

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Національна академія аграрних наук України

Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

**СЕЛЕКЦІЯ ТА ГЕНЕТИКА БОБОВИХ КУЛЬТУР:
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

ТЕЗИ

Міжнародної наукової конференції

**23–26 червня 2014 р.,
Одеса, Україна**

Одеса
«Астропринт»
2014

УДК 631.527:575(08)

ББК 41.3:28.54я43

C29

Редакційна колегія:

Соколов В. М. (відп. редактор), к. с.-г. н.;

Литвиненко М. А. (заст. відп. редактора), д. с.-г. н.;

Бабаянц О. В., д. б. н.; *Белоусов А. О.*, д. б. н.;

Вареник Б. Ф., к. с.-г. н.; *Дремлюк Г. К.*, д. с.-г. н.;

Кіндрук М. О., д. с.-г. н.; *Лифенко С. П.*, д. с.-г. н.;

Лінчевський А. А., д. с.-г. н.; *Пушкаренко О. Я.*, к. б. н.;

Рибалка О. І., д. б. н.; *Сиволап Ю. М.*, д. б. н.;

Січкач В. І., д. б. н.; *Стельмах А. Ф.*, д. б. н.; *Файт В. І.*, д. б. н.

Друкується за рішенням вченої ради Селекційно-генетичного інституту — Національного центру насіннезнавства та сортовивчення (протокол № 5 від 16 травня 2014 р.)

Селекція та генетика бобових культур : сучасні аспекти та перспективи : Тези Міжнародної наукової конференції (23–26 червня 2014 р., Одеса) / СГІ — НЦНС ; ред. кол. : Соколов В. М. (відп. ред.), Литвиненко М. А. (заст. відп. ред.), Бабаянц О. В. [та ін.]. — Одеса : Астропринт, 2014. — 272 с.

ISBN 978–966–190–881–8

Збірник містить матеріали пленарних, секційних доповідей Міжнародної наукової конференції «Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи».

УДК 631.527:575(08)

ББК 41.3:28.54я43

Матеріали подаються в авторській редакції, відповідальність за достовірність викладеного несуть автори.

© Селекційно-генетичний
інститут — Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення
(СГІ — НЦНС), 2014

ISBN 978–966–190–881–8

МИНИСТЕРСТВО АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ УКРАИНЫ

Национальная академия аграрных наук Украины

Селекционно-генетический институт —
Национальный центр семеноведения и сортоизучения

**СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА БОБОВЫХ КУЛЬТУР:
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

ТЕЗИСЫ

Международной научной конференции

***23–26 июня 2014 г. р.,
Одесса, Украина***

Одесса
«Астропринт»
2014

УДК 631.527:575(08)

Редакционная коллегия:

Соколов В. М. (отв. редактор), к. с.-х. н.;
Литвиненко Н. А. (зам. отв. редактора), д. с.-х. н.;
Бабаянц О. В., д. б. н.; **Белоусов А. А.**, д. б. н.;
Вареник Б. Ф., к. с.-х. н.; **Дремлюк Г. К.**, д. с.-х. н.;
Киндрук М. А., д. с.-х. н.; **Лыфенко С. Ф.**, д. с.-х. н.;
Линчевский А. А., д. с.-х. н.; **Пушкаренко А. Я.**, к. б. н.;
Рыбалка А. И., д. б. н.; **Сиволап Ю. М.**, д. б. н.;
Сичкарь В. И., д. б. н.; **Стельмах А. Ф.**, д. б. н.; **Файт В. И.**, д. б. н.

Печатается по решению ученого совета Селекционно-генетического института — Национального центра семеноведения и сортоизучения (*протокол № 5 от 16 мая 2014 г.*)

Селекция и генетика бобовых культур : современные аспекты и перспективы : Тезисы Международной научной конференции (23–26 июня 2014 г., Одесса) / СГИ — НЦСС ; ред. кол. : Соколов В. М. (отв. ред.), Литвиненко Н. А. (зам. отв. ред.), Бабаянц О. В. [и др.]. — Одесса : Астропринт, 2014. — 272 с.

Сборник содержит материалы пленарных, секционных докладов Международной научной конференции «Селекция и генетика бобовых культур: современные аспекты и перспективы».

УДК 631.527:575(08)

Материалы подаются в авторской редакции, ответственность за достоверность изложенного несут авторы.

© Селекционно-генетический институт — Национальный центр семеноведения и сортоизучения (СГИ — НЦСС), 2014

THE MINISTRY OF AGRARIAN POLICY OF UKRAINE
The National Academy of Agrcultural Sciences of Ukraine
The Plant Breeding and Genetics Institute —
National Center of Seed and Cultivar Investigation

**BREEDING AND GENETICS OF LEGUMES:
MODERN ASPECTS AND PERSPECTIVES**

ABSTRACTS

The international scientific conference

***23–26 June 2014,
Odessa, Ukraine***

Odessa
«Astroprint»
2014

Editorial board:

Sokolov V. M., (Executive Editor), Ph.D. (Agriculture);
Lytvynenko M. A. (Vice-Executive Editor), Dr.Sc. (Agriculture);
Babaiaants O. V., Dr.Sc. (Biology); *Belousov A. O.*, Dr.Sc. (Biology);
Varenyk B. F., Ph.D. (Agriculture);
Dremluk G. K., Dr.Sc. (Agriculture);
Kindruk N. A., Dr.Sc. (Agriculture);
Lyfenko S. Ph., Dr.Sc. (Agriculture);
Linchevskiy A. A., Dr. Sc. (Agriculture);
Pushkarenko O. Ya., Ph.D. (Biology);
Rybalka O. I., Dr.Sc. (Biology); *Syvolap Yu. M.*, Dr.Sc. (Biology);
Sichkar V. I., Dr.Sc. (Biology); *Stelmakh A. F.*, Dr.Sc. (Biology);
Fait V. I., Dr.Sc. (Biology)

It was printed by the decision of the Academic Council of Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigation (*Minutes № 5, 16.05.2014*)

Breeding and Genetics of Legumes: Modern Aspects and Perspectives: Abstracts of the International Scientific Conference (23-26 June 2014, Odessa) / PBGI — NCSCI, Editorial board: Sokolov V. M., (Executive Editor), Lytvynenko M. A. (Vice-Executive Editor), Babaiaants O. V. [et al.]. — Odessa : Astropoint, 2014. — 272 p.

The proceedings contain plenary and section reports of the International Scientific Conference “Breeding and Genetics of Legumes: Modern Aspects and Perspectives”.

UDC 631.527:575(08)

The articles are submitted in author's version and responsible for the accuracy of the articles are the authors.

© Plant Breeding and Genetic
Institute – National Center
of Seed and Cultivar Investigation
(PBGI — NCSCI), 2014

ЗМІСТ

Секція І ЗНАЧЕННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ АГРАРНОГО КОМПЛЕКСУ

Байтаракова К., Кудайбергенов М. С. Нут — стратегическая культура для Казахстана	28
Безуглий І. М. Структурні зміни посівних площ гороху в Харківській області	30
Илиева А., Кертиков Т., Кертикова Д. Изменения биохимического состава растений люцерны, ярового кормового гороха и яровой вики при экологическом земледелии	33
Левицкий А. П., Макаренко О. А., Селиванская И. А., Ходаков И. В., Сичкар В. И. Кормовая ценность соевой соломы	36
Січкарь В. І. Виробництво та використання зернобобових культур на початку ХХІ сторіччя	38

Секція ІІ РЕЗУЛЬТАТИ І СУЧАСНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Аралов В. І., Аралова Т. С. Створення та оцінка перспективного вихідного матеріалу горошку посівного (вики ярої)	41
Білявська Л. Г. Модель сорту сої для Полтавщини	43
Бекузарова С. А. Методы селекции клевера лугового на Северном Кавказе	46

Бугайов В. Д., Горенський В. М. Вихідний матеріал для селекції люцерни посівної в умовах підвищеної кислотності ґрунтів	48
Будак А. Б. Селекция сои на продуктивность в Институте генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы	51
Григорчук Н. Ф. Деякі особливості селекції сої в умовах Степу України	54
Дидоренко С. В., Кудайбергенов М. С. Селекция сои в Казахстане	55
Идрисова Г. Б., Кудайбергенов М. С. Направление селекционных работ по гороху в Республике Казахстан	58
Іванюк С. В., Темченко І. В. Створення та оцінка вихідного матеріалу для селекції сої	60
Клубук В. В., Марченко Т. Ю. Досягнення селекції сої в умовах зрошення	63
Коблай С. В. Перспективи селекції гороху в умовах південного Степу України	65
Косолапов В. М., Тюрин Ю. С. Направления селекции вики посевной (<i>Vicia sativa</i> L)	67
Лехман А. А. Оцінка сортозразків квасолі звичайної за елементами продуктивності	70
Максименя Е. В. Создание исходного материала для селекции гороха овощного для промышленной переработки	72
Полюдина Р. И. Создание сортов клевера лугового нового поколения в Западной Сибири	75

Рябуха С. С., Чернышенко П. В., Посылаева О. А. Результаты исследований по селекции и семеноводству сои в Лесостепи Украины	77
Січкач В. І. Стратегічні напрями селекції сої в Україні	80
Січкач В. І., Лаврова Г. Д., Ганжело О. І. Параметри стабільності урожайності та білковості насіння сортів сої за умов південного Степу України	82
Fischer K., Rudloff E., Schmalenberg A.-K., Wehling P., Ruge-Wehling B. PlantsProFood — New varieties of narrow-leaved lupine for a broad application in human nutrition	85
Хасбиуллина О. И. Перспективы селекции сои в условиях муссонного климата Приморья	86
Шевченко А. М. Організаційно-методичні засади селекції нуту на стійкість до ураження фузаріозом	89
Шилина Ю. Н., Дидоренко С. В. Селекция скороспелых сортов сои для восточных регионов Казахстана	91
Янковская Г. П. Результаты и современные направления селекции овощных бобовых культур в Беларуси	94

Секція III ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ

Асадова А. И. Изучение важных хозяйственных показателей образцов посевной чины (<i>Lathyrus sativus</i> L.)	97
Безугла О. М., Кобизева Л. Н. Ознакова колекція квасолі звичайної (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	99

Бульницев С. В., Гриднев Г. А., Сергеев Е. А., Гуркина М. В., Некрасов А. Ю.	
Генофонд нута и приоритетные направления селекции . . .	102
Бушулян О. В., Пасічник С. М., Січкач В. І.	
Перспективний генофонд нуту з підвищеною крупністю насіння	106
Дзюбенко Н. И., Вишнякова М. А.	
Генетические ресурсы бобовых в контексте органического земледелия	108
Кобизєва Л. Н., Гончарова О. О.	
Цінні зразки гороху овочевого для селекції в Україні	111
Ковина О. И., Александрова Т. Г., Силенко С. И., Проскуряков Ю. А.	
Изучение генетических ресурсов вики мохнатой как источника яровых биотипов для селекции	113
Мамедова С. А., Шихалиева К. Б.	
Изучение коллекции зернобобовых культур Азербайджана	116
Русских И. А.	
Накопление, сохранение, изучение и использование генетических ресурсов фасоли обыкновенной и многоцветковой	118
Чайковский А. И.	
Изучение коллекции фасоли в центральной зоне Беларуси	121
Шихалиева К. Б., Гусейнова Т. Н.	
Исследование коллекции чечевицы (<i>Lens culinaris</i> <i>Medik.</i>) из генофонда Икарда в условиях Апшерона	123

Секція IV
БІОТЕХНОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ
ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ
ТА ДОБОРУ ЦІННИХ ГЕНОТИПІВ

Василенко А. О., Тимчук С. М., Дерезізова О. Ю., Поздняков В. В.	
Вплив гена <i>r</i> на біохімічні показники насіння овочового гороху в фазу технічної стиглості	127
Васильченко М. С., Авксентьева О. А.	
Морфофизиологические процессы в каллусных культурах изогенных по <i>E</i> -генам линий сои	130
Волкова Н. Е.	
Молекулярні маркери в генетиці та селекції сої	132
Домаш В. И., Мунтян М. С., Купцов Н. С.	
Биохимический метод отбора устойчивых к антракнозу генотипов люпина узколистного	135
Жмурко В. В.	
Соя: физиолого-биохимические и генетические аспекты адаптации к температуре и фотопериоду	138
Ли Т. Е., Дидоренко С. В., Спанкулова З. Б., Оразбаева У. М.	
Экспрессия антиоксидантных ферментов и альдегидоксидазы в условиях засухи	140
Макаренко О. А., Левицкий А. П., Ходаков И. В.	
Возможная роль флавоноидов в формировании устойчивости листьев сои к патогенам и солнечному излучению	143
Масоничич-Шотунова Р. С., Мейрман Г. Т.	
О всхожести семян эспарцета в условиях юго-востока Казахстана	145
Молодченкова О. О., Адамовская В. Г., Картузова Т. В., Безкровная Л. Я.	
Основные биохимические компоненты семян зернобобовых культур, определяющие их питательную ценность	148

Попова Ю. В., Жмурко В. В.

Вплив різного фотоперіоду на вміст хлорофілу і білка
у листках ізогенних за генами *EE* ліній сої 151

**Ruge-Wehling B., Fischer K., Dieterich R., Rotter B.,
Winter P., Wehling P.**

Marker development for resistance gene *LanrBo* in narrow-
leafed lupin *via* transcriptome profiling 153

Ходаков И. В.

Способ идентификации полифенолов в семенах и листьях
сои при помощи ВЭЖХ 154

Секція V СОРТОВИВЧЕННЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ПАСПОРТИЗАЦІЯ НОВИХ СОРТІВ

С. Ф. Антонів, О. А. Запрута

Ефективність удобрення насінневих посівів конюшини
лучної в умовах Лісостепу України 157

Гагін А. О., Синьогуб С. В.

Вирощування насіння вики ярої в змішаних посівах
з гірчицею білою 160

Ковальчук Н. В.

Реакція сортів сої на сидеральні добрива, інокуляцію
насіння та обприскування посівів 162

Кудайбергенов М. С., Дидоренко С. В.

Семеноводство зернобобових культур в Казахстане 164

Овчарук О. В.

Особливості вирощування квасолі в Лісостепу України . . . 167

Пташник О. П.

Елементи сортової агротехніки вирощування гороху
сорту Світ в умовах південного Степу України 169

Халецкий В. Н., Русских И. А., Якута О. Н.

Адаптивные свойства новых сортов сои в условиях
южного региона Республики Беларусь 171

Челак В. Р., Будаков А. Б.

Новый сорт чины (*Lathyrus sativus* L.) Богдан
для Молдовы174

Чумакова В. В., Чумаков В. Ф.

Новый сорт для расширения южных регионов
клеверосеяния176

Секція VI ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ

Бивол И. В.

Генетическая обусловленность качественных
и количественных признаков вигны (*Vigna*
unguiculata (L.) Walp.)179

Бугайов В. Д., Кондратенко М. І., Демидюк М. В.

Селекційно-генетична оцінка високопродуктивних сортів
гороху посівного в системі діалельних схрещувань182

Вільгота М. В.

Вплив хімічних мутагенів на продуктивність рослин
сої184

Кличук Д. М.

Выявление ценных признаков среди мутантов нута
(*Cicer arietinum* L.)187

Коханюк Н. В.

Оцінка загальної і специфічної комбінаційної здатності
сортів сої189

Лутонина М. Н., Голуб М. А., Димитренко П. П.

Гетерозис межклоновых гибридов F₁ люцерны
(*Medicago varia* Mart.) и их последующих потомств
от свободного опыления190

Максімов А. М.

Реакція генетичних параметрів гібридів F₁ люцерни
посівної на умови вирощування194

Малий А. П. Влияние гамма-облучения на изменчивость признаков у сои	197
Мамедова С. А. Предотвращение генетических последствий старения семян <i>Vicia villosa</i> Roth.	199
Русских И. А. Создание исходного материала для селекции фасоли обыкновенной на основе межвидовой гибридизации	202
Тимчук С. М., Василенко А. О., Поздняков В. В., Деребізова О. Ю. Ідентифікація цінних генотипів у овочевого гороху	204
Чернуський В. В. Принципи і методи добору в нелінійних системах шляхом застосування сучасних технологій гіперкомплексного матричного аналізу у зв'язку з селекцією зернобобових культур	207
Щербина О. З., Михайлов В. Г. Характеристика гібридів сої F_1 та їх батьківських форм за ознаками суцвіття	210
Щербина О. З., Михайлов В. Г., Тимошенко О. О. Успадковування ознаки «тривалість періоду вегетації» у гібридів сої	212

Секція VII СТІЙКІСТЬ ДО АБІОТИЧНИХ І БІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

Гагін А. О., Петракова О. О. Стійкість зразків вики ярої до екологічних стресів у першій половині вегетації	215
Гаджиева Г. И., Гутковская Н. С. Оценка сортов люпина узколистного на пораженность болезнями	217

Куришунжи Д. К.

Оценка селекционного материала нута (*Cicer arietinum* L.) на биотический стресс 219

Пиріг О. В., Волкогон В. В., Дмитрук О. О.

Підвищення вірусостійкості рослин люпину жовтого за дії комплексного препарату Ризогуміну 222

Стрижак А. М.

Вивчення реакції сої різних груп стиглості на посуху в умовах центрального Лісостепу України 224

Сокол Т. В.

Нові джерела стійкості гороху та сої до шкідливих організмів в умовах східної частини Лісостепу України 227

**Секція VIII
СИМБІОТИЧНА АЗОТФІКСАЦІЯ**

Воробей Н. А., Маменко П. М., Коць С. Я.

Асиміляція атмосферного азоту симбіотичними системами сої в залежності від генотипів макро- і мікросимбіонта 231

**Голохоринська М. Г., Оліфірович В. О., Мікус В. Є.,
Оліфірович С. Й.**

Перспективи використання мікробіологічних препаратів у технології вирощування бобових культур 233

Григор'єва О. М., Григор'єва Т. М.

Вплив інокулювання насіння на продуктивність сої в північному Степу України 236

Горгулько Т. В., Дідович С. В., Воронюк Л. А.

Вплив різних систем обробітку ґрунту на спрямованість мікробіологічних процесів у ризосфері та продуктивність сої 238

Дідович С. В.

Координована селекція *Mesorhizobium ciceri* і *Cicer arietinum* L. на підвищення генетичного азотфіксувального потенціалу симбіотичної системи 241

Журба М. А., Волкогон В. В.

Вплив удобрення та мікробного препарату Ризогуміну на симбіотичну азотфіксацію та емісію N_2O в агроценозах гороху 243

Крутило Д. В., Пархоменко Т. П.

Ефективність штамів бульбочкових бактерій сої на фоні місцевих популяцій ризобій 246

Курдиш І. К., Чуйко Н. В., Січкарь В. І.

Ефективність застосування комплексних бактеріальних препаратів у агроєкосистемах сої 249

Комок М. С., Волкогон В. В., Дімова С. Б.

Вплив Ризогуміну з оптимальним вмістом фітогормонів на активність симбіотичної азотфіксації 252

Karaushu O. V., Vorobey N. A., Kots S. Ya.,

Taran N. Yu.

The efficiency of biological nitrogen fixation in the symbiotic system of *Glycine max* (L.) Merr. — *Bradyrhizobium japonicum* T 66 — Nostoc PTV 254

Кулинич Р. О.

Ефективність застосування біопрепаратів в агротехнології вирощування зернобобових культур 257

Мельник В. М., Огір А. Д.

Формування та функціонування симбіотичних систем соя — *Bradyrhizobium japonicum* в умовах водного стресу 259

Мазаева Е. А.

Влияние гербицидов на образование клубеньковых бактерий и белковую продуктивность гороха овощного в условиях Беларуси 261

**Михалків Л. М., Воробей Н. А., Коць С. Я.,
Січкарь В. І.**

Ефективність симбіозу люцерни з бульбочковими
бактеріями, отриманими різними методами 264

Мельникова Н. Н.

Влияние экссудатов семян разных сортов сои
на формирование симбиоза соя — *Bradyrhizobium*
japonicum 266

Омельчук С. В., Жемойда А. В.

Вплив нових аналітично селекціонованих штамів
Bradyrhizobium japonicum на ефективність симбіотичних
систем різних сортів сої 269

CONTENS

Section I

Baytarakova K., Kudaybergenov M. S.

Chickpea is a strategic crop for Kazakhstan28

Bezuglyi I. M.

The structure of changes of pea grown areas under
condition of Kharkov region30

Ilieva A., Kertikov T., Kertikova D.

Biochemical composition changes of alfalfa plants, spring
pea and spring vetch under ecological agricultural farming . . .33

Levitsky A. P., Makarenko O. A., Selivanskaya I. A.,

Khodakov I. V. Sichkar V. I.

Nutritive value of soybean straw36

Sichkar V. I.

The production and utilization of legume crops
at the beginning of XXI century38

Section II

Aralov V. I., Aralova T. S.

Development and evaluation of a promising initial
breeding material of *Vicia sativa* (spring vetch)41

Bilyavska L. G.

A soybean variety model for Poltava region43

Bekuzarova S. A.

Red clover breeding methods in North Caucasus46

Bugayov V. D., Gorenskiy V. M.

An initial material for alfalfa breeding under high soil
acidity48

Budac A. B.

Soybean breeding for productivity at the Moldavian
Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection51

Grigorchuk N. F.	
Some features of soybean breeding under the Steppe conditions of Ukraine	54
Didorenko S. V., Kudaybergenov M. S.	
Soybean breeding in Kazakhstan	55
Idrisova G. B., Kudaybergenov M. S.	
The direction of pea breeding in Kazakhstan	58
Ivaniuk S. V., Temchenko I. V.	
Development and evaluation of an initial material for soybean breeding	60
Klubuk V. V., Marchenko T. U.	
Achievements in soybean breeding under irrigation	63
Koblay S. V.	
The prospects of pea breeding under southern Steppe conditions of Ukraine	65
Kosolapov V. M., Tyurin Ju. S.	
Directions of common vetch (<i>Vicia sativa</i> L) breeding	67
Lekhman A. A.	
Evaluation of common bean variety entries by productivity components	70
Maksimenya E. V.	
Development of a green pea initial breeding material for developing varieties meant for industrial processing	72
Polyudina R. I.	
Development of <i>Trifolium pratense</i> varieties of a new generation in Western Siberia	75
Ryabukha S. S., Chernyshenko P. V., Posylaeva O. A.	
The research results on soybean breeding and seed production in the Forest-Steppe region of Ukraine	77
Sichkar V. I.	
Strategic directions of soybean breeding in Ukraine	80

<i>Sichkar V. I., Lavrova G. D., Ganzhelo O. I.</i>	
Stability parameters of yield and protein content in seeds of soybean varieties in the southern Steppe region of Ukraine	82
<i>Fischer K., Rudloff E., Schmalenberg A.-K., Wehling P., Ruge-Wehling B.</i>	
PlantsProFood — new varieties of narrow-leaved lupine for a broad application in human nutrition	85
<i>Khasbiullina O. I.</i>	
The prospects of soybean breeding under monsoon climate conditions in Primorsky region	86
<i>Shevchenko A. M.</i>	
The organizational and methodological principles of chickpea breeding for resistance to fusariosis	89
<i>Shilina Y. N., Didorenko S. V.</i>	
Breeding of early ripening soybean varieties for eastern regions of Kazakhstan	91
<i>Yankovskaya G. P.</i>	
The results and modern directions of vegetable legumes breeding in Belarus	94

Section III

<i>Asadova A. I.</i>	
The study of important economic indexes of chickling vetch entries	97
<i>Bezugla O. N., Kobzyeva L. N.</i>	
Trait collection of common bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	99
<i>Bulyntsev S. V., Gridnev G. A., Sergeev E. A., Gurkina M. V., Nekrasov A. Yu.</i>	
Chickpea gene pool and priority breeding directions	102
<i>Bushulyan O. V., Pasichnik S. M., Sichkar V. I.</i>	
A promising chickpea gene pool with enhanced seed size . . .	106

<i>Dzyubenko N. I., Vishnyakova M. A.</i> Legume genetic resources in the context of the organic farming	108
<i>Kobyzyeva L. N., Goncharova Ye.Ye.</i> Valuable green pea entries for breeding in Ukraine	111
<i>Kovina O. I., Aleksandrova T. G., Silenko S. I., Proskuriakov Yu. A.</i> The study of hairy vetch genetic resources as a source of spring biotypes for breeding	113
<i>Mamedova S. A., Shikhaliyeva K. B.</i> The study of Azerbaijan legume crops germplasm collection	116
<i>Russkikh I. A.</i> Accumulation, reservation, study and using of the genetic resources of common bean and scarlet bean	118
<i>Chaikovsky A. I.</i> The study of common bean collection in the central region of Belarus	121
<i>Shikhaliyeva K. B., Huseynova T. N.</i> The study of the lentil (<i>Lens culinaris Medik.</i>) collection from ICARDA genebank under Absheron condition	123

Section IV

<i>Vasylenko A. O., Tymchuk S. M., Derebizova O. Yu., Pozdniakov V. V.</i> The effect of <i>r</i> -gene on biochemistry indexes of garden pea seed in the stage of commercial ripeness	127
<i>Vasilchenko M. S., Avksentyeva O. A.</i> The morphophysiological processes in callus cultures of isogenic by <i>E</i> -genes soybean lines	130
<i>Volkova N. E.</i> Molecular markers for soybean genetics and breeding	132

Domash V. I., Muntian M. S., Kupzov N. S. A biochemical method for selection of blue lupine genotypes resistant to anthracnose	135
Zhmurko V. V. Soybean: physiological, biochemical and genetic aspects of adaptation to the temperature and photoperiod	138
Lee T. E., Didorenko S. V., Spankulova Z. B., Orazbaeva U. M. The expression of antioxidant enzymes and aldehyde- oxidase under drought conditions	140
Makarenko O. A., Levitsky A. P., Khodakov I. V. The possible role of flavonoids in formation of the soybean leaves resistance to pathogens and solar radiation	143
Massonichich-Shotunova R. S., Meirman G. T. Sainfoin seeds germination under the conditions of south-eastern Kazakhstan	145
Molodchenkova O. O., Adamovskaya V. G., Kartuzova T. V., Bezdrovnyaya L. Yu. The main biochemical components of leguminous crops seeds, which determine their food value	148
Popova Yu. V., Zhmurko V. V. The effect of different photoperiod on chlorophyll and protein content in leaves of the soybean lines isogenic by <i>E</i> -genes	151
Ruge-Wehling B., Fischer K., Dieterich R., Rotter B., Winter P., Wehling P. Marker development for resistance gene <i>LanrBo</i> in narrow- leafed lupin <i>via</i> transcriptome profiling	153
Khodakov I. V. The HPLC method of polyphenols identification in soybean leaves and seeds	154

Section V

Antoniv S. F., Zapruta O. A.

The effectiveness of clover seed crop fertilization under the conditions of the Forest-Steppe region of Ukraine157

Hahin A. O., Syn'ohub S. V.

Growing of common vetch seeds in mixed crops with white mustard160

Koval'chuk N. V.

The response of soybean varieties to green manure fertilizers, seed inoculation and spraying of the crops162

Kudaybergenov M. S., Didorenko S. V.

Seed production of legumes in Kazakhstan164

Ovcharuk O. V.

The features of common bean cultivation in the Forest-Steppe region of Ukraine167

Ptashnik O. P.

The elements of a variety farming practice of growing pea variety «Svit» under the condition of the southern Steppe of Ukraine169

Khaletski V. N., Russkikh I. A., Jakuta O. N.

The adaptive properties of soybean new varieties under the conditions of the southern region of the Republic of Belarus171

Celac V. R., Budac A. B.

New chickling vetch Bogdan variety for Moldova174

Chumakova V. V., Chumakov V. F.

A new clover variety for the extension of the crop growing in southern regions176

Section VI

Bivol I. V.

The genetic conditionality of cowpea (*Vigna unguiculata* (L) WalP.) qualitative and quantitative traits 179

Bugayov V. D., Kondratenko M. I., Demydiuk M. V.

Breeding and genetic evaluation of highly productive pea varieties in the system of diallel crosses 182

Vilgota M. V.

The influence of chemical mutagens on the productivity of soybean plants 184

Clichuc D. M.

Detection of important traits among chickpea mutants . . . 187

Kohanyuk N. V.

Estimation of the general and specific combining ability of soybean varieties 189

Lutonina M. M., Golub M. A., Dimitrenko P. P.

Heterosis of interclonal alfalfa F_1 hybrids and their subsequent progenies from free pollination 192

Maximov A. M.

The response of genetic parameters of alfalfa F_1 hybrids to growing conditions 194

Malii A. P.

The influence of gamma-rays on soybean traits variability 197

Mamedova S. A.

The prevention of genetic consequences of *Vicia villosa* Roth. seeds aging 199

Russkikh I. A.

Development of an initial material for common bean breeding through interspecific hybridization 202

<i>Tymchuk S. M., Vasylenko A. O., Pozdniakov V. V., Derebizova O. Yu.</i>	
Valuable genotypes identification within garden pea collection	204
<i>Chernuskiy V. V.</i>	
The principles and methods of selection in nonlinear systems by application of modern technologies of hypercomplex matrix analysis in connection with legume crops breeding	207
<i>Scherbyna O. Z., Mykhaylov V. G.</i>	
Characterization of soybean F ₁ hybrids and their parental components by inflorescence traits	210
<i>Scherbyna O. Z., Mykhaylov V. G., Tymoshenko O. O.</i>	
Inheritance of the «duration vegetation period» trait in soybean hybrids	212

Section VII

<i>Hahin A. O., Petrakova O. O.</i>	
The resistance of common vetch entries to an environmental stress in the first half of the growing season	215
<i>Hajyieva H. I., Hutkouskaya N. S.</i>	
The evaluation of the level of diseases in blue lupine varieties	217
<i>Kurshunji D. K.</i>	
The evaluation of chickpea breeding material tolerance to a biotic stress	219
<i>Pyrih O. V., Volkogon V. V., Dmytruk O. O.</i>	
Increasing resistance to viruses of yellow lupine plants under the treatment of the complex preparation Rhizogumin	222
<i>Stryzhak A. M.</i>	
The study of the reaction of various soybean maturity groups on a drought under the conditions of the Central Forest-Steppe region of Ukraine	224

Sokol T. V.

New sources of pea and soybean resistance to harmful organisms in the Eastern Forest Steppe region of Ukraine . . . 227

Section VIII

Vorobey N. A., Mamenko P. M., Kots S. Ya.

The assimilation of atmospheric nitrogen by soybean symbiotic systems depending on macro- and microsymbiont genotypes 231

Holohorinska M. G., Olifirovych V. O., Micus V. E., Olifirovych S. Y.

The perspectives of using microbiological preparations in the technology of legume crops growing 233

Grigorieva O. M., Grigorieva T. M.

The effect of seed inoculation on the soybean productivity in the Northern Steppe region of Ukraine 236

Gorgulko T. V., Didovych S. V., Voronyuk L. A.

The influence of different tillage systems on the direction of microbiological processes in rhizosphere and on soybean productivity 238

Didovych S. V.

Coordinated breeding of *Mesorhizobium ciceri* and *Cicer arietinum* L. for increasing the genetic nitrogen fixing potential of the symbiotic system 241

Zhurba M. A., Volkogon V. V.

The influence of fertilization and the microbiological preparation Rhizogumin on symbiotic nitrogen fixation and emissions of N_2O in agroecosystem with peas 243

Krutyllo D. V., Parkhomenko T. P.

The efficiency of soybean root nodule bacteria strains on the background of the local populations of Rhizobia . . . 246

Kurdish I. K., Chuiko N. V., Sichkar V. I.

The efficiency of complex bacterial preparations application in soybean agroecosystems 249

Komok M. S., Volkogon V. V., Dimova S. B. The influence of Rhizogumin with the optimal content of phytohormones on the symbiotic nitrogen fixation activity	252
Karaushu O. V., Vorobey N. A., Kots S. Ya., Taran N. Yu. The efficiency of biological nitrogen fixation in the symbiotic system of <i>Glycine max</i> (L.) Merr. — <i>Bradyrhizobium japonicum</i> T66 — Nostoc PTV	254
Kulinich R. O. The efficiency of biological preparations application in the farming practice of legume crops growing	257
Mel'nyk V. M., Ogir A. D. The formation and functioning of the symbiotic systems of soybean — <i>Bradyrhizobium japonicum</i> under water stress	259
Mazayeva E. A. The influence of herbicides on the root nodule bacteria formation and protein production of garden pea under Belarus conditions	261
Mykhalkiv L. M., Vorobey N. A., Kots S. Ya., Sichkar V. I. The effectiveness of symbiosis of alfalfa with nodule bacteria obtained by different methods	264
Melnykova N. M. The effect of seed exudates of different soybean cultivars on the formation of the soybean — <i>Bradyrhizobium japonicum</i> symbiosis	266
Omelchuk S. V., Zhemoyda A. V. The influence of new analytically selected strains of <i>Bradyrhizobium japonicum</i> on the efficiency of symbiotic systems of different soybean cultivars	269

ЗНАЧЕННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР ДЛЯ АГРАРНОГО КОМПЛЕКСУ

К. Байтаракова, М. С. Кудайбергенов

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства», Казахстан, 040909, Алматинская обл.,
Карасайский р-н., п. Алмалыбак, Ерленесова 1,
e-mail: kuralai_baitarakova@mail.ru*

НУТ — СТРАТЕГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ КАЗАХСТАНА

Значение нута как продовольственной и фуражной культуры велико. Он является хорошим источником пиридоксина пантотеновой кислоты, холина фосфора, который является составной частью всех клеток организма, улучшает работу нервной системы. В нуте содержится значительное количество минеральных солей, витаминов, аминокислот. Содержащиеся в зерне нута пектины выводят из организма ядохимикаты, тяжелые и радиоактивные металлы.

Вышеназванные достоинства, которыми обладает зерно нута, обуславливают его высокие качества и как фуражной культуры. Введение его в рацион животных показывает высокую эффективность при откорме крупного рогатого скота, свиней. Нутовые добавки способствуют увеличению привесов и надоев молока в 3–5 раз, сокращают отход молодняка птиц.

Выдерживая длительную засуху, нут дает урожай даже в экстремально засушливые годы. Засухоустойчивость нута объясняется тем, что он богат повышенным содержанием связанной воды, которая препятствует его увяданию. Кроме того, все растение покрыто железистыми волосками, которые уменьшают испарение влаги. Другой характерной особенностью нута является очень развитая стержневая корневая система, которая проникает в почву на глубину до 2 метров и питает растение влагой. Еще одной особенностью нута следует назвать приостановку его роста в период засухи или при неблагоприятных погодных условиях.

Как и другие культуры семейства бобовых, нут обладает способностью накапливать азот в почве. Такую способность растения приобрели в результате их симбиоза с клубеньковыми бактериями.

Большие вложения в производство и переработку нута осуществляются в России (Саратовская область). Компания «Саратовский нут» совместно с израильскими инвесторами видит свою задачу в том, чтобы превратить Саратовскую область в крупнейший центр производства нута в России, а в перспективе — в мировую империю этой культуры.

Здесь будут выращивать нут по современным технологиям. Предусматривается строительство предприятия по переработке продовольственного нута проектной мощностью до 30 тысяч тонн в год. Подписаны контракты на поставки своей продукции всемирно известным компаниям, таким как «Нестле», «Элит-Штраус», «Навиго», «Маркс Энд Спенсер».

Если рассматривать природно-климатические условия Саратовской области, то они схожи с условиями Западно-Казахстанской и Актюбинской областей, не обеспеченных влагой западных районов Кустанайской, Акмолинской областей, богатыми землями Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областей. Так что проведение селекционных работ по созданию новых сортов нута, приспособленных к различным аридным экологическим условиям Казахстана, разработка технологий возделывания, защита его от болезней и вредителей, создание перерабатывающей промышленности — все это актуальные задачи для резкого подъема экономики аграрного сектора.

