

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ РАСТИТЕЛЬНО – МИКРОБНЫХ СИСТЕМ ФАСОЛИ

Т.С. НАУМКИНА, Г.Н. СУВорова, А.Г. ВАСИЛЬЧИКОВ, М.П. МИРОШНИКОВА,
М.В. БАРБАШОВ, М.В. ДОНСКАЯ, М.М. ДОНСКОЙ, Т.А. ГРОМОВА, В.В. НАУМКИН*

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии

*ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

*В статье представлены результаты много-
летних экспериментальных исследований по созда-
нию растительно-микробных систем фасоли.*

Ключевые слова: фасоль, селекция, симбиоз,
растительно-микробная система, клубеньковые
бактерии, арбускулярная микориза.

Среди основных белковых культур мирового земледелия важное место занимает фасоль посевная, возделываемая более чем в 70 странах на площади свыше 7,5 млн. га. Столь широкое распространение фасоль приобрела благодаря своему уникальному биохимическому составу и многообразию использования на пищевые цели. В Российской Федерации из-за незначительных посевных площадей под фасолью (3,9 тыс. га) и невысокой урожайности валовые сборы её семян в настоящее время не превышают 5,8 – 6,1 тыс. тонн, что значительно меньше реальной потребности страны.

Для более широкого внедрения культуры фасоли в практику сельхозпредприятий требуется более детальное изучение биологии и технологических приемов возделывания культуры, выявление реакции растений на изменения факторов среды.

Основной биологической особенностью фасоли, как и других видов бобовых, является способность формировать симбиозы с полезной почвенной микрофлорой – клубеньковыми бактериями (азотфиксирующий симбиоз), почвенными грибами *Glomeromycota* (арбускулярная микориза), ростстимулирующими ризосферными бактериями (*PGPR*), что позволяет им существенно обогащать почву азотом, улучшать водный статус растений, снабжать необходимыми элементами минерального питания (труднодоступным фосфором и азотом), повышать устойчивость к болезням (Борисов с соавт., 2011). В результате раститель-

но-микробных взаимодействий значительно увеличивается поглощение корневой системой бобовых растений калия и кальция, их закрепление в пахотном слое. Как результат, возрастает почвенное плодородие и замедляется повышение кислотности почвы (Степанова с соавт., 2008). Для использования уникальных свойств симбиотических взаимодействий макро-и микросимбионтов в настоящее время в сельскохозяйственном производстве создаются консортивные сорто-микробные системы. Они состоят из сортов бобовых культур и комплементарных им штаммов клубеньковых бактерий (Прудникова, 2011). Сформировать эффективные сорто-микробные системы можно, во-первых, подобрав к определенному сорту комплементарный штамм ризобий, во-вторых, путем селекции новых сортов с повышенными симбиотическими свойствами.

В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение сортообразцов фасоли и выделение высокопродуктивных генотипов, отзывчивых на инокуляцию ризобиями и грибами арбускулярной микоризы для создания высокопродуктивных растительно-микробных систем.

Материал и методика исследований

Исследования проводили в 2009...2011 гг. на опытном участке лаборатории генетики и биотехнологии ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии.

Материалом для исследований послужили 7 сортообразцов фасоли из коллекции лаборатории селекции зернобобовых культур ВНИИЗБК: Гелиада, Шоколадница, Рубин, Услада и ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург): к-15444 (*Glen Lyon*, Австралия), к-15401 (*Aura*, Польша), к-15459 (*Kanamito*, Польша).

Фасоль высевали в поле вручную в оптимальные сроки на делянках площадью 3 м² по следующей схеме: 1 – контроль (без обработки), 2 - предпосевная инокуляция семян ризоторфином (штамм *Rhizobium phaseoli* № 653), 3 - предпосевное внесение в почву комплексного микробиологического удобрения (500 кг/га), 4 - предпосевная инокуляция семян ризоторфином (штамм *Rhizobium phaseoli* № 653) + предпосевное внесение в почву КМУ. Повторность опыта четырехкратная.

