости зернобобовых культур к болезням. – Под ред. д-ра с.-х. наук В.И.Кривченко. – Л., 1976. – 126 с.
9. Энтомологическая оценка селекционного материала зерновых и зернобобовых культур (Методические указания) – Харьков, 1980. – 61с.
10. Agarwal G., Jhanwar Sh., Priya P., Singh V., Saxena M., Parida S., Garg R., Tyagi A., Jain M. Comparative Analysis of Kabuli Chickpea Transcriptome with Desi and Wild Chickpea Provides a Rich Resource for Development of Functional Markers.// PLoS One. 7(12). – 2012.

УДК 631.45:631.461

**Коржов С.И., Котов Г.В.**

### **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В БИНАРНЫХ ПОСЕВАХ**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж*

Биологизация земледелия является наиболее перспективным направлением, обеспечивающим сохранение плодородия почвы и повышение рентабельности возделываемых культур. Важная роль при этом отводится насыщению севооборотов средоулучшающими культурами, которые призваны обеспечить обогащение почвы органическим веществом и азотом, мобилизацию труднодоступных форм фосфора и калия и улучшение водно-физических свойств почвы, что может быть достигнуто путем освоения межвидового агрофитоценоза подсолнечника и озимой пшеницы с бобовыми травами. Целью наших исследований было изучение влияния бинарных посевов на микробиологическую активность чернозема типичного и урожайность культур звена севооборота.

Ключевые слова: биология почв, бинарные посевы, плодородие, почвенные микроорганизмы.

**Korzhov S.I., Kotov G.V.**

### **MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOIL IN THE BINARY CROPS**

*FSBEI HE Voronezh SAU named after Emperor Peter I, 1, Michurina st. Voronezh*

The biological function of farming is the most promising direction ensuring the conservation of soil fertility and increase of profitability of