В Казахстане селекцией нута занимались селекционеры КазНИИ земледелия и растениеводства (Карягин Ю. Г., Жанысбаев Б. М.), ими созданы сорта нута: Камила 1255, Икарда 1, Мальхотра и Луч, первые два допущены к использованию на территории Республики.

В Казахском НИИ земледелия и растениеводства с 2012 года возобновлена селекционная работа по этой культуре и заложены все питомники по полной схеме селекционного процесса. Коллекционный питомник включает более 100 сортообразцов, среди которых представлены образцы ИКАРДА (Сирия), ВИРа (Россия), Института генетических ресурсов НАН Азербайджана и других НИУ. Кроме этого, экологическое испытание перспек-

тивных номеров нута проводится на Уральской сельскохозяйственной опытной станции (Западно-Казахстанская область) и Актюбинской сельскохозяйственной опытной станции (Актюбинская область). Сеть экологических испытаний нута планируем расширять в Восточно-Казахстанской, Костанайской и Северо-Казахстанской областях.

K. Baytarakova, M. S. Kudaybergenov

*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production», Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak, Erlepesova 1,
e-mail: kuralai_baitarakova@mail.ru*

CHICKPEA IS A STRATEGIC CROP FOR KAZAKHSTAN

The qualitative characteristics of chickpea — both food and forage crops are represents in the article. Importance of this culture to the Republic of Kazakhstan is increasing due to drought resistant of chickpea. In the Kazakh scientific — research institute of agriculture and plant growing created and allowed to use two varieties of chickpea — Kamil 1255, ICARDA 1, one — is on the State variety trials. The environmental study of chickpea in the north of the Republic will planned.

I. М. Безуглий

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Україна, 61060
м. Харків, пр-т Московський, 142, e-mail: bezuglyj.igor@mail.ru*

СТРУКТУРНІ ЗМІНИ ПОСІВНИХ ПЛОЩ ГОРОХУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Реформи в АПК України, спрямовані на зміну форм власності і створення умов для посилення конкурентоспроможності виробників, стали одним з чинників переорієнтації сільськогосподарського виробництва на більш рентабельні культури та разом з депресією тваринницької галузі призвели до суттєвих змін науково обґрунтованої структури посівних площ та зниження загальної культури землеробства. Ситуативність в розміщенні культур, посилена розбалансованістю кліматичних елементів, що спостерігається в останні роки, призвела до дестабілізації фітосанітарної ситуації в агроландшафтах України

і спричинила непрогнозовані коливання валових зборів продукції рослинництва.

Основою сталого розвитку галузі рослинництва має стати гармонійне поєднання в єдиному виробничому комплексі — сівозміні разом з зерновими також зернобобових культур. Зазначені в агрономічному паспорті норми чергування культур зменшать суцільне нехтування вимог еколого-безпечного землеробства, позитивно вплинуть на стан ґрунтів, мінімізують ризики виробництва товарної продукції і збільшать частку посівів зернобобових культур. Крім цього культура гороху виступає як гарантований і якісний попередник під озими культури. Таке поєднання сприяє отриманню різноманітної продукції і знижує ризики, пов'язані з негативними агрокліматичними умовами і ринковими коливаннями. Фактично за останні 20 років посівні площі гороху в Україні скоротилися в 4 рази, а частка зернобобових культур у сівозмінах складала під урожай 2012 р. 6,5 % замість науково обґрунтованих 25 %. За таких умов особливої гостроти набуває проблема покращення селекційних розробок і оптимального узгодження еколого-біологічних властивостей сортів рослин і чинників довкілля.

На сьогоднішній день селекціонерами створені якісно нові сорти гороху, які значною мірою відповідають вимогам виробництва — стійкі до вилягання, обсіпання насіння, придатні до збирання прямим комбайнуванням. В цьому плані наглядно характеризує сортозміну склад посівних площ гороху в Харківській області за останні 8 років, що добре відображає ситуацію в Україні взагалі. У 2010 році площа посіву гороху в області склала близько 28 тис. га, у 2011–2012 рр. — по 32 тис. га, що є найвищим показником за останнє десятиріччя. Цьому сприяла, перш за все, поява безлисточкових високотехнологічних сортів гороху нового покоління, стійких до вилягання та обсіпання насіння, придатних до прямого комбайнування. Їх частка у Харківській області зросла з 30 % посівної площі у 2003 році до 98 % у 2013 р. Впровадження сортів, що мають підвищену стійкість рослин до вилягання і обсіпання насіння, з коротким періодом дозрівання дозволяє більш ефективно використовувати матеріально-технічні ресурси, а за рахунок однофазного збирання зменшити втрати і покращити якість товарної і насінневої продукції. Певний час в посівах гороху

в Харківській області домінували сорти закордонної селекції. Їх частка невпинно збільшувалась з 30 % у 2003 році до 54 % у 2008 році. Проте, завдячуючи створенню селекціонерами Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН сортів гороху, адаптованих до ґрунтово-кліматичних та економічних умов, сорти вітчизняної селекції у 2012 році займали 70 % посівних площ в області.

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва є провідною установою з селекції гороху в Україні. Створені тут за останні 8 років сорти Модус (рік реєстрації 2004), Камертон (2005), Ефектний (2006), Девіз (2007), Царевич (2008), Глянс (2008), Чекбек (2009), Отаман (2011), Оплот (2011), Магнат (2012) і Меценат (2014) повністю відповідають сучасним умовам високоінтенсивного виробництва, мають потенціал урожайності до 6,0 т/га, відзначаються стійкістю до вилягання та обсіпання насіння, придатні до прямого комбайнування, значно пристосованіші в порівнянні із зарубіжними сортами до регіональних кліматичних умов і займають все більші площі на ланах України. Різниця в тривалості вегетаційного періоду між сортами Царевич та Оплот в 7–8 днів дозволяє при їх використанні знівелювати можливі погодні негаразди і подовжити оптимальні строки збирання. Сорти Девіз, Модус і Глянс вирізняються високою екологічною пластичністю. У сортів Отаман і Магнат нижча маса 1000 насінин дозволяє до 15–20 % скоротити затрати насіння на посів. Сорт Магнат відрізняється більшою вегетативною масою і його можливо використовувати в сумісних посівах з іншими культурами. Високі товарні та смакові якості має насіння сортів Царевич, Чекбек та Глянс.

Таким чином, за останні 8 років значно змінилася структура посівних площ гороху в Харківській області, що виразилося в переході на вирощування сортів безлисточкового морфотипу, зменшенні частки закордонних та зростанні частки сортів селекції ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН.

I. M. Bezuglyi

*Plant Production Institut nd. a. V. Ya. Yuriyev
Moskovskiy pr., 142, Kharkiv, 61060, Ukraine,
e-mail: bezuglyj.igor@mail.ru*

THE STRUCTURE OF CHANGES OF PEA GROWN AREAS UNDER CONDITION OF KHARKOV REGION

The analysis of changes in variety structure of planting areas under peas in Kharkov region for the last years is presented in the thesis. Some tendencies of national breeding varieties share increasing belonging to leafless morphotype are shown. Modern peas varieties of Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS have a high potential yield, resistant to lodging and seeds shattering, drought-resistant, suitable for direct machine harvesting.

А. Илиева, Т. Кертиков, Д. Кертикова

*Институт кормовых культур,
Болгария, 5800, г. Плевен, ул. «Генерал Владимир Вазов», 89,
e-mail: anna_ibg@yahoo.com*

ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ, ЯРОВОГО КОРМОВОГО ГОРОХА И ЯРОВОЙ ВИКИ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

В последние годы все больше внимания уделяется развитию экологического земледелия, при котором исключается употребление синтетических соединений — удобрений, пестицидов, регуляторов роста, пищевых добавок, а используются органические удобрения, агротехническая и биологическая борьба с вредителями, различные методы обработки почвы, позволяющие эффективно использовать естественные природные ресурсы и возможности. Применение экологического земледелия позволяет уменьшить загрязнение окружающей среды. Создание подходящих сортов для экологического земледелия и изучение вновь селекционированных сортов при этой системе выращивания растений является ключевым фактором успеха экологического земледелия (Божанова, Дечев, 2009). Люцерна, яровые горох и вика — традиционные бобовые кормовые культуры с большим содержанием белка, углеводов, макроэлементов и ви-

таминов. Они отличаются высокой биологической ценностью и усвояемостью. Эти культуры используются на зеленый корм, сено, силос, комбикорма и для производства зерна. Опыты с люцерной — сорт Дара, яровым кормовым горохом — сорт Керпо и яровой викой — сорт Темпо были проведены в Институте кормовых культур. При выращивании по стандартным технологиям эти сорта отличаются высокой продуктивностью и хорошим качеством зеленой массы и зерна (Кертикова, 2008; Кертикова и др., 2009; Кертикова и Кертиков, 2012). Интерес представляет изучение их биохимического состава при выращивании в условиях экологического земледелия. Контролем служили растения, выращиваемые при применении конвенциональных технологий, принятых для этих культур.

Люцерна. Анализ данных показал, что выращивание растений без внесения минеральных удобрений и пестицидов оказало влияние на биохимический состав надземной массы люцерны. В сравнении с контрольным вариантом в ней содержалось меньше сырого белка на 3,4 %, макроэлементов кальция и магния — на 5,3 и 8,2 % соответственно. Увеличивалось содержание сырой клетчатки на 6,6 %, водорастворимых сахаров — на 15,6 % и фосфора — на 6,1 %. В сравнение с контролем переваримость сухого вещества была меньше на 3,3 %. Наблюдалось и уменьшение содержания пластидных пигментов (хлорофиллы а и b, каротиноиды) на 8,0 %.

Яровой кормовой горох. Надземная масса. Результаты анализов надземной массы показали, что в сравнении с контрольным вариантом выращивание растений ярового гороха без внесения минеральных удобрений и пестицидов уменьшило содержание сырого белка на 4,5 % и водорастворимых сахаров на 16,0 %. Содержание сырой клетчатки увеличивалось на 26,5, кальция — на 13,3, фосфора — на 8,7 и магния на 18,6 %. Общее содержание пластидных пигментов увеличивалось на 17,6 %.

Зерно. В отношении содержания сырого белка и сырой клетчатки качество зерна растений, выращенных в условиях экологического земледелия, по сравнению с контролем, было лучше. Увеличение содержания сырого белка составило 10,4 %, а содержание сырой клетчатки было ниже на 29,0 %. На 3,8 % уменьшалась и трипсинингибиторная активность. Содержание

водорастворимых сахаров было ниже на 3,6 % по сравнению с контролем. Условия выращивания растений повлияли и на содержание кальция и фосфора в зерне. Содержание фосфора увеличивалось на 4,1 %, а кальция значительно уменьшалось — на 39,9 %.

Яровая вики. Надземная масса. Результаты анализов надземной массы яровой вики, выращенной без внесения минеральных удобрений и пестицидов, показали уменьшение содержания сырого белка на 4,9 % и значительное снижение содержания кальция (на 26,5 %) и водорастворимых сахаров (на 25 %). Содержание сырой клетчатки увеличивалось на 2,1, фосфора — на 7,4, магния — на 3,6 %. У яровой вики установлено и увеличение общего содержания пластидных пигментов — на 13,8 %.

Зерно. В отличие от ярового гороха качество зерна вики, выращенной в условиях экологического земледелия, отличается более низкими показателями по сравнению с зерном растений, выращенным по стандартной технологии. В зерне содержалось меньше сырого белка на 9,3 % и почти вдвое больше сырой клетчатки (6,34 % против 3,29 % в контроле). Увеличение содержания водорастворимых сахаров составило 35,3 %. Трипсинингибиторная активность уменьшалась, а содержание конденсированных танинов увеличивалось от 1,81 в контроле до 3,62 %.

Выращивание растений люцерны, ярового гороха и яровой вики при условиях экологического земледелия оказало влияние на биохимический состав надземной массы и зерна этих культур. Общая тенденция для трех культур — уменьшение содержания сырого белка и увеличение содержания сырой клетчатки в надземной массе растений изученных сортов. Наименьшее снижение содержания сырого белка и небольшое увеличение содержания сырой клетчатки было установлено в надземной массе люцерны — сорт Дара. Выращивание растений ярового гороха — сорт Керпо — без внесения минеральных удобрений и пестицидов не оказало влияния на качество зерна. Наблюдалось увеличение содержания сырого белка и снижение содержания сырой клетчатки.

A. Ilieva, T. Kertikov, D. Kertikova
Institute of Forage Crops. Bulgaria, 5800 Pleven, 89 «Gen.
Vladimir Vazov» street,
e-mail: anna_ibg@yahoo.com

BIOCHEMICAL COMPOSITION CHANGES OF ALFALFA PLANTS, SPRING PEA AND SPRING VETCH UNDER ECOLOGICAL AGRICULTURE FARMING

Was studied biochemical composition of aboveground biomass and grain alfalfa — variety Dara, spring forage pea — variety Kerpo and spring vetch — variety Tempo. Plants were grown without mineral fertilizer and pesticides. Control plants were grown in the application of conventional technologies adopted for these crops. The smallest decline of crude protein content and a slight increase in crude fiber content was found in the aboveground biomass of alfalfa — variety Dara. Cultivation of spring peas — variety Kerpo without application of mineral fertilizers and pesticides had no effect on grain quality. There was an increase of crude protein and crude fiber content decrease.

***А. П. Левицкий¹, О. А. Макаренко¹, И. А. Селиванская¹,
И. В. Ходаков¹, В. И. Сичкар²***

*¹Государственное учреждение «Институт стоматологии НАМН
Украины», Украина, 65026, г. Одесса, ул. Ришельевская, 11,
e-mail: flavan@mail.ru*

*²Селекционно-генетический институт —
Национальный центр семеноводства и сортоизучения
Национальной академии аграрных наук Украины,
65036, Одесса, Овидиопольская дорога, 3*

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ СОЕВОЙ СОЛОМЫ

Ежегодно в Украине после уборки урожая сои остается почти 2 млн т соевой соломы, которая практически не используется. Мы провели исследования химического состава соевой соломы и установили в ней содержание около 15 % белка с высоким уровнем лизина (6,5 % от белка), 6–7 % липидов, значительное количество кальция (до 1 %) и калия (более 0,8 %), а также 0,1–0,2 % биофлавоноидов, представленных главным образом кверцетином.

Полученная после измельчения соломы мука была разделена на три фракции: с размером частиц менее 0,56 мм, 0,56–0,9 мм

и более 0,9 мм. Кормление лабораторных крыс комбикормом, содержащим 10 % муки из соевой соломы (МСС), показало, что наибольший прирост живой массы даёт МСС с размером частиц менее 0,56 мм. Определена оптимальная норма ввода МСС в состав комбикорма, она составляет около 10 %.

Использование МСС в кормлении крыс с экспериментальным дисбиозом при помощи линкомицина показало чётко выраженный антидисбиотический эффект в слизистой кишечника и, особенно, в ткани печени. Кроме того, кормление животных с экспериментальным дисбиозом комбикормом, содержащим 10 % МСС, оказало достоверное противовоспалительное действие на слизистую кишечника, печень и кровь (степень воспаления оценивали по приросту активности протеолитического фермента эластазы).

Кормление крыс с экспериментальным дисбиозом комбикормом с МСС снижает в сыворотке крови уровень печеночных маркеров: содержание билирубина, активность аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. Одновременно в ткани печени возрастает активность антимикробного фермента лизоцима, существенно сниженная при дисбиозе. По нашему мнению, антидисбиотическое и противовоспалительное действие МСС обеспечивает её высокую кормовую эффективность, увеличивая прирост массы животных на 59 % по сравнению с животными, получавшими стандартный комбикорм.

Одним из алиментарных факторов, обеспечивающих высокую кормовую и лечебно-профилактическую эффективность МСС, может быть наличие в соевой соломе Р-витаминных веществ (биофлавоноидов), представленных, главным образом, кверцетином (в виде различных гликозидов). Из изученных нами трех сортов сои (Васильковская, Данко и Фарватер) наиболее высокое содержание биофлавоноидов было обнаружено в сорте Васильковская (более 1 300 мг/кг), почти на 80 % за счёт кверцетинсодержащих флавоноидов, что было установлено при помощи анализа на высокоэффективном жидкостном хроматографе. По содержанию полифенольных веществ солома сорта Васильковская уступает лишь соевым листьям.

Учитывая, что переработка соевой соломы в МСС не представляет технических трудностей и, принимая во внимание её кормовые и ветеринарные достоинства, а также экономическую

целесообразность, мы считаем, что мука из соевой соломы может стать обязательным компонентом кормов для сельскохозяйственных животных.

*A. P. Levitsky¹, O. A. Makarenko¹, I. A. Selivanskaya¹,
I. V. Khodakov¹, V. I. Sichkar²*

*¹State Establishmet «Institute of stomatology of National
Academy of Medicine Sciences of Ukraine»,
Rishelievskaya str. 11, Odessa 65026, Ukraine,
e-mail: flavan@mail.ru*

*²Plant Breeding&Genetics Institute — National Center of Seed
and Cultivar Investigation,
Ovidiopol'skaya road 3, Odessa 65036, Ukraine*

NUTRITIVE VALUE OF SOYBEAN STRAW

The content of protein 14–15 % and lysine 6,5 % (to the protein) was established in the flour from the soybean straw (FSS). Introduction FSS into the composition of mixed feed in concentration 10 % increased in the living mass of young rats with experimental disbiosis by 59 %, reduced the degree of disbiosis in mucous thin and thick guts and completely removes the phenomena of disbiosis in the liver. The inflammatory-dystrophic processes and suppression of immunity in the digestive system and in blood of rats was reduced after the simulation of disbiosis. The composition of the mixed feed with FSS renders therapeutic and prophylactic action.

V. I. Січкарь

*Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортівивчення,
65036, Одеса, Овідіопольська дорога, 3
e-mail: bobovi.sgi@ukr.net*

ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Група зернобобових культур за посівними площами і валовими зборами посідає друге місце після зернових. Їх вирощують на площі 184 млн га, а валовий збір перевищує 323 млн т. Найбільше поширення в агропромисловому комплексі світу одержала соя. Вона займає біля 106 млн га, а виробництво насіння перевищило 280 млн т. Соя є провідною культурою в світі за урожайністю, яка складає 23,7 ц/га. За посівними пло-

щами та валовим збором вона знаходиться на четвертому місці серед головних сільськогосподарських культур нашої планети після пшениці, кукурудзи та рису. Її значення зумовлене тим, що вона є головним джерелом високоякісного білка як для харчування людей, так і для збагачення комбикормів для потреб тваринництва, особливо птахівництва та свинарства. Важливо зауважити, що соя є також головною олійною культурою, яка постачає на світовий ринок більше 50 млн т харчової олії. Феномен сої якраз і полягає в унікальному поєднанні високоякісного білка й олії. Крім того, за рахунок біологічної азотфіксації вона відноситься до поліпшувачів ґрунту, що на сьогоднішній день є однією з найбільш важливих проблем на нашій планеті.

Головні виробники сої в світі знаходяться на американському континенті. Це США, Бразилія та Аргентина, де висівається понад 70 % цієї культури, а її виробництво перевершує 78 %. Значні площі зосереджені також в Китаї та Індії, де її вирощують 6,7 і 10,8 млн га відповідно.

Значний приріст посівних площ сої у XXI сторіччі спостерігається у Росії, Україні та Уругваї, де у 2000 році вони становили 337,3, 60,6 і 8,9 тис. га відповідно, а у 2012 році досягли 1,3, 1,4 і 1,1 млн га. Паралельно у цих країнах суттєво зросла також урожайність.

Квасоля, друга за значенням зернобобова культура, розвивалась дещо меншими темпами. Протягом 1961–2000 років її посіви розширились з 22,7 до 23,9 млн га, а виробництво насіння — з 11,1 до 17,7 млн т. Незважаючи на незначне збільшення посівів квасолі, мало місце суттєве зростання урожаю, майже у 1,6 раза. На початку XXI сторіччя спостерігається більш інтенсивний ріст виробництва цієї культури. З 2000 по 2012 рік її посіви збільшилися до 28,8 млн га, а валовий збір — до 23 млн т.

Відмічено суттєве розширення виробництва такої культури, як вігна. Впродовж 1961–2000 років її площі зросли з 2,4 до 7,6 млн га, а виробництво — з 0,9 до 3,3 млн т. За цей період мало місце істотне збільшення площі посіву за досить низької урожайності (3,6–4,3 ц/га). Подібна ситуація продовжувалась і на початку XXI сторіччя. У період 2000–2012 роки площі під вігною зросли до 10,7 млн га, а валовий збір — до 50,8 млн т.

Необхідно звернути увагу на такі культури, як нут і горох, площі під якими мало змінились протягом останніх 50 років. У 1961 році нутом засівали 11,8 млн га, у 2012 році — 12,1 млн га, горохом — 7,6 і 6,3 млн га відповідно. При цьому важливо зауважити, що за цей період їх урожай суттєво зріс. У нуту з 6,5 до 9,3 ц/га, а у гороху — з 9,7 до 15,6 ц/га.

Значні досягнення одержані при вирощуванні сочевиці. Якщо у 1961 році нею засівали 1,6 млн га, то у 2000 вже 3,9 млн га, а у 2012 — 4,2 млн га. Таким чином, за 50-річний період її площі розширились більш, ніж у 2,6 раза. Особливо значні успіхи мали місце у підвищенні урожайності.

Крім гороху, посівні площі зменшились у таких культур, як польові боби, вика, люпин. Особливо сильне падіння виробництва спостерігали у вики.

Таким чином, проаналізована динаміка виробництва зернобобових культур у світовому масштабі свідчить про те, що вони є важливим стратегічним об'єктом агропромислового комплексу більшості високорозвинених країн, гарантують продовольчу їх безпеку. Особливо значима їх роль проявляється у наші дні, коли у світі має місце істотний дефіцит високоякісної білкової сировини.

V. I. Sichkar

*Plant Breeding and Genetics Institute —
National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ovidiopolska road 3, Odesa, 65036, Ukraine
e-mail: bobovi.sgi@ukr.net*

THE PRODUCTION AND UTILIZATION OF THE LEGUME CROPS AT THE BEGINNING OF XXI CENTURY

The world production of main legume crops are discussed in this paper. Most of them acreage and production increased many times during 1960–2012. This fast expanding came mainly from the availability of market like high- protein food and feed. The phenomenal expansion will be continue in the future, because there is international market for sales and supplies of legume crops products.

РЕЗУЛЬТАТИ І СУЧАСНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ БОБОВИХ КУЛЬТУР

В. І. Аралов, Т. С. Аралова

*Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН України,
Україна, 21100, м. Вінниця, проспект Юності, 16,
e-mail: bugayov1949@yandex.ru*

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ГОРОШКУ ПОСІВНОГО (ВИКИ ЯРОЇ)

Одним з основних завдань селекції горошку посівного (вики ярої) є створення середньостиглих сортів з високою кормовою (зелена маса, сіно) і зерновою продуктивністю. Основний недолік сортів, занесених в Реєстр сортів рослин України, — це невисока і нестабільна зернова продуктивність, що негативно впливає на їх широке впровадження у виробництво. Тому для умов підвищення ефективності роботи в напрямку створення високопродуктивних по зерну генотипів нами проведені наукові дослідження з визначенням особливостей спадковості гібридами вики ярої, господарсько цінних ознак, які визначають рівень зернової продуктивності з метою створення перспективних гібридних комбінацій схрещування.

Для досліджень проведена гібридизація по повній схемі діалельного схрещування з використанням вихідних батьківських форм — сортів горошку Прибузька 19, Ірина, Ліліана, Білоцерківська 96, Спутниця селекції різних наукових установ України та Росії. У створених гібридів першого покоління (F_1) по масі насіння на рослині, а також окремих елементах насінневої продуктивності — кількості на рослині: фертильних вузлів, гілок, бобів, зерен, зерен в бобі, маси 1000 зерен — встановлено суттєвий гетерозис (H_p). Лише у гібридній популяції, отриманої від схрещування сортів Прибузька 19 та Білоцерківська 96, гетерозис склав 7–23, у трьох гібридних популяцій він

не перевищував 5, а у більшості популяцій прослідковувалась депресія, тому показники ознак насінневої продуктивності гібридних популяцій (за окремим виключенням) поступались вихідним батьківським формам.

У гібридів другого покоління (F_2) у зв'язку із розщепленням популяцій і появою трансгресивних форм, як за масою зерен на рослині, так і окремим елементам, які її обумовлюють, прослідковується суттєве (на 20–30 %) зростання коефіцієнта варіації, що позитивно впливає на зростання рівня зернової продуктивності гібридних популяцій другого покоління в порівнянні з гібридами першого покоління. Ефект високої загальної комбінаційної здатності (ЗКЗ) який склав 0,80 (достовірний на 5 % рівні значення), встановлено у сорту Прибузька 19, високий ефект специфічної комбінаційної здатності (СКЗ) встановлено у сорту Ліліана 0,55–0,64, що свідчить про високу ефективність залучення цих сортів в якості вихідних батьківських форм для проведення гібридизації. Значно меншим показником СКЗ (0,15–0,30) характеризуються сорти Білоцерківська 96 та Спутниця. Проведені добори родоначальних рослин із гібридних популяцій є трансгресивними за масою. Кількість таких рослин (Тч) (частота трансгресій) гібридних популяцій склала 18–60 % від відібраних. Ступінь трансгресій (Тс) досягала 152 % і зумовлювалась трансгресіями складових ознак, які її визначають, це, в першу чергу, кількість гілок, бобів і зерен на рослині, меншою мірою масою 1000 зерен, кількістю зерен у бобі — більш стабільними ознаками. Найбільша кількість високопродуктивних родоначальних рослин, яка склала 95–120 шт., відібрана із гібридних популяцій Прибузька 19 х Білоцерківська 96, Спутниця х Прибузька 19, Білоцерківська 96 х Ліліана. Із інших гібридних популяцій — значно менша, від 36 до 80 шт. Загальна кількість відборів з усіх гібридних популяцій склала 1520 шт.

При вивченні родоначальних рослин у селекційному розсаднику було відібрано 242 селекційних номери, зернова продуктивність яких перевищувала стандарт на 25 % і вище. За результатами досліджень встановлено, що найвищою зерновою продуктивністю характеризується гібридна популяція Спутниця х Прибузька 19, де з 120 висіяних високопродуктивних родоначальних рослин 46 нащадків підтвердили свою високу зер-

нову продуктивність при середній продуктивності зерна 304 г з ділянки (152 % до стандарту сорту Ярослав).

Кількість високопродуктивних нащадків з інших гібридних популяцій значно менша — від 2 до 26. Окремі популяції взагалі виявились малопродуктивними, в них не було виявлено перспективного селекційного матеріалу. Максимальна продуктивність зерна отриманих нащадків склала 350–460 г з ділянки (175–230 % до стандарту) при тривалості вегетаційного періоду в межах 95–103 днів. Таким чином, результати проведених досліджень дозволяють визначити ефективні напрямки створення високопродуктивного гібридного матеріалу горошку посівного (вики ярої). Створені перспективні селекційні номери, здатні забезпечити урожайність зерна на рівні 4,0 т/га.

V. I. Aralov, T. S. Aralova

*Institute of feed research and agriculture of Podillya,
Prospect Yunosti 16, Vinnitsa, 21100, Ukraine,
bugayov1949@yandex.ru*

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A PROMISING INITIAL BREEDING MATERIAL OF VICIA SATIVA (SPRING VETCH)

Past studies are suggested the possibility of creating highly original material at attracting hybridization original forms with high combining ability, which will improve the performance of the seed of new varieties of peas to 3.5–4.0 t/ha. Seed production of spring vetch varieties that are made in the register of plant varieties of Ukraine does not exceed 2.5 t/ha, which hinders the widespread adoption of their production.

Л. Г. Білявська

*Полтавська державна аграрна академія,
Україна, 33603, Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3,
e-mail: bilyavska@ukr.net*

МОДЕЛЬ СОРТУ СОЇ ДЛЯ ПОЛТАВЩИНИ

У зв'язку зі змінами клімату особливого значення набуває регіональна селекція, зокрема в тих областях, де соя займає значні площі. У Полтавській області її посіви становлять більш ніж 150 тис. га. Тому є необхідність виведення

сортів, які формуватимуть стабільно високу врожайність за рахунок високої пристосованості до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Розробка моделі сорту є одним із способів адаптивної спрямованості селекції, оскільки модель передбачає не тільки певний набір ознак, якими повинен володіти сорт, а й умови реалізації генетичного потенціалу, варіювання ознак, фізіолого-біохімічні основи забезпечення стабільно високої урожайності в регіоні. Модель сорту повинна спиратися на аналіз ґрунтово-кліматичних умов зони поширення майбутнього сорту, містити, детальний опис показників господарської придатності та біологічних особливостей.

Основні параметри моделі скоростиглого сорту сої, адаптованого до умов Полтавщини, наступні. *Показники господарської придатності* — урожайність — не менше 2,5 т/га, вегетаційний період — до 100 діб, висота рослин — 75–85 см, висота кріплення нижнього бобу — не менше 15 см, кількість вузлів на головному стеблі — не менше 12 шт., маса 1000 насінин — 170–180 г, стійкість до вилягання — висока, стійкість до хвороб та шкідників — висока, вміст білка в насінні — 40–45 %, вміст олії — 22–25 %, вихід кондиційного насіння — 90 %, збиральний індекс — 0,5–0,6, стійкість до посухи — висока (особливо в період цвітіння та наливу бобів), стійкість до розтріскування бобів — висока. *Біологічні особливості* — фотоперіодична нейтральність, висока холодостійкість, підвищена інтенсивність фотосинтезу за помірної напруженості інсоляції, стійкість до кислотності ґрунту, стійкість до короткочасної посухи, підвищена азотфіксуюча здатність.

Для успішного ведення селекції та створення сучасних моделей сортів сої різних груп стиглості та шляхів їх використання в першу чергу звертають увагу на покращення певних господарсько цінних ознак й на те, як вони пов'язані з іншими ознаками. Такі знання дають кореляційні зв'язки. Коефіцієнти кореляції показують, як зміна однієї ознаки призводить до зміни іншої. Необхідно зазначити, що у процесі філогенетичного становлення сої як культури на тлі природного добору і адаптації закріпилися певні взаємозв'язки між ознаками у рослин, які є відносно стабільними, що мають скореговані блоки генів.

Коефіцієнти кореляції між основними господарсько цінними ознаками в потомствах гібридних популяцій та сучасних сортах більш-менш стабільні.

Висота кріплення нижнього бобу певною мірою характеризує технологічність сорту, але селекційному покращенню вона піддається важко, оскільки пов'язана хоч і з невисокими, та все ж від'ємними коефіцієнтами кореляції з усіма іншими ознаками, які були достовірними.

Кількість бобів на головному стеблі і на гілках мали середньої сили коефіцієнт кореляції з масою 1000 насінин ($r=0,20$, $r=0,24$), проте спостерігали майже лінійну позитивну залежність з масою рослин ($r=0,88$, $r=0,95$), з масою насіння ($r=0,88$, $r=0,95$) та з кількістю насіння з рослини ($r=0,91$, $r=0,97$) відповідно. Це означає, що коли вести добір за кількістю гілок на рослині, то одночасного покращення зазнають і корелятивно пов'язані позитивним коефіцієнтом кореляції й інші вищезгадані ознаки.

Маса рослини характеризувалася лінійною позитивною залежністю з масою насіння ($r=0,99$) і кількістю насіння з рослини ($r=0,95$).

Отже, на основі методів варіаційної статистики і кореляційної залежності встановлена значна індивідуальна мінливість як у потомствах міжсорткових гібридів, так і сортів сої. Індивідуальна мінливість залежить як від генотипових відмінностей конкретної рослини, так і від модифікуючого впливу довкілля. Головним завданням селекції сортів сої в сучасних умовах зміни клімату є підвищення не тільки потенціалу, але й стабільності урожаїв у різні роки.

Аналіз погодних умов Полтавщини показав наявність тенденції змін розподілу опадів протягом вегетації, підвищення суми ефективних температур (більш ніж на 100°) із значним їх коливанням протягом доби. Більшість сучасних сортів у посушливі роки суттєво знижують врожайність та формують щупле насіння. У зв'язку з цим у процесі розробки моделі високопродуктивного сорту, в умовах недостатнього і вкрай нерівномірного розподілу опадів необхідно виявити особливості водоспоживання різних генотипів та встановити морфофізіологічні ознаки, які забезпечуть найбільш раціональне використання рослинами весняних запасів вологи в ґрунті та літніх опадів.

L. G. Bilyavska

Poltava State Agrarian Academy,

G. Skovoroda str. c. Poltava, 33603, Ukraine,

e-mail: bilyavska@ukr.net

A SOYBEAN VARIETY MODEL FOR POLTAVA REGION

The basic parameters of the model of an early-maturing variety of soybeans are presented for the soil-climatic terms of Poltava. The indexes of economic fitness and biological features which a new variety must possess have been formulated. The parameters are grounded taking into account the changes of the ecological resources of the region. The correlations determined in the research allow defining the ways of increasing the productivity of varieties, their plasticity and stability.

С. А. Бекузарова

Северо-Кавказский научно-исследовательский

институт горного и предгорного сельского хозяйства,

Россия, РСО-Алания, 363110, Пригородный район,

с. Михайловское, ул. Вильямса, 1,

e-mail: bekos37@mail.ru

МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ КЛЕВЕРА ЛУТОВОГО НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

В селекционной работе, особенно длительной и сложной с двулетними культурами (когда на выведение сорта требуется иногда более 15 лет), необходимы тщательный отбор, оценка по ряду хозяйственно ценных показателей, а также поиск существенных связей, взаимозависимость выявления закономерностей наследования признаков. Сократить время на создание сорта можно лишь целенаправленной подготовкой исходного материала, оценкой его на ранних этапах селекционного процесса.

В селекционной практике преобладает направленная (ведущая, линейная) форма отбора. Направленный отбор принимает вид массового либо семейного, либо индивидуального. Если массовый отбор чаще проводится на основе оценки фенотипов отдельных особей, то семейный, и в особенности индивидуальный, основывается на оценке генотипов по качеству потомства.

Сорта и гибриды с высокой потенциальной продуктивностью, как правило, менее устойчивы к погодным флюктуациям, им свойственны высокая требовательность к уровню агротехники и большая, относительно местных сортов, вариабельность величины и качество урожая в неблагоприятных условиях внешней среды. Наиболее распространенной коррелятивной реакцией организмов при отборе на высокую продуктивность оказывается снижение их общей приспособленности, тогда как крайне высокая экологическая устойчивость видов растений в большинстве случаев сочетается с весьма низкой их продуктивностью.

Следовательно, фенотип в большей степени зависит от условий выращивания, климатических и стрессовых факторов.

За 50-летний период исследований по селекции клевера лугового изучено ряд методов, на основе которых созданы новые высокопродуктивные сорта. Это внутривидовая гибридизация, использование искусственного и естественного мутагенеза, полиплоидия, интродукция дикорастущих видов и местных популяций, оценка комбинационной ценности сортов, создание синтетических и сложно-гибридных комбинаций, отбор по хозяйственно ценным признакам, выведение лучших форм растений из естественных фитоценозов горных территорий.

Результатом исследований являются сорта Владикавказский, Дарьял, Алан, Нарт, Иристон, Фарн и другие.

Из многочисленных методов селекции наиболее эффективным оказался метод формирования сложногибридных популяций.

В создании сложногибридных и синтетических популяций использованы методы: периодический, эволюционный, эколого-географический и другие, направленные на создание адаптивных, эколого-пластичных сортов и ряд ценных хозяйственных признаков.