Ризоторфин – бактериальный препарат, содержащий высокоэффективные специализированные для фасоли клубеньковые бактерии был получен из ВНИИСХ микробиологии. В день посева препарат разводили в чистой воде. Суспензия наносилась на семена, которые тщательно перемешивались.

Комплексное микробиологическое удобрение БисолбиМикс, содержащее высокоэффективные штаммы и изоляты грибов арбускулярной микоризы (*Glomus intraradices*, *Glomus fasciculatum*), клубеньковых бактерий и полезных ризосферных бактерий, было изготовлено по технологии, разработанной ООО «Бисолби-Интер» (патент №2318784).

Фенологические наблюдения проводились согласно методике Госсортсети (1971).

Нитрогеназную активность определяли методом редукции ацетилена в модификации В.П. Орлова (1984). При отборе проб для учета числа клубеньков на корнях растений использовали метод монолитов (Посыпанов, 1991).

Уборку осуществляли вручную по мере созревания сортообразцов.

Таблица 1. Показатели клубенькообразующей деятельности и нитрогеназной активности сортообразцов фасоли в фазу начала образования бобов при моно- и двойной инокуляции, в среднем за 2009-2010 гг.

Сортообразец	Варианты опыта	Число клубеньков на растении, шт.	Нитрогеназная активность мкг N ₂ ·растение /час	Интенсивность микоризации корней,%	Число арбускул в микоризованной части корня,%
Aura	контроль	37±1,23	21±1,23	100	57
	+ шт. 653	48±2,47	47±2,18	100	48
	АМ	38±3,24	51±3,42	88	46
	КМУ	43±2,36	54±4,18	82	40

Изучение и оценку коллекционных образцов фасоли проводили в соответствии с Методическими указаниями ВИР (2010).

Математическую обработку данных проводили методами корреляционного, дисперсионного и вариационного анализов по Б.А. Доспехову (1985) с использованием компьютерных программ STATISTICA (data analysis software system), StatSoft, Inc. v. 6.0 и Microsoft Office Exel.

Результаты исследований

При предпосевной обработке семян ризоторфином (штамм 653) больше клубеньков на корнях (на 17-30%) по сравнению с контрольным вариантом сформировали растения сортообразцов: Aura (48 шт.), Glen Lyon, Рубин (56 шт.), Шоколадница (57 шт.) (табл. 1). Предпосевное внесение в почву комплексного микробиологического удобрения (КМУ) способствовало усилению развития симбиотического аппарата у сортообразцов Kanamito (62 шт.), Улада (48 шт.), Гелиада (63 шт.), что на 17 – 29% больше по сравнению с контролем.

В среднем за годы изучения наибольшую нитрогеназную активность (62±2,39 и 71±4,50 мкг N₂/раст. час) показали растения сортообразца Гелиада в варианте с предпосевным внесением в почву грибов арбускулярной микоризы (АМ) и комплексного микробиологического удобрения (КМУ). Большую отзывчивость на использование ризоторфина проявили растения сортообразцов Glen Lyon (48±4,55 мкг N₂·растение /час), Рубин (44±2,18 мкг N₂·растение /час) и Шоколадница (41±2,54 мкг N₂·растение /час).