В отличие от известных методов, в своих исследованиях по созданию лугопастбищных сортов отбирали образцы для свободного переопыления по принципам: географической удаленности, естественного, периодического и искусственного отборов. При этом одинаковые образцы испытывали на разных горных высотах с учетом вертикальной зональности (600, 900, 1300, 1600 и 2000 м над уровнем моря).

При формировании сложногогибридных популяций обязательным компонентом были дикорастущие формы и культурные сорта из разных эколого-географических районов.

Результатом исследований явились синтетические популяции, значительно превышающие стандарт — сорт Дарьял по урожаю зеленой массы на 30–40, семян — на 15–16, по зимостойкости — на 11–12 %, по устойчивости к болезням — на 5–11 %.

S. A. Bekuzarova

North Caucasus research institute of mountain

and submountain agriculture of the RAASc,

Russia, RNO-Alania, 363110, v. Mikhailovskoe, Williams street, 1,

e-mail: bekos37@mail.ru

RED CLOVER BREEDING METHODS IN NORTH CAUCASUS

Used different methods of selection:: intraspecific hybridization, using both natural and artificial mutagenesis, polyploidy, the introduction of wild species and local populations, rating value combinations of varieties, creating synthetic and complex-hybrid combinations, selection on economically valuable features, the use of modern methods for the selection of mountain natural ecosystems territories. To create a complex-hybrid populations of red clover pollination for the main components are varieties of different ecological areas and natural forms of mountain phytocoenoses. We obtained samples with high breeding adaptive properties to mountain conditions, competitive ability and productive.

В. Д. Бугайов, В. М. Горенський

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,

Україна, 21100, м. Вінниця, пр. Юності, 16,

e-mail: bugayov1949@yandex.ru

ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ

Люцерна посівна — одна з найбільш продуктивних кормових культур. Важливу роль відіграє ця культура і в біологізації землеробства. Проте за своїми біологічними особливостями рослини люцерни нормально розвиваються лише на ґрунтах з рН від 6,0 до 7,5, тобто близької до нейтральної.

В той же час в Україні за результатами агрохімічної паспортизації орних земель виявлено 3,7 млн га (17 %) кислих ґрунтів, з них такі ґрунти на Поліссі займають 37, а в зоні Лісостепу — 25 %. Відмічається стійка динаміка до збільшення площ підкислених ґрунтів. Такий стан сільськогосподарських земель та необхідність подальшого розширення посівів люцерни посівної диктує необхідність розвитку селекційних технологій з едафічної селекції і створення сортів люцерни, здатних нормально продукувати в умовах підвищеної кислотності ґрунту.

Селекція на стійкість до токсичності кислих ґрунтів стала можливою завдяки дослідженням спадковості ознаки стійкості до іонів алюмінію (Al^{3+}). Генетична та хромосомна локалізація генів стійкості до алюмінію найширше вивчена у зернових культур (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес). Аналогічні дослідження з даного напрямку проводяться з бобовими (соя, горох, конюшина, частково люцерна). Зокрема у люцерни встановлено, що стійкість до іонів алюмінію знаходиться під генетичним контролем, однак не виявлені ідентифіковані специфічні гени, що відповідають за дану ознаку. Важливою при цьому є наявність відповідного вихідного матеріалу.

Дослідження з оцінки та створення перспективного вихідного матеріалу проводились на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на природному селективному фоні ґрунтів з рН 5,0–5,5.

За результатами багаторічних досліджень 394 колекційних сортозразків люцерни різного еколого-географічного походження виділені генотипи, толерантні до кислотності ґрунту з відносно високою кормовою і насінневою продуктивністю. Так, у середньому (1986–1987 рр.) за врожаєм сухої речовини (+10–19 % до стандартного сорту Веселоподолянська 11) виділились сортозразки: Тайожна (Росія); Anchor (США); Alfa II Lot B-001, Alfa II Lot B-003, Alfa II Lot B-004, Tuna і Sv-640 (Швеція); Du Puits E 4001/75 (Іспанія); Місцева (Росія); Комерційна 2–22–74 (Англія). Урожай сухої речовини стандартного сорту Веселоподолянська 11 складав 1,15 кг/м². Виявлено значний негативний вплив підвищеної кислотності ґрунту на формування насінневої продуктивності досліджуваних сортозразків. Більшість досліджуваних сортозразків взагалі не формували насіння в таких умовах.

Досить високим рівнем урожайності характеризувались сорти з північних регіонів Європи, Канади і США: Ellerslie 1 (Канада); Місцева 152, Жидруне і Межотненська (Литва); Місцева і Vela (Данія); Місцева і Agate (США); Йигева 118 (Естонія); Місцева (Польща); Verko (ФРН); Sverre (Швеція). Із сортів української селекції виділився лише сорт Ярославна. При середній врожайності стандартного сорту Веселоподолянська 11–8,8 г/м² вказані сорти перевищили його за цим показником на 195–501 %. Урожайність сухої речовини таких сортів була достовірно нижчою стандартного сорту Веселоподолянська 11.

За результатами наступних досліджень (2012–2013 рр.) виділені як перспективні для подальшої селекції на стійкість до кислотності ґрунтів ще 8 колекційних сортозразків. При цьому за стандарт взято сорт Синюха, враховуючи його підвищену стійкість до кислотності ґрунтів. Сортозразки Kisvardai (Угорщина), Месопотамська (Ірак), Місцева (Бразилія), Місцева (Еквадор) забезпечили в таких умовах підвищення кормової продуктивності на 9–21 та насінневої — 23–78 %.

З використанням виділених в попередні роки колекційних сортозразків створено гібридний матеріал в кількості 87 популяцій. З них 11 гібридних популяцій (F₃) в середньому (2012–2013 рр.) перевищили стандартний сорт Синюха за врожаєм сухої речовини на 11–31 і насіння — 5–60 % (Регіна / Mega, Регіна / Жидруне, Ярославна / Mega, Ярославна / Vika, Ярославна / Жидруне, Жидруне / Vika, Жидруне / Регіна, Жидруне / Mega, Жидруне / Ярославна, Vika / Mega, Синюха / Vika).

Одержані результати досліджень свідчать про високу цінність виділених у попередні роки сортозразків Жидруне (Литва), Vika (Данія), Ярославна (Україна), Mega (Швеція), Vela (Данія) та сорт Синюха як донорів ознаки толерантності рослин люцерни до підвищеної кислотності ґрунтів.

V. D. Bugayov, V. M. Gorenskiy
*Institute of Feeds of National Academy of Agrarian Science,
Yunosti, 16, Vinnitza, 21100, Ukraine,
e-mail: bugayov1949@yandex.ru*

AN INITIAL MATERIAL FOR ALFALFA BREEDING UNDER HIGH SOIL ACIDITY

Was created a hybrid material in an amount of 87 populations with using collection-samples of different kinds. Eleven of these hybrid populations (F3) are: Regina/Mega, Regina/Zhydrune, Yaroslavna/Mega, Yaroslavna/Mega, Yaroslavna/Zhydrune, Zhydrune/Vika, Zhydrune/Regina, Zhydrune/Mega, Zhydrune/Yaroslavna, Vika/Mega, Syniukha/Vika. On average they exceed the standard grade Syniukha on standard selective background pH 5,3–5,5; in harvest of dry matter — 11–31 and in seeds — 5–60 % (2012–2013).

The obtained research results indicated the high value selected in previous years varieties as Zhydrune (Lithuania), Vika (Denmark), Yaroslavna (Ukraine), Mega (Sweden), Vela (Denmark) and grade Syniukha as the alfalfa plant donor for high soil acidity.

А. Б. Буда́к
*Институт генетики, физиологии
и защиты растений АН Молдовы,
Молдова, MD-2002, г. Кишинев, ул. Пэдурий, 20,
e-mail: Sahsabudac54@mail.ru*

СЕЛЕКЦИЯ СОИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ИНСТИТУТЕ ГЕНЕТИКИ, ФИЗИОЛОГИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ АН МОЛДОВЫ

Богатое содержание высококачественного белка в семенах сои привлекает к этой культуре внимание во всех странах мира. Спрос на высокобелковое растительное сырье на мировом рынке постоянно возрастает. Поэтому создание новых сортов сои как источника наиболее дешевого и качественного белка имеет громадное значение. Опыт показывает, что на базе внедрения импортных сортов трудно получить высокие стабильные урожаи сои. Поэтому необходимо создание сортов, приспособленных к конкретным условиям среды.

На территории Молдовы довольно часто можно наблюдать обильное выпадение осадков на начальном этапе развития сои,

а затем наступает период без осадков на протяжении до 2 месяцев. В результате первоначально создаются условия для бурного развития вегетативной массы (повышенная высота растений), а затем при формировании семенной продуктивности наступает засуха на фоне высоких температур, и урожай семян получаем значительно ниже, чем ожидалось при таком развитии растений в начальные периоды. Поэтому представляет интерес установить, какие растения наиболее устойчивы к подобным явлениям природы. Линии тренда обычно используются в задачах прогнозирования. Такие задачи решают с помощью методов регрессионного анализа. С его помощью можно продолжить линию тренда вперед или назад, экстраполировать ее за пределы, в которых данные уже известны, и показать тенденцию их изменения. Построенные линии тренда зависимости продуктивности от высоты растения указывают на то, что наиболее продуктивные генотипы — это растения с полудетерминантным типом роста и высотой растений от 65 до 80 см. При анализе структуры урожая выявлены наиболее тесные связи с количеством узлов, количеством бобов и семян с растения, особенно с количеством плодущих узлов. При увеличении на 1 узел уровень урожайности повышается до 10 %.

При проведении исследований по принципам проведения отборов на продуктивность у сои в условиях центральной части Молдовы получены следующие результаты. При отборе на продуктивность следует обращать внимание в первую очередь на такие признаки, как число семян и бобов с растения, число продуктивных узлов. В различных условиях отмечена положительная сопряженность между основными признаками продуктивности за исключением массы 1000 семян. Следовательно, при отборе на продуктивность рискованно делать упор на крупность семян, т. к. это может привести к ухудшению других признаков.

В результате проведенных исследований на всех этапах селекционного процесса созданы и оценены новые генотипы сои, обладающие повышенной продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, проходят испытания и подготовлены для передачи в ГСИ. Районированы в Молдове 6 сортов сои: Алина, Зодиак, Клавера, Амелина, Албишоара и Надежда. Последний сорт зарегистрирован в 2014 году. Сорт

Надежда создан коллективом авторов Института генетики и физиологии растений АН Молдовы: Будак А. Б., Челак В. Р., Корецкая Л. С. Сорт выведен путем внутривидовой гибридизации. Компоненты скрещивания: материнская форма — сорт Кишиневская 16, отцовская форма — сорт Хабаровская 53. Урожайность семян Надежды варьирует от 11,9 ц/га в засушливые годы до 31,7 ц/га в годы с нормальной влагообеспеченностью. Содержание белка в семенах — 38,9 %, содержание масла — 19,5 %. Масса 1000 семян от 110 до 179 г. Скороспелый, период вегетации в среднем составляет 119 дней (от посева до хозяйственной спелости). Высота растения 65–80 см, форма компактная, зеленого цвета, опушение рыжее, средней степени, устойчив к полеганию. Характеризуется высоким прикреплением нижнего боба (16,5 см). Соцветие — кисть, средней длины с числом цветков 8–11, цветков средней величины 7–8 мм, фиолетовый. Бобы слегка изогнуты, заостренные, длиной 4,3 см, редким опушением. Семя средней величины, овальной формы, желтого цвета, рубчик светло-коричневый, продолговатой формы с глазком. Сорт Надежда устойчив к надлому ветвей, опадению и растрескиванию бобов, сравнительно устойчив к болезням и вредителям.

A. B. Budac

*Institute of Genetics, Physiology
and Plant Protection Academy of Sciences of Moldova,
Moldova, MD-2002, Chisinau, str. Padurii, 20,
e-mail: Sahsabudac54@mail.ru*

SOYBEAN BREEDING FOR PRODUCTIVITY AT THE MOLDAVIAN INSTITUTE OF GENETICS, PHYSIOLOGY PLANT PROTECTION

By the results of the effectuated investigations many productive varieties of soybean have been created Alina, Zodiac, Clavera, Albișiora, Amelina and Nadejda. The characteristics of promising soybean variety Nadejda are presented. Principles of soybean selections for seed productivity in conditions of Moldova have been developed. It is concluded that selection for the seed yield per plant would be more efficient, using of such yield components as number of pod and number of seeds per plant taking into consideration seeds size.

Н. Ф. Григорчук
*Інститут олійних культур НААН,
Україна, 70417, Запорізька область,
сел. Сонячне, вул. Інститутська, 1,
e-mail: imkua@mail.ru*

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

У результаті багаторічних досліджень на більшому сортименті колекційних зразків різного походження установлені основні путі селекції сої на урожайність, вміст білка та жиру з урахуванням комплексу метеорологічних умов регіону.

Основний метод створення вихідного матеріалу — це сортова гібридизація з залученням кращих сортів вітчизняної та зарубіжної селекції. В кращих комбінаціях ефект гетерозису у першому поколінні по масі насіння з одної рослини складає 150–320 % до маси насіння кращого батька, найбільш продуктивними є комбінації: Спринт/кт.2947, Лада/Базалія, кт.2876/Ніка та інші. Гібриди прямих та зворотних схрещувань нерівноцінні. Значної уваги у селекціонерів заслуговують спонтанні гібриди, які виникають та збільшуються у посушливі роки.

У результаті ціленаправленої роботи в Інституті олійних культур за останні роки створено та передано до державного сортовипробування 4 нових сорти сої різного напрямку: Галі — ультраранній сорт сої з тривалістю вегетаційного періоду до 90 діб, Дені — харчовий сорт з короткою тривалістю вегетаційного періоду, Рапсодія — сорт з підвищеним вмістом жиру в насінні 23–25 % та Ранок — ранньостиглий, зернового використання.

За результатами державного сортовипробування три сорти сої Галі, Дені та Рапсодія занесені до Державного реєстру сортів рослин України з 2012, 2013 та 2014 рр. відповідно по сортах і рекомендовані для вирощування у всіх зонах країни.

N. F. Grigorchuk

*Institute of Oilseed Crops NAAS, Ukraine,
70417, Zaporizhzhya oblast, Sonyachne, Instytutska str., 1,
e-mail imkua@mail.ru*

SOME FEATURES OF SOYBEAN BREEDING UNDER THE STEPPE CONDITIONS OF UKRAINE

Key methods of soybean breeding were established in yield, protein and oil content based on meteorological conditions of the region after years of research.

Varietal hybridization using the best varieties of domestic and foreign breeding was established as the primary method of creating source material. Four new soybean varieties (Ghali, Deni, Rhapsodia and Ranok) were created and submitted to the State Office of Variety Testing in recent years as a result of research at IOC.

Three varieties of soybean (Ghali, Deni and Rhapsodia) were listed in the State Register of Plant Varieties of Ukraine in 2012, 2013 and 2014, respectively. They were recommended for cultivation in all areas of the country.

С. В. Дидоренко, М. С. Кудайбергенов
*ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт земледелия и растениеводства»,
Казахстан, 040909, Алматинская обл.,
Карасайский р-н., п. Алмалыбак, Ерленесова 1,
e-mail: svetl_did@mail.ru*

СЕЛЕКЦИЯ СОИ В КАЗАХСТАНЕ

Соя — одна из главных белково-масличных культур с широким спектром применения: пищевой, кормовой, технической и медицинской. С учетом высокой пищевой ценности и содержания протеина соя определена организацией ЮНЕСКО как стратегическая культура.

Селекционные работы по сое в Республике Казахстан были начаты в семидесятых годах прошлого столетия. Были созданы такие сорта, как Эврика 357, Мисула 1092, Казахстанская 2309, Гибридная 670. В связи с развалом Советского Союза нарушились связи с ВИР-ом (Россия), прекратился поток коллекционных образцов, произошла остановка селекционных работ по сое, что отразилось на посевных площадях этой культуры.

В конце девяностых — начале двухтысячных годов эта культура снова начала набирать обороты. В 2013 году на территории РК соя возделывалась на площади свыше 100 тыс. гектаров. Правительством Республики планируется повысить посевные площади под этой культурой до 200 тыс. га к 2017 году.

За 2001–2013 годы коллекция сои была пополнена образцами ВИРа (Россия), сортами ВНИИМК (Россия), СибНИИ кормов (Россия), «Соя север» (Белоруссия), НИИ сои (Украина), НИИ растениеводства им. Юрьева (Украина), Института растениеводства и овощеводства (Новый сад, Сербия), «Prograin» (Канада), сортами из Франции.

Коллекционные образцы, изучаемые в зависимости от накопленных положительных температур за вегетационный период, отнесены к 6 группам спелости. За годы исследований в коллекции выделены высокоурожайные, высокобелковые, масличные сортообразцы, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков.

Для получения исходного материала были использованы также методы соматоклональной вариации. Соматклоны были получены как в лаборатории биотехнологии ТОО «КазНИИЗиР», так и предоставлены зав. отделом биотехнологии СибНИИ кормов (Россия), доктором биологических наук Рожанской О. А.

Основным методом получения разнообразного исходного материала по сей день остается внутрисортовая гибридизация. С 2002 года в отделе зернобобовых культур проводится гибридизация с включением в качестве родительских форм лучших сортов и коллекционных образцов России, Сербии, Франции, Канады и Украины.

Восстановление полной схемы селекционного процесса позволило создать и передать на государственное сортоиспытание новые высокопродуктивные сорта сои.

За 10 лет исследований сорта сои — Жалпаксай, Алматы, Радость, Вита, Ласточка, Жансая, Перизат получили допуск к использованию на территории Республики Казахстан. Содержание протеина в этих сортах находится в пределах 38–41 %, урожайность — 35–43 ц/га. По вегетационному периоду среди созданных сортов преобладают среднеспелые и среднепоздние (I и II групп спелости). Все они по вегетационному периоду более подходят для южных и юго-восточных областей Республики.

Учитывая возделывание сои на орошаемой пашне или в условиях достаточной влаги для ее вегетации, посевные площади необходимо расширить за счет обеспеченных осадками регионов Костанайской, Северо-Казахстанской и Восточно-Казахстанской областей, орошаемых пашен Жамбылской и Южно-Казахстанских областей.

По инициативе и при непосредственном кураторстве ученых отдела зернобобовых культур Казахского НИИ земледелия и растениеводства с 2012 года селекция сои по полной схеме ведется в Восточно-Казахстанском НИИ сельского хозяйства. Экологические испытания лучших сортов и номеров проводятся в Костанайском НИИСХ, Юго-Западном НИИ животноводства и растениеводства, а с 2013 года — в Северо-Казахстанской СХОС.

S. V. Didorenko, M. S. Kudaybergenov
LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture
and crop production», Kazakhstan, 040909, Almaty region,
Karasay district, Almalybak, Erlepesova 1,
e-mail: svetl_did@mail.ru

SOYBEAN BREEDING IN KAZAKHSTAN

The soybean breeding work in the Republic of Kazakhstan are carried out in «Kazakh scientific — research institute of agriculture and plant growing.» Over 10 years of research supplemented the gene pool of this culture due to the introduction of specimens from around the world. A new source material by intraspecific hybridization. Restored full scheme selection process, allowing for state variety testing passed 14 varieties, 7 — were allowed to use the territory of Kazakhstan.

Г. Б. Идрисова, М. С. Кудайбергенов
ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт земледелия и растениеводства»,
Казахстан, 040909, Алматинская обл.,
Карасайский р-н., п. Алмалыбак, Ерлепесова 1,
e-mail: dana 2892@mail.ru

НАПРАВЛЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ РАБОТ ПО ГОРОХУ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

С развитием животноводческой отрасли возросла значимость зернобобовых культур как источника кормового белка. Их используют в виде зернофуража, а также для приготовления комбикормов, белковых добавок, зерносенажа, сена, зеленого корма. Известно, что на одну кормовую единицу приходится в среднем 95–97 г переваримого протеина при потребности 105–115, а в птицеводстве — 130–135 г. В комбикорма вводят не более 14 % белкового сырья, а норма — 18 %. Доля белкового сырья, используемого непосредственно в хозяйствах, составляет всего 6 %. Применение зернобобовых культур для сбалансирования комбикормов по основным показателям протеиновой питательности уменьшает расход кормов для производства животноводческой продукции на 20–25 %.

Горох — одна из популярных зернобобовых культур. Ценность его обусловлена, прежде всего, богатым содержанием в его семенах высококачественного белка — в 1,5–2,0 раза больше, чем в злаковых культурах. В 1 корм. ед. зерна гороха содержится до 170 г переваримого протеина при зоотехнической норме 115–120 г. Укосные сорта гороха в зеленом конвейере кормления животных обеспечивают их в течение длительного времени ценной зеленой массой с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот.

В 1 кг гороха содержится 50 г белка, 2 г жира, 50 г сахаров, 250 мг витамина С, 10 мг каротина, 3,4 мг витамина В₁, 1,9 мг витамина В₂, 26 мг витамина РР. Употребляют горох в пищу в свежем и переработанном виде. Семена сушат, консервируют. Ботва его используется в животноводстве как белковый корм.

Белок гороха характеризуется высокой сбалансированностью аминокислотного состава. В 1 кг зерна гороха в среднем содержится 16,7 г лизина, а в ячмене и овсе соответственно 3,6

и 4,4 г. В семенах различных сортов гороха содержание лизина может варьировать в значительных пределах и достигать 18 г/кг сухого вещества или 7,5 % сырого протеина.

Основные производители этой культуры — Канада, Индия, Россия, Франция и Китай. Совокупная доля этих стран в объеме производства сушеного гороха в 2010 году составляла почти 74 %.

Посевных площадей по гороху по всему Казахстану по данным 2013 года около 100 тыс. га. Большинство из них сосредоточены в Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областях.

На территории Казахстана допущены к производству сорта гороха 4 видов использования:

Горох посевной (*Pisum sativum* L. sensu lato): Аксайский усатый 55, Варяг, Неосыпающийся 1, Омский неосыпающийся, Рамонский 77, Таловец 55, Усач Казахстанский 871, Шал, Ямальский.

Горох сахарный (*Pisum sativum* L.): Карагандинский 1053.

Горох луцильный (*Pisum sativum* L.): Адагумский, Воронежский зеленый, Джоф, Победитель Г-53, Фуга.

Горох кормовой (*Pisum sativum* L. Sensu lato.): Донбасс, Черноградский, Урожайный Карабалыкский, Укосный кормовик, Кормовой 24, Укосный 5, Харьковский усатый.

В основном эти сорта созданы в России, в НИУ: ГНУ Алтайский НИИСХ, Луганская гос. обл. СХОС, Сибирский НИИСХ, Крымская СОС ВНИИР, Воронежская ООС.

В Казахстане работы по селекции гороха ведутся: в Казахском НИИ земледелия и растениеводства (Алматинская область), научно-производственном центре зернового хозяйства им. А. И. Бараева (Акмолинская область), Восточно-Казахстанском НИИ сельского хозяйства (Восточно-Казахстанская область), Павлодарском НИИ сельского хозяйства (Павлодарская область), Карагандинском НИИРС, Актюбинской сельскохозяйственной станции (Актюбинская область), Уральской сельскохозяйственной станции (Западно-Казахстанская область).

Селекцией гороха в Казахском НИИ земледелия и растениеводства занимались с 1980 года ученые Карягин Ю. Г., Жанысбаев Б. М., Паншина В. П., Ивашкина Г. Д. Ими созданы сорта Шал, Усач Казахстанский 871, которые допущены к использо-

ванию в Костанайской, Алматинской, Восточно-Казахстанской областях.

Селекция гороха ведется по следующим направлениям: повышение продуктивности, неосыпаемость, изменение архитектоники растения; повышение технологичности его возделывания; селекция безлисточковой мутации; устойчивость к полеганию, повышение содержания белка.

Сорта наиболее ценные по качеству: Неосыпающийся 1, Таловец 55, Усач Казахстанский 871, Омский неосыпающийся, Шал.

G. B. Idrisova, M. S. Kudaybergenov
LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture
and crop production»,
Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district,
Almalybak, Erlepesova 1.
e-mail: dana 2892@mail.ru

THE DIRECTION OF THE PEA BREEDING IN KAZAKHSTAN

The main lines of work on breeding peas in Kazakhstan are represents in the article. Outlines the main areas of cultivation of this crop, and acreage. Are varieties of peas, allowed for use on the territory of Kazakhstan are show.

С. В. Іванюк, І. В. Темченко
Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
e-mail: fri@ mail.vinnica.ua

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ

Україна має багату історію вирощування сої, а з 2006 року за обсягами виробництва вона вийшла на перше місце в Європі і тепер входить до дев'яти найбільших країн-виробників цієї білково-олійної культури у світі. Її посівні площі з деякими коливаннями постійно зростають як у світі, так і в Україні (у 1996 році сою вирощували на площі 16,1 тис. га, у 2012 — 1 млн 470 тис. га, у 2013 — на площі 1 млн 366 тис. га). Соя пошире-

на майже в усіх областях України, що створює попит на високоврожайні сорти для кожної еколого-географічної зони. У Вінницькій області у 2013 році соєю було засіяно 105,9 тис. га.

Високі темпи збільшення її виробництва зумовлені, перш за все, її високою рентабельністю. Крім того, розширення посівів позитивно впливає на загальний стан сільськогосподарських угідь. На 2013 рік до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, занесено 139 сортів сої. Наявність великої кількості сортів різного генетичного характеру унеможливорює їхнє поширення у зонах вирощування, зазначених у Реєстрі, тому що ознаки продуктивності, які розвиваються за генетичними програмами, визначаються взаємодіями системи ознак з умовами життєзабезпечення, що призводить до ускладнення селекційних завдань відповідно до вимог сільгоспвиробника. А це, в свою чергу, вимагає повноти інформації про вихідний матеріал як основи результативності практичної селекції.

За тієї основної причини, що генотип по-різному реагує на зміну зовнішніх умов, він визначає фенотип рослинного організму і те, які саме ознаки будуть реалізовуватись та наскільки проявлятися, значною мірою, залежить від поєднання тих чи інших факторів довкілля. У зв'язку з цим експериментальний матеріал, що має чи не має селекційної цінності в одних ґрунтово-кліматичних умовах, може бути використаний в інших і навпаки. Таким чином, всебічне вивчення колекційних і селекційних сортозразків такої чутливої до зовнішніх факторів культури, як соя, розширює можливості їх направленою використання.

Селекційна робота з соєю в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН розпочата в 1991 році, пріоритетними напрямками її є підвищення продуктивності та покращення показників якості насіння. Дані напрямки розглядались у комплексі ряду основних господарськоцінних ознак, а саме поєднання продуктивності, скоростиглості, стійкості до хвороб та стресових чинників довкілля при підвищених показниках якості насіння (вміст білка, жиру, зниження вмісту антипоживних речовин тощо).

При даному підході розробляється модель майбутнього сорту: за продуктивністю — це є і збільшення кількості бобів у вузлі за рахунок подовження китиці, крупності насіння тощо

при відповідних технологічних та фізіологічних показниках, а саме: висота закладки нижнього бобу більше 14 см, укорочення довжини міжвузлів, діаметр стебла в основі рослини більше 6 мм, скоростиглість, скорочений одночасний вхід у період дозрівання тощо; за показниками якості насіння — це вміст білка більше 40 %, жиру — більше 20 %, з незначною їх мінливістю в межах норми реакції сорту.

Показники продуктивності та якості насіння при інших цінних господарських ознаках (стійкість до основних хвороб і стресових чинників довкілля) мають бути стабільними під впливом лімітуючих факторів довкілля, що розкриває цінність селекційного матеріалу в розрізі адаптивності.

Оскільки запорукою успішної селекційної роботи за основними напрямками є наявність різноманітного вихідного матеріалу, на основі встановлених закономірностей формування і успадковування господарсько цінних ознак виділено генетичні джерела і донори, які використовували у гібридизації, що дозволяє більш ефективно й цілеспрямовано проводити добір, вибірку малочінних форм, зберігаючи перспективні генотипи для створення нового вихідного матеріалу в селекції сої. Виявлено взаємозв'язки між елементами продуктивності та показниками якості насіння. За комплексом господарсько цінних ознак щорічно виділяються зразки у розсадниках селекційного процесу, з яких кращі передаються для вивчення у системі державного сортовипробування.

Як результат селекційної роботи — створено 25 сортів сої, 20 з яких занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, 3 сорти — проходять державне сортовипробування.

S. V. Ivaniuk, I. V. Temchenko

*Institute of fodder crops and agriculture of Podillia of NAAS,
pr-kt Yunosty, 16, Vinnica, 21100, Ukraine,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF AN INITIAL MATERIAL FOR SOYBEAN BREEDING

Soybean occupies the first place in Europe by the amount of production. Attention is paid to key guidelines for breeding at the current stage. Genotypes, which are considered to be the most perspective for use in breeding programs according to the results of researches, have been selected for creating new varieties with high economic-valuable properties are brought. 25 varieties of soya bean are created, 20 of which are included into the State list of varieties of plants suitable for growing in Ukraine.

В. В. Клубук, Т. Ю. Марченко

*Інститут зрошуваного землеробства НААН,
Україна, 73483, м. Херсон, смт. Наддніпрянське,
e-mail: izpr_ua@mail.ru*

ДОСЯГНЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

Інститут зрошуваного землеробства НААН є єдиною науковою установою в Україні, яка проводить селекційну роботу з сої в умовах зрошення, де створюються інтенсивні сорти, адаптовані для цих умов.

За 54 роки селекційної роботи нами створено самостійно і разом з іншими науково-дослідними установами 27 високопродуктивних сортів різних груп стиглості.

Сорти сої селекції Інституту більш адаптовані до умов зрошення Півдня України з досить високим потенціалом продуктивності 2,8–4,7 т/га. Підтвердженням цього є результати досліджень, які постійно проводяться на демонстраційних полігонах Інституту та дослідних господарствах «Асканійське», «Каховське», де за останні роки при вивченні комплексу господарсько цінних ознак у сортів сої різних оригінаторів вітчизняної та закордонної селекції наші сорти Юг 40, Вітязь 50, Деймос, Аполлон, Даная, Аратта, Святогор, Софія є кращими для умов зрошення Півдня України. Вони характеризуються

високою адаптивністю, потенціалом продуктивності, стійкістю до вилягання та ураження основними хворобами, мають високе прикріплення бобів нижнього ярусу — менші втрати при збиранні, високі показники якості насіння.

До Державного реєстру сортів рослин України на 2013 рік занесено 9 сортів селекції нашого Інституту — Юг 30, Діона, Фаетон, Юг 40, Аполлон, Вітязь 50, Деймос, Даная, Аратта, а також сорти сумісної селекції з Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця) — Оксана, Оріана, Золотиста, Феміда. Широковідомі сорти Юг 30, Юг 40, Вітязь 50 вирощувались і вирощуються не тільки в Україні, а й далеко за її межами. Крім того, державне сортовипробування проходять нові сорти сої — Святогор, Софія. Перший — високопродуктивний, з потенціалом урожайності більше 5,0 т/га та стійкий до вилягання, другий — з високою азотфіксуючою здатністю та пластичністю.

У 2012 році створено і передано на державне сортовипробування новий високопродуктивний скоростиглий сорт сої Монарх, який має підвищену пластичність і слабку реакцію до фотоперіодизму, може вирощуватися в усіх кліматичних зонах України та за її межами.

Скоростиглий сорт Діона в групі скоростиглості державною комісією з сортовипробування визнано національним стандартом. Він має підвищену адаптаційну здатність, висівається в усіх кліматичних зонах України, є кращим сортом для післяукісних та післяжнивних посівів, площа вирощування якого складає більше 30 тис. га.

Сорт сої Аполлон має високу продуктивність, що засвідчують дані 2012 року фермерського господарства «Чаплинське», де на площі 300 га отримано урожай зерна на рівні 5,3 т/га. Загальні посівні площі його складають більше 20 тис. га.

Одним із кращих сортів для умов зрошення є Даная, який характеризується підвищеною продуктивністю і кращою стійкістю до вилягання. Стабільна його врожайність на рівні 4,2 т/га приваблює багатьох господарників. Протягом останніх трьох років він займає посівні площі біля 10 тис. га.

Середньопізній сорт Аратта характеризується високою посухостійкістю, стійкістю до осипання та ураження хворобами (пероноспороз, бактеріальний опік), добре реагує на умо-

ви зрошення. Придатний до механізованого збирання врожаю. Урожайність зерна при зрошенні становить 3,8–4,0 т/га, максимальна врожайність — 4,6 т/га. Сорт Аратта занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, у 2013 році.

З 2004 року по сьогоднішній сорти сої Інституту зрошуваного землеробства НААН України в структурі посівів сої на території України займають від 7,6 до 12,4 % по роках, площі посіву склали від 50 до 154 тис. га, що виводить їх на лідируючі позиції.

V. V. Klubuk, T. U. Marchenko

Institute of irrigated Farming NAAS, Ukraine, 73483,

Kherson, v. Naddniprovske,

e-mail: izpr_ua@mail.ru

ACHIEVEMENTS IN SOYBEAN BREEDING UNDER IRRIGATION

Institute of irrigated Farming NAAS of Ukraine is the only scientific establishment in Ukraine that conducts selection work on soybean under irrigation, where are varieties adapted to these conditions.

In the conditions of irrigation before sort imposed higher requirements. It should provide the best possible performance, have a high resistance to diseases not fall flat, well respond to an increase in the density of standing plants and fertilizer doses and comply with the requirements mechanized harvesting. Such requirements are met by selection varieties of Institute of irrigated farming NAAS: Ug 40, Vityaz 50, Deimos, Apollon, Danaya, Aratta, Svyatohor, Sofia.

С. В. Коблай

Селекційно-генетичний інститут —

Національний центр насіннізнавства та сортовивчення,

Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3,

e-mail: bobovi.sgi@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

За площами посівів зернобобових культур (окрім сої) горох займає третє місце в світі після квасолі та нуту, в тому числі в Європі — перше місце, а за врожайністю чітко переважає всі інші бобові культури.

Вкрай несприятливі умови вологозабезпечення та надмірна температура під час вегетації гороху в умовах південного Степу України викликані як умовами географічного місця розташування, так і деякими змінами клімату вносять свої особливості у напрямок селекційного процесу з цією культурою. Крім того, при створенні нових сортів у СГП — НЦНС враховуються потреби виробників гороху північних регіонів. Використання донорів корисних ознак: вусатого типу листя, гетерофілії (хамелеони), короткостебловості, детермінантного типу стебла, люпинної форми суцвіття та неосипаємості насіння за повної стиглості дозволяє створювати нові сорти гороху як південного, так і північного екотипів, що поєднують у собі високу технологічність та стабільну урожайність.

При створенні нових форм гороху з невилігачим типом стебла та оптимальною висотою рослини проведена штучна гібридизація між сучасними високоврожайними вусатими сортами, придатними до однофазного збирання. За посушливих умов південного Степу України більш висока продуктивність відмічена на середньорослих генотипах, а за оптимальних для культури умов більш технологічними є напівкарликові форми, кращі з яких за урожайністю не поступаються середньорослим.

Селекційна робота ведеться за загальноприйнятою для самозапилюваних культур схемою. Індивідуальний добір рослин проводиться з гібридних популяцій (F_3 — F_5), що розщеплюються. Для подальшої роботи залишали напівкарликові та середньорослі вусаті форми. В контрольному розсаднику виділили низку високоврожайних ліній (1,6–2,5 т/га), деякі з ознакою стійкості до осипання насіння, напівкарлики та середньорослі.

У попередньому та конкурсному сортовипробуваннях оцінювали лінії, відмінні за морфологічними ознаками. Одна з них — середньоросла лінія Гарант/Рената передана до державного сортовипробування в 2013 році під назвою Сіріус.