1	2	3	4	5	6
Glen Lyon	контроль	45±3,18	25±2,27	98	47
	+ шт. 653	56±4,23	48±4,55	97	45
	АМ	49±3,56	50±2,42	84	43
	КМУ	48±3,59	36±1,18	80	43
Kanamito	контроль	49±2,64	25±1,25	100	62
	+ шт. 653	53±2,55	39±2,59	100	60
	АМ	47±3,27	55±2,47	85	54
	КМУ	62±3,43	63±3,57	82	53
Услава	контроль	41±2,09	25±1,26	100	56
	+ шт. 653	43±1,87	35±1,43	100	54
	АМ	43±2,45	52±2,12	85	48
	КМУ	48±1,87	63±4,52	84	47
Рубин	контроль	48±2,34	24±1,09	97	56
	+ шт. 653	56±5,19	44±2,18	97	54
	АМ	50±2,45	35±1,24	85	35
	КМУ	49±3,02	33±1,36	83	31
Шоколадница	контроль	48±1,56	34±1,48	98	57
	+ шт. 653	57±4,67	41±2,54	98	55
	АМ	53±2,38	37±1,59	83	34
	КМУ	54±3,44	33±1,23	80	32
Гелиада	контроль	49±2,71	27±1,45	100	68
	+ шт. 653	55±3,76	32±1,86	100	63
	АМ	61±3,49	62±2,39	92	57
	КМУ	63±4,56	71±4,50	91	57

Растения фасоли, взаимодействуя с почвенными грибами (*Glomeromycota*), образуют арбускулярную микоризу, улучшающую их водный статус, снабжающую необходимыми элементами минерального питания (преимущественно труднодоступным фосфором и азотом), повышающую устойчивость к фитопатогенам. Микоризация ведет к улучшению роста растений, однако широкое использование этого симбиоза ограничено сложностью приготовления препаратов, содержащих грибы.

При микроскопическом анализе установлена высокая частота встречаемости микоризы в корневой системе растений контрольных вариантов (97-100%) (табл.1). Отмечено, что при внесении почвенно-корневой смеси из-под микоризованной суданской травы (*Sorghum sudanense* Pers. (АМ) и при двойной инокуляции (КМУ) имеет место тенденция уменьшения интенсивности развития микоризной инфекции (М, %), во многих случаях достоверная по сравнению с контролем, что можно объяснить большей эффективностью интродуци-

рованных эндомикоризных грибов по сравнению с местными.

Наряду с числом клубеньков на корнях растений и нитрогеназной активностью важным показателем активности симбиотического аппарата у фасоли является масса сухого растения. Установлено, что значение этого показателя в среднем за 2009-2011 годы в контрольном варианте колебалось от 15,0 г (Гелиада) до 36,7 г (Kanamito) (табл.2).

В варианте с предпосевной обработкой семян ризоторфином (шт.653) превышение по этому показателю над контролем у сортообразцов составило: Aura – 1,7 г (5,8%), Glen Lyon – 4,2 г (17,5%), Kanamito – 0,8 г (2,1%), Услава -3,2 г (15,8%), Рубин – 1,3 г (5,3%), Шоколадница – 1,1 г (4,1%), Гелиада - 10,5 г (70,0%).

Предпосевное внесение в почву грибов арбускулярной микоризы (АМ) способствовало формированию большей массы сухого растения у сортообразцов Kanamito (38,3 г), Услава (24,8 г),

Гелиада (26,3 г), что выше контроля на 4,4%, 22,7% и 75,3% соответственно. В варианте с предпосевным внесением в почву комплексного микробиологического удобрения (КМУ) большая масса сухого растения отмечена у сортообразцов

Kanamito (38,4 г), Услава (28,1 г), Гелиада (27,2 г). Превышение над контролем у этих сортообразцов составило соответственно 4,6%, 39,1% и 81,3% (табл.2).

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на основные хозяйственно полезные признаки сортообразцов фасоли, 2009-2011 гг.

Сорто-образец	Вариант опыта	Масса сухого растения, г	Масса семян с растения, г	Число семян с растения, шт.	Масса 1000 семян, г
Aura	контроль	29,5±2,23	20,2±1,10	61,0±3,3	330±11,0
	+ шт. 653	31,2±1,78	21,4±1,40	64,5±4,4	332±6,4
	АМ	27,0±2,09	17,5±1,10	49,6±2,7	353±11,4
	КМУ	29,4±1,65	19,4±1,93	53,8±3,4	361±18,7
Glen Lyon	контроль	19,9±1,03	9,5±0,80	53,6±2,8	161±9,3
	+ шт. 653	23,4±0,98	7,3±0,60	59,4±3,3	123±6,2
	АМ	22,1±1,25	11,1±0,80	65,7±3,8	169±6,3
	КМУ	16,1±2,36	8,2±0,68	56,1±3,7	147±4,2
Kanamito	контроль	36,7±2,49	23,0±1,00	142,0±5,7	162±6,0
	+ шт. 653	37,5±3,05	24,6±1,40	133,0±5,1	185±6,1
	АМ	38,3±2,14	21,5±1,10	100,3±6,1	216±7,2
	КМУ	38,4±1,29	24,1±1,07	147,0±6,6	169±5,3
Услава	контроль	20,2±2,18	9,6±0,70	58,5±3,9	169±7,3
	+ шт. 653	23,4±1,36	10,5±0,60	59,4±2,7	172±6,0
	АМ	24,8±2,45	10,8±0,70	58,1±4,3	182±7,4
	КМУ	28,1±1,73	9,7±0,69	52,7±2,9	183±7,5
Рубин	контроль	24,5±2,15	12,4±0,70	38,3±1,5	326±6,8
	+ шт. 653	25,8±3,24	16,1±0,60	44,7±1,3	358±6,5
	АМ	24,6±3,98	13,5±0,70	42,6±2,6	316±14,9
	КМУ	24,5±2,55	17,4±0,70	46,0±2,1	378±8,6
Шоколадница	контроль	26,7±1,87	11,8±1,20	61,0±4,8	190±8,2
	+ шт. 653	27,8±1,21	13,5±0,60	54,9±2,1	245±8,9
	АМ	22,1±1,48	14,5±0,90	70,3±4,0	208±4,2
	КМУ	18,3±2,34	8,4±0,44	45,5±1,3	186±5,5
Гелиада	контроль	15,0±3,09	7,1±0,60	19,2±2,1	369±19,4
	+ шт. 653	25,5±2,58	18,6±0,60	53,9±4,0	344±9,1
	АМ	26,3±1,27	12,4±1,00	46,5±2,9	264±9,4
	КМУ	27,2±1,46	11,5±0,71	43,5±2,9	267±9,1

В качестве основного при оценке симбиотической эффективности фасоли был взят показатель семенной продуктивности растений (масса семян с одного растения) – один из главных элементов структуры урожая, обусловленный взаимодействием многих генов, влиянием поч-

венно-климатических и агротехнических условий.

Проведенные исследования показали, что значение данного признака у сортообразцов фасоли в контрольном варианте варьировало в среднем за три года от 7,1 г (Гелиада), до 20,2 г (Aura).

Предпосевная обработка семян ризоторфином (штамм 653) максимальный эффект дала на сортообразцах Ауга (21,4 г), Канамито (24,6 г), Рубин (16,1 г), Шоколадница (13,5 г), Гелиада (25,5 г), что на 19,3%, 6,9%, 29,8%, 14,4% и 70,0% выше, чем масса семян с растения в контрольном варианте.

Внесение в почву инокулюма, содержащего грибы арбускулярной микоризы, позволило растениям сортообразцов фасоли Glen Lyon, Услава, Рубин, Шоколадница Гелиада сформировать семенную продуктивность 11,1 г, 10,8 г, 13,5 г, 14,5 г, 12,4 г соответственно, что на 16,8%, 12,5%, 8,9%, 22,9% и 74,6% выше, чем в контрольном варианте.

Использование комплексного микробного препарата (КМУ) увеличивало семенную продуктивность растений по сравнению с контролем у сортообразцов: Канамито - на 1,7 г (4,7%), Услава - на 0,1 г (1,0%), Рубин - на 3,0 г (40,3%), Гелиада - на 4,0 г (61,9%).