За умов вегетації в 2013 році продуктивність кращих напівкарликових форм (1,86–2,27 т/га) була на рівні середньорослих генотипів (1,81–2,33 т/га), при цьому врожайність вусатих генотипів склала 1,81–2,33 т/га, листочкових — 1,95–2,14 т/га, а гетерофільних — 1,61–1,95 т/га. Одержані результати свідчать про можливість створення високоврожайних технологічних гетерофільних сортів гороху.

Цілеспрямована селекція гороху на технологічність та високу продуктивність в СГІ — НЦНС сприяла створенню високопродуктивних сортів Світ, Одорус і Сіріус та направлена на задоволення потреб виробників гороху як на півдні, так і на півночі України.

S. V. Koblay

Plant breeding & Genetics Institute —

National Center of Seed and Cultivar Investigation,

Ovidiopolskaya road 3, Odessa, 65036, Ukraine,

e-mail: bobovi.sgi@ukr.net

THE PROSPECTS OF PEA BREEDING UNDER SOUTHERN STEPPE CONDITIONS OF UKRAINE

The extremely arid conditions and excessive temperatures during the growing season of plants of peas in the conditions of the southern Steppe of Ukraine make their features in the direction of the breeding process with this culture. Purposeful breeding peas on adaptability and high performance in the Plant breeding & Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivar Investigation has contributed to the creation of highly productive varieties Svit, Odorus and Sirius and is aimed to meet the needs of producers of peas, as in the South and North of Ukraine.

В. М. Косолапов, Ю. С. Тюрин

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса,

Россия, 141055, Лобня, Научный городок,

e-mail: vniikormov@nm.ru

НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ВИКИ ПОСЕВНОЙ (VICIA SATIVA L)

Основные факторы нестабильности урожаев кормовой массы и семян вики посевной в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России — неблагоприятные условия, складывающиеся в фитоценозе в период вегетации растений, и невозможность сорта в этих условиях более полно реализовать свою потенциальную продуктивность. В связи с этим с каждым годом возрастает роль адаптивной селекции. В настоящее время важнейшим критерием хозяйственной ценности сорта вики

посевной стала адаптивность его растений к условиям агрофитоценоза. Адаптивный подход становится доминирующей стратегией селекции, ориентированной на более полную мобилизацию использования потенциала продуктивности растений.

Способность сорта адаптироваться ежегодно к меняющимся погодным условиям имеет большое значение для решения проблемы стабилизации урожаев вики по годам. Поэтому актуально создание новых сортов, максимально адаптированных к складывающимся условиям погоды и в фитоценоза. Исходя из этого, целью наших исследований является создание системы инновационных сортов вики посевной с различными биологическими свойствами, высокой потенциальной продуктивностью и адаптивностью к почвенно-климатическим условиям Центрального района Нечерноземной зоны.

Задача селекции — на основе фитоценотических методов и рекомбиногенеза создать сорта различного целевого назначения, устойчивые к лимитирующим факторам среды и влиянию сопутствующих компонентов.

Эффективность селекции определяется многими факторами, одним из которых является прогнозирование направления селекции и определение параметров моделей сорта. С учетом характера хозяйственного использования вики посевной намечены базовые направления, ориентированные на создание среднеспелых сортов экологически дифференцированных, фитоценотически совместимых со злаковым компонентом, наиболее полно реализующие почвенно-климатические ресурсы Центрального района Нечерноземной зоны. 1. Традиционное — селекция одновременно созревающих сортов укосного типа, обеспечивающих производство зеленой массы на корм и сырье для заготовки кормов. Такие сорта должны использоваться в первую очередь для строительства многовидовых кормовых фитоценозов на основе принципа взаимодополнения видов и сортов; 2. Зернофуражное — новое направление селекции вики с целью увеличения производства растительного белка для комбикормовой промышленности.

Для каждого направления разработаны параметры модели сорта, которые предполагают разное сочетание физиологических, биохимических, хозяйственных признаков. Независимо от хозяйственной специализации каждый сорт должен обладать

стабильной урожайностью, фитоценотической устойчивостью, выносливостью к воздействию различных стресс-факторов.

По мере создания новых инновационных сортов вики посевной старые, утратившие свое значение, исключаются из Реестра селекционных достижений. В 2014 году рекомендованы к использованию Луговская 85 — сорт скороспелый укосного использования. Сбор сухого вещества 5,9 т/га, семян 3,1 т/га. Луговская 24 — сорт раннеспелый укосного типа. Сбор сухого вещества 5,7 т/га, семян 2,5 т/га. Валентина — сорт среднеспелый укосного типа. Сбор сухого вещества 6,6 т/га, семян 2,2 т/га. Луговская 98 — сорт для зернофуражного использования. Зерно можно включать в рационы цыплят-бройлеров без предварительной технологической обработки, что особенно важно для фермерских хозяйств. Оптимальный уровень включения зерна вики Луговская 98 в состав комбикормов для мясных цыплят 15 %.

Сорта вики посевной селекции ВНИИ кормов, благодаря высокой адаптивности к стрессовым факторам среды, предназначены для разнообразных целей — совершенствование зеленого и сырьевого конвейера, производство высококачественных кормов и белковых добавок в комбикорма для птицы.

V. M. Kosolapov, Ju. S. Tyrin

All-Russian Williams Fodder Research institute

Russia, 141055, Lobnya, Nauchniy gorodok,

e-mail: vniikormov@nm.ru

DIRECTIONS OF COMMON VETCH (*VICIA SATIVA* L.) BREEDING

At present time the climate in the Central region of Non-Chernozem zone of Russia is becoming warmer. Special varieties of common vetch with medium date of maturing are created for such conditions. Directions of breeding are traditional and for grain-forage. The main selective trait is adaptability of varieties to environmental conditions. The varieties of the cutting type are the following: Lugovskaya 85, Lugovskaya 24, Valentina. The cultivar of the grain-forage type is Lugovskaya 98.

А. А. Лехман
*Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр-т Юності, 16,
e-mail: fri@ mail.vinnica. ua*

ОЦІНКА СОРТОЗРАЗКІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ

Серед зернобобових культур провідне місце у виробництві високобілкових продуктів харчування належить квасолі. В її зерні вміст білка складає 20–25 %. Квасоля багата незамінними амінокислотами, дуже важливими для організму людини. У її зерні також міститься біля 52,0 % вуглеводів, 1–1,5 % жиру, вітаміни, мінеральні речовини. Особливістю вуглеводного складу є високий вміст глюкози. Калорійність 100 г зерна складає 350 ккал. Ця культура виділяється високими смаковими якостями і доброю перетравністю.

На даний час площі посіву цієї культури в Україні незначні, а урожайність залишається низькою. Одним із пріоритетних шляхів розв'язання проблеми рослинного білка та підвищення урожайності зерна квасолі є створення та впровадження нових високопродуктивних сортів інтенсивного типу.

Нами проводилась оцінка колекції квасолі за основними господарсько цінними кількісними ознаками з використанням кореляційних зв'язків між ними.

Аналіз кореляційних зв'язків між кількісними ознаками має важливе значення при встановленні детальної ролі кожного з елементів на величину насінневої продуктивності, особливо у тих випадках, коли пряма оцінка показника дещо ускладнена, що унеможливорює виявлення закономірності прояву фенотипової мінливості ознак залежно від умов зовнішнього середовища.

За результатами проведеного кореляційного аналізу встановлено, що «висота рослини» у квасолі має середній кореляційний зв'язок із кількісними ознаками, в тому числі і елементами продуктивності, найбільш тісно пов'язаний цей показник із кількістю насінин ($0,805 \pm 0,340$) та масою стулків ($0,818 \pm 0,330$).

Надземна маса рослини найбільше корелює з масою насіння ($0,980 \pm 0,114$) і масою стулків ($0,952 \pm 0,175$), тоді як наймен-

ший зв'язок відмічений з висотою прикріплення нижнього бобу ($0,572 \pm 0,471$) та з кількістю вузлів на рослині ($0,603 \pm 0,381$).

Слід зазначити, що показник висоти прикріплення нижнього бобу слабо корелює з елементами продуктивності, проте його низьке прикріплення призводить до значних втрат врожаю.

При аналізі кореляційних зв'язків між елементами продуктивності рослин було виділено ряд ознак, які визначають рівень насінневої продуктивності на міжсорттовому рівні. Нами встановлено, що «кількість продуктивних вузлів» позитивно впливає на збільшення кількості бобів ($0,961 \pm 0,158$), кількості насінин ($0,926 \pm 0,216$) та збільшення маси насіння з рослини ($0,825 \pm 0,324$).

Показник «кількість бобів на рослині» тісно корелює з масою рослини ($0,763 \pm 0,0,371$), кількістю насінин ($0,944 \pm 0,189$) і масою насіння ($0,813 \pm 0,334$).

Добре розвинений габітус рослин квасолі позитивно впливає на величину насінневої продуктивності, оскільки найбільш продуктивними в межах сорту є рослини з великою масою надземної частини, що, в свою чергу, проявляється у збільшенні кількості бокових гілок.

Збільшення кількості бокових гілок призводить до збільшення кількості продуктивних вузлів та інших ознак рослин квасолі, які характеризують продуктивність: кількості бобів, кількості насінин з рослини, надземної маси рослини та маси насіння. Ці ознаки у переважній більшості випадків мають позитивні тісні кореляційні зв'язки між собою.

Отже проведений кореляційний аналіз дав можливість визначити ряд ознак рослин квасолі, які можуть бути використані для добору продуктивних генотипів у селекційному процесі, оскільки мають постійний прямий тісний зв'язок із показником насінневої продуктивності рослин.

Відповідно до аналізу урожайності рослин квасолі звичайної з одиниці площі зазначено, що найбільш продуктивними були сортозразки: Zeneth — 540, Харківська штамова — 580, Ока — 330, Vednina — 360, Libra — 546, № 94–102–431, Isex — 456, Белко — 432, Julia — 387, Vernandon — 336, Лехчево 6–380, Бийчанка — 345, Maple Glen — 349², Подільська кушова — 332 г/м², які в подальшому послужили батьківськими формами при створенні нового селекційного матеріалу, в тому числі і сортів Галактика та Славія.

A. A. Lekhman

*Feed Research Institute and Agriculture of Podillya NAAS,
Ukraine, 21100, Vinnitsa, prospekt Yunosty, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

EVALUATION OF COMMON BEAN VARIETY ENTRIES BY PRODUCTIVITY OF COMPONENTS

Evaluation of source material dry beans by productivity of elements with using correlation and regression analysis was conducted. The best samples of varieties were selected with subsequent use in the selection process of the culture in the creation new material and varieties.

Е. В. Максименя

*РУП «Институт овощеводства»,
Республика Беларусь, 223013, Минская обл.,
Минский р-н, аг. Самохваловичи, ул. Ковалева, 2а,
e-mail: maksimenya87@mail.ru*

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ГОРОХА ОВОЩНОГО ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

Горох овощной, благодаря ценным пищевым свойствам, широко распространен как в мировом земледелии, так и в Республике Беларусь. Для промышленной переработки используются высокопродуктивные сорта гороха овощного с мозговыми семенами. Возделываемые в республике сорта не в полной мере соответствуют требованиям перерабатывающей промышленности. Они характеризуются однообразием морфологических признаков и свойств, что снижает их продукционные и адаптационные возможности.

Для успешной селекционной работы по созданию новых сортов, обеспечивающих высокую продуктивность растений и выход высококачественного по биохимическим показателям горошка, необходим исходный материал с высоким генетическим потенциалом углеводно-белкового обмена. Поэтому целью исследований являлось создание новых исходных форм гороха овощного.

В 2011–2013 гг. в РУП «Институт овощеводства» была изучена коллекция сортообразцов гороха овощного, проведено

скрещивание сортов, сочетающих ценные признаки, по схеме топкросса. Полученные гибриды F_1 и F_2 гороха овощного были проанализированы по качественным и количественным признакам и был определен ряд статистических показателей.

Коллекция гороха овощного состояла из 81 сортообразца отечественной и зарубежной селекции, которые были изучены по продолжительности вегетационного периода, морфологическим признакам (стебля, листа, цветков, бобов и семян), продуктивности, а также биохимическим показателям. В результате проведенных исследований выделены наиболее ценные с селекционной точки зрения сорта: Фрагмент, Малыш, Пегас, Торнадо, Скороспелый мозговой 199, Superperfektion, Атлас, Gloriosa, Ян, Пионер, Арфа, Первенец, Кузяк, Совинтер 1 и др. Определены комбинационная способность сортов гороха овощного и корреляционные связи между урожайностью зеленого горошка и количеством и массой бобов на растении, а также между урожайностью зеленого горошка и высотой растения. Выявлено, что наибольшую ценность в селекции раннеспелых низкорослых неполегающих продуктивных сортов представляет сорт Хавел, который сочетает низкие значения эффектов ОКС и СКС по признакам «высота растений» и «количество непродуктивных узлов до первого боба» и высокие — по признакам «количество бобов на растении», «масса семян с растения» и «масса 1000 семян».

Для создания новых ценных гибридных комбинаций в 2011 году проведено 21 скрещивание по схеме топкросса 10 сортообразцов овощного гороха. Полученные гибридные семена высевали методом половинок для оценки гибридов F_1 по биометрическим показателям и сравнения с родительскими формами. На основании данных, полученных в ходе анализа биометрических показателей гибридов F_1 гороха овощного, рассчитаны эффекты гетерозиса и степень доминирования в исследуемых комбинациях. У гибридов F_1 гороха овощного проявление эффекта гетерозиса обнаружено по всем изучаемым признакам, и наибольшее значение его выявлено по количеству бобов с растения и по массе семян с растения.

С целью выделения наиболее перспективного по качественным показателям исходного материала проводили оценку

биохимического состава родительских форм и их гибридного потомства F_1 по содержанию сухого вещества, белка, сахара, крахмала, аскорбиновой кислоты. Среди испытуемых гибридных комбинаций F_1 по содержанию сахара и крахмала выделены гибридные комбинации: $F_1 \text{♀Владан} \times \text{♂Олимпия}$, $F_1 \text{♀Арфа} \times \text{♂Олимпия}$, $F_1 \text{♀Фаворит} \times \text{♂Альфа}$, $F_1 \text{♀Владан} \times \text{♂Саламат}$, $F_1 \text{♀Ларекс} \times \text{♂Альфа}$, $F_1 \text{♀Торнадо} \times \text{♂Олимпия}$, $F_1 \text{♀Торнадо} \times \text{♂Саламат}$, $F_1 \text{♀Торнадо} \times \text{♂Альфа}$. Данные гибридные комбинации имели низкое содержание крахмала и высокое сахара, что является важным показателем для сортов, пригодных для консервирования.

Исследование полученных нами межсортных гибридов овощного гороха в F_2 показало, что положительные трансгрессии выявлены по таким хозяйственно ценным признакам, как число бобов с растения, масса семян с растения, количество семян в бобе, масса 1000 семян.

E. V. Maksimenya

Institute of Vegetable Growing,

Belarus, 223013, Minsk Region,

Samokhvalovichy, Kovaliova Str., 2a

e-mail: maksimenya87@mail.ru

DEVELOPMENT OF A GREEN PEA INITIAL BREEDING MATERIAL FOR DEVELOPING VARIETIES MEANT FOR INDUSTRIAL PROCESSING

Peas vegetable are a valuable agricultural crop and occupy the considerable areas in agriculture of many countries. However the monotony of morphological signs and properties reduces adaptable and productive qualities of peas vegetable. For the decision of the given question deep and all-round studying of an initial material and creation of new selection forms is necessary. With that end in view in Institute of vegetable growing researches according to a collection of grades of peas vegetable, to studying of combinational ability, correlation communications between economic-valuable signs, heterosis, degrees of domination, transgression at hybrids F_1 and F_2 were carried out.

Р. И. Полюдина
ГНИ СибНИИ кормов Россельхозакадемии,
Россия, 630501, Новосибирская область, Краснообск,
e-mail: polyudina@ngs.ru

СОЗДАНИЕ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Научный подход к вопросам клеверосеяния и селекции в России с 1908 года по настоящее время позволил выявить огромный генетический потенциал этой культуры.

В Сибири с 1940 года были районированы местные сорта клевера лугового: Бийский м., Казачинский м., Томский м., Асиновский м., Сибиряк м. Начало селекционной работе по клеверу луговому положено Звездиной А. С. на Тулунской ГСС.

Впервые в Сибири методом поликросса подобраны исходные генотипы по основным хозяйственно ценным признакам с последующим формированием сложногогибридных популяций. Созданы сорта СибНИИК 10 и Родник Сибири позднеспелого типа:

– сорт СибНИИК 10 обладает повышенной семенной продуктивностью — 3,1 ц/га. Обладает высокой зимостойкостью (90 %). Урожайность сухого вещества — 59 ц/га. Наиболее скороспелый (на 8–10 дней). Включен с 1993 г. в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в производстве Западно-Сибирского региона;

– сорт Родник Сибири (создан совместно с НИИСХ Северного Зауралья) характеризуется высокой экологической пластичностью. Включен в Государственный реестр не только по Западной и Восточной Сибири, но и по Центральному и Северному регионам. Обладает повышенной зимостойкостью (93 %), урожайностью сухого вещества и повышенной семенной продуктивностью и содержанием сырого протеина. Эти сорта созревают на 5–8 дней раньше стандарта Асиновский местный.

Сорт Атлант — синтетическая популяция, созданная совместно с НИИСХ Северного Зауралья на основе подбора исходных сортообразцов с высокой общей (111–149 %) и высокой специфической комбинационной способностью (110–156 %). Сорт позднеспелого типа, обладает высокой зимостойкостью (90–95 %), отличается повышенной семенной продуктивно-

стью — 3,4 ц/га. Более устойчив к фузариозу (на 4,5–12 %) и мучнистой росе (на 4,4–5,7 %) по сравнению со стандартом. С 2007 по 2009 гг. он включен в Госреестр по Северному, Западно-Сибирскому, Северо-Западному, Волго-Вятскому, Уральскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Сорт Огонек создан совместно с Кемеровским НИИСХ методом многократного массового отбора по сопряженным признакам, направленным на улучшение семенной продуктивности из коллекционного сортообразца № 880, США (К-34438). Он превысил стандарт СибНИИК 10 по урожайности зеленой массы во втором укосе на 17 %, семян — на 29 %, по облиственности — на 5 % и по скороспелости на 4 дня. Огонек с 2004 г. включен в Госреестр по Уральскому, Западно- и Восточно-Сибирскому регионам.

Методом экологической селекции (программа ТОС «Клевер») совместно с ВНИИ кормов и ВНИИЗБК создан новый тетраплоидный сорт клевера лугового Памяти Лисицына, который в 2005 году включен в Государственный реестр по Средневолжскому региону. Сорт раннеспелого типа, зимостойкий (95 %). По урожайности зеленой массы и сухого вещества в сумме за два укоса превосходит стандарт на 60,3 ц/га или на 14 % и на 15,0 ц/га, или на 17 % соответственно. Сорт с высокой облиственностью и содержанием сырого протеина.

Впервые в условиях Западной Сибири создан совместно с ВНИИ кормов раннеспелый тетраплоидный сорт клевера в результате комплексного использования химического мутагенеза, экспериментальной полиплоидии, внутривидовой гибридизации и многократного массового отбора зимостойких, раннеспелых, с высокой обсемененностью форм на специально созданных селективных фонах в условиях Сибири. Сорт Метеор раннеспелого типа, зимостойкий (95–98 %), с высокой урожайностью сухого вещества за два укоса 118 ц/га (на 18 % выше стандарта) и стабильной семенной продуктивностью (до 2,0 ц/га). Метеор с 2007 по 2009 гг. включен в Госреестр по Западно-Сибирскому, Волго-Вятскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Таким образом, использование современных селекционных технологий на основе индуцированного мутагенеза, полиплоидии, поликросс-метода, экологической селекции позволяет с высокой эффективностью реализовать генетический потенциал клевера лугового в экстремальных природных условиях Сибири.

R. I. Polyudina

*Siberian Research Institute of Fodder Crops,
Russia, 630501, Novosibirsk region, Krasnoobsk,
e-mail: polyudina@ngs.ru*

DEVELOPMENT OF TRIFOLIUM PRATENSE VARIETIES OF A NEW GENERATION IN WESTERN SIBERIA

Use of modern breeding technologies based on mutagenesis, polyploidy, polycross method, ecological breeding allowed with high efficiency to realize the genetic potential of *Trifolium pratense* in the extreme conditions of Siberia. A series of varieties of *Trifolium pratense* of different maturity tetraploid and diploid groups are created: Sib-НИК-10, Rodnik Sibiri, Atlant, Ogonek, Pamyaty Lisitsyna, Meteor.

С. С. Рябуха, П. В. Чернышенко, О. А. Посылаева

*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины,
61060, г. Харьков, пр. Московский, 142,
e-mail: rjabukha@mail.ru*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВУ СОИ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

За последние годы в Украине значительно расширились посевные площади под соей. В 2012–2013 гг. соя занимала 1,324 и 1,255 млн га, соответственно, а до 2017 г. планируется довести посевные площади под культурой до 2,0–2,5 млн га, заменив ими часть посевов подсолнечника. Несмотря на значительные успехи в селекции сои, актуальность исследований культуры возрастает из-за появления новых направлений её использования.

Научные исследования по сое в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины ведутся с 1976 г. В результате изучения в 1978–1982 гг. образцов мировой коллекции сои установлено, что в условиях региона наиболее полно реализуют потенциал продуктивности сорта среднеранней и среднеспелой групп. Показано, что с удлинением продолжительности периода вегетации сои возрастает количество продуктивных узлов, количество бобов и семян на растении, а количество бобов на узел и выполненность бобов (количество семян в бобе) практически не подвергаются изменениям. Выявлен широкий диапа-

зон изменчивости отдельных составляющих структуры урожая и выделены сорта с максимальным проявлением данных признаков.

Изучение корреляций между индивидуальной продуктивностью растений и её основными составляющими показало, что урожай семян в значительной мере определяется числом продуктивных узлов и количеством бобов на узле. Однако увеличение числа продуктивных узлов имеет отрицательную связь с выполненностью бобов и крупностью семян. При сравнении низко- и высокопродуктивных сортов сои установлено, что высокая продуктивность обусловлена достоверно большим количеством продуктивных узлов и большей крупностью семян при практически одинаковой выполненности бобов и количестве бобов на узел. Показано, что для эффективного отбора растений по продуктивности нужно учитывать сочетание элементов структуры урожая, особенно таких малоизменчивых, как количество бобов на узел и выполненность бобов.

При изучении в 1988–1989 гг. фотопериодической реакции различных сортов сои в условиях фитотрона и световой площадки были выделены сорта, практически не реагировавшие на продолжительность дня, а также сорта, не снижающие продуктивности при ускоренном развитии, которые можно использовать в качестве источников генов фотопериодической нейтральности.

В результате изучения в 1997–2001 гг. гибридов сои F_1 установлено, что максимум позитивных трансгрессий наблюдается у признаков, детерминирующих семенную продуктивность: количество бобов и семян с растения, масса семян с растения, а в гибридных популяциях F_4 – F_5 выявлено большое количество трансгрессивных растений, превосходящих исходные родительские формы по проявлению хозяйственно полезных признаков.

В 2006–2010 гг. из мировой коллекции сои НЦГРРУ выделены 94 высокоурожайных образца, 73 образца, сочетающих высокую урожайность и технологичность. В экстремально жестких по температуре и влагообеспеченности агрометеорологических условиях 2008–2010 гг. выделены источники засухо- и жаростойкости. В 2004–2010 гг. были выделены 40 источников с индивидуальной и комплексной устойчивостью к фузариозу и акациевой огневке.

Установлена сортовая специфичность изменчивости содержания глицеридов жирных кислот в процессе созревания семян сои. Выявлены существенные отличия между сортами различного происхождения по содержанию в масле жирных кислот.

Установлена широкая изменчивость сортов по содержанию в семенах α -, β -, γ - и δ - токоферолов и существенное влияние на эти признаки погодных условий, идентифицированы сорта со стабильным содержанием токоферолов в контрастных погодных условиях возделывания.

В результате использования разнообразного исходного материала и применения методов отбора, гибридизации и химического мутагенеза создан ряд сортов, из которых в разное время были занесены в Госреестр Украины: Харьковская 35, Харьковская зернокормовая, Харьковская 66, Романтика, Мрия, Горизонт, Схидна, Фея, Скеля, Версия, Величава, Мальвина, Подяка, Спрятна, Эстафета. В Госреестр РФ с 2014 г. занесен сорт Кобза. Испытываются сорта Роксолана, Байка, Криница, Кобза, Викторина, Писанка, Райдуга, Симфония и Перлына.

S. S. Ryabukha, P. V. Chernyshenko, O. A. Posylaeva
Yuriev Plant Production Institute of NAAS of Ukraine, 61060,
Kharkov, distr. Moskovsky, 142: e-mail: ryabukha@mail.ru

THE RESEARCH RESULTS ON SOYBEAN BREEDING AND SEED PRODUCTION IN THE FOREST-STEPPE REGION OF UKRAINE

The regularities of yield formation of soybean breeding material are established. The effectiveness of selection methods, hybridization and chemical mutagenesis during creation of new varieties of soybean are shown. The perceptivity breeding material with high level of appearance of agronomical useful traits is assigned. The composition of fatty acids of oil of different soybean varieties are studied, its variation during yield formation are investigated, the variability within breeds of fatty acids composition of oil is established. The tocopherols composition of varieties of different origin is identified.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ СОЇ В УКРАЇНІ

Со́я є ведучою культурою світового землеробства, яка за посівними площами та валовим збором займає четверте місце серед найбільш поширених сільськогосподарських рослин. На сьогоднішній день її вирощують більш ніж на 100 млн/га, а сукупний збір насіння перевищує 280 млн т. Вона є головним джерелом високоякісного білка як для споживання людей, так і для збагачення комбикормів, особливо для птахівництва.

Значення сої в останні роки суттєво зросло і в нашій країні. Якщо у 2001 році нею займали 73 тисячі гектарів, то у 2012–2013 роках її посівні площі підвищились до 1,3–1,4 млн га, тобто майже у 20 разів. При цьому валовий збір збільшився з 74 тис. т до 2,3–2,4 млн т.

Важливий внесок в ці показники зробили нові сорти, які є основою будь-якої технології вирощування. Особливо роль сорту посилилась у наші дні за умов глобального потепління, коли має місце постійно зростаюче підвищення температур повітря і ґрунту, часто спостерігаються тривалі міждощові періоди, у більшості випадків опади випадають у вигляді злив. За таких умов багато сортів різко знижують свою продуктивність, а у деяких урожай взагалі не формується.

Наша селекційна програма направлена в першу чергу на створення вихідного матеріалу, головною особливістю якого є покращений рівень адаптивності до посушливих умов.

На початкових етапах нашої селекційної програми за посушливих умов протягом ряду років випробували біля 5000 колекційних сортозразків із різних країн світу, на основі чого сформували робочу колекцію. Її основу склали форми із США, Канади, Китаю, ряду європейських країн. На цьому етапі досліджень установили, що в умовах степової зони України найбільш продуктивними є скоростиглі та середньостиглі сорти з тривалістю вегетаційного періоду 90–120 діб. Серед них найбільш цінними для селекційної роботи є ті, у яких період «схо-

ди — цвітіння» є коротким, а фаза «цвітіння — фізіологічна зрілість насіння» є найбільш тривалою. У них насіннева продуктивність найбільшою мірою пов'язана з кількістю бобів і насінин на рослині, а також надземною масою рослин.

У наступному періоді досліджень було виявлено, що величина продуктивності за посушливих умов визначається здатністю генотипу формувати значну надземну масу, що об'єктивно піддається візуальній оцінці в польових умовах. При цьому досить важливо, щоб розподіл бобів впродовж стебла був рівномірним, так як у старих сортів основна їх маса формувалась у нижній частині, що призводило до значних втрат при зберіганні. Характерною рисою нашого вихідного матеріалу є широка генетична база, яка основана на генофонді США, Канади, Китаю, деяких європейських країн. В останні роки все більше замість парних схрещувань практикуємо ступінчасту гібридизацію, коли як батьківські пари залучаємо кращі форми конкурсного сортовипробування. За такого підходу існує можливість поступового нагромадження, інтеграції і формування комплексів кількісних генів, які впливають на ознаки рослин, які характеризуються кращою пристосованістю до реальних умов довкілля. Фундаментальне вивчення колекційного матеріалу із різних країн світу, використання ряду прийомів для підвищення штучної і природної гібридизації, великий обсяг гібридного матеріалу ранніх поколінь дало можливість за короткий період створити понад 20 сортів сої, які занесені до Державних реєстрів України, Росії, Молдови, Білорусі.

Значний об'єм досліджень виконано у відділі зі створення вихідного матеріалу з підвищеним рівнем білка в насінні. Досить важливо, що за наших умов не встановлено зв'язку між продуктивністю та вмістом білка, що свідчить про можливість покращення обох цих показників у одному генотипі. Біохімічні дослідження останніх років направлені на вивчення таких сполук насіння сої, як ізофлавіони, які є одним із найбільш ефективних засобів боротьби з онкологічними хворобами

V. I. Sichkar

*Plant Breeding and Genetics Institute —
National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ovidiopolskaya Road, 3, Odessa, 65036, Ukraine*

STRATEGIC DIRECTIONS OF SOYBEAN BREEDING IN UKRAINE

The results of long-term soybean breeding have been presented. The main methods of initial breeding material have been described; the principles of using germplasm from different countries have been characterized. Over a short period of time more 20 highly productive, adapted to drought conditions of south Ukraine have been developed.

В. І. Січкарь, Г. Д. Лаврова, О. І. Ганжелю

*Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннізнавства та сортовивчення,
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3,
e-mail: bobovi.sgi@ukr.net*

ПАРАМЕТРИ СТАБІЛЬНОСТІ УРОЖАЙНОСТІ ТА БІЛКОВОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ СОЇ ЗА УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Останні роки характеризуються підвищеними температурами повітря та частими посушливими періодами під час вегетації сої. Спостерігаються різкі коливання погодних факторів, що несприятливо впливають на розвиток рослин і формування врожаю. За таких умов виникає потреба у нових високоадаптивних сортах, здатних протистояти лімітуючим чинникам та ефективно використовувати сприятливі фактори середовища. Особливо це стосується сортів харчового напрямку використання з підвищеним вмістом білка в насінні, які за посушливих умов південного Степу України часто поступаються за урожайністю низькобілковим сортам.

У зв'язку з цим метою нашої роботи є створення генетично різноманітного вихідного матеріалу сої з покращеними біохімічними показниками якості насіння та його оцінка за величиною і стабільністю урожайності, яка є основним економічним показником доцільності використання сорту у виробництві.

Протягом 2010–2013 років ми продовжували дослідження більше 50 сортів сої, переважно вітчизняної селекції, в розсаднику екологічного випробування. Погодні умови 2010 року були досить сприятливими, решта ж років, особливо 2012-й, характеризувалась тривалими посушливими періодами, що значно знизило урожай насіння сої. Регресійний аналіз показав, що серед сортів з досить високою за даних екстремальних умов урожайністю найбільш стабільними були Романтика (коефіцієнт регресії $b_i=0,87$, відхилення від лінії регресії $s_d^2=1,88$), Діона ($b_i=0,63$; $s_d^2=0,72$), Валентія ($b_i=0,50$; $s_d^2=0,37$), Агат ($b_i=1,11$; $s_d^2=0,12$), Єлена ($b_i=1,04$; $s_d^2=0,05$), Изумрудна ($b_i=1,01$; $s_d^2=0,11$). Інтенсивно реагували збільшенням урожаю на покращення умов вирощування Альтаїр ($b_i=1,93$; $s_d^2=2,39$), Васильківська ($b_i=1,56$; $s_d^2=1,59$), Ятрань ($b_i=1,44$; $s_d^2=4,96$), Берегиня ($b_i=1,41$; $s_d^2=3,53$), Аркадія одеська ($b_i=1,57$; $s_d^2=2,18$), Знахідка ($b_i=1,45$; $s_d^2=0,54$), Оксана ($b_i=1,50$; $s_d^2=0,23$), Мельпомена ($b_i=1,51$; $s_d^2=0,09$). Найменше знижували урожайність за несприятливих умов Діона, Спринт, Изумрудна, Валентія, Селекта. Ці сорти в жорстких умовах посухи забезпечували урожай на рівні 5–6 ц/га, тоді як менш стійкі до посухи генотипи знижували його до 1,5–2,0 ц/га. У той же час максимальною урожайністю за сприятливих умов характеризувались сорти Альтаїр (19,4 ц/га), Київська 98 (18,6 ц/га), Аркадія одеська (17,0 ц/га).

Біохімічний аналіз насіння показав, що найвищу білковість за несприятливих умов мали Одеська 150, Анатоліївка і Київська 98 (вище 40 %), а також Альтаїр, Мельпомена, Берегиня, Валентія, Васильківська і Протеїнка (39–40 %). За сприятливих умов (для накопичення білка — це підвищені температури повітря під час зав'язування і наливу бобів) вміст білка виріс до 43,0–43,8 % у сортів Оксана, Анатоліївка, Одеська 150, Мельпомена, Руса. Стабільно високобілковими ($b_i \leq 1$) протягом років випробування були Одеська 150, Київська 98, Васильківська, Берегиня, Протеїнка, Альтаїр. Ширший розмах мінливості за вмістом білка мали сорти Мельпомена, Оксана, Анатоліївка, Фенікс, Руса, Ельдорадо. Середні значення білковості насіння обох груп сортів за 4 роки знаходяться у межах 40,1–42,5 %.

Найвищий збір білка з гектара за роки вивчення давали сорти Альтаїр (в середньому 3,97, максимально — 7,72 ц/га),

Ювілейна (3,61 та 5,4 ц/га) і Протеїнка (3,45 та 5,7 ц/га). Невелика урожайність високобілкових сортів у посушливих умовах не дала повністю розкрити їх потенціал. Проте дані, отримані у виробничих умовах та у державному випробуванні, свідчать, що за сприятливих умов вони здатні забезпечити високий урожай. Так, у 2006 році на Білоцерківській ДСВС Київської області Одеська 150 дала 39,4 ц/га, а Мельпомена — 39,0 ц/га насіння. Урожай сорту Руса у 2011 році на Кельменецькій ДСВС Чернівецької області досяг 42,5 ц/га, а сорту Аркадія одеська у цьому ж році у ТОВ «СіНа» Каховського району Херсонської області на зрошенні склав 42,0 ц/га. Такий урожай за білковості насіння 40 % забезпечує збір білка на рівні 15–17 ц/га.

Таким чином, на даний час нами виділені кращі вітчизняні сорти, які, крім підвищеної білковості, виділяються покращеними адаптивністю та урожайністю. Вони є цінним матеріалом для програм схрещування з метою виведення високоадаптивних сортів з високою якістю насіння. Наступним завданням є подальше підвищення вмісту білка та покращення інших біохімічних показників.

V. I. Sichkar, G. D. Lavrova, O. I. Ganzhelo

Plant breeding & Genetics Institute —

National Center of Seed and Cultivar Investigation,

Ovidiopol'skaya road 3, Odessa, 65036, Ukraine,

e-mail: bobovi.sgi@ukr.net

STABILITY PARAMETERS OF YIELD AND PROTEIN CONTENT IN SEEDS OF SOYBEAN VARIETIES IN THE SOUTHERN STEPPE REGION OF UKRAINE

The variability of seed yield and protein content of about 50 soybean cultivars has been studied during 4 years (2010–2013). The most productive genotypes have been found. Stability parameters of yield and protein content were calculated in order to determine the varieties which can highly increase their productivity in favourable conditions and those which provide good yields under wide range of environments. They will be used in our breeding programmes.

**K. Fischer^{1*}, E. Rudloff¹, A.-K. Schmalenberg²,
P. Wehling¹, B. Ruge-Wehling¹**

¹*Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre
for Cultivated Plants, 18190 Groß Lüsewitz, Germany*

²*Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, 17219 Bocksee, Germany
e-mail: kristin.fischer@jki.bund.de*

PLANTSPROFOOD — NEW VARIETIES OF NARROW-LEAFED LUPIN FOR A BROAD APPLICATION IN HUMAN NUTRITION

Narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius*) represents a resource of proteins with high nutritional value for humans. To make use of this potential for a broad range of food applications the regional network 'PlantsProFood' was established in north-eastern Germany to promote narrow-leaved lupin as a protein resource for food purposes, like ice cream, sausages, bakery products or pasta. The network, consisting of four research institutions and ten local companies, aims at processing the value chain from the development of (I) new varieties, (II) new processing approaches towards (III) innovative and healthy food.

Requirement for these efforts is a reliable supply of raw material based on high and stable kernel yields of sweet narrow-leaved lupins. This may be accomplished by plant breeding provided that sufficient genetic variability for relevant traits is available. To broaden the genetic variability of advanced lupin breeding materials an EMS (ethyl methanesulfonate) treatment of cv. 'Boruta' was performed.

Phenotypes with a striking novel growth type, like vigorous growth or high branching compared to the wildtype 'Boruta', were identified and devised to homozygous and stable M lines. The yield potential of the M lines was estimated under field conditions and for some cases significant increase in kernel yields, due to the novel growth types, was revealed.

For genetic analyses, crosses of the respective M lines with gene bank accessions as well as with the wildtype (cv. 'Boruta') were performed. Segregation analysis of F₂ populations indicated a monogenic-recessive inheritance of novel growth types.

Promising M lines have been subjected to an analysis of differentially expressed sequences of mutant lines and the wildtype *via* RNAseq techniques for SNP identification. Currently, selected

SNPs are established and analyzed *via* high-resolution melt analysis (HRM). Linkage analysis shall provide closely linked markers for marker-assisted selection.

О. И. Хасбиуллина

*ГНУ Приморский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства Россельхозакадемии,
Россия, 692539, Приморский край, Уссурийский район,
поселок Тимирязевский, ул. Воложенина, 30, e-mail:
fe.smc_rf@mail.ru, адрес для переписки e-mail: smeli75@mail.ru*

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В УСЛОВИЯХ МУССОННОГО КЛИМАТА ПРИМОРЬЯ

Соя — уникальная, исторически многозначимая для Дальнего Востока культура. В Приморском крае она по праву в числе приоритетных сельскохозяйственных культур. В текущем году посевная площадь в крае под соей составила 158,7 тыс. га. Научно-исследовательская работа по сое в Приморском НИИСХ ведется в направлении создания новых гибридных сортов сои с высокой потенциальной урожайностью до 4,0 т/га, комплексной устойчивостью к грибным болезням и экстремальным факторам среды.

Для более детальной оценки продукционных способностей и адаптивных возможностей инорайонных сортов в лаборатории селекции сои уделяется значительное внимание экологическому сортоиспытанию, позволяющему дать оценку существующим сортам как отечественной, так и зарубежной селекции по сравнению с сортами данной территории. Кроме этого, лучшие из них, обладающие комплексом хозяйственно полезных признаков, вовлекаются в селекционный процесс для создания высокопродуктивных гибридов сои. Ежегодно испытание расширяется за счет поступления новых сортов, в 2013 году изучено 63 сорта сои из разных эколого-географических зон. Более семи лет изучаются сорта селекционеров ВНИИ сои, ДальНИИСХ, ряд сортов китайской селекции из Хэйлунцзянской и Цилиньской провинций Китая, несколько сортов Краснодарской селекции, сорта из Орловской и Волгоградской областей, а также из США, Кореи, Франции. Это позволяет видеть преимущества и

недостатки испытываемых сортов при их возделывании в условиях Приморского края.

Учет урожайности испытываемых сортов показал, что за годы исследований у Амурских сортов он составил от 8,7 до 2,4 т/га. Наиболее урожайный сорт ВНИИ сои в условиях Приморья — Вега (21,6 ц/га), из сортов ДальНИИСХ — Иван Караманов (23,4 ц/га). Из шести изученных сортов ВНИИМК наибольший урожай за три года получен по сортам Альба и Дельта (20,7 и 23,1 ц/га). Учитывая повышенный интерес производителей края к сортам китайской селекции, изучаются сорта института сои Хэйлунцзянской Академии сельскохозяйственных наук (Хэйлунцзянская провинция) и селекции Цзилиньской академии наук (Цзилиньская провинция). Анализ показывает, что сорта сои из провинции Цзилинь несколько выше по урожайности, чем из Хэйлунцзянской провинции. Однако у них более длительный период вегетации. Отличительной особенностью сортов китайского происхождения является наличие многосемянных бобов в структуре урожая, сорта среднепозднеспелые, неполегающие.

В предыдущие годы была проведена значимая работа по выявлению сортов-доноров, наиболее полно передающих гибридному потомству комплекс признаков. В результате целенаправленного использования родительских форм — доноров высокой продуктивности из Китая, США, Украины за последние пять лет созданы сорта, имеющие значительное превышение по урожайности над стандартами. Сорта переданы в Государственную комиссию Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. В 2014 году три сорта приморской селекции — Приморская 4, Приморская 96 и Приморская 86 включены в реестр селекционных достижений по Дальневосточному региону.

Созданные сорта относятся к различным группам спелости и имеют высокий потенциал урожайности — в среднем 3,0 т/га у среднеспелых (Приморская 4, Приморская 96) и более 3,5 т/га у позднеспелых сортов — Приморская 86 и Муссон. Они характеризуются высокой и стабильной урожайностью по годам по сравнению с ранее районированными в крае сортами с превышением на 0,3–0,8 т/га, обладают высоким иммунным статусом и толерантностью к основным вредоносным грибным заболеваниям Дальневосточного региона.

Основным и самым результативным методом в селекции сои в нашей стране остается гибридизация. Однако в настоящее время в целях интенсификации селекционного процесса для создания сортов нового поколения, отвечающих моделям высокоурожайных, необходимо совершенствовать биотехнологические методы ускорения селекционного процесса с применением ПЦР анализа (молекулярно-генетический анализ), геномной инженерии, а также гаплоидии. Необходимо изучить возможность использования гаплоидии в селекции сои, ранее не использовавшейся на ней, но успешно применяемой в селекции зерновых, риса и овощных культур. Для этих целей в Приморском НИИСХ разработан проект по совершенствованию селекции и технологии возделывания сои в Приморском крае с 2013 по 2023 годы. В качестве результата планируется получить сорт с урожайностью не менее 5 т/га. Определены цели и этапы использования классических и биоинженерных методов управления наследственной изменчивостью, разработаны основные морфофизиологические параметры нового сорта.

O. I. Khasbiullina

*Primorsky Scientific Research Institute of Agriculture
of Russian Academy of Agricultural Sciences,
30, Volozhenina street, Timiryazevsky stl., Ussuriysky district,
Primorsky krai, Russia 692539,
e-mail: fe.smc_rf@mail.ru, my e-mail: smeli75@mail.ru*

THE PROSPECTS OF SOYBEAN BREEDING UNDER MONSOON CLIMATE CONDITIONS IN PRIMORSKY REGION

In Primorsky krai soybean is one of the priority crops. Research work on soybean in Primorsky Scientific Research Institute is carried out in the direction of development new hybrid soybean varieties which meet the modern production requirements. During recent five years there were brought into the State Testing five varieties. Three of them are included into the Register of Selection Achievements of Russian Federation in the Region 12. There are also studied varieties from other regions for the detailed evaluation of their productive abilities and adaptability in the conditions of monsoon climate in Primorsky krai. The best of them having complex of economic useful traits are included into the selection process for the development of high productive soybean hybrids.

There are defined goals and the usage terms of classical and bio-engineering methods of management of genetic variability. The main morpho-physiological parameters of the new variety are also developed.

А. М. Шевченко

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,
Україна, 91011, м. Луганськ, вул. Оборонна, 2,
e-mail: Shevchenko A_M@ukr.net*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СЕЛЕКЦІЇ НУТУ НА СТІЙКІСТЬ ДО УРАЖЕННЯ ФУЗАРІОЗОМ

Нут — цінна продовольча та кормова культура з суттєвим агротехнічним значенням. Особливо важливе його виробниче використання в екстремально посушливому Степу України. В посушливі роки, які останнім часом трапляються все частіше, нут, як найбільш посухо- та жаростійка зернобобова культура, добре конкурує за показником урожайності з горохом. В екологічному аспекті дуже важливо те, що нут не має специфічних шкідників як горох, що дає можливість вирощувати його без застосування інсектицидів і, таким чином, зменшити пестицидне навантаження. При практично необмеженому запиті на експорт, нут за економічною рентабельністю вирощування суттєво випереджає традиційні в цьому відношенні культури — сояшник і ріпак. Дефіцит високоякісного товарного нуту на світовому ринку створює унікальну перспективу для сільськогосподарських виробників України в аспекті покращення фінансового стану господарств при вирощуванні нуту. Цьому має сприяти використання нових високотехнологічних сортів, що є найбільш дешевим і ефективним шляхом зменшення втрат від негативного впливу екстремальних факторів навколишнього середовища, а також масових епіфітотій захворювань. Ці актуальні умови є основою формування програми і практичного ведення селекції нуту.

Селекційні дослідження з нутом виконані на базі Луганської обласної державної сільськогосподарської дослідної станції (згодом Луганський інститут АПВ, а з 2011 року — Луганська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України) в 1991–2013 роках. Основою селекційних досліджень слугувала колекція нуту, яка постійно поповнювалась і налічує 749 сорторазків походження: з України — 144, країн СНД — 90, а також країн дальнього зарубіжжя: Сирії — 99, Індії — 90, Афганістану — 56, Іспанії — 28, Ірану — 43, Туреччини — 24, Алжиру — 18

та ін. За господарськими властивостями вони розподілені на продовольчі сортозразки — 268 та кормові. Кращі сортозразки колекції постійно залучали до гібридизації. Одним з слабких місць в забезпеченні збільшення посівних площ і виробництва нуту в Україні є недостатня стійкість розповсюджених у виробництві сортів до ураження патогенами, особливо фузаріозом. Протягом останніх років в цілому ряді господарств Миколаївської, Одеської та інших областей південного Степу України на сотні гектарів загинули посіви нуту від сильного ураження фузаріозом. В нашій роботі цю проблему ми вирішуємо використанням провокаційного фону. Визначення стійкості сортів та селекційних номерів проводили на інфекційному фоні, який створювали монокультурою нуту протягом декількох років. Для створення жорсткого рівномірного фону під час сівби нуту разом з насінням вносили в ґрунт інфіковане чистими культурами фузаріозу зерно вівса, з розрахунку 100–150 г/см² в умовах монокультури впродовж ряду років. Основним методом створення нових сортів прийнята міжсортowa ступенева гібридизація з наступним багаторазовим індивідуальним добором і всебічною оцінкою селекційного матеріалу. Схрещування проводяться за принципом доповнення одним або більше господарсько цінними показниками найбільш врожайних сортів або зразків, а також селекційних номерів. Добори проводили в F₁ по кожній гібридній популяції за показником резистентності до хвороб, особливо фузаріозу. Наступне вивчення та оцінка проводиться за методом педігрі, з доборами в F₂ за стійкістю проти вилягання та ураження хворобами. При цьому добори проводили тільки в межах тих селекційних номерів, рослини яких не мали ознак ураження хворобами. В F₃ і наступних поколіннях оцінку селекційного матеріалу здійснювали за комплексом господарсько-біологічних ознак.

Протягом останніх 20 років селекційні посіви нуту поверталися на те ж поле, де вирощували нут, через 2 роки, використовуючи в якості основного попередника озиму пшеницю, вирощену по чорному пару. З урахуванням полігенності успадковування стійкості рослин нуту до ураження патогенами це дало можливість жорстко відпрацювати створені в місцевих умовах гібридні популяції та виділити з них селекційні номери, створити сорти з високим рівнем резистентності до ураження

фузаріозом. Всього створено 6 різноманітних за господарсько-біологічними властивостями сортів, які занесені до Реєстру сортів рослин України. Особливо цінними за стійкістю до ураження патогенами, високими адаптивними якостями в екстремальних умовах навколишнього середовища виявились сорти Смачний, Добробут та Фагот.

A. M. Shevchenko

Lugansk National Taras Shevchenko University,

Oboronna st. 2, Lugansk, 91011, Ukraine,

e-mail: Shevchenko A_M@ukr.net

THE ORGANIZATIONAL AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF CHICKPEA BREEDING FOR RESISTANCE TO FUSARIOSIS

The results of research on the selection of one of the most promising in terms of dry Steppe of Ukraine, chickpea crops. Disclosed scientific and methodological basis for the use of infectious background and provocative background of natural accumulation of infection in the creation of new varieties of chickpea, combining resistance to defeat pathogens with a set of economic biological characteristics. Shown the effectiveness of breeding research.

Ю. Н. Шилина, С. В. Дидоренко

Восточно-Казахстанский научно-

исследовательский институт сельского хозяйства,

Казахстан, г. Усть-Каменогорск,

п. Опытное поле, Нагорная, 3Б,

e-mail: vkniish@mail.ru

СЕЛЕКЦИЯ СКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ СОИ ДЛЯ ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА

Соя — одна из главных белково-масличных культур с широким спектром применения: пищевая, кормовая, техническая и медицинская.

Постоянное возрастание значения сои в мировой экономике обусловлено комплексом ценных свойств культуры и ее многоцелевым использованием. По мнению американских экспертов, сое суждено стать самым главным источником белка для потребления человеком в XXI веке. Соевый белок содержит все не-

заменяемые аминокислоты и легко усвояем, так как в основном состоит из водорастворимых фракций альбуминов и глобулинов. Соя — перспективная и востребованная культура. Работа по созданию скороспелых сортов, адаптированных к местным агроклиматическим условиям, является своевременной и актуальной в условиях востока Казахстана.

С 2011 года начата совместная селекционная работа ТОО «Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства» и ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» (Алматинская область) по созданию ультраскороспелых сортов по полной схеме селекционного процесса.

Основной целью исследований является создание адаптированных сортов, сочетающих скороспелость, продуктивность, технологичность и экологическую пластичность для условий Восточного Казахстана.

Эффективность работы с соей, как и с другими культурами, во многом определяется наличием обширного и разнообразного исходного материала. Исходный материал должен быть хорошо изучен и расчленен на типы по основным признакам: по урожайности, длине вегетационного периода, устойчивости к неблагоприятным условиям среды, устойчивости к болезням и вредителям, пригодности к механизированной уборке, качеству семян.

Исходным материалом исследований послужили номера, переданные лабораторией селекции и семеноводства зернобобовых культур ТОО «КазНИИЗиР» (г. Алматы). За последние 2 года на полевом стационаре ТОО «ВКНИИСХ» прошли испытания 100 коллекционных сортообразцов. В коллекционном питомнике сои в условиях полевого стационара ВКНИИСХ выделены сортообразцы с высокими показателями признаков продуктивности. Выделились 4 коллекционных номера с высотой растений 77 см, у 13 номеров высота прикрепления нижнего боба варьирует в пределах от 15 до 23 см, с наибольшим количеством (3–5 ветвей) боковых ветвей выделилось 23 номера. У 22 коллекционных образцов масса семян с растения составила от 10 до 16 граммов, 7 образцов имеют массу 1000 семян в пределах от 200 до 220 граммов.

На полевых стационарах обоих институтов проведена гибридизация сои в объеме 40 комбинаций скрещивания. Завязывае-

мость колебалась в пределах 0–50 %. Наилучшие результаты завязываемости в ТОО «ВКНИИСХ» получены при использовании в качестве материнской формы сортообразца № 404, в качестве отцовской формы — сорта Semu 315, в ТОО «КазНИИЗиР» лучшей материнской линией оказался сорт Зара, а отцовской № 261.

Для оценки и выделения перспективных гибридных популяций и закладки из них чистых линий на основе индивидуального отбора в 2013 году изучено 67 гибридных популяций поколений F_1 – F_3 сои. В результате наблюдений в питомнике первого года (F_1), изучение которого осуществлялось на базе ТОО «КазНИИЗиР» подтвердили свою гибридность 10 из 13 гибридов. По наличию маркерного признака (окраски венчика) все гибриды первого поколения по закону Г. Менделя должны быть единообразны и унаследовать доминантный признак — фиолетовый венчик. В результате наблюдений в питомнике 2 года (F_2), изучение которых проводилось на полевых стационарах ТОО «ВКНИИСХ», выделено 15 линий с периодом вегетации 75–85 дней. В питомнике 3 года (F_3) выделено 5 линий с вегетационным периодом 100–105 дней.

В контрольном питомнике выделено 5 номеров, достоверно превосходивших по урожайности стандарт на 3,8–13,3 ц/га; в питомнике конкурсного сортоиспытания сои были выделены перспективные номера: № 416, № 469, № 362, № 370, № 404, Ясельда, BS-31 с периодом вегетации 104–105 дней, достоверно превосходящие по урожайности стандарт на 10,3–17,4 ц/га. В 2014 году планируется передача на государственное сортоиспытание нового сорта сои, выведенного методом индивидуального отбора из сортообразца № 404, урожайность которого за годы исследований в конкурсном сортоиспытании составила в среднем 24,5 ц/га.

Y. N. Shilina, S. V. Didorenko

*East Kazakhstan scientific research Institute of agriculture,
Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk, p. Experimental field,
Nagornaya, 3B,
e-mail: vkniish@mail.ru*

BREEDING OF EARLY RIPENING SOYBEAN VARIETIES FOR EASTERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

The article reflects the beginning of breeding soybeans towards a ripening varieties for East Kazakhstan. In East Kazakhstan Institute of Agriculture in cooperation with the Kazakh Research Institute of Agriculture and plant growing restored the full scheme selection process for this culture. Held annually hybridization conducted selections in hybrid nurseries. In 2014, the planned transfer of the variety in state variety testing.

Г. П. Янковская

*РУП «Институт овощеводства»,
Республика Беларусь, 223013, Минская обл.,
Минский р-н, агр. гор. Самохваловичи, ул. Ковалева, 2,
e-mail: belniio.gorox@mail.ru*

РЕЗУЛЬТАТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В БЕЛАРУСИ

Особая значимость бобовых культур обусловлена сбалансированным содержанием белково-углеводного комплекса, витаминов, биологически активных и минеральных веществ. Из известных видов овощных культур только бобовые содержат полноценный белок, включающий почти все незаменимые аминокислоты. Обеспечение населения бобовой продукцией в требуемом объеме является важной социально-экономической задачей Республики Беларусь. Это возможно на основе развития и эффективного функционирования научно-исследовательских учреждений, хозяйств, выращивающих бобовые культуры, и перерабатывающих предприятий.

По посевным площадям ведущее место среди овощных культур в общественном секторе занимает горох овощной, выращиваемый на площади более 3000 га. Валовой сбор зеленого го-

рошка составляет более 11 тыс. тонн. Урожайность продукции и семян гороха пока низкая. Хотя почвенно-климатические условия Беларуси вполне благоприятны для реализации генетического потенциала продуктивности этой культуры, направлением нашей работы является создание продуктивных сортов бобовых культур с высоким адаптивным потенциалом, ценным биохимическим составом продукции разных групп спелости.

В РУП «Институт овощеводства» создано и районировано 5 сортов гороха овощного, два из них совместно с РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси», 3 сорта фасоли овощной и сорт бобов овощных. Созданы и переданы на государственное испытание сорт гороха Прометей и сорт фасоли комплексного использования Зничка.

Сорт Прометей получен методом поэтапного скрещивания. Период от всходов до потребительской спелости 79–85 дней, биологической — 110–115 дней. Высота растений 78,6 см, количество междоузлий 23,7 шт., из них 8,5 шт. фертильных. Листья видоизменены в хорошо развитые усы. На растении формируется по 15 бобов длиной 9 см. В бобе 7–9 мозговых зерен зеленого цвета. Сорт устойчив к ржавчине и аскохитозу.

На основании исходного материала, полученного в результате морфогенетического анализа функционирования геномов на разных этапах онтогенеза методом гибридизации, создан сорт Зничка (совместно с кафедрой генетики БГУ). Потребительская спелость наступает через 62 дня после всходов, биологическая — через 85–90 дней. Растение кустовой формы, прямостоячее, детерминантное. Цветки белые. Боб желтый, прямой плоскоокруглый в поперечном сечении. В период технической спелости бобов волокно и пергаментный слой отсутствуют, но появляются при созревании зерна. Семена белые, удлинённые, масса 1000 зерен 288 г.

На одном растении формируется в среднем 34 боба длиной 14 см, шириной 0,99 см, толщиной 0,57 см. Урожайность бобов при однократном сборе 18,3 т/га, всего 33,6 т/га, зерна — 54,6 ц/га. Пригоден для использования бобов и зерна в свежем виде после термической обработки и консервирования.

Современные исследования, проводимые совместно с лабораторией иммунитета, направлены на получение исходного материала, устойчивого к вирусным болезням. Проведена оценка

родительских форм, гибридных комбинаций и гибридов F_1 на наличие вирусной инфекции методом иммуноферментного анализа. Выделены образцы без признаков вирусной инфекции.

Изучаются, проводится описание и идентификация хозяйственно-биологических признаков бобовых культур для создания национального банка генетических ресурсов растений.

Изучение перспективных форм овощных бобовых культур на молекулярно-биохимическом и генетическом уровне, проводимое с кафедрой генетики БГУ, направлено на расширение внутривидового разнообразия, определено влияние мутагенеза на изменчивость признаков гороха и фасоли, проведена внутривидовая гибридизация выделенных мутантов. Перспективные формы будут включены в селекционный процесс по созданию перспективных сортов.

G. P. Yankovskaya

Institute of Vegetable Growing,

Belarus, 223013, Minsk Region, Samokhvalovichy, Kovaliova Str.,

e-mail: belniio.gorox@mail.ru

THE RESULTS AND MODERN DIRECTIONS OF VEGETABLE LEGUMES BREEDING IN BELARUS

Importance of beans is conditioned by its balanced nutritional content of proteins, carbohydrates, vitamins. Supplying of population by beans is a very important aim of scientific organizations. The most popular crop is pea cultured on 3000 ha. Gross yield of pea is 11000 t. In the Institute of Vegetable Growing 5 pea cultivars, 3 string bean cultivars and 1 bean cultivar were bred and localized. The most remarkable are pea cultivar «Prometei» and string bean cultivar «Znichka». The contemporary investigation worked out jointly with immunity laboratory has aim to get initial material resistant to viral diseases. Partnership with Genetics department of BSU is directed to broad intraspecific diversity of beans.

Секція III

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ

А. И. Асадова

*Институт генетических ресурсов
Национальной академии наук Азербайджана,
Баку, пр. Азадлыг, 155,
e-mail: almas@58box.az*

ИЗУЧЕНИЕ ВАЖНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБРАЗЦОВ ПОСЕВНОЙ ЧИНЫ (*LATHYRUS SATIVUS L.*)

Наибольшее распространение имеет чина посевная, выращиваемая на зерно, зеленый корм и сено. На зерно ее убирают при пожелтении 75 % бобов, на зеленый корм — в начале цветения, на сено — в начале образования бобов. Сено чины в молотом виде в смеси с концентрированными кормами может также использоваться в корм скоту. Чина посевная мало требовательна к почвам, засухоустойчива, выдерживает понижение температуры до 8 градусов.

Сотрудниками института во время экспедиций в южные районы Азербайджана собрано много коллекционных образцов различных зернобобовых. Основной целью нашей работы является выявление наиболее перспективных образцов из коллекции чины по хозяйственным и качественным показателям.

Объектом исследования была местная коллекция чины. Для проведения исследований были заложены полевые опыты на Апшеронской экспериментальной базе Института Генетических Ресурсов НАН Азербайджана. Во время исследований были проведены фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, определение вегетационного периода различных форм, массы 100 зерен и урожайность.

В течение вегетационного периода образцы были оценены на устойчивость к аскохитозу и фузариозному увяданию. Установлено, что исследуемые формы в основном (99 %) устойчивы к данным болезням.

Продолжительность вегетационного периода 140–160 суток. Результаты проведенных исследований показывают, что чина имела одинаковые периоды от посева до полных всходов (13–14 дней) и полных всходов от начала цветения до созревания, которые изменялись в зависимости от густоты стеблестоя: чем реже посев, тем длиннее период от цветения до созревания.

Анализы проводились на основании дескриптора, определялись: вегетационный период, высота растений и элементы продуктивности образцов.

Результаты исследований показали, что у различных образцов чины колеблется: всхожесть семян — 72–100 %, число семян в бобе — 2–4, масса 100 зерен — 14,4–24,2 г, урожайность с 1 м² — 180–350 г.

В результате исследований у изученных образцов коллекции чины выявлены наиболее высококачественные и высокоурожайные образцы: LASA-5-69, LASA-54-01, LASA-18, LASA-19. Так, например, у образцов чины LASA-5-69 масса 1000 зерен 242 г, урожайность с 1 м² 350 г.

A. I. Asadova

*Genetic Resources Institute of ANAS,
Azerbaijan, Baku, Azadlig.ave, 155,
e-mail: almas@58box.az*

THE STUDY OF IMPORTANT ECONOMIC INDEXES OF CHICKLING VETCH ENTRIES

As a result of research in the studied sample collection of ranks were revealed the most high-yielding and high qualified samples: LASA-5-69, LASA-54-01, LASA-18, LASA-19. For example, the samples ranks LASA-5-69 weight of 242g per 1000 grain, yield 350g per 1 sq.m.

О. М. Безугла, Л. Н. Кобизєва
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва —
Національний центр генетичних ресурсів рослин України,
Україна, 61060, м. Харків, Московський проспект, 142,
e-mail: ncpgru@gmail.com

ОЗНАКОВА КОЛЕКЦІЯ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

В Національному центрі генетичних ресурсів рослин України з 1993 року ведеться робота з формування ознакової колекції квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) на основі базової колекції *Phaseolus* L., яка на 01.01.2014 р. складалася з 2250 зразків походженням з 86 країн світу. За основу взяті ознаки: урожайність насіння, урожайність зелених бобів в фазу лопатки для квасолі овочевого напрямку використання, пристосованість до механізованого збирання врожаю (кущова форма рослини, стійкість до вилягання вище середнього рівня, високо розташований нижній ярус бобів над рівнем ґрунту — 10 см і більше, маса 1000 насінин не більше 350 г), стійкість до посухи, індивідуальна стійкість до хвороб (бактеріальні плямистості, бактеріальне в'янення, фузаріоз) та їх групова стійкість. Зразкам, що увійшли до ознакової колекції, крім основних, надана характеристика за наступними ознаками: напрям використання, тривалість вегетаційного періоду, тип росту, форма рослини, висота нижнього ярусу бобів над рівнем ґрунту, стійкість до вилягання, маса 1000 насінин, вміст білка в зрілому насінні, швидкість розварювання насіння, забарвлення насінневої оболонки; окремо для зразків овочевого напрямку використання: якість бобів в фазу лопатки (наявність волокна і пергаментного шару в стулках), забарвлення бобів в фазу лопатки, форма поперечного розрізу бобів у фазу лопатки.

За результатами досліджень 1993–2013 рр., які були проведені в лабораторії генетичних ресурсів зернобобових і круп'яних культур, сформована ознакова колекція в складі 413 зразків *Phaseolus vulgaris* L. Вивчення колекційних зразків в польових умовах проводили у спеціальній сівозміні дослідного поля Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН (сmt Елітне, Харківський р-н, Харківська обл. — місцезнаходження

49°59'02" N, 36°27'51" E, 195 м над рівнем моря). Ґрунти представлені чорноземом потужним слабковилугуваним. Попередник — озима пшениця. Стійкість рослин квасолі до хвороб визначали на природному фоні.

За основними ознаками виділені джерела: висока врожайність насіння — 65 зразків (8 зразків з кущовою формою рослини, 24 — кущовою з виткою верхівкою, 33 — напіввиткою і виткою формою рослин): Отрада, UD0303351 з України; Универсальная 2, UD0300801 з Росії; Holberg, UD0300227 з США та інші; висока врожайність зелених бобів у фазу лопатки — 12 зразків (усі з кущовою формою рослин): Ювілейна 287, UD0301032 з України; Зинуля, UKR001:02234 з Росії; Laurina, UD0303604 з Польщі та інші; пристосованість до механізованого збирання урожаю — 15 зразків (12 зразків з кущовою формою рослини, 3 — кущовою з виткою верхівкою): Белгородская 1, UD0300285 з Росії; Citroen, UD0301007 з Нідерландів; OAC Seaforth, UD0300027 з Канади та інші; стійкість до посухи — 98 зразків (ранньостиглі з вегетаційним періодом менше 81 доби — 17 зразків, середньостиглі з вегетаційним періодом 81–90 діб — 57 зразків, пізньостиглі з вегетаційним періодом більше 90 діб — 24 зразки): Отрада, UD0303351 з України; Rawayn, UD0300553 з Греції; Poroto «Gropogo», UD0300577 з Аргентини та інші; індивідуальна стійкість до фузаріозу — 310 зразків, до бактеріальних плямистостей — 107 зразків, до бактеріального в'янення — 77 зразків, до жовтої вірусної мозаїки квасолі — 9 зразків, а також групова стійкість до фузаріозу та бактеріальних плямистостей — 38 зразків: Синельниківська 8, UD0300238 з України; Русе 17, UD0300047 з Болгарії; Potomas, UD0303166 з Канади та інші; до фузаріозу та бактеріального в'янення — 28 зразків: Лотос, UD0303557 з України; Геллиада, UD0303445 з Росії; Trakiya, UD0303780 з Болгарії та інші; до бактеріальних плямистостей та бактеріального в'янення — 14 зразків: UD0303526 і UD0303690 з України; Shandra, UKR001:02247 з Болгарії та інші; до бактеріального в'янення та жовтої вірусної мозаїки — 1 місцевий український сорт Вишенька, UD0303790; до фузаріозу, бактеріальних плямистостей та бактеріального в'янення — 9 зразків: Л 19BW, UD0303513 з України; UD0302272 з Азербайджану; Metis Marochino, UD0303023 з Чехії та інші.

В ознаковій колекції *Phaseolus vulgaris* L. представлені зразки квасолі різноманітного географічного походження (Європа, Азія, Африка, Північна і Південна Америка, Австралія), що мають характеристики за широким спектром цінних господарських, морфологічних та фенологічних ознак. На основі цієї колекції були створені сорти зернової квасолі Веселка і Отрада, що були занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, на 2013 р.

Таким чином, сформована в лабораторії генетичних ресурсів зернобобових і круп'яних культур ознакова колекція *Phaseolus vulgaris* L. повною мірою може забезпечити вихідним матеріалом для створення високоурожайного, високотехнологічного сорту квасолі як зернового, так і овочевого напрямку використання, адаптованого до умов східної частини Лісостепу України, з високими смаковими і поживними властивостями.

O. N. Bezugla, L. N. Kobzyzeva

*Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuryev of NAAS
of Ukraine — National Center of Plant Genetic Resources
of Ukraine, Ukraine, 61060, Kharkov, Moskovskyy Avenue, 142,
e-mail: ncpgru@gmail.com*

TRAIT COLLECTION OF COMMON BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

A *Phaseolus vulgaris* L. collection comprising 413 samples of various geographical origins with a wide range of valuable economic, morphological and phenotypic features was formed on the basis of the study results over the period of 1993–2013 in the Laboratory of Pulses and Cereals of the National Center of Plant Genetic Resources of Ukraine. The trait sources, which the trait collection covers, can be used to the full extent as source material for creation of high-yield, technology intensive bean varieties both for grain and for vegetable usage with high taste and nutrition characteristics, adapted to the Eastern forest-steppe of Ukraine.

**С. В. Булынцеv, Г. А. Гриднев, Е. А. Сергеев,
М. В. Гуркина, А. Ю. Некрасов**
*Государственный Научный Центр Всероссийский
научно-исследовательский институт
растениеводства им. Н. И. Вавилова,
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская 42,
e-mail: s.bulyntsev@vir.nw.ru*

ГЕНОФОНД НУТА И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ

Нут — ценная зерновая бобовая культура, возделываемая более чем в 50 странах мира, имеющая мировое экономическое значение. Ежегодные посевные площади под нутом в мире достигают 11–12 млн гектаров. Годовое мировое производство зерна нута превышает 10 млн тонн. В основном нут возделывают в регионах, отличающихся засушливым климатом, где производство других бобовых культур оказывается не рентабельным. В семенах нута содержится до 31 % белка, поэтому иногда нут называют мясом для бедных, так как аминокислотный состав его белка содержит все незаменимые аминокислоты, жизненно необходимые для развития организма человека. Наибольшие посевные площади под этой культурой сосредоточены в Индии и Пакистане, где для большинства бедного населения нут заменяет мясо.

В последние годы наблюдается резкое увеличение посевных площадей под нутом и в странах, где ранее он занимал незначительные площади. Это связано и с биологическими особенностями культуры. Нут после чины считается самой засухоустойчивой культурой и очень часто в районах с засушливым климатом в севооборотах является единственным представителем зерновых бобовых культур. Второй причиной увеличения его посевных площадей в России, Казахстане, Украине и других странах является повышение спроса и цен на зерно нута в странах Ближнего Востока и Индии, которые закупают его по ценам, стимулирующим сельскохозяйственных производителей расширять посевные площади.

В связи с глобальными изменениями климата в сторону потепления и увеличивающимся числом засушливых лет, расширяется и ареал возделывания культуры. Нут стали возделывать в регионах, где ранее он не возделывался.

Расширение ареала возделывания нута предполагает возрастание селекционной работы с ним с целью создания сортов, пригодных для возделывания в новых почвенно-климатических условиях и отвечающих уровню современных требований. В связи с этим возрастает и роль мировых коллекций нута, как исходного материала для селекции.

Наибольшее число коллекционных образцов сосредоточено в генбанке ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Индия. Здесь сохраняют и изучают более 17 тысяч образцов из 43 стран культурного вида *Cicer arietinum* L., из них 135 образцов представители 18 диких видов рода *Cicer*. Второй по количеству генбанк поддерживаемых образцов нута — ICARDA (International Centre for Agriculture Research in the Dry Areas), Сирия. В ICARDA коллекция насчитывает более 12 тысяч образцов культурного вида из 60 стран мира. Там же сосредоточена самая большая коллекция 10 диких видов рода *Cicer* — 268 образцов. Другими значимыми генетическими коллекциями считаются: SPII (Seed and Plant Improvement Institute), Иран (4925 образцов); USDA (United States Department of Agriculture's) WRPIS (Western Regional Plant Introduction Station), США (4662); CLIMA (Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture), Австралия (4351); NBPGR (the National Bureau of Plant Genetic Resources), Индия (3830) и Национальный Центр Генетических Ресурсов Украины (более 1600).

Мировая коллекция нута ВИР насчитывает 3310 образцов культурного вида из 71 страны мира и 96 образцов восьми одноклеточных диких видов. Она — одна из старейших в мире. Первые сборы образцов нута в коллекции датируются 1916 годом, они были проведены лично Н. И. Вавиловым и его соратниками в экспедициях по Средней и Юго-Западной Азии, а также по странам Средиземноморского бассейна.

Селекция нута в Российской Федерации направлена на создание высокоурожайных сортов, адаптированных к почвенно-климатическим условиям возделывания. Современные сорта нута должны быть приспособлены к механизированной уборке. С этой целью необходимо проводить отбор генотипов с компактной (сжатой) формой куста, с высоким прикреплением нижних бобов, устойчивых к полеганию и к растрескиваемости бобов. Новые сорта должны быть устойчивыми к засухе, приспособ-

бленными к повышенной температуре во время цветения и формирования семян. В связи с расширением ареала его возделывания в северные регионы актуальным становится создание урожайных сортов, отличающихся скороспелостью.