Анализ полученных данных показал, что в среднем за годы изучения наибольшее число семян по сравнению с контролем было сформировано: у сортообразцов Ауга, Услава, Гелиада при обработке семян перед посевом ризоторфином (шт.653) - 64,5 шт., 142,0 шт., 53,9 шт. соответственно (контроль - 61,0 шт., 58,5 шт. соответственно); у сортообразца Glen Lyon при внесении в почву грибов арбускулярной микоризы (АМ) - 65,7 шт. (контроль - 53,6 шт.); у сортообразцов Канамито, Рубин в варианте с КМУ -147,0 шт., 46,0 шт. соответственно (контроль - 142,0 шт., 38,3 шт. соответственно); у сортообразца Шоколадница в варианте с использованием арбускулярной микоризы (АМ) - 70,3 шт. (контроль - 61,0 шт.).

В среднем за 2009-2011 годы в контрольном варианте без обработки масса 1000 семян у изучаемых сортообразцов фасоли находилась в пределах от 161 г. (Glen Lyon) до 369 г (Гелиада) (табл.2).

В варианте с предпосевной инокуляцией семян ризоторфином (шт.653) увеличение крупности семян отмечено у сортообразцов Ауга (332 г), Канамито (185 г), Услава (172 г), Рубин (358 г), Шоколадница (245 г), что соответственно на 0,6%,

14,1%, 1,8%, 9,8% и 28,9% выше, чем в контрольном варианте.

Использование грибов арбускулярной микоризы увеличивало крупность семян у сортообразцов Ауга (353 г), Glen Lyon (169 г), Канамито (216 г), Услава (182 г), Шоколадница (208 г) соответственно на 6,9%, 4,9%, 33,3%, 7,7% и 9,5% по сравнению с контролем.

Предпосевное внесение в почву комплексного микробиологического удобрения (КМУ) способствовало увеличению массы 1000 семян у сортообразцов Ауга (361 г), Канамито (185 г), Услава (183 г), Рубин (378 г), превысив контрольный вариант соответственно на 9,3%, 4,3%, 8,3%, 15,9%. У сортообразцов Шоколадница и Гелиада в этом варианте масса 1000 семян снизилась по сравнению с контролем на 11,8% и 38,2% и составила 186 г и 267 г.

Таким образом, на основании полученных результатов исследований установлено, что наиболее высокую эффективность симбиоза с производственным штаммом клубеньковых бактерий 653 показали сортообразцы фасоли Ауга, Шоколадница, Рубин. Прибавка семенной продуктивности растений по отношению к контролю составила 14,4-70,0%.

Предпосевное внесение в почву комплексного микробиологического удобрения (КМУ) повышало семенную продуктивность на 4,7 - 61,9% и симбиотическую активность в 1,2-1,5 раза у сортообразцов Канамито, Услава, Гелиада.

Литература

1. Борисов, А.Ю. Взаимодействие бобовых с полезными почвенными микроорганизмами: от генов растений к сортам / А.Ю. Борисов, О.Ю. Штарк, В.А. Жуков и [др.] //Сельскохозяйственная биология, 2011. - №3. - С. 41-46.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами стат. обраб. результатов исслед.: учеб. пособие для агроном. спец.: - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с., ил.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1 .Общая часть. - М.: Колос, 1971. - 248 с., с ил. (Гос. Комитет по сортоиспытанию с.-х. культур при Мин-ве сельского хозяйства СССР)
4. Методика оценки активности симбиотической азотфиксации селекционного материала зернобобовых культур ацетиленовым методом /В.П. Орлов, И.Ф. Ор-

- лова, Е.А. Щербина [и др.]; [ВНИИЗБК].– Орел, 1984.– 15 с.
5. Методические указания. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Под ред. М.А. Вишняковой. Санкт-Петербург, 2010 - 141 с.
6. Патент на изобретение №2318784 «Способ получения комплексного микробиологического удобрения» от 30 марта 2008 г.
7. Посыпанов, Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов – М.: Агропромиздат, 1991.– 154 с.
8. Прудникова, С.В. Создание эффективных сорто-микробных симбиотических систем вики посевной (*Vicia sativa* L.): автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. с.х. наук /С.В. Прудникова – Москва, 2011. – 19 с.
9. Степанова, Г.А.Использование сорто-микробных систем для создания экологически безопасных кормовых агроценозов /Г.А. Степанова, Ю.В. Нижник, С.В.

Прудникова //Сб. трудов международной конференции «Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в кормопроизводстве Северо-Западного региона РФ». – Псков, 2008. – С.68-74.

BUILDING OF HIGH-EFFECTIVE PLANT-MICROBE SYSTEMS OF BEANS

T.S. Naumkina, G.N. Suvorova, A.G. Vasilchikov,
M.P. Miroshnikova, M.V. Barbashov, M.V. Donskaya,
M.M. Donsky, T.A. Gromova, V.V. Naumkin*

The All-Russia Research Institute of
Legumes and Groat Crops
*Orel State Agrarian University

The article introduces results of several years of experimental researches on building of plant-microbes systems of beans.

Key words: beans; plant breeding; symbiosis; plant-microbes system, rhizobia, arbuscular mycorrhiza.

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОСА И ЧУМИЗЫ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ В ИТАЛИИ

АНДРЕА БРУНОРИ¹, АНЖЕЛО КОРРЕНТИ², АННА ФАРНЕТИ¹, ВАЛЕНТИНА ТОЛАИНИ¹,
МИШЕЛИНА КОЛОННА³, МАУРИЦИО РИККИ³ И ДЖУЗЕППЕ ИЗЗИ³

¹ ENEA, CR Casaccia, UTAGRI-INN, Via Anguillarese 301, 00123 S. Maria di Galeria, Roma, Italy

² ENEA, CR Casaccia, UTRINN-BIO, Via Anguillarese 301, 00123 S. Maria di Galeria, Roma, Italy

³ ARSIAM, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Molise "Giacomo Sedati",
Via Giambattista Vico 4, 86100 Campobasso, Italy

*После успешной программы исследования, выполненной в течение прошлого десятилетия, посвященной выращиванию и применению гречихи как ингредиента полезных для здоровья пищевых добавок, недавно ENEA (Итальянское Национальное Агентство по Новым Технологям, Энергетике и Устойчивому Экономическому Развитию) заинтересовалось другими, менее значимыми культурами в плане их потенциального использования в приготовлении функциональных продуктов, среди которых различные виды просовидных. Нами была получена коллекция генотипов проса посевного (*Panicum miliaceum*) и чумизы (*Setaria italica*), чтобы проверить адаптационную способность и потенциал урожая зерна в различных условиях Италии.*

Ключевые слова: *Panicum miliaceum*, *Setaria italica*, урожай зерна.

Введение. Поиск функциональных продуктов, которые помогают контролировать некоторые проблемы, такие как расстройство желудка, тучность и диабет, так же предотвращают некоторые болезни, повысил интерес к второстепенным зерновым культурам. В этом контексте просо посевное (*Panicum miliaceum* L.) и чумиза (*Setaria italica* L.) получили очень высокую оценку за обеспечение низкого гликемического индекса, приводящего к эффективному снижению уровня глюкозы и инсулина (Park et al. 2008). По имеющимся данным, протеин проса, в дополнение к тому, что он оказывает защитное действие на кишечник, (Nishizawa et al. 2002), положительно влияет на холестерин плазмы, усиливая уровень фракции HDL (Nishizawa et al. 1990; Nishizawa and Fudamoto 1995; Nishizawa et al. 1996; Choi et al. 2005; Park et al. 2008). Более того, по-

Учредитель – ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии

Главный редактор

Зотиков Владимир Иванович – доктор с. х. н., профессор

Заместитель главного редактора

Наумкина Татьяна Сергеевна – доктор с. х. н.