Устойчивость к основным грибным заболеваниям нута в Российской Федерации — аскохитозу и фузариозу — является значимым требованием, предъявляемым к новым сортам. С этой целью необходимо проводить отборы устойчивых форм в условиях искусственного инфекционного фона или в годы эпифитотийного развития заболеваний.

В последние годы большой ущерб посевам нута в южных районах наносится вредителями — хлопковой совкой и минирующей мухой. Для создания устойчивых сортов к этим вредителям необходимо привлекать в гибридизацию образцы диких видов, среди которых имеются источники устойчивости.

Особые требования предъявляются к качеству семян создаваемых сортов. Они должны иметь хорошие товарные и технологические кондиции, отличаться высоким содержанием белка и жира в семенах. В связи с возрастанием на внешнем рынке спроса на крупносемянные сорта нута актуальным становится создание сортов, отличающихся крупностью семян, с массой 1000 семян 350–450 граммов.

Перспективным направлением является использование в селекции нута диких видов — источников устойчивости к целому ряду абиотических и биотических стрессов, особенно к болезням и вредителям.

В результате многолетнего изучения новых поступлений образцов в различных почвенно-климатических регионах на Астраханской, Кубанской и Екатерининской опытных станциях ВИР были выделены источники ценных селекционных признаков, которые могут быть включены в селекционные программы в различных регионах возделывания нута.

Проведенные исследования в новом для нута географическом пункте — Тамбовской области позволяют сделать вывод, что почвенно-климатические характеристики области соответствуют биологическим особенностям культуры, благоприятствуют ее возделыванию и получению высоких урожаев зерна.

В период с 2006 по 2010 год образцы диких видов изучались на Астраханской, Кубанской и Екатерининской опытных

станциях ВИР. У всех образцов получены новые репродукции семян. Образцы диких видов оказались устойчивыми во всех пунктах изучения к популяциям патогенов, вызывающих фузариозное увядание и аскохитоз.

Изучение образцов диких видов нута в условиях опытных станциях ВИР свидетельствует об их перспективности как новом исходном материале для интрогрессивной селекции и возможности их привлечения в селекцию для создания новых сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам.

*S. V. Bulyntsev, G. A. Gridnev, E. A. Sergeev,
M. V. Gurkina, A. Yu. Nekrasov
State Scientific Centre N. I. Vavilov
All-Russian Research Institute of Plant Industry,
Bolshaya Morskaya Str., St. Petersburg 190000, Russia,
e-mail: s.bulyntsev@vir.nw.ru*

CHIEKPEA GENE POOL AND PRIORITY BREEDING DIRECTIONS

The article presents an update of the information on the number of accessions in the global chickpea collections maintained in the world's major genebanks and the species preserved.

Modern directions in breeding chickpea are — creating productive, ripening, suitable for mechanical harvesting, resistant to diseases and pests of chickpea varieties.

The study of wild species of chickpea under experimental stations VIR indicates their perceptivity as the new source material for introgressive breeding and their possible involvement in the selection of chickpeas to create new varieties resistant to abiotic and biotic stresses.

О. В. Бушулян, С. М. Пасічник, В. І. Січкарь
*Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3,
e-mail: sv.pasichnik@ukr.net*

ПЕРСПЕКТИВНИЙ ГЕНОФОНД НУТУ З ПІДВИЩЕНОЮ КРУПНІСТЮ НАСІННЯ

Нут — одна з найдавніших і досить поширених культур світу, насіння якої використовується на харчові й кормові цілі. Поєднання найбільших серед зернобобових культур посухо-, жаро- та холодостійкості робить цю культуру унікальною, яка спроможна давати економічно обґрунтований урожай насіння у спекотних і посушливих регіонах світу. У насінні нуту міститься велика кількість повноцінного білка (24–32 %), жиру (5–6 %), вуглеводів, багато ферментів, мінеральних та органічних речовин. Як зернобобова культура, нут у симбіозі з азотфіксуючими бактеріями спроможний засвоювати азот з атмосфери, задовольняючи себе цим елементом і залишаючи наступним у сівозміні культурам велику кількість біологічного азоту. Урожайність найбільш цінної зернової культури, озимої пшениці, після нуту така ж, як після чорного пару, а у деякі роки навіть набагато більша. Останніми роками в Україні спостерігається суттєве збільшення зацікавленості сільгоспвиробників і зростання попиту як на внутрішньому, так і на світовому ринках на його насіння.

У нашій країні нут вирощують, як правило, на експорт. Ціни на товарне насіння дуже залежать від його розмірів і кольору. Головні країни, які закуповують нут, — Туреччина, Ізраїль, Італія, Іспанія, Ліван, Алжир, Єгипет — потребують насіння типу kabuli, з масою 1000 насінин більше 400 г. У зв'язку з цим наша селекційна програма з цією культурою орієнтована якраз на створення крупнонасінних сортів зі світлим кольором насіння.

Робоча колекція нуту Селекційно-генетичного інституту нараховує 425 номерів різного походження. З них виділили 293 сортозразки, які поєднують низку господарсько цінних ознак, — висока урожайність, скоростиглість, толерантність до основних хвороб, крупне насіння тощо. Із дрібним і середнім

насінням (маса 1000 насінин до 350 г) виявилися лише 27 зразків, які як донори крупного насіння малоприсаїтні. Крупним насінням (більше 350 г) виділяються 120 форм, з них максимальний розмір насіння відмічено у сімнадцяти сортозразків: Р 9809 (429,0 г), NES 2434 (461,5 г), NES 2425 (464,5 г), CRYC 34905 (470,1 г), Belay nobuf-23 (421,0 г) походження з Туреччини; Р 2600 (421,5 г), NES 1838 (429,0 г), NES 647 (438,0 г), Mehican Sel. 1 (505,0 г) походження з Ірану; 050048 з Італії (426,0 г), Broa CH (444,0 г) з Італії, Flір 85–1320 (427,0 г) з Сирії, Місцевий 00090 (431,0 г) з Таджикистану, Р 9624 (433,5 г) з США, Р 2774 HR (434,5 г) з Індії, 1030–91 (451,5 г) з Мексики, NES 2633 (468,5 г) з Афганістану. У стандартного сорту Буджак цей показник склав 377,9 г.

Вивчення кореляції між масою 1000 насінин і врожайністю у вищевказаного набору сортозразків виявило невисоке, але достовірне позитивне значення. Одержані результати свідчать про те, що не існує суттєвих перешкод при селекції крупнонасіньових форм нуту. Навпаки, наявність невисокого позитивного зв'язку продуктивності та маси насіння вселяє впевненість у результатах такої роботи.

Важливим компонентом якості насіння нуту при використанні на харчові цілі є швидкість набухання та розварювання. Використовуючи модифікований метод Сосніна, ми вивчено ці показники у колекційних сортозразків і виявили високий взаємозв'язок розварюваності із крупністю насіння. Сортозразки із крупним насінням, як правило, мають більший коефіцієнт розварюваності. Серед крупнонасіньових форм найкраще цим вимогам відповідали наступні сортозразки: NES 2443 (Турція) 19,1; Broa CH (Італія) 18,6; Р 9809 (Турція) 18,2; 050048 (Італія) 18,1; Flір 85–1320 (Сирія); Місцевий 00090 (Таджикистан) 15,7; Belay nobuf-23 (Турція) 15,4; NES 2425 (Турція) 14,9; Р 2600 (Іран) 14,5 тоді як у стандартного сорту Буджак ця ознака склала 14,2. Мінімальним показником цієї ознаки сорт типу desi Mehican Sel (Іран) 6,5.

O. V. Bushulyan, S. M. Pasichnik, V. I. Sichkar
*Plant Breeding and Genetics Institute —
National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ovidiopolskaya road 3, Odessa, 65036, Ukraine,
e-mail: sv.pasichnik@ukr.net*

A PROMISING CHICKPEA GENE POOL WITH ENHANCED SEED SIZE

Chickpea is a major source of protein, in the human diet in South-east Asia and many African countries. The prices of this crop very depend on the sizes and colouring of the grain. Therefore we now turn our attention to development of varieties with large and lightcoloured grains. The exotic genotypes with 400–500 grams of 1000 seeds were identified. Some of them combined large grain, high yield and rapid cooking.

Н. И. Дзюбенко, М. А. Вишнякова
*ГНУ ВИР Россельхозакадемии,
ул. Б. Морская, 42, Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: m.vishnyakova@vir.nw.ru*

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ БОБОВЫХ В КОНТЕКСТЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Генетические ресурсы бобовых из коллекции ВИР изучены по целому комплексу признаков, что позволило определить их пищевую и кормовую ценность, а также оценить их средообразующую функцию. Эти культуры должны рассматриваться как приоритетные растительные ресурсы для органического земледелия, способствующие сохранению и увеличению естественного плодородия почвы, ее фитосанитарной очистке, фитомелиорации, ремедиации, а также для снижения энергозатрат в растениеводстве. Необходимо осмысленно и целенаправленно использовать симбиотические, фитоценотические, биоэнергетические свойства этих растений, их экотипическую дифференциацию и способность противостоять биотическим и абиотическим стрессорам.

В ВИРе представители сем. бобовых сосредоточены в двух больших коллекциях генетических ресурсов: зернобобовых культур и многолетних кормовых трав. Коллекция зернобобо-

вых содержит 46315 образцов, относящихся к 203 видам из 15 родов. В коллекции многолетних кормовых трав бобовых более половины — 16668 образцов 248 видов из 17 родов.

Совместно с Всероссийским НИИ сельскохозяйственной микробиологии ведется поиск образцов коллекции с эффективным симбиотическим потенциалом. Выявлена значительная изменчивость генофонда по азотфиксирующей способности у гороха, сои, козлятника восточного, люцерны и др. видов растений. Выделены наиболее перспективные генотипы гороха по эффективности тройного симбиоза: «растение — гриб (арбускулярная микориза рода *Glomus*) — бактерии», которые уже использованы в селекции для создания сортов с высоким симбиотическим потенциалом.

Для использования бобовых в качестве фиторемедиантов и почвенных антиполлютантов ведут поиск высокопродуктивных генотипов, способных противостоять эдафическим стрессорам. На примере видов люцерны доказана возможность фиторемедиации засоленных почв и получения на них урожая вегетативной массы на 25–68 % больше по сравнению с контролем за счет симбиотической деятельности. Исследование гороха в качестве растения, способного противостоять тяжелым металлам, выявило высокую внутривидовую изменчивость культуры по устойчивости к кадмию и способности к его аккумуляции. Это определяет поиск источников для создания сортов, восстанавливающих плодородие загрязненных почв и формирующих экологически чистую продукцию одновременно.

Скрининг коллекции ВИР по устойчивости к экологическим стрессорам, актуальным для вида и/или региона возделывания культуры, выявил потенциал адаптивности практически для всех бобовых культур. Коллекции структурированы по отношению образцов к температурному и водному режимам, у многих образцов оценено отношение к фотопериоду, солонцеватости и кислотности почв и т. п.

Использование смешанных посевов — популярный агроприем в органическом земледелии. Проводится оценка фитоценологического потенциала, в частности, образцов вики и чины с разными схемами посева и разными видами зерновых и крестоцветных культур.

Расширение видового и генетического разнообразия растений в сельскохозяйственном производстве страны способствует более полной утилизации биоклиматического потенциала каждой земледельческой зоны. Поэтому со времен Н. И. Вавилова не теряют актуальности мобилизация и изучение видов дикой флоры — диких родичей культурных растений с целью привлечения в интрогрессивную селекцию и введения в культуру.

Дикие виды люпина, вики и чины, представленные в коллекции ВИР, задействованы в селекционных программах только частично (4 вида люпина из 50 имеющихся в коллекции, 4 из 47 вики и 6 из 37 чины), при том что 23 вида вики могут использоваться в качестве пастбищных культур в разных регионах России, не менее 15 видов чины — как укосно-кормовые. Из культивируемых видов бобовых трав только 3 (люцерна посевная и изменчивая, клевер луговой) занимают в РФ значительные посевные площади. Еще 9 видов: эспарцет песчаный и закавказский, лядвенец рогатый, клевер ползучий и гибридный, люцерна желтая, донник белый и лекарственный, козлятник восточный производят необоснованно ограниченно. Значительная часть видового состава бобовых в коллекции служит потенциальным генофондом для использования в растениеводстве, что будет способствовать его биологизации за счет средообразующей функции представителей семейства.

N. I. Dzyubenko, M. A. Vishnyakova
Vavilov Institute of Plant Industry,
Bolshya Morskaya, 42, St-Petersburg, Russia

LEGUME GENETIC RESOURCES IN THE CONTEXT OF THE ORGANIC FARMING

The potential of legume genetic resources in the creation of sustainable, environment-friendly agriculture is discussed. Capabilities and necessity of the efficient using of symbiotic, phytocenotic, ecotyping characters of legumes gene pool in organic breeding are shown. An initial material for organic breeding from the collection of Vavilov institute, as well as its botanical and genetic diversity would be used more efficiently.

Л. Н. Кобизева, О. О. Гончарова
*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва —
Національний центр генетичних ресурсів рослин України,
Україна, 61060, м. Харків, Московський проспект, 142,
e-mail: ncpgru@gmail.com*

ЦІННІ ЗРАЗКИ ГОРОХУ ОВОЧЕВОГО ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ В УКРАЇНІ

Горох овочевого напрямку використання успішно вирощують в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Для харчування використовують недозріле насіння (зелений горошок) та зелені боби (лопатки) в фазу технічної стиглості. Споживати продукцію можна цілорічно: влітку — свіжу, взимку — консерви або заморожений продукт. Горох овочевий має велике значення для повноцінного харчування людей завдяки збалансованому вмісту білково-вуглеводного складу, біологічно активних та мінеральних речовин.

Головним завданням селекції на сучасному етапі є створення стабільного конвеєра сортів гороху овочевого з різними строками дозрівання (від ультраскоростиглих до пізньостиглих), з високою врожайністю, якістю продукції, стійкістю проти шкідників, хвороб, екологічною пластичністю, а також придатністю до вирощування інтенсивними технологіями та для забезпечення безперебійної роботи переробних підприємств.

Дослідження проведено в східній частині Лісостепу України на полях наукової сівозміни № 1 Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2011–2013 рр., на основі базової колекції НЦГРРУ, яка на сьогоднішній день складає 2687 зразків гороху різного напрямку використання. Згідно з «Положенням про реєстрацію колекцій зразків генофонду рослин у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України» за період 2011–2013 рр. сформовано і передано на реєстрацію ознакову колекцію гороху овочевого напрямку використання та зразки-еталони за цінними господарськими ознаками, яка складається з 193 зразків з 22 країн світу: з України — 23; Росії — 35; Аргентини — 1; Болгарії — 3; Чехії — 14; Німеччини — 25; Алжиру — 2; Франції — 5; Англії — 22; Угорщини — 6; Італії — 1; Шрі-Ланки — 1; Молдови — 5; Нідерландів — 17; Пакистану — 1; Польщі — 7;

Португалії — 1; Сербії — 2; Швеції — 3; Турції — 1; США — 17; Югославії — 1.

Підбирано зразки за 27 ознаками та 150 рівнями їх прояву, а також за їх комплексом. В колекцію включено 10 еталонів за ознаками стійкості до хвороб та специфічними ознаками для гороху овочевого напрямку використання: високої стійкості до аскохітозу — Сківський, UD0100294 (Україна); високої стійкості до жовтої квасолевої мозаїки — Earlygro, UD0101373 (Нідерланди); високої стійкості до фузаріозної кореневої гнилі — Фаворит, UD0102474 (Росія); ранньостиглості зеленого горошку — Konservanda, UD0100313 (Нідерланди); середньостиглості зеленого горошку — Мутант детерминантний, UD0101815 (Україна); пізньостиглості зеленого горошку — Zihochovichy, UD0101988 (Чехія); високої урожайності зеленого горошку — Northern Swet, UD0102167 (Україна); еталон крупнонасіненості зеленого горошку — Early Onward, UD0101446 (Англія); високих смакових властивостей зеленого горошку — Nefryt, UD0100559 (Польща); еталон гороху овочевого напрямку використання з цукровим типом боба — Сахарний польовий, UD0101127 (Україна). Крім еталонів в колекцію включено 32 зразка з високою продуктивністю зеленого горошку, що вище стандарту Адагумський, UD0100567 (Росія) — 282 г/м² більш ніж на 15 %; 90 зразків з високими смаковими властивостями зеленого горошку; 3 зразка з цукровим типом боба.

Таким чином, відібрані за комплексом цінних господарських ознак зразки гороху овочевого напрямку використання рекомендовано включати до селекційного процесу для створення зеленого конвеєру з різним строком дозрівання, з високою продуктивністю зеленого горошку та високою стійкістю до збудників хвороб.

L. N. Kobyzheva, Ye.Ye. Goncharova

*Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuryev of NAAS
of Ukraine — National Center of Plant Genetic Resources
of Ukraine, Ukraine, 61060, Kharkov, Moskovskyy Avenue, 142,
e-mail:ncpgru@gmail.com*

VALUABLE GREEN PEA ENTRIES FOR BREEDING IN UKRAINE

193 pea samples for vegetable usage and reference samples of valuable economic features were formed, assessed and submitted to the registration to create a conveyor of green peas with different ripening terms (from ultra early-ripening to late-ripening), high yield capacity and product quality, which would be resistant to pests, diseases as well as suitable for growing with intensive technologies and provide processing companies with continuous work.

**О. И. Ковина*, Т. Г. Александрова*,
С. И. Силенко**, Ю. А. Проскуряков***

** Государственный научный центр РФ
Всероссийский научно-исследовательский институт
растениеводства им. Н. И. Вавилова РАСХН,
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42,
e-mail: t.alexandrova@vir.nw.ru*

*** Устимовская опытная станция растениеводства
Института растениеводства им. В. Я. Юрьева УААН,
Украина, 39074, Полтавская обл., с. Устимовка*

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВИКИ МОХНАТОЙ КАК ИСТОЧНИКА ЯРОВЫХ БИОТИПОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Н. И. Вавилов (1932), говоря об особенностях и перспективах введения в производство культур, представляющих интерес как кормовые растения, упоминает и вику мохнатую (*V. villosa* Roth). В настоящее время широкое возделывание этой культуры дает возможность получать ранний весенний корм при ее озимом посеве и позднелетний корм — при яровом посеве. В составе популяций вики мохнатой могут содержаться биотипы от озимых, полуозимых, полуяровых до яровых.

Основной целью наших исследований было выявление образцов, содержащих наибольший процент яровых биотипов.

В задачу исследований входила сравнительная оценка состава популяций в условиях ярового посева 2012 года в разных эколого-географических зонах: в Российской Федерации (Пушкинский филиал ВИР Ленинградской области; Екатерининская опытная станция ВИР Тамбовской области) и в Украине (Устиновская опытная станция растениеводства Института растениеводства Полтавской области). Изучались 10 сортов и образцов разного географического происхождения вики мохнатой трех подвидов: *V. villosa subsp. villosa* (6 обр.), *V. villosa subsp. varia* (Host) Corb (3 обр.), *V. villosa subsp. eriocarpa* (Hausskn.) P. Ball) (1 обр.) мировой коллекции ВИР, в том числе новые поступления.

При проведении исследований использовалась методика Е. Н. Синской (1948) — изучение популяций на анализирующем фоне при весеннем разреженном посеве (20х50 см). К моменту окончания полевых работ проводили подсчет растений на каждой делянке: только вегетирующих (озимые биотипы); цветущих, но неплодоносящих (полуозимые биотипы); с зелеными бобами (полуяровые биотипы); с бурыми и созревшими бобами (яровые биотипы).

Исследование, проведенное в Ленинградской области, показало, что наибольший процент яровых биотипов в составе популяций имели: *V. villosa subsp. varia* образец к-36752 из Германии — 100; у *V. villosa subsp. villosa* сортов Украинка (и-600560, Одесский СХИ) — 48,6, Нежностебельная (и-0137268, Алтайский НИИСХ) — 35,8 и образца к-37025 (Тамбовская область) — 35,8. *V. villosa subsp. eriocarpa* образец к-35593 (Греция) содержал 13,0 % яровых форм и *V. villosa subsp. villosa* сорт Сиверская 2 (и-0148086, Северо-Западный НИИСХ) — 6,2 %.

Изучение состава популяций в условиях Тамбовской области выявило наибольший процент яровых биотипов у сортов Нежностебельная, Украинка, соответственно 54,0 и 60,0 и образцов к-37025 — 40,0 и *V. villosa subsp. villosa* к-35362 (Аргентина) — 36. У сорта Сиверская 2—34,0 % яровых форм. Все образцы *V. villosa subsp. varia*, *V. villosa subsp. eriocarpa* содержали от 22,0 до 29,1 % яровых биотипов.

В условиях Полтавской области отмечено наибольшее количество образцов, содержащих высокий процент яровых био-

типов: сорта Нежностебельная, Украинка — по 62,9, образец к-37025 — 55,5, сорт Сиверская 2 и образец к-35362 — по 53,7, к-36752 — 66,7, *V. villosa subsp. varia* к-36758 (Португалия) — 44,4; образец к-35593—41,0.

В результате эколого-географического изучения наибольший процент яровых биотипов во всех широтах содержали два сорта вики мохнатой яровой Нежностебельная (35,8–62,9), Украинка (46, 8–62,9) и образец к-37025 из Тамбовской области (35,8–55,5). А в условиях Ленинградской и Полтавской областей выделился образец к-36752 из Германии. Интересно отметить, что у сорта вики мохнатой озимой Сиверская 2 высокий процент яровых биотипов проявился в условиях Полтавской и Тамбовской областей — 62,9 и 60,0 соответственно, тогда как в Ленинградской области он составил 6,2.

O. I. Kovina, T. G. Aleksandrova*, S. I. Silenko**,
Yu. A. Proskuriakov**

**N. I. Vavilov All-Russian Research Institute
of Plant Industry RAAS,*

*Bolshaya Morskaya Street 42, Saint-Petersburg, 190000, Russia,
e-mail: t.alexandrova@vir.nw.ru*

***Ustimovka Experiment Station of Plant Production
of the Plant Production Institute of NAAS Ukraine,
Poltava region, s. Ustimovka, 39074, Ukraine*

THE STUDY OF HAIRY VETCH GENETIC RESOURCES AS A SOURCE OF SPRING BIOTYPES FOR BREEDING

10 accessions and varieties of *V. villosa subsp. villosa* (6 accs.), *V. villosa subsp. varia* (Host) Corb (3 accs.), *V. villosa subsp. eriocarpa* (Hausskn.) P. Ball (1 acc.) from world VIR collection were studied in spring rare sowing under conditions of Leningrad, Tambov and Poltava regions in 2012. Two spring varieties of hairy vetch *Nezhnostebel'naya*, *Ukrainka* and accession к-37025 (Tambov region) had the biggest percent of spring biotypes (35,8–62,9). Accession к-36752 (Germany) is also good source for spring selection of hairy vetch under conditions of Leningrad and Poltava regions.

С. А. Мамедова, К. Б. Шихалиева
Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана,
AZ1106 Баку, пр. Азадлыг, 155,
e-mail: smamedova2002@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЗЕРНОБОВОВЫХ КУЛЬТУР АЗЕРБАЙДЖАНА

Особенности решения проблемы сохранения и восстановления генетических ресурсов растений Азербайджана предопределены Национальной Программой сохранения биоразнообразия (2006 г.) и законом «О защите и эффективном использовании генетических ресурсов культурных растений» (2011 г.), определивших стратегию сохранения, развития и рационального использования всего генетического разнообразия растительных ресурсов на национальном уровне. Современные формы охраны генофонда растительных ресурсов основаны на использовании консервационных методов. Сохранение совокупности видовых признаков упирается, прежде всего, в необходимость поддержания жизнеспособности фонда семян в условиях, не нарушающих их генетическую целостность. Необходимо эффективное долгосрочное сохранение всего биоразнообразия возделываемых растений, их сородичей, генетических коллекций и перспективного селекционного материала для обеспечения будущих поколений надежным разнокачественным генофондом для аграрных технологий будущего и фундаментальных исследований.

В настоящее время в Национальном Генбанке собрана коллекция из 1003 образцов бобовых культур и их диких сородичей. Коллекция представлена всеми основными бобовыми культурами — *Phaseolus* L., *Lens* Mill., *Cicer* L., *Lathyrus* L., *Pisum* L., *Vicia* L. и *Vigna* Savi. Пополнение коллекции осуществляется путем обмена с другими генбанками, посредством экспедиционных сборов из всех регионов Азербайджана, за счет создания собственных сортов и селекционного материала. Основными приоритетами стратегии привлечения в коллекцию нового материала является обеспечение пищевой безопасности страны, создание экологически устойчивого сельского хозяйства, увеличение производства зернобобовых культур. Наиболее многочисленной является коллекция *Cicer* L., насчитывающая 220 образцов 2 видов нута (*Cicer arietinum* L. — 217 образцов,

Cicer anatolicum Alef. — 3 образца) из Азербайджана, Узбекистана, США, Ирана и коллекция *Lens* Mill., насчитывающая 264 образца 2 видов чечевицы (*Lens culinaris* Medik. — 262 образца, *Lens ervoides* (Brinş) Grande — 2 образца) из 9 стран.

Сравнительное изучение хозяйственно ценных признаков *Cicer arietinum* L. в течение трех лет показало, что высота растений различных образцов варьировала в интервале 42,3–56,7 см, количество бобов на одно растение составляло 17,7–90,0 штук, масса 100 зёрен 22,2–49,3 грамма и урожайность с 1 м² 129,0–916,0 граммов. Разница вступления в фазу цветения для различных образцов нута составляла 10–15 дней. Среди изученных генотипов нута комплексом хозяйственно ценных признаков, в том числе засухоустойчивостью и устойчивостью к аскохитозу, выделились образцы из коллекции ИКАРДА и сорт «Султан», выведенный азербайджанскими учеными. Из выделенных нами образцов нута отобраны элитные растения и созданы отдельные линии. Изучение хозяйственно ценных признаков образцов *Lens culinaris* Medik. показало, что высота растений варьировала в интервале от 30,7 до 43,7 см, количество бобов на одно растение составляло 45,3–115,0 штук, масса зёрен с одного растения 1,2–4,4 граммов, масса 100 зёрен 3,2–6,7 грамма и урожайность с 1 м² составляла 40,1–190,0 граммов. Разница вступления в фазу цветения для различных образцов чечевицы была от 5 до 25 дней. Из коллекции чечевицы также отобраны образцы с ценными источниками продуктивности, крупносемянности, высокорослости, компактности куста, устойчивости к серой гнили и фузариозу. Также было установлено, что в условиях Азербайджана при подзимнем посеве нута и чечевицы растения более эффективно используют весеннюю температуру и влажность почвы, хорошо репродуцируя, «уходят» от засушливого периода и формируют высокие урожаи. Таким образом, сравнительное изучение генетического разнообразия образцов *Cicer* L. и *Lens* Mill. в экологически различных зонах Азербайджана дало возможность выделить образцы для дальнейшего использования в селекционных программах, характеризующиеся как высокой урожайностью, так и хозяйственно ценными признаками. Отобранные перспективные формы отличались наибольшей пластичностью, большей приспособленностью к местным условиям.

S. A. Mamedova, K. B. Shikhaliyeva
*Institute of Genetic Resources of ANAS,
Baku, Azerbaijan, AZ1106 Baku, Azadlıq ave, 155,
e-mail: smamedova2002@mail.ru*

THE STUDY OF AZERBAIJAN LEGUME CROPS GERMPLASM COLLECTION

In this work the information on the genofund of Leguminous, stored in the National GeneBank of Azerbaijan are supplied. As a result of comparative studying of a genetic variety of *Cicer* L. and *Lens* Mill. in ecologically various zones of Azerbaijan the samples characterized both high productivity, and economic valuable signs are selected.

И. А. Русских
*Белорусский государственный университет,
биологический факультет, кафедра генетики,
Беларусь, 220030, Минск, пр. Независимости, 4,
e-mail: russkikh@bsu.by*

НАКОПЛЕНИЕ, СОХРАНЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ И МНОГОЦВЕТКОВОЙ

Работа по изучению генетики и селекции фасоли, вопросов ее семеноводства и агрономии была начата нами в 1996 г. в селекционно-семеноводческом отделе ООО «Соя-Север Ко» (<http://sever.by/>), а с 1999 г. она была продолжена в Белорусском государственном университете. В результате к настоящему времени на кафедре генетики биологического факультета БГУ собрана, зарегистрирована в национальном реестре ботанических коллекций (свидетельство о регистрации ботанической коллекции № 48 от 11.08.2008) и охарактеризована обширная коллекция, насчитывающая более 2500 образцов фасоли обыкновенной и 350 образцов фасоли многоцветковой, а также около 120 образцов *P. hybrid*, являющихся искусственными гибридами *P. vulgaris* L. x *P. coccineus* L., из которых 42 линии — собственного производства. Кроме того, регулярно поддерживается коллекция диких форм фасоли, представленная 20 образцами *Phaseolus vulgaris* var. *aborigineus* (Burkart)

Baudet и *Phaseolus vulgaris* L. Также нами изучены в местных условиях и используются 110 генетически маркированных линий, несущих идентифицированные гены различных морфологических признаков, а также более 20 образцов с идентифицированными транслокациями. Источниками коллекционных образцов для нашей работы являются образцы местной селекции, коммерческие сорта, допущенные к использованию на территории Беларуси, собственные селекционные линии, а также образцы из крупных генбанков и держателей коллекций из США (USDA-NPGS), Колумбии (CIAT), России (ВНИИР им. Вавилова), Болгарии, Германии (IPK), Швеции (NordGen) и других стран. В свою очередь, собранная нами коллекция фасоли многоцветковой является источником образцов для Европейской коллекции. Например, 5 местных образцов из Беларуси были переданы и зарегистрированы в Genebank of the IPK Gatersleben (http://gbis.ipk-gatersleben.de/gbis_i/): номера PHAS 8424–8428.

Всего за годы проведения исследований (с 1996 по 2013) в полевых условиях было испытано более 10 000 диких, полудиких и культивируемых образцов, селекционных и мутантных линий, местных образцов, а также коммерческих сортов различного происхождения, относящихся к фасоли обыкновенной, многоцветковой, лимской и тепари. Ни один из изученных образцов тепари (228 шт.) и лимской фасоли (562 шт.) не включен в коллекцию фасоли БГУ ввиду очень длительного периода вегетации.

Оценка коллекции фасоли обыкновенной осуществляется по 62 основным признакам. Кроме того, имеется база данных фотографических изображений вегетирующих растений, бобов в различной стадии развития и семян. Также коллекционные образцы оцениваются по устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, отдельным биохимическим признакам. Имеющийся большой массив информации о данных полевых и других испытаний коллекционных образцов используется для мультифакторного статистического анализа данных практически любой сложности. Так, для изученных образцов фасоли обыкновенной рассчитаны общие статистические параметры коллекции, характеризующие имеющуюся коллекцию как высоковариабельную по всем основным изучаемым при-

знакам, проведен кластерный анализ основных признаков, выявлены корреляционные связи между основными параметрами продуктивности и другими признаками, определены вариационные характеристики как внутри вида, так и внутри сортов. На основе многолетних данных определена зависимость между абиотическими факторами среды и показателями продуктивности, другими признаками; обнаружены связи между устойчивостью к болезням и морфологическими признаками и т. д. В результате комплексной оценки изученных признаков охарактеризовано большое разнообразие форм по различным параметрам, выявлены важные закономерности в их распределении и взаимодействии, выделены перспективные для селекции формы, отобраны образцы в национальную коре-коллекцию (99 образцов) и коллекцию сортов-эталонов, которые используются в государственном испытании сортов.

В результате использования коллекционных образцов в программах гибридизации нами был создан сорт фасоли обыкновенной Ричи, включенный в Государственный реестр сортов с 2009 г., а также 14 других сортов-кандидатов спаржевого и зернового типов, в том числе относящихся к фасоли многоцветковой, предназначенных для любительского, фермерского и промышленного производства.

I. A. Russkikh

Belarusian State University,

The Faculty of Biology, Department of genetics,

Belarus, 220030, Minsk, prospekt Nezavisimosti, 4,

e-mail: russkikh@bsu.by

ACCUMULATION, RESERVATION, STUDY AND USING OF THE GENETIC RESOURCES OF COMMON BEAN AND SCARLET BEAN

Germplasm collection of the common bean consist more than 2500 accessions now and more than 700 of them are originated from USDA-NPGS. Most part (~ 60 %) of *Phaseolus coccineus* collection (total 350 accessions) are the local samples, other accessions were selected as matured in Belarusian conditions from received from different European genebanks. As a result of accumulation, investigation and utilization of germplasm we breed 14 candidate varieties both dry and French bean, and 1 variety Richey (Navy type) is included to National List since 2009.

А. И. Чайковский
*РУП «Институт овощеводства»,
Республика Беларусь, 223013, Минская обл.,
Минский р-н, агр. гор. Самохваловичи, ул. Ковалева, 2,
e-mail: belniio.gorox@mail.ru*

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ФАСОЛИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

Современная селекция должна обладать мобильностью в решении актуальных практических задач, для чего необходимо иметь в наличии разнообразный исходный материал, который может быть источником как отдельных признаков, так и их разнообразных сочетаний.

В связи с этим ранее созданная коллекция фасоли в РУП «Институт овощеводства» пополняется новыми образцами, проводится их изучение по хозяйственно ценным признакам.

В 2012–2013 гг. проводилось описание 25 сортов фасоли по качественным признакам. Исследования выполняли по общепринятым методикам. Посев фасоли осуществляли во второй декаде мая с нормой высева 200–230 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. Выращивание фасоли проводили по технологии, разработанной в РУП «Институт овощеводства». Начало всходов фасоли отмечено на 10–17 день, полевая всхожесть составила 37–93 %. Период от начала всходов до начала цветения составил 25–42 дня, от начала всходов до технической спелости — 42–81, от начала всходов до начала биологической спелости 77–142 дня в зависимости от сорта. Выживаемость растений к уборке составила 25–100 %.

Описание сортов и образцов фасоли по морфологическим признакам проводилось в несколько этапов: в период всходов, в период цветения, в период технической и биологической спелости. Коллекционные образцы фасоли были описаны по следующим признакам: тип и форма куста, окраска стебля и листьев, форма, опушение, поверхность листьев, окраска частей цветка, форма, окраска, наличие волокна и пергаментного слоя в бобе, окраска и форма семян, рисунок и окраска рисунка семян.

В коллекции имеются сорта фасоли с различным типом куста: кустовые, полукустовые, с завивающейся верхушкой, вьющиеся; формой куста: прямостоячие, раскидистые, стелю-

щиеся. Окраска стебля варьирует от светло-зеленой до фиолетовой. Листья у представленных сортов отличаются по окраске: светло-зеленые, зеленые, темно-зеленые; по форме: яйцевидные, ромбовидные, треугольные; по форме верхушки: оттянутая, заостренная, тупая. Окраска цветков коллекционных образцов представлена следующими оттенками: белый, зеленоватый, светло-зеленый, светло-розовый, розовый, фиолетовый. Бобы по форме следующие: прямые, мечевидные, саблевидные, серповидные; по форме поперечного сечения: округлые, плоскоокруглые, плоские. В бобах отмечена различная степень наличия пергаментного слоя и волокна: отсутствует, слабая, сильная. Бобы по цвету разделились на желтые, зеленые и фиолетовые. Окраска бобов монотонная без пигментации и у одного образца с розовыми штрихами. Форма семян удлинённая, овальная, эллиптическая, полусжатая, сжатая, округлая. В окраске семян присутствуют следующие цвета: белый, оранжевый, кремовый, розовый, бежевый, желтый, оливковый, фиолетовый, винный, черный. Рисунок семян одноцветный и двуцветный.

При наступлении биологической спелости проводили учет элементов продуктивности и уборку семян. Вследствие значительных изменений показателя полевой всхожести и выживаемости растений к уборке в зависимости от сорта фасоли густота растений находилась в широком диапазоне: от 31 тыс. шт. га у сорта Рома до 213 тыс. шт. га у сорта Магура, что внесло существенное влияние в показатели продуктивности.

Так, количество бобов на растении у изученных образцов изменялось от 5,7 шт. (Рома) до 45,8 шт. (Паланочка). Количество семян в бобе было 1,9 шт. у сорта Иришка и 4,2 шт. у сорта Паланочка. Масса 1000 семян у сорта Паланочка составила 267 г и достигала 1230 г у сорта Королевская. Различная степень устойчивости образцов к болезням повлияла на выход товарного зерна, который изменялся от 15,9 (Иришка) до 94,8 % (Дива). Масса зерна с растения находилась в широком диапазоне: от 2,7 г у сорта Рома до 72,0 г у сорта Королевская. Урожайность товарного зерна составила 0,8 ц/га у сорта Рома и превышала 50 ц/га у сортов Дива, Иголомска, Королевская, Московская белая зеленостручная 556, Паланочка.

В результате изучения коллекции фасоли проведено описание по 20 морфологическим признакам 25 образцов, опреде-

лены показатели продуктивности. Данная работа позволит создавать сорта, отвечающие требованиям производства на современном этапе без предварительного поиска источников необходимых признаков.

A. I. Chaikovsky
*Institute of Vegetable Growing,
Belarus, 223013, Minsk Region,
Samokhvalovichy, Kovaliova Str., 2,
e-mail: belniio.gorox@mail.ru*

THE STUDY OF COMMON BEAN COLLECTION IN THE CENTRAL REGION OF BELARUS

Modern breeding have to be mobile to solve actual practical tasks and have diverse initial material of single features and complexes. The collection of beans of Institute of Vegetable Growing is studied for economic valuable features. In 2012–2013 25 cultivars of beans were studied and described according to generally accepted methods. The plants were grown on technique worked out in Institute of Vegetable Growing. The features by which the bean samples described were type and shape of bush, color of stem and leaves, downiness, leaf surface, color of parts of flower, shape, color, presence of fibres and parchment layer in beans, shape and color of seeds. Density of plants, yield, quantity of beans, bean mass was counted up as well.

К. Б. Шихалиева, Т. Н. Гусейнова
*Институт генетических ресурсов НАНА —
Азербайджан, AZ1106, г. Баку, проспект Азадлыг, 155,
e-mail: kamila53@mail.ru*

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ (*LENS CULINARIS MEDIK.*) ИЗ ГЕНОФОНДА ИКАРДА В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Программой **IWWIP** обеспечивается странами-кооператорами испытание в контрастных экологических средах разных сортов зерновых и зернобобовых культур и отбор лучших, приспособленных к весьма широкому ряду сред. За счет питательной ценности зернобобовые признаны частью «здорового питания» и стоят на одном из ведущих мест в развитии пищевых техно-

логий третьего поколения. Зернобобовые культуры используются как в питании населения, так и в кормлении сельскохозяйственных животных.

Учитывая перспективность и ценность коллекций зернобобовых культур, в Институте Генетических Ресурсов НАНА с 2003 года проводятся работы по выявлению, сбору, воспроизводству и охране генофонда от уничтожения, а также по изучению и использованию образцов чечевицы. В этом направлении нами были исследованы местные и интродуцированные формы чечевицы из генбанка ИКАРДА.

Чечевица пищевая (*Lens culinaris Medik.*) — это мелкий, сильно ветвящийся однолетник с перисто-сложными листьями.

Выявлено, что разница вступления в фазу цветения для различных образцов чечевицы составляет 5–25 дней. Одним из хозяйственно ценных признаков чечевицы является рост растений, который варьировал в интервале 22–52 см. Число бобов и семян на растение можно условно назвать фактором продуктивности, так как количество бобов на одно растение составляло 16–145 шт., масса 100 зерен 2,5–6,0 г и урожайность с 1 м² 30,0–300 г (табл.).

Среднегодовая температура воздуха на Апшероне +14,2 °С. В отдельные теплые зимы вегетация зернобобовых не прекращается. В нашей коллекции имеются ценные источники продуктивности, крупносемянности, высокорослости, компактности куста, устойчивости к серой гнили и фузариозу.

Известно, что неблагоприятные условия среды, в том числе засуха и засоление значительно снижают все показатели структуры урожая. Поэтому получение стабильных урожаев связано с повышением устойчивости растительных организмов. Засуха и засоление — это часто встречающиеся неблагоприятные факторы внешней среды в некоторых регионах Азербайджана. Вместе с тем в ряде районов имеют место такие абиотические факторы, влияющие на урожайность культур, как низкая температура в период всхожести, а также засуха и высокая температура во время цветения и бобообразования.

С целью изучения и выделения генетических источников высокой стресс-устойчивости проведена оценка реакции образцов чечевицы на стрессовые действия по физиологическому

параметру. Данные экспериментов показывают, что наиболее засухоустойчивыми оказались образцы: Flip 2011–15L и Flip 2010–50L. Степень депрессии хлорофилла у этих образцов полностью отсутствует. Образцы Flip 2010–50L и Flip 2010–26L — выделены как солеустойчивые генотипы, у которых изменения в количестве хлорофилла под действием солевого стресса составляет 116,1–126,8 %. Генетически обусловленный, наследуемый растениями уровень устойчивости — это и есть потенциальная возможность сортов или форм адаптироваться к экстремальным условиям окружающей среды.

Хозяйственно ценные признаки некоторых образцов из коллекции чечевицы генофонда ИКАРДА

№	Сортообразцы	Высота растений (см)	Число бобов на растение (шт.)	Масса 100 семян (г)	Продуктивность с 1 м ² (г)	Белок N x 6,25 %	Триптофан в 100 г (мг)	Засухоустойчив.	Солеустойчив.
								Степень стресс-депрессии хлорофилла, %	Степень стресс-депрессии хлорофилла, %
1	IIF ₃ N-CT-A-2011	39	73	4,0	120,0	24,40	150	12,3	3,4
2	Flip 2011–18L	38	76	4,7	228,4	20,90	180	14,1	0,2
3	Flip 2011–15L	38	85	5,0	183,0	21,32	150	0	6,2
4	Flip 2010–65L	40	70	5,1	159,7	22,36	170	20,9	14,2
5	Flip 2010–62L	36	72	4,0	215,0	20,90	160	14,8	2,3
6	Flip 2010–50L	35	103	4,2	241,3	22,36	150	0	0
7	Flip 2010–26L	36	110	4,1	236,9	25,80	130	8,7	0

Из выделенных нами образцов чечевицы отобраны элитные растения и созданы отдельные линии. Следует отметить, что семенные материалы некоторых форм чечевицы, выделившиеся комплексом хозяйственно ценных признаков, в том числе засухо- и солеустойчивостью, были размножены и переданы фермерским хозяйствам республики.

Таким образом, для выполнения государственных задач по надежному обеспечению населения экологически чистыми и качественными продуктами питания увеличивается роль пищевых бобовых культур.

K. B. Shikhaliyeva, T. N. Huseynova
Genetic Resources Institute of ANAS —
155, Azadlig ave., AZ1106, Baku, Azerbaijan,
e-mail: kamila53@mail.ru

**THE STUDY OF THE LENTIL (*LENS CULINARIS* MEDIK.)
COLLECTION FROM ICARDA GENE BANK UNDER
ABSSHERON CONDITION**

The different lentil accessions from the genebank of ICARDA were sown and evaluated for agro-morphological traits and also for the resistance to biotic and abiotic stresses. Genotypes with the high yield were selected which are multiplied by the farmers.

Секція IV

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ, БІОХІМІЧНІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ДОБОРУ ЦІННИХ ГЕНОТИПІВ

**А. О. Василенко, С. М. Тимчук,
О. Ю. Дерезізова, В. В. Поздняков**

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва,
Україна, 61060 м. Харків, пр-т Московський, 142,
e-mail: antine12@mail.ru*

ВПЛИВ ГЕНА *r* НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ ОВОЧЕВОГО ГОРОХУ В ФАЗУ ТЕХНІЧНОЇ СТИГЛОСТІ

Необхідною умовою успішної реалізації селекційних програм з поліпшення якості насіння гороху є максимальне використання генетичного різноманіття культури. Зокрема, перспективними джерелами поліпшеного вуглеводного складу насіння є носії мутантних генів, які регулюють процес утворення крохмалю і викликають або перерозподіл співвідношень між його структурними сополімерами, або підвищення вмісту цукрів в насінні технічної стиглості.

Для визначення мінливості вмісту сухої речовини та цукрів в технічно стиглому насінні сортів гороху — носіїв мутації *r* було використано 50 неспорідених за походженням сортів гороху із зморшкуватим фенотипом насіння, який є загальноприйнятою діагностичною ознакою для носіїв рецесивних гомозигот *rr* і п'ять неспорідених за походженням гладконасінневих сортів гороху (носіїв домінантних гомозигот *RR*).

Задачі досліджень передбачали: визначення впливу мутації *r* на вміст сухої речовини та цукрів в технічно стиглому насінні гороху; аналіз взаємодії ген — генотип за вмістом сухої речовини та цукрів в технічно стиглому насінні сортів гороху — носіїв мутації *r*; виділення найбільш перспективного вихідного матеріалу для селекції овочевого гороху на якість продукції.

Визначення мінливості вмісту сухої речовини та цукрів в технічно стиглому насінні сортів гороху овочевого напрямку використання проводили в лабораторії генетики, біотехнології та якості біосировинних ресурсів ІР НААН у 2008, 2010 та 2011 рр. Визначали: вміст сухої речовини — проводили гравіметричним методом, вміст основних фракцій вуглеводів — аналізували за схемою А. Р. Кизеля з наступним визначенням вільних або інвертованих цукрів ферроціанідним методом А. С. Швецова та Е. Х. Лук'яненко. Вміст сухої речовини обчислювали у відсотках до сирої речовини (с. р.), а вміст всіх фракцій вуглеводів — у відсотках до абсолютно сухої речовини (а. с. р.).

Отримані результати підтвердили суттєвий ефект мутації *r* за вмістом сухої речовини та основних фракцій вуглеводів в технічно стиглому насінні гороху. Встановлено, що сорти-носії рецесивних гомозигот *rr* відрізняються від сортів звичайного типу зниженням вмістом сухої речовини та крохмалю і підвищенням вмістом водорозчинних фракцій вуглеводів та амілози в крохмалі.

Однак кількісний ефект мутації *r* щодо кожної з проаналізованих ознак був нетотожним. Ця мутація знижувала вміст сухої речовини в середньому на 20,7 % (вміст сухої речовини у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 26,6 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 21,1 %), крохмалю — на 40,1 % (вміст крохмалю у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 42,6 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 25,5 %). У сортів-носіїв мутації *r* порівняно із гладконасінневими сортами вміст відновлюючих цукрів був вищий в середньому на 16,7 % (у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 0,6 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 0,7 %), водорозчинних полісахаридів — на 12,5 % (у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 0,8 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 0,9 %), цукрози — на 133,6 % (у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 11,3 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 26,4 %), а амілози в крохмалі — на 98,3 % (у носіїв домінантних гомозигот *RR* — 30,1 %, носіїв рецесивних гомозигот *rr* — 59,7 %).

Результати проведених досліджень свідчать, що найбільш значний ефект мутація *r* проявляє за вмістом цукрози та амілози в крохмалі, і отримані на даний час експериментальні і літературні дані дають підстави вважати причиною обох цих

ефектів зниження мутацією *r* активності крохмальрозгалужуючого ферменту і депресію утворення амілопектину.

При проведенні оцінки сортів гороху овочового напряму використання на якість насіння у фазу технічної стиглості впродовж 2010–2011 років були виділені джерела високого вмісту цукрів. За вмістом цукрів (в перерахуванні на суху речовину) істотно перевищили показники стандарту сорту Адагумський (5,29 %) лише три сорти — Пегас (5,98 %), Radim (5,68 %), Dans Panantenuns (5,79 %).

У 2013 році сорт Пегас було передано до Національного центру генетичних ресурсів рослин в якості джерела підвищеного вмісту цукрів (Запит № 2958 від 20.03.2013).

*A. O. Vasylenko, S. M. Tymchuk,
O. Yu. Derebizova, V. V. Pozdniakov
Plant Production Institut nd. a. V. Ya. Yuriyev,
Moskovskiy pr., 142, Kharkiv, 61060, Ukraine,
e-mail: antine12@mail.ru*

THE EFFECT OF *r*-GENE ON BIOCHEMISTRY INDEXES OF GARDEN PEA SEED IN THE STAGE OF COMMERCIAL RIPENESS

It was detected that pea mutation *r* causes the dry matter and starch content decrease and the water-soluble fractions of carbohydrates content increase in pea seeds commercially ripe. Pea varieties with this mutation are very different for dry matter content, renewable sugars and sucrose. The greatest variability range being registered for sucrose content. The high sucrose content sources (varieties Pegas, Radim, Dans Panantenuns) for seeds quality of garden peas for breeding were identified.

М. С. Васильченко, О. А. Авксентьева
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина,
Украина, 61022, г. Харьков, пл. Свободы 4,
e-mail: avksentyeva@rambler.ru

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУРАХ ИЗОГЕННЫХ ПО Е-ГЕНАМ ЛИНИЙ СОИ

Соя культурная — *Glycine max* (L.) Merr. — важнейшая, широко распространенная в мире и в Украине сельскохозяйственная культура — эволюционно является типичным растением короткого дня. Известно, что фотопериодическая чувствительность ее контролируется системой *Е*-генов (early maturity), детерминирующей также продолжительность вегетации, фитохромную регуляцию развития и др. признаки. Для изучения эффектов генов *ЕЕ* на различные процессы удобной и широко используемой моделью являются почти изогенные по этим генам линии (NILs — near isogenic lines), созданные на основе сортов Clark и Harosoy. На них проведены исследования эффектов генов созревания на различные физиолого-биохимические, фенологические и агрономические признаки сои. В настоящее время для изучения фундаментальных проблем биологии растений широко используются культуры *in vitro*. Однако в современной литературе отсутствуют сведения об использовании каллусных культур сои при изучении генетической природы фотопериодической реакции.

Целью данной работы было проведение анализа морфофизиологических показателей первичных и пересадочных каллусных культур восьми изогенных по генам *ЕЕ* линий сои. Они различаются по состоянию этих генов (доминантное и/или рецессивное).

Образцы сои вводили в культуру *in vitro* через стадию асептических проростков, которые проращивали на среде Шенка — Хильдербранта без стимуляторов роста в течение 10 суток. Для получения первичного каллуса проростки пассировали на среду Мурасиге и Скуга, содержащую 10 мг/л 2,4-D, используя в качестве эксплантов сегменты семядолей и участки гипокотилей. Пересадочную каллусную культуру получали, пассируя первичный каллус в возрасте 4–5 недель на твердую питательную среду

Мурасиге и Скуга, содержащую 2 мг/л 2,4-D. Каллусы культивировали в термостате при температуре 26 °С. В ходе экспериментов определяли частоту первичного каллусогенеза, ростовой индекс, оводненность, содержание белка и углеводов в каллусах.

Результаты экспериментов показали, что все образцы сои достаточно легко вводятся в культуру *in vitro*, независимо от генотипа изогенной линии и типа выбранного экспланта. Различия в показателях эффективности первичного каллусогенеза наблюдали в первые 3–7 дней формирования первичного каллуса. Максимальными показателями частоты первичного каллусогенеза характеризовались изолинии L 80–5879 и сорт Clark, минимальными — линии L 65–3366 и L 94–1110. Ростовой индекс (отношение площади экспланта на последней неделе культивирования к начальной) был максимальным у линий L 74–441 и L 94–1110, у которых отмечены наименьшие показатели частоты каллусогенеза на начальных этапах формирования каллусных тканей. Рост растительной ткани, в том числе в культуре *in vitro*, может происходить за счет деления клеток и за счет их растяжения. Возможно, что данные генотипы, у которых превалируют доминантные локусы генов *EE*, осуществляют наращивание каллусов, в основном, за счет роста растяжением, т. е. интенсивной вакуолизации каллусных клеток. Это предположение подтвердили результаты определения оводненности каллусных культур.

Показателем синтетической (метаболической) активности может служить содержание основных метаболитов — легкорастворимого белка и редуцирующих сахаров в любой растительной ткани, в том числе каллусной. Результаты определения содержания легкорастворимого белка в пересадочных каллусных культурах изолиний сои показали, что они различаются между собой по этому показателю. Причем, как правило, максимальное содержание белка коррелировало с содержанием редуцирующих сахаров. Наибольшей метаболической активностью характеризовались изолинии L 63–3016 и L 74–441, минимальной — линии L 65–3366, L 80–5879 и сорт Clark.

Установленные различия между линиями по морфофизиологическим процессам позволяют предполагать их зависимость от состояния генов Е-серии (доминантное и/или рецессивное). Однако не удалось выявить четкие корреляции фотопе-

риодической реакции изолиний с исследуемыми процессами в каллусных культурах, что, вероятно, связано со сложностью функционирования системы генов созревания у сои (E1–E7) и неоднозначным влиянием отдельных их локусов на процессы каллусогенеза.

M. S. Vasilchenko, O. A. Avksentyeva
*Kharkov Karazin National University,
Kharkov, sq. Svoboda 4, 61022, Ukraine,
e-mail: avksentyeva@rambler.ru*

THE MORPHOPHYSIOLOGICAL PROCESSES IN CALLUS CULTURES OF ISOGENIC BY E-GENES SOYBEAN LINES

The paper presents the results of the analysis of morphological processes of primary and transfer callus cultures of eight isogenic lines by *EE* genes soybean. All isolines soybean quite easily introduced into the culture *in vitro*, regardless of the genotype isogenic lines and the selected explant. The differences between the lines in frequency of callus formation, growth index and hydration of callus tissue and synthetic activity — the content of soluble protein and reducing sugars identified. The relationship between genotype and photoperiodic response isolines with indicators callus formation conditions *in vitro* discussed.

Н. Е. Волкова
*Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортівивчення,
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3,
e-mail: natavolk@rambler.ru*

МОЛЕКУЛЯРНІ МАРКЕРИ В ГЕНЕТИЦІ ТА СЕЛЕКЦІЇ СОЇ

В Європейській технологічній платформі «Рослини для майбутнього» (European Technology Platform «Plants for the Future») — програмі стратегічних досліджень до 2025 року — в області геноміки та біотехнології рослин одним з важливіших пріоритетів визначено підвищення ефективності добору. Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є молекулярний підхід: добір за допомогою молекулярних маркерів (marker-assisted selection, MAS).

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) — важлива сільськогосподарська рослина, яка широко використовується в продовольчому, кормовому та технічному напрямках та має велике агротехнічне значення як азотфіксуюча культура. Соя є однією з найбільш вивчених в генетичному відношенні рослиною. Оприлюднені в 2010 р. результати секвенування генома *G. max* (1,1 x 10⁹ п. н.) та ресеквенування генома *G. soja* відкрили нові можливості функціонально охарактеризувати анотовані гени. Системний підхід (геноміка, транскриптоміка, протеоміка, метаболоміка, біоінформатика) до характеристики цих генів дозволяє визначити процеси, що контролюють такі складні ознаки, як врожайність, вміст олії, склад білка, відповіді на абіотичні і біотичні стреси та ін. Для збереження та аналізу обширної інформації щодо генетики, молекулярної біології та молекулярної генетики для дослідників сої існує електронний ресурс «SoyBase and the Soybean Breeder's Toolbox» (<http://soybase.org/>).

В селекції сої на даний час широко використовують різні типи молекулярних маркерів, розроблені на основі поліморфізму довільно ампліфікованої ДНК (Randomly Amplified Polymorphic DNA, RAPD), повторів простих послідовностей (Simple Sequence Repeats, SSR), довжини ампліфікованих послідовностей ДНК (Amplified Fragment Length Polymorphism, AFLP), однонуклеотидного поліморфізму (Single Nucleotide Polymorphism, SNP) та ін.

Прикладом впровадження молекулярних маркерів в такий важливий напрям селекції сої, як покращення якості зерна (досягнення максимально високого вмісту білка, оптимізація його якісного складу, низький вміст антипоживних речовин, покращений смак, гарні технологічні якості), є ідентифікація генів, що кодують запасні білки, та створення системи генспецифічних маркерів.

Близько 70 % загальної кількості білка насіння сої припадає на два основних запасних білка — β -конгліцинін (β -conglycinin) і гліцинін (glycinin), відповідно 7S і 11S глобуліни. β -конгліцинін складається з трьох субодиниць α , α' , β , які кодуються мультигенними родинami. Гліцинін є гексамером з шести субодиниць, що розподілено на групи: Група I (G1, G2, G3 або $A_{1a}B_2$, A_2B_{1a} , $A_{1b}B_{1b}$), що кодується генами *Gy1*, *Gy2*, *Gy3*; Група IIa (G4 або $A_3A_4B_3$), що кодується геном *Gy4*; Група

Пb (G5 або A₃B₄), що кодується геном *Gy5*. Ідентифіковано та картовано два додаткових гліцинінових гена, а саме псевдоген *gy6* і функціональний ген *Gy7*, який кодує шосту субодиночку гліциніна G7. Для кожної субодиночки існує більше 84 % гомології в межах групи і 45–49 % між групами.

Науковцями різних країн (Канада, Корея, Японія) розроблено алель-специфічні маркери гена *Gy4*, ген-специфічний маркер гена *Cgy-1*, що кодує α' -субодиночку β -конгліциніна, систему ген-специфічних маркерів генів *Gy1*, *Gy2*, *Gy3*, *Gy5*; маркери гена *Cgdef*, пов'язаного з кількістю β -конгліциніна. Визначення алельного стану даних генів за допомогою розроблених систем молекулярних маркерів дозволяє проводити скринінг вихідного матеріалу на будь-якій стадії росту рослин, добирати генотипи з необхідним поєднанням генів та алелів та вирішувати задачі селекції з покращення якості зерна сої. Так, використання маркерів при скринінгу та створенні ліній сої дозволило зменшити проблеми, пов'язані з алергенністю та негативним впливом α' -субодиночки β -конгліциніна і G4 субодиночки гліциніна на якість їжі.

Досягнення в ідентифікації локусів / генів, відповідальних за важливі агрономічні ознаки, зробили молекулярну селекцію сої реальністю. Молекулярні маркери функціональних генів використано для покращення сортів сої за такими важливими агрономічними ознаками, як врожайність, якість зерна, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до хвороб, толерантність до абіотичних стресів. Поєднання добору за допомогою маркерів з підходами традиційної селекції значно підвищує ефективність та результативність селекційного процесу.

N. E. Volkova

*Plant Breeding & Genetics Institute —
National Center of Seed and Cultivar Investigation,
Ovidiopolska doroga Str., 3, Odessa, 65036, Ukraine,
e-mail: natavolk@rambler.ru*

MOLECULAR MARKERS FOR SOYBEAN GENETICS AND BREEDING

The status of soybean molecular genetic studies, molecular markers development and their application in breeding is summarized. The example of genes, encoding subunits of β -conglycinin and glycinin — soybean storage proteins, identification demonstrates how to create and use of gene-specific markers. The necessity for a combination marker-assisted selection with conventional breeding approaches to improve the efficiency and effectiveness of the breeding process.

В. И. Домаш, М. С. Мунтян, Н. С. Купцов

*Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси,
Беларусь, 220072, Минск, ул. Академическая, 27,
e-mail: valdomash@mail.ru*

*Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию,
222160, Минская обл., г. Жодино, ул. Тимирязева, 1,
e-mail: izis@tut.by*

БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ОТБОРА УСТОЙЧИВЫХ К АНТРАКНОЗУ ГЕНОТИПОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

Люпин в условиях Республики Беларусь является важнейшей высокобелковой культурой. До момента проникновения антракноза, вызываемого опаснейшим фитопатогенным грибом *Colletotrichum gloesporioides*, посевы люпина желтого занимали доминирующее положение. Но массовое поражение его антракнозом привело к резкому сокращению посевных площадей. В результате основное внимание было уделено люпину узколистному как более толерантному к антракнозу.

Основной целью работы селекционных учреждений Беларуси была оценка селекционного материала на устойчивость к антракнозу в условиях инфекционного фона. Отбор менее восприимчивых из них позволил включить сортообразцы лю-

пина узколистного в селекционный процесс на резистентность к патогену. Однако этот способ требует много времени и относительно большого расхода семенного материала. В связи с этим исследования по поиску биохимических или генетических маркеров устойчивости сортов являются весьма актуальными. Наше внимание привлекли белки-ингибиторы протеолитических ферментов (трипсина, химо tripsина, субтилизина). Одним из свойств данных белков является защита растений от фитопатогенных микроорганизмов. Анализ 8 сортообразцов люпина узколистного, различных по устойчивости к антракнозу (степень устойчивости от 0 до 88), показал варьирование уровня активности ингибиторов трипсина от 2,1 до 3,9, ингибиторов химо tripsина — от 0,9 до 2,3, ингибиторов субтилизина — от 0,7 до 1,9 ингибиторных единиц (ИЕ) на мг белка. Получена различная корреляционная зависимость между устойчивостью люпина к антракнозу и уровнем активности этих белков. Но более обнадеживающие данные получены нами при исследовании белков-ингибиторов, специфических по отношению к протеазам патогена. Такие белки обнаружены у злаковых культур, пасленовых, гречишных и др. Эти белки, как показали наши исследования, могут успешно служить в качестве биохимических маркеров устойчивости образцов люпина узколистного к антракнозу. Для работы из культуральной жидкости *Colletotrichum gl.* выделяли и очищали на колонке с акрилексом Р-30 протеолитический фермент. Для определения устойчивости люпина к антракнозу готовили образец путем проведения реакции азоказеина с ферментом из *Colletotrichum gl.* и второй образец — путем проведения реакции азоказеина с протеолитическим ферментом из *Colletotrichum gl.* в присутствии белков, экстрагированных 10–25 мл 0,15–0,2 М раствора NaCl из 0,5–2,0 г размолотых семян люпина узколистного. Путем измерения оптической плотности при 420 нм образцов рассчитывали показатель ингибиторной активности экстрагированных из размолотых семян люпина белков. Как показали исследования, уровень активности ингибиторов экзогенных протеаз фитопатогена в семенах варьировал от 0,4 до 1,8 ИЕ/г. Установлена высокая положительная корреляционная связь ($r=0,81$) между биохимическим показателем и устойчивостью люпина к антракнозу, что легло в основу патента на изобре-

ние. Устойчивые к антракнозу образцы люпина узколистного имеют показатель ингибиторной активности выше 0,7. Следует отметить, что при наличии высокой специфической активности к экзогенным протеазам *Colletotrichum gl.* в семенах люпина отсутствует высокая аналогичная активность по отношению к экзопротеазам других патогенов, например, к *Fusarium oxysporum*.

Предложенный нами биохимический способ определения устойчивости люпина узколистного позволяет значительно сократить время проведения анализа, не требует большого количества семенного материала и дорогостоящих реактивов.

V. I. Domash, M. S. Muntian, N. S. Kupzov

V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany

National Academy of Sciences of Belarus,

Belarus, 220072, Minsk, Akademicheskaya str., 27,

e-mail: valdomash@mail.ru

The Scientific and Practical Center National Academy

of Sciences of Belarus for Arable Farming,

222160, 1 Timiryazev Street, Zhodzino, Minsk Oblast, Belarus,

e-mail: izis@tut.by

A BIOCHEMICAL METHOD FOR SELECTION OF BLUE LUPINE GENOTYPES RESISTANT TO ANTHRACNOSE

In current research we were discovering connection between *Lupinus angustifolius* plants resistance toward anthracnose and activity of inhibitors from lupin seeds toward extracellular protease of *Colletotrichum gloesporioides* in order to propose alternative method of express seed sorting upon their resistance to this pathogen. We suggest this method to be cheaper and more simple.

В. В. Жмурко
Харьковский национальный университет
имени В. Н. Каразина,
пл. Свободы, 4, Харьков, Украина, 61022,
e-mail: v_zhmurko@mail.ru

СОЯ: ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ К ТЕМПЕРАТУРЕ И ФОТОПЕРИОДУ

В работе представлен обзор литературных и собственных результатов изучения адаптации сои к пониженной температуре и фотопериоду.

Холодостойкость. Фенотипическое проявление. Показано, что на этапе прорастания семян в исследованных модельных популяциях сортов сои проявляется значительное разнообразие по реакции на пониженные температуры, на основании чего выделены холодостойкие генотипы. Выращивание значительного количества ее сортов при разных сроках сева выявило различия между ними по полевой всхожести, интенсивности ростовых процессов, скорости развития растений и продуктивности в зависимости от температурных условий на ранних этапах онтогенеза, что позволило выделить сорта с высокой экологической пластичностью. Изучение пролиферации клеток в меристемах проростков сои показало, что пониженные температуры ее ингибируют, но у разных сортов в различной степени. При адаптации к пониженной температуре в проростках усиливается синтез абсцизовой кислоты, что оптимизирует ростовые процессы и пролиферацию. Показано, что холодостойкость у сои наследуется как полигенный признак. Это свидетельствует о возможности создания сортов с повышенной холодостойкостью на ранних этапах онтогенеза.

Физиолого-биохимические процессы. Пониженные температуры обуславливали изменение активности оксидоредуктаз и ферментов углеводного и белкового обмена, изменение интенсивности вовлечения в обмен запасных веществ семядолей проростков сои (масла, белка, углеводов). У сортов с повышенной холодостойкостью запасные вещества более эффективно используются в процессе адаптации к пониженным температурам.

Фотопериодическая реакция. Ее изучение на уровне фенотипа показало, что при сокращении фотопериода от 16 до 8–9 часов сорта сои и изогенные по генам *ЕЕ* линии дифференцируются по степени реакции на фотопериод — от типично короткодневных до практически нейтральных. Фотопериодическая реакция у сои наследуется как полигенный признак. Под влиянием короткого дня у всех сортов и изогенных по генам *ЕЕ* линий, независимо от фотопериодической реакции, замедляются ростовые процессы, снижается продуктивность, изменяется содержание белка и масла в зерне. Вместе с тем выделены сорта, у которых продукционный процесс практически не зависит от длины дня.

Изучение физиолого-биохимических процессов адаптации сои к фотопериоду показало, что под влиянием короткого дня у всех исследованных сортов и изогенных по генам *ЕЕ* линий, независимо от их реакции на фотопериод, возрастает активность ряда ферментов, интенсивность белкового и углеводного обмена, изменяется соотношение амилоза/амилопектин в крахмале листьев. У изогенных линий на коротком дне изменяется фитогормональный баланс в листьях и апикальных меристемах стебля — возрастает доля активности ростиингибирующих гормонов, но снижается доля растактивирующих в общем пуле их активности. Эти изменения связаны с состоянием генов *Е*-серии — доминантное и/или рецессивное.

Фотопериод влияет на формирование и функционирование симбиотического аппарата сои — сокращение дня приводит к снижению количества клубеньков на растении, их массы и активности нитрогеназы. У фотопериодически нейтральных сортов и изогенных по генам *ЕЕ* линий — это ингибирование выражено существенно ниже, чем у короткодневных сортов и изогенных линий.

Таким образом, в основе адаптации короткодневной теплолюбивой культуры сои к пониженной температуре и разной продолжительности фотопериода лежит генетически обусловленная способность изменять характер ростовых, пролиферативных, физиолого-биохимических процессов адекватно изменению уровня напряженности этих наиболее значимых для роста и развития экологических факторов.

Повышенная холодостойкость и адаптивность к длине дня обеспечивается оптимальным уровнем изменения физиолого-

биохимических процессов, который обуславливает достаточную обеспеченность морфогенеза пластическим и энергетическим материалом, что проявляется в способности растений осуществлять нормальный ход процессов жизнедеятельности в неблагоприятных условиях.

V. V. Zhmurko

V. N. Karazin Kharkov National University,

Svoboda sq. 4, Kharkov, Ukraine, 61022,

Department of Plant and Microorganism

Physiology and Biochemistry,

e-mail: v_zhmurko@mail.ru

SOYBEAN: PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND GENETIC ASPECTS OF ADAPTATION TO THE TEMPERATURE AND PHOTOPERIOD

Soybean adaptation results to the low temperature and different photoperiod condition was analyzed. We have drawn to conclusion that soybean adaptation is result from changes in physiological and biochemical processes, which genetically determined. They provide a normal life activity under unfavourable environment conditions.

Т. Е. Ли, С. В. Дидоренко,

З. Б. Спанкулова, У. М. Оразбаева

Институт биологии и биотехнологии растений,

Казахстан, 050040, Алматы, ул. Тимирязева, 45,

e-mail: tamaralee05@gmail.com

ЭКСПРЕССИЯ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ И АЛЬДЕГИДОКСИДАЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Растения живут в постоянно изменяющихся условиях окружающей среды, подвергаются действию различных абиотических и биотических факторов природы. Им приходится адаптироваться к этим факторам и формировать механизмы противодействия их негативному влиянию. Засухоустойчивость — это способность растений в условиях засухи с наименьшим ущербом проходить рост и развитие.

Соя — сравнительно засухоустойчивая культура. Критический период в водопотреблении приходится на цветение, образование и налив бобов. Известно, что реакция растения на

любые отклонения факторов среды от нормы включает специфические и неспецифические ответные реакции. Неспецифической реакцией является образование свободных радикалов и таких активных форм кислорода, как супероксид анион кислорода и перекись водорода, которые вызывают перекисное окисление мембранных липидов, разрушение пигментов и клеточных структур, подавление роста и развития. Таким образом, изучение ключевых ферментов перекисного окисления — растворимой пероксидазы и супероксиддисмутазы — позволит нам раскрыть адаптационные механизмы стрессустойчивости сои.

Фитогормон абсцизовая кислота (АБК) играет регуляторную роль во многих физиологических процессах в растениях. АБК играет важнейшую роль в адаптационных ответах растения на стрессы, такие как засуха и засоление. Ключевым ферментом синтеза данного гормона является альдегидоксидаза (АО) — катализирующая последний этап синтеза.

Целью данной работы являлось изучение экспрессии ферментов-антиоксидантов — пероксидазы (ПОД) и супероксиддисмутазы (СОД), альдегидоксидазы (АО) на уровне энзиматической активности с целью повышения эффективности селекции засухоустойчивых генотипов сои.

Объектами исследования служили 4 сортообразца культурной сои *Glycinetax L.* из мировой коллекции, по предварительным данным обладающие признаками засухоустойчивости: сорта Устя (Украина), К 589109 (Россия), К 583583 HMAS 84 (США), относятся к ультраскороспелой группе с периодом вегетации 85–95 дней. В качестве стандарта использован сорт отечественной селекции скороспелый Алматы.

Почвенную засуху моделировали путем прекращения полива, степень воздействия стрессорного фактора оценивали по содержанию влаги в почве. Продолжительность засухи составляла до 10 суток.

Определение ферментативной активности СОД, ПОД и АО в листьях сои было проведено в условиях полива и засухи в двух репродуктивных фазах вегетации, наиболее уязвимых к дефициту влаги — в фазе цветения R1 и налива бобов R5.

Биохимическое определение ферментативной активности СОД показало, что в фазе цветения наблюдалось ее понижение, а в фазе налива бобов, наоборот, повышение активности СОД в

стрессированных растениях. Ферментативная активность *ПОД* в фазах цветения и налива бобов понижалась в условиях засухи для всех испытанных сортообразцов.

Биохимическое определение ферментативной активности *АО* у сортообразцов сои показало наличие двух полос. Экспрессия *АО* была более выраженной у сортов сои во второй фазе развития — фазе налива бобов.

Таким образом, сравнительное изучение экспрессии ферментов-антиоксидантов и альдегидоксидазы в листьях сои в условиях полива и моделированной засухи показало повышение энзиматической активности *СОД* в стрессированных растениях и, наоборот, понижение активности *ПОД*. Нативный электрофорез в 7,5 % ПААГ обнаружил две изоформы *АО* у сои.

T. E. Lee, S. V. Didorenko, Z. B. Spankulova, U. M. Orazbaeva
Institute of Plant Biology and Biotechnology,
Kazakhstan, 050040, Almaty, 45 Timiryasev St.,
e-mail: tamaralee05@gmail.com

THE EXPRESSION OF ANTIOXIDANT ENZYMES AND ALDEHYDE-OXIDASE UNDER DROUGHT CONDITIONS

We have studied the cultivated soybean *Glycine max L.* of the world collection according to the preliminary data having signs of drought resistance: cvs. Ustyа (Ukraine), K589109 (Russia), K583583 HMAS 84 (USA) and related to the early maturing group with vegetation period of 85–95 days. The standard used was variety of domestic breeding — Almaty.

Determination of the enzymatic activity of *SOD*, *POD* and *AO* in soybean leaves was conducted under irrigation and drought in two reproductive phases of vegetation, the most vulnerable to moisture shortage — at the flowering (R1) and grain filling (R5).

Noticeable changes in antioxidant enzymes activity were detected for soybean cvs. *POD* activity under drought was decreased at the flowering and grain filling stages for all vrs. *SOD* activity under drought was increased for soybean cvs.: Ustyа — 200 %, K583583–60 %, K589109–20 %.

AO expression was stronger among soybean varieties at the second phase of development — grain filling. Native electrophoresis in 7.5 % PAGE revealed two *AO* isoforms.

О. А. Макаренко, А. П. Левицкий, И. В. Ходаков

Государственное учреждение

«Институт стоматологии НАМН Украины»,

Украина, 65026, г. Одесса, ул. Ришельевская, 11,

e-mail: flavan@mail.ru

ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ ФЛАВОНОИДОВ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛИСТЬЕВ СОИ К ПАТОГЕНАМ И СОЛНЕЧНОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Флавоноиды — группа полифенольных соединений C_6 — C_3 — C_6 ряда, которые синтезируются исключительно в высших растениях. Основные функции флавоноидов в растениях сводятся к: участию в окислительно-восстановительных процессах, роли ярких аттрактантов для насекомых и животных в размножении растений, защите растений от стрессов, роли сигнальных молекул в ауксиновом обмене и симбиотической азотфиксации.

Важнейшая функция флавоноидов — защита растений от вредных экзогенных воздействий. Любой биотический или абиотический стресс может привести к увеличению биосинтеза флавоноидов в различных анатомических частях растения. В настоящее время это доказано при воздействии патогенных грибов, бактерий, вирусов, озона, температурных перепадах, механических повреждениях, ярком свете, ультрафиолетовом облучении, дисбалансе минеральных компонентов в почве, засухе, засоленности, воздействии гербицидов и солей тяжелых металлов. В реализации стресспротекторного эффекта этих соединений лежат их антиоксидантные свойства. Любой абиотический стресс вызывает гиперпродукцию H_2O_2 в хлоропластах, митохондриях и пероксисомах растительной клетки. Значительная часть H_2O_2 диффундирует в вакуоли, где и обезвреживается флавоноидами. Защитная функция флавоноидов осуществляется также за счёт их антибиотической активности или путём образования ими барьеров на пути инфекции и механических повреждений (дубильные вещества, лигнины).

В нашем исследовании методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) изучали состав и содержание флавоноидов в листьях сои *Glycine max (L.) Merr. (Leguminosae)* сортов Берегиня, Васильковская, Данко, Сяйво и Фарватер на

стадиях начала цветения, полного цветения, конца цветения и налива бобов. Вещества идентифицировали путём сравнения времени удерживания и спектральных характеристик с аналогичными характеристиками стандартов.

Для листьев исследуемых сортов сои установлено накопление (в 1,5–8,2 раза) флавоноидов в конце цветения и в период налива бобов. Предполагаем, что данный факт связан с защитной реакцией листьев сои на повышенный уровень солнечного излучения, приходящийся на этот период.

Обнаруженные сортовые особенности содержания флавоноидов в листьях сои можно объяснить различной степенью устойчивости к аскохитозу, септориозу, пероноспорозу, фузариозу и серой гнили. Так, наиболее устойчивые сорта Фарватер и Сяйво на стадии налива бобов содержат больше рутина (966,4...1527,0 мкг/г). А максимальное содержание флавоноидов (4069,6 мкг/г), в том числе кверцетинподобных веществ (3406,6 мкг/г), отмечено в листьях сорта Данко в период налива бобов. Среди флавоноидов листьев сои доминируют кверцетинподобные вещества (до 92 %), половину из которых может составлять рутин. Остальная часть флавоноидов в листьях сои представлена лютеолин-, апигенин-, нарингенин-подобными веществами, изофлавонами (дайдзин, дайдзеин, генистин, генистеин), хлорогеновой и кофейной кислотами. В листьях сои отмечено низкое содержание агликонов флавоноидов (кверцетин, лютеолин, апигенин, нарингенин).

По результатам исследования можно предположить, что повышение общего содержания флавоноидов в листьях сои в конце цветения и в фазе налива бобов является защитной реакцией на высокий уровень солнечного излучения, а содержание рутина определяет степень устойчивости листьев к грибковым заболеваниям.

Выражаем глубокую благодарность докт. биол. наук проф. Сичкарю В. И. за предоставление материала для исследования.

O. A. Makarenko, A. P. Levitsky, I. V. Khodakov
*State Istablishmet «Institute of stomatology
of National Academy of Medicine Sciences of Ukraine»,
Risheliivskaya str. 11, Odessa 65026, Ukraine,
e-mail: flavan@mail.ru*

THE POSSIBLE ROLE OF FLAVONOIDS IN FORMATION OF THE SOYBEAN LEAVES RESISTANCE TO PATHOGENS OF AND SOLAR RADIATION

Contents of flavonoids in leaves of Ukrainian breeding's soybean cultivars Beregynya, Vasylykivska, Danko, Syaivo and Farvater in different vegetative phases were investigated to define their possible role in the formation of the yielding capacity and the resistance to fungal diseases. Quercetin-like flavonoids dominated (up to 92 %) among total flavonoids. The rest of flavonoids was represented by luteolin-, apigenin-, naringenin-like flavonoids, isoflavones, chlorogenic and caffeic acids, catechin. The intensifying (in 1.5–8.2 times) of accumulation of flavonoids in leaves of all cultivars at the end of flowering and at ripening of beans was established. Supposedly it was a defensive reaction to the increased level of solar radiation during these phases. The degree of cultivars' resistance to fungal diseases has combined positively with the level of rutin. The maximum content of rutin was noted in Farvater's and Syaivo's leaves at a phase of bean ripening.

Р. С. Масоничич-Шотунова, Г. Т. Мейрман
*Казахский НИИ земледелия и растениеводства,
Казахстан, 040909, Алматинская область,
Карасайский район, п. Алмалыбак, ул. Ерленесова, 1,
e-mail: rausana2010@mail.ru*

О ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЭСПАРЦЕТА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Эспарцет (*Onobrychis Mill.*), благодаря своей высокой засухоустойчивости и зимостойкости, неприхотливости к почвенному плодородию, высокой и устойчивой по годам продуктивности, высокой пластичности и большой кормовой ценности, является перспективной кормовой культурой в Казахстане. К недостаткам эспарцета относится низкая всхожесть семян, что является характерной особенностью почти всех многолетних бобовых растений.

Семена большинства бобовых многолетних трав характеризуются наличием «твердых» семян, которые, являясь жизнеспособными, не прорастают в год посева. Оболочка «твердых» семян не пропускает воду, вследствие чего они не набухают и не прорастают. «Твердое» состояние семян представляет собой одну из форм покоя, биологически полезную для растения, так как она имеет приспособительное значение и предохраняет от прорастания его семена в неблагоприятное время и содействует сохранению вида. Отличительной чертой «твердых» семян является их долговечность, т. е. способность сохранять продолжительное время жизнеспособность во влажной почве. Некоторые исследователи объясняют эту особенность «твердых» семян тем, что углекислый газ, образующийся при дыхании семени, накапливается внутри его непроницаемой оболочки и переводит зародыш в анабиотическое состояние. Работами ряда исследователей установлено, что «твердосемянность» бобовых обусловлена температурой и влажностью, при которой хранятся семена. Низкая относительная влажность воздуха повышает «твердосемянность». Для их прорастания требуется длительное время, иногда годы с периодическими колебаниями увлажнения и высушивания, промораживания и прогревания (Пленник Р. Я., 1976; Попцов А. В., 1976; Пельчих Л. А., Пельчих И. А., 1980; Сагалбеков У. М., Березин Л. В., Березина Л. В., 1987).

Твердокаменность у многолетних бобовых трав, в частности у люцерны, по данным А. М. Еспанова (Мейрман Г. Т., Масоничич-Шотунова Р. С., 2012), зависит от типа опыления. Так, у 8 генотипов люцерны при свободном (перекрестном) опылении количество «твердых» семян составило в среднем 36,8 %, от самоопыления — 55,6 %, т. е. средняя всхожесть семян была 63,2 и 44,4 % соответственно.

Эспарцет является энтомофильной культурой, поэтому качество опыления зависит от количества посещаемых насекомых-опылителей во время цветения культуры. Основываясь на материалах литературы, можно считать, что для доброкачественного опыления цветков требуется от 100 000 до 280 000 насекомых-опылителей или 2–4 пчелиных семьи на каждый гектар посева (Козин Р. Б., 2010).

Если придерживаться результатов экспериментальных данных А. М. Еспанова, то ситуация по всхожести зависит от со-

отношения происхождения семян, то есть от уровня самооплодотворения или же от перекрестного оплодотворения. В свою очередь, уровень завязывания семян от самоопыления обусловлен сортовой особенностью (генотипом) и степенью насыщенности посевов пчелами-опылителями в период массового цветения. Нами неоднократно замечено, что в условиях нехватки медоносных пчел в урожае семян часто встречаются «твердые» семена. Так, например, одни и те же посевы эспарцета сорта «Алма-Атинский 2» на площади 19 га в 2010 году, когда численность пчел была низкая, дали семена со всхожестью 28,0 %, в 2011 году — 47,0 % (более или менее по опылению урожайный год), а в 2012 году — 42,0 %. Соответственно, по годам менялся уровень «твердых» семян — 32, 16 и 21 %.

Как было отмечено выше, «твердосемянность» — биологическое свойство, присущее многим бобовым травам. Возделываемые бобовые травы по степени выраженности «твердых» семян в возрастающем порядке располагаются так: люцерна, клевер, донник, эспарцет, галега восточная, астрагал. Степень выраженности «твердых» семян обусловлена не только на родовом уровне внутри семейства, но и на видовом. Так, например, у люцерны желтой (*Medicago falcata* L.) «твердые» семена более выражены, чем у изменчивой (*Medicago varia* Mart.); а у изменчивой (*Medicago varia* Mart.) более, чем у посевной (*Medicago sativa* L.). Такие же видовые особенности по «твердости» семян имеют место у эспарцета и донника. Следовательно, данный признак генетически обусловлен и может стать объектом отбора на сортовом уровне. Отборы генотипов, отдельных популяций эспарцета с целью снижения уровня «твердых» семян могут дать эффект, что очень важно при культивировании сортов, так как при их возделывании происходит значительный перерасход посевного материала.

R. S. Massonichich-Shotunova, G. T. Meirman
*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing,
Erlepesova str. 1., v. Almalybak, Karasay district,
Almaty region, 040909, Republic of Kazakhstan.
e-mail: rausana2010@mail.ru*

SAINFOIN SEEDS GERMINATION UNDER THE CONDITIONS OF SOUTH-EASTERN KAZAKHSTAN

This article describes the causes of low germination in sainfoin (Onobrychis Mill.) in conditions in the south-east of Kazakhstan.

**О. О. Молодченкова, В. Г. Адамовская,
Т. В. Картузова, Л. Я. Безкровная**
*Селекционно-генетический институт — Национальный центр
семеноведения и сортоизучения,
Украина, 65036, г. Одесса, Овидиопольская дорога, 3,
e-mail: olgamolod@ukr.net*

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ СЕМЯН ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИХ ПИТАТЕЛЬНУЮ ЦЕННОСТЬ

Зернобобовые культуры являются основным источником растительного белка в питании человека и животных. Содержание белка в семенах бобовых культур по сравнению со всеми другими источниками растительного белка очень велико и составляет от 20 до 40 %. Кроме того, его аминокислотный состав близок к идеальному (за исключением содержания в белке серосодержащих аминокислот) с точки зрения питательной ценности как для человека, так и для животных. Семена зернобобовых культур содержат, по крайней мере, в 2–3 раза больше белка, чем семена зерновых культур. Сое в перспективе предстоит стать одной из основных высокобелковых культур в Украине. В последнее время в Украине расширились площади посевов и под такой новой культурой, как нут. Белки нута характеризуются более высокими пищевыми достоинствами по сравнению с белками семян других бобовых культур. Существует мнение, что белки нута могут сравниваться с казеином молока. Кроме того, его мука широко используется в кондитерской промышленности как добавка к различным пищевым

смесям для повышения их пищевой и вкусовой ценности. Принимая во внимание посевные площади, следует отметить, что горох также является важной продовольственной зернобобовой культурой в Украине. Исходя из этого, было проведено сравнительное изучение количественного и качественного состава основных компонентов этих зернобобовых культур — белков, липидов, углеводов, антипитательных веществ, определяющих их питательную ценность. Это даст возможность в дальнейшем разработать новые пути использования этих культур в качестве продуктов питания в нашей стране.

Учитывая то, что изучаемые культуры рассматривались как продовольственные, прежде всего, представляет интерес аминокислотный состав белков этих культур, так как питательная ценность семян определяется не только количеством, но и качеством белка, сбалансированностью его по аминокислотному составу. Результаты наших предыдущих исследований показали, что наиболее сбалансированным содержанием аминокислот среди изучаемых нами бобовых культур обладают белки сои. Белки нута и гороха содержат незначительное количество серосодержащих аминокислот и в 2–3 раза меньше, чем у белков сои, таких аминокислот, как тирозин, глицин, изолейцин.

Хорошо изучены запасные белки сои, гороха и фасоли. О запасных белках нута известно немного. С помощью разработанного нами метода было проведено выделение и идентификация 7S и 11S глобулиновых белков нута. Показано, что его сорта, как и сорта сои и гороха, существенно различаются по компонентному и аминокислотному составу 7S и 11S глобулинов.

К антипитательным веществам зернобобовых культур следует отнести ингибиторы трипсина (ИТ), лектины, липоксигеназу (ЛОГ). Как показали наши исследования, содержание ИТ в семенах нута ниже, чем в семенах сои и гороха (в 21,1 и 2,5 раза соответственно). Активность ЛОГ в семенах нута составляет 0,4389–0,6702 ЕА, что значительно выше, чем в семенах гороха (0,175–0,223 ЕА) и сои (0,221–0,576 ЕА). По активности лектинов эти культуры можно расположить в следующем порядке: горох [0,0035–0,0069 (мкг/мл)⁻¹], соя [0,007–0,0013 (мкг/мл)⁻¹], нут [0,0007–0,0013 (мкг/мл)⁻¹].

В семенах нута отмечается более высокий уровень суммарных углеводов по сравнению с другими зернобобовыми культу-

рами. По содержанию жира сорта нута занимают промежуточное положение (в 3,5 раза меньше, чем у сои и в 5 раз больше, чем у гороха). Следует отметить, что содержание клетчатки в семенах нута в 2 раза меньше, чем у сои, и в 1,5 раза меньше, чем у гороха.

Довольно значительная вариабельность по биохимическим показателям, определяющим питательную ценность семян зернобобовых культур, дает основание полагать, что полученные результаты могут представлять интерес для селекционеров, ведущих исследования в направлении создания сортов зернобобовых культур продовольственного направления. Семена таких сортов должны обладать высокими качественными достоинствами, определяющими полноценность белка, и низким содержанием антипитательных веществ.

O. O. Molodchenkova, V. G. Adamovskaya,

T. V. Kartuzova, L. Yu. Bezkravnaya

Plant Breeding&Genetics Institute —

National Center of Seed and Cultivar

Investigation, Ovidiopolskaya road, 3, Odessa, 65036, Ukraine,

e-mail: olgamolod@ukr.net

THE MAIN BIOCHEMICAL COMPONENTS OF LEGUMINOUS CROPS SEEDS, WHICH DETERMINE THEIR FOOD VALUE

The results of estimation of main biochemical components of soyabean, chickpea and peas, which determine its food value is represented. Analysis of aminoacid and component composition of proteins and sugars of studied leguminous crops was conducted. The component composition of 7S and 11S globulins of soyabean, chickpea and peas was studied. A significant variability for 7S и 11S globulin fractions content was observed among the varieties of studied cultures. Protein fraction ratios(11S/7S) determine the seed quality of leguminous crops. Got results are interesting for breeders, which be create the varieties of leguminous crops of food direction.

Ю. В. Попова, В. В. Жмурко
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
кафедра фізіології і біохімії рослин та мікоорганізмів,
Україна, 61022, м. Харків, майдан Свободи, 4,
e-mail: Popova.Ju.V@gmail.com

ВПЛИВ РІЗНОГО ФОТОПЕРІОДУ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ І БІЛКА У ЛИСТКАХ ІЗОГЕННИХ ЗА ГЕНАМИ *EE* ЛІНІЙ СОЇ

Соя — одна з провідних харчових, кормових та технічних культур — за реакцією на фотоперіод відноситься до короткоденних рослин. Тому її поширеність по зонах вирощування і продуктивність істотно залежить від тривалості фотоперіоду.

Основою продукційного процесу, як відомо, є фотосинтез, перебіг якого значною мірою залежить від вмісту фотосинтетичних пігментів. Білковий обмін — один з головних метаболічних процесів, який тісно пов'язаний з ростом і розвитком рослин, а, відтак, і з продукційним процесом. У дослідях з окремими сортами сої вивчали вміст фотосинтетичних пігментів та білка у листках, однак переважно у зв'язку з симбіотичною азотфіксацією.

Разом з тим, вплив фотоперіоду на вміст пігментів фотосинтезу та білка у листках сої практично не досліджувався. Вище викладене обґрунтовувало доцільність наших досліджень, метою яких було з'ясування залежності вмісту хлорофілу та білка у листках від рівня фотоперіодичної чутливості сої.

Об'єкти досліджень — ізогенні за генами *EE* лінії сої сорту Clark, які різнилися за чутливістю до фотоперіоду: короткоденна (КД) лінія з генотипом *E1E2E3* і фотоперіодично нейтральна (ФПН) лінія з генотипом *e1e2e3*.

Досліди проведені на експериментальній ділянці кафедри. Від сходів до фази третього справжнього листка рослини вирощували на природному довгому дні (близько 16 годин на широті Харкова). На цій фазі частину рослин піддавали дії короткого (9-годинного) дня упродовж двох тижнів, а потім знову вирощували на природному дні.

Вміст хлорофілів а та b і білка визначали у листках до початку дії коротким фотоперіодом, через 7, 14 днів дії та у фазу цвітіння. Вміст хлорофілу визначали спектрофотометрично і

розраховували за формулами Вернона. Вміст білка визначали за К'ельдалем, перераховуючи загальний азот на білок по коефіцієнту 5,2.

Результати показали, що у обох ліній від фази третього справжнього листка до цвітіння вміст хлорофілів підвищувався до максимуму у фазу цвітіння як на довгому, так і на короткому дні. Така динаміка вмісту пігментів пов'язана зі зміною інтенсивності фотосинтезу в онтогенезі, протягом якого зростає потреба в асимілятах.

Під впливом короткого дня вміст хлорофілу а у обох ліній протягом семи діб зростав, а протягом наступних семи діб — знижувався. У фазу цвітіння у листках рослин обох ліній, які піддавалися дії короткого дня, вміст хлорофілу а був неістотно вищим, ніж у рослин, які вирощували на довгому дні. Вірогідно це пов'язано з адаптацією фотосинтетичного апарату до скорочення тривалості освітлення, зокрема і шляхом змін рівня синтезу хлорофілу а.

Вміст хлорофілу b у листках обох ліній у перші 7 днів під впливом короткого фотоперіоду зростав, у наступні 7 днів та у фазу цвітіння — знижувався. Вірогідно, що така динаміка вмісту хлорофілу b також відображує адаптацію фотосинтетичного апарату до скорочення тривалості освітлення. Можливо, що менший вміст хлорофілу b у фазу цвітіння рослин, які вирощували на короткому дні, компенсується більшим вмістом хлорофілу а, що забезпечує нормальне функціонування фотосинтетичного апарату.

Вміст білка у листках досліджуваних ліній від фази трьох справжніх листків до цвітіння як в умовах довгого, так і в умовах короткого фотоперіоду змінювався неістотно. Короткий фотоперіод зумовлював зростання вмісту білка у обох ліній у перші сім днів дії. У наступні 7 днів під впливом короткого фотоперіоду він у КД лінії зростав, а у ФПН лінії — знижувався. У фазу цвітіння рослин КД лінії, які піддавали дії короткого дня, вміст білка був нижчим, а у ФПН лінії вищим, ніж у рослин, вирощених на довгому дні. Встановлені зміни у вмісті білка залежно від тривалості фотоперіоду, вірогідно, пов'язані з адаптацією рослин до скорочення тривалості освітлення. Ці зміни більш чітко виражені у КД лінії, ніж у ФПН лінії.

Таким чином, синтез пігментів та обмін білка у ізогенних за генами *EE* ліній сої підлягає фотоперіодичному контролю. У досліджах не вдалось виявити залежність досліджених процесів від генотипу ізоліній за генами *EE*.

Yu. V. Popova, V. V. Zhmurko

*V. N. Karazin Kharkiv National University, Department
of Plant and Microorganism Physiology and Biochemistry,
Svobody square 4, Kharkiv, 61022, Ukraine,
e-mail: Popova.Ju.V@gmail.com*

THE EFFECT OF DIFFERENT PHOTOPERIOD ON CHLOROPHYLL AND PROTEIN CONTENT IN LEAVES OF THE SOYBEAN LINES ISOGENIC BY *E*- GENES

Pigment synthesis and protein metabolism of the soybean lines isogenic by *E*-genes are shown to depend on photoperiod. Dynamics of chlorophylls a and b accumulating related to the plant adaptation to the shortening of light duration. Changes in protein metabolism under short photoperiod are slight. Correlation of genotype isolines with observable processes is not detected.

**B. Ruge-Wehling^{1*}, K. Fischer¹, R. Dieterich²,
B. Rotter³, P. Winter³, P. Wehling¹**

¹*Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre
for Cultivated Plants, 18190 Groß Lüsewitz, Germany*

²*Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG, 17219 Bocksee, Germany*

³*GenXPro GmbH, 60438 Frankfurt / Main, Germany*

**e-mail: brigitte.ruge-wehling@jki.bund.de*

MARKER DEVELOPMENT FOR RESISTANCE GENE *LANRBO* IN NARROW-LEAFED LUPIN VIA TRANSCRIPTOME PROFILING

Anthraxnose, caused by the fungus *Colletotrichum lupini*, represents the most important disease in lupin cultivation worldwide. To obtain high and stable yields resistant cultivars are needed as there are currently no possibilities to overcome the fungus *via* pesticides. In a screening of a set of plant genetic resources of *Lupinus angustifolius* we identified a resistant breeding line, carrying a dominant inherited resistance gene as revealed by genetic analyses of F₂ populations. The resistance gene was designated as *LanrBo*.

Marker development is based on segregating F2 populations. Three approaches shall be applied to genetically map the resistance gene and to generate molecular markers suited as selection tools; (I) use of anchor markers already mapped in *L. angustifolius*, (II) use of sequence information drawn from model genomes and (III) use of sequence information of differentially expressed *L. angustifolius* cDNA. For approach III, cDNA sequencing was done with the resistant and susceptible parents of the F2 mapping population, both inoculated with the fungus, finally SNPs were identified. SNP sequences are annotated to SwissProt which enables sequence filtering by their function concerning putative resistance-mediating proteins. Based on this information, primer pairs have been developed and detected *via* high resolution melt analysis.

Linkage analysis suggests the resistance to be located on linkage group NLL-11 as proved by anchor markers. We identified a marker bracket encompassing the resistance locus. However, additional efforts are necessary to find markers more closely linked to the resistance locus *LanrBo* that can be used for marker-assisted selection.

И. В. Ходаков

*Государственное учреждение «Институт стоматологии
Национальной академии медицинских наук Украины»,
Украина, 65026, Одесса, ул. Ришельевская, 11,
e-mail: flavan@mail.ru*

СПОСОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛИФЕНОЛОВ В СЕМЕНАХ И ЛИСТЬЯХ СОИ ПРИ ПОМОЩИ ВЭЖХ

Экстракты растительных тканей представляют собой сложные смеси множества веществ, среди которых преобладают флавоноиды и фенольные кислоты. Полифенолам отводят важную роль в регуляции различных функций в растениях, большое внимание уделяется их способности влиять на физиологические процессы в организме животных и человека.

Наиболее точным методом анализа состава полифенолов в растительном сырье является высокоэффективная жидкостная

хроматография (ВЭЖХ), в основе которого идентификацию веществ производят по сходству времени удерживания на хроматографической колонке исследуемых веществ и чистых аналогов (стандартов). Однако высока вероятность наличия в экстрактах веществ, которые отличаются по строению от стандарта, но проявляющих сходным со стандартом свойствам взаимодействовать с наполнителем колонки, вследствие чего время удерживания таких веществ и стандарта могут совпадать. Это приводит к неправильной их идентификации. Для повышения точности идентификации дополнительно сравнивают спектральные характеристики исследуемых веществ и стандартов, для чего требуется оснащение хроматографических систем дорогостоящими модулями с фотодиодной матрицей и специальным программным обеспечением. Целью данной работы явилась разработка способа получения спектральных характеристик полифенолов без дополнительного оснащения хроматографа для повышения точности их идентификации в растительных экстрактах.

В качестве спектральных характеристик вещества предлагается использовать высоты пика этого вещества на хроматограммах при длинах волн 255, 286 и 350 нм, приведённых к высоте пика при длине волны 225 нм. Выбранные длины волн являются средними величинами для главных максимумов спектров поглощения ряда веществ, относящихся к различным группам флавоноидов. Идентификацию веществ производят путём сравнения их времени удерживания и спектральных характеристик с аналогичными характеристиками стандартов по формуле $I = 1 - |h_{st} - h_u|$, где I — индекс сходства характеристики, h_{st} — характеристика стандарта, h_u — характеристика исследуемого вещества. Исследуемое вещество считается идентичным стандарту при степени сходства всех спектральных характеристик не меньше 70 % и времени удерживания не меньше 75–80 %. Способ позволяет повысить точность идентификации веществ, выявлять различные формы одного и того же полифенола (агликоны, гликозиды) при условии сходства их спектральных характеристик, а также определять принадлежность веществ к различным группам полифенолов на основе небольшого количества стандартов, представляющих эти группы.

В качестве апробации предложенного способа провели хроматографический анализ спиртовых экстрактов семян и ли-

стьев сои сорта Фарватер украинской селекции (выбор сорта произвольный). С использованием идентификационных характеристик стандартов генистеина и дайзеина и их гликозидных форм в семенах сои были идентифицированы агликоны, гликозиды и малонилгликозиды изофлавонов, в том числе и глицитеина. Было определено общее и индивидуальное содержание изофлавонов. В листьях сои с помощью ограниченного количества стандартов, относящихся ко всем основным группам флавоноидов, были идентифицированы отдельные вещества (хлорогеновая и кофейная кислоты, рутин, кверцетин, нарингин, нарингенин, апигенин, отдельные изофлавоны), определена принадлежность неидентифицированных веществ к различным группам полифенолов, а также определено общее, групповое и индивидуальное содержание полифенолов.

I. V. Khodakov

*State Istablishmet «Institute of stomatology
of National Academy of Medicine Sciences of Ukraine»,
Rishelievskaya str. 11, Odessa, 65026, Ukraine,
e-mail:flavan@mail.ru*

THE HPLC METHOD OF POLYPHENOLS IDENTIFICATION IN SOYBEAN LEAVES AND SEEDS

The method of identification of polyphenols in plant extract for HPLC-analysis is proposed. The method is based on determining the degree of similarity of the identification characteristics of test substances and polyphenol standards without the use the photodiode array detector. The heights of peaks of substances on the chromatograms at 255, 286 and 350 nm relatively the height at 225 nm are proposed to use as the spectral characteristics. The method allows identifying the different derivative forms of the same polyphenol (aglycons, glycosides) under the condition of similarity of their spectral characteristics. The procedure of researching of isoflavones composition in soy seeds and polyphenol composition in soy leaf of cultivar Farvater (Ukrainian breeding) are presented as an approbation of the proposed method.

СОРТОВИВЧЕННЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ПАСПОРТИЗАЦІЯ НОВИХ СОРТІВ

С. Ф. Антонів, О. А. Запруга

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ НАСІННЄВИХ ПОСІВІВ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Конюшина лучна є однією із найбагатших білком багаторічних бобових трав. При її вирощуванні на насіння з ґрунту виноситься значна кількість поживних речовин. Зокрема на формування 1 ц насіння рослини протягом вегетації засвоюють 70,4–85 кг азоту, 16,9–22 кг фосфору, 61,1–75,4 кг калію та 34,4–40,6 кг кальцію. Оптимальною дозою мінеральних добрив, що вносяться під покривну культуру, прийнято вважати $N_{30}P_{60}K_{60}$. Збільшення цих доз значно знижує ефективність удобрення взагалі.

Дуже важливим агротехнічним прийомом у насінництві конюшини лучної є вапнування кислих ґрунтів. Високий рівень урожайності насіння формується лише на нейтральних і слабокислих ґрунтах. Вапнування — єдиний радикальний спосіб зниження кислотності ґрунту. Тільки при доведенні реакції його до оптимальної різко зростає ефективність всіх видів добрив. Зокрема покращує живлення рослин фосфором, переводить калій із важкорозчинних мінералів в більш рухомі з'єднання, також покращується симбіотична азотфіксація бульбочковими бактеріями. Тому метою наших досліджень було підвищення посівних та врожайних властивостей насіння конюшини лучної сорту Спарта на основі раціонального застосування вапнякових $(Ca(OH)_2)$ –0,5 норми по г.к.), мінеральних $(N_{30}P_{90}K_{90})$ та водорозчинних мікродобрив.

Дослідження проводились на дослідних полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН у сівозміні відділу насінництва та трансферу інновації.

В наших дослідженнях вивчали дію різних форм вапнякових добрив, зокрема CaCO_3 (дефекат) та Ca(OH)_2 (гашене вапно — пушонка), внесених перед оранкою під покривну культуру — 0,5 норми за гідролітичною кислотністю на урожайність насіння конюшини лучної.

Отримані результати досліджень показали, що продуктивність конюшини лучної значною мірою залежить як від мінеральних, так і від мікродобрив. Виявлено істотний вплив вапнування на урожайні та посівні якості насіння.

Урожайність насіння конюшини лучної за рахунок ґрунтово-кліматичних умов в середньому за роки досліджень склала 176 кг/га. При внесенні мінеральних добрив $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ під покривну культуру цей показник зріс майже в півтора рази і становив відповідно 228 кг/га. Внесення на фоні мінерального удобрення вапнякових добрив під покривну культуру позитивно впливало на формування врожайності насіння конюшини лучної, хоча різні форми вапнякових добрив по-різному впливали на цей показник. Так, в середньому за роки досліджень вапнування ґрунту швидкодійчими вапняковими добривами (Ca(OH)_2) на фоні внесення мінеральних добрив ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) забезпечило формування урожаю насіння конюшини лучної на рівні 291 кг/га, що на 115 кг/га більше порівняно із варіантом, де не вносили ні мінеральних, ні вапнякових добрив та на 63 кг/га більше порівняно з ділянками із внесенням одних мінеральних добрив. При внесенні кальцієвих добрив у формі CaCO_3 в поєднанні із застосуванням мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ цей показник був дещо нижчим і становив відповідно 257; 77; 23 кг/га. Це свідчить про високу ефективність швидкодійчих вапнякових добрив у формі гашеного вапна (Ca(OH)_2) в перший рік після їх внесення.

Внесення водорозчинних добрив на фоні мінерального удобрення ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) та вапнування швидкодійчими вапняковими добривами (Ca(OH)_2) сприяло дальшому суттєвому росту врожайності конюшини лучної. Зокрема внесення плантафолу в дозі 1 кг/га в фазу стеблуння на вищезгаданому фоні забезпечило урожайність насіння конюшини лучної в середньому за роки досліджень на рівні 307 кг/га. Внесення на цьому фоні додатково молібденових та борних добрив, а також їх поєднання сприяло формуванню врожайності відповідно 316; 332; 351 кг/га.

Аналогічне явище спостерігається і по якості насіння. Найвища схожість (в середньому по варіантах) (94–95 %) спостерігається на варіантах, де проводилось вапнування, тоді як на ділянках без добрив вона становить в середньому за роки досліджень 91–92 %, а на варіанті, де вносились лише мінеральні добрива — 91–93 %. Вапнування також впливало і на масу 1000 насінин. Найбільша маса (1,73 г) виявилась на варіанті, де вносили швидкодійчі вапнякові добрива (гашене вапно $\text{Ca}(\text{OH})_2$) із мінеральними добривами ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$), порівняно з варіантом, де не проводилось вапнування і удобрення NPK, де вона становила 1,60 г.

S. F. Antoniv, O. A. Zapruta

Institute of feed research and agriculture of Podillya,

prospect Yunosty, 16, Vinnitsa, 21100, Ukraine,

e-mail: fri@mail.vinnica.ua

THE EFFECTIVENESS OF CLOVER SEED CROP FERTILIZATION UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST- STEPPE REGION OF UKRAINE

The results of field experiments on the effect of calcium fertilizers on yield and quality of clover seed on gray forest soils with pH 4,8–5,2 under conditions of the Forest-Steppe of Ukraine are stated. It is noted that optimization of the system of fertilization of clover seed sowing of Sparta **variety**, which included application of lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ —0,5 of the rate), mineral ($\text{N}_{30}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$) fertilizers and foliar nutrition by the macro- and micronutrients on the chelate basis, contributed to the increase of seed yield by 20–25 %.

А. О. Гагін, С. В. Синьогуб
*Білоцерківська дослідно-селекційна станція
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків,
Україна, 09176, п/в Мала Вільшанка, 1,
Білоцерківський р-н, Київська обл.,
e-mail: selectio@meta.ua*

ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ВИКИ ЯРОЇ В ЗМІШАНИХ ПОСІВАХ З ГІРЧИЦЕЮ БІЛОЮ

Вика яра — культура із сланким стеблом, рослини якої вилягають за будь-яких умов при вирощуванні без підтримуючої культури. Тому в чистому посіві будуть високими втрати урожаю, особливо при надмірній кількості опадів у період дозрівання, коли вилягання рослин максимальне, збільшується розтріскування бобів та спостерігається явище проростання на пні. Причини втрати урожаю вдається подолати лише вирощуванням вики з підтримуючою культурою та застосуванням технологій, які передбачають однофазне збирання.

На сіно, зелений корм чи сінаж найчастіше вику яру висівають із вівсом. Такі посіви також можна використовувати на насіння, але суміш цих культур важко розділяється. Згідно з вимогами ДСТУ в базовому насінні вики ярої не допускається