Ответственный секретарь

Грядунова Надежда Владимировна – к. биол. н.**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ****Артюхов А. И., ВНИИ люпина****Борзенкова Г. А., ВНИИЗБК****Васин В. Г., Самарская ГСХА****Возиян В. И., НИИПК «Селекция» Республика Молдова****Зезин Н. Н., Уральский НИИСХ****Каскарбаев Ж. А., НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева Республика Казахстан****Каракотов С. Д., ЗАО «Щелково Агротим»****Кобызева Л. Н., Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева УААН****Кондыков И. В., ВНИИЗБК****Косолапов В. М., ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса****Лукомец В. М., ВНИИМК им. В.С. Пустовойта****Мазуров В. Н., Калужский НИИСХ****Макаров В. И., Тульский НИИСХ****Медведев А. М., РАСХН****Парахин Н. В., Орловский ГАУ****Сидоренко В. С., ВНИИЗБК****Суворова Г. Н., ВНИИЗБК****Тихонович И. А., ВНИИСХМ****Фесенко А. Н., ВНИИЗБК****Чекмарев П. А., МСХ РФ****Шевченко С. Н., Самарский НИИСХ****Шпилев Н. С., Брянская ГСХА**

Корректор

Грядунова Надежда Владимировна

Технический редактор

Хмызова Наталья Геннадьевна

Перевод на английский язык

Стефанина Светлана Алексеевна

Фотоматериал

Черненький Виталий Анатольевич**СОДЕРЖАНИЕ**

Романенко Г.А. Поздравление с 50 - летием ГНУ ВНИИЗБК	3
Чекмарев П.А. Поздравление с 50 - летием ГНУ ВНИИЗБК	4
Зотиков В.И. К 50 – летию ВНИИ зернобобовых и крупяных культур: достижения и новые направления научных исследований.	5
Суворова Г.Н., Соболева Г.В., Бобков С.В., Иконников А.В. Разработка и использование биотехнологических методов для создания новых форм растений зернобобовых и крупяных культур	10
Кондыков И.В. Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (обзор)	13
Наумкина Т.С., Суворова Г.Н., Васильчиков А.Г., Мирошникова М.П., Барбашов М.В., Донская М.В. Донской М.М., Громова Т.А., Наумкин В.В. Создание высокоэффективных растительно-микробных систем фасоли	21
Брунори Андреа, Корренти Анжело, Фарнети Анна, Толаини Валентина, Колонна Мишеллина, Рикки Маурицио и Иззи Джузеппе Развитие производства и использования проса и чумизы для пищевых целей в Италии	26
Дебелый Г.А. Зернобобовые культуры в мире и Российской Федерации	31
Зайцева А.И. Селекция вики посевной в условиях средней полосы России	36
Ефремова И.В., Роганов А.В. Селекционная оценка сортообразцов гороха конкурсного сортоиспытания	39
Гуркова Е.В., Шукис Е.Р. Селекция зернобобовых и крупяных культур в Алтайском НИИСХ	43
Семёнов В.А. Современное состояние и направления развития исследований по селекции гороха на 2011-2015 годы	46
Гриднев Г.А., Булынецов С.В., Сергеев Е.А. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции нута в условиях Тамбовской области	51

Варлахова Л.Н., Бобков С.В., Мартыненко Г.Е., Михайлова И.М. Особенности технологических качеств зерна новых крупноплодных сортов гречихи	54	Debelyj G.A. Leguminous Crops in the World and in the Russian Federation	31
Голопятов М.Т., Костикова Н.О. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха	61	Zajtseva A.I. Breeding of Common Vetch in the Conditions of Midland of Russia	36
Гурьев Г.П. К вопросу о симбиотической азотфиксации у гороха в условиях Орловской области ...	66	Efremova I.V., Roganov A.V. Breeding Evaluation of Peas Samples of Competitive Strain Testing	39
Новиков В. М. Влияние гороха и гречихи на плодородие почвы и продуктивность звена севооборота при различной основной обработке почвы	72	Gurkova E.V., Shukis E.R. Breeding of Leguminous and Groat Crops in Altay Research Institute of Agriculture	43
Зотиков В.И., Глазова З.И., Титенок М.В. Смешанные посевы бобовых культур как фактор стабилизации урожая семян вики яровой	77	Semyonov V.A. Current State and Development Directions of Researches on Peas Breeding for 2011-2015	46
Васин В.Г., Васин А.В. Зернобобовые культуры в чистых и смешанных посевах на зерносеяж и зернофураж для создания полноценной кормовой базы в Самарской области	87	Gridnev G.A., Bulyntsev S.V., Sergeev E.A. Sources of Commercially Valuable Traits for Breeding of Chickpea in the Tambov Region .51	
Гончаренко А.А., Крахмалев С.В., Ермаков С.А., Макаров А.В., Семенова Т.В., Точилин В.Н. Диллельный анализ инбредных линий озимой ржи по признакам продуктивности	99	Varlakhova L.N., Bobkov S.V., Martynenko G.E., Mikhajlova I.M. Features of Technological Qualities of Grain of New Large-Fruited Varieties of Buckwheat	54
Зарьянова З.А. Семенная продуктивность сортов клевера лугового различной спелости в условиях северной части Центрально - Чернозёмного региона Российской Федерации	108	Golopjatov M.T., Kostikova N.O. Influence of Both Technogenic and Biological Factors on Yield and Quality of Wrinkled Varieties of Peas with High Content of Amylose	61
Памяти А.Д. Задорина	116	Guryev G.P. About Symbiotic Nitrogen Fixation in Conditions of Oryol Area	66
Правила оформления рукописей для публикации в журнал	118	Novikov V.M. Influence of Peas and Buckwheat on Soil Fertility and Productivity of Part of Crop Rotation at Various Basic Soil Cultivation	72
CONTENT		Zotikov V.I., Glazova Z.I., Titenok M.V. Admixed Sowings of Leguminous Crops as Stabilizing Factor of Yield of Seeds of Spring Vetch	77
Zotikov V.I. To the 50 th Anniversary of the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops: Achievements and New Directions of Research	5	Vasin V.G., Vasin A.V. Leguminous Crops in Pure and Admixed Sowings for Grain-and-Hay and Grain Forage for Creation of High-Grade Forage Supply in Samara Region	87
Suvorova G.N., Soboleva G.V., Bobkov S.V., Ikonnikov A.V. Development and Application of Biotechnological Techniques for Creation of New Forms of Legumes and Groat Crops	10	Goncharenko A.A., Krahmalev S.V., Ermakov S.A., Makarov A.V., Semenova T.V., Tochilin V.N. Genetic Analysis of Traits of Productivity of a Winter Rye in Diallel Crossings .99	
Kondykov I.V. Crop of Lentil in the World and in the Russian Federation (Review)	13	Zarjanova Z.A. Seed Productivity of Varieties of Meadow Clover of Various Maturity in the Conditions of Northern Part of Central Black Earth Region of the Russian Federation	108
Naumkina T.S., Suvorova G.N., Vasilchikov A.G., Miroshnikova M.P., Barbashov M.V., Donskaya M.V., Donsky M.M., Gromova T.A., Naumkin V.V. Building of High-Effective Plant-Microbe Systems of Beans	21		
Brunori Andrea, Correnti Angelo, Farneti Anna, Tolaini Valentina, Colonna Michelina, Ricci Maurizio and Izzi Giuseppe. Enhancing the Production and the Use of Proso Millet and Foxtail Millet in Food Preparation in Italy	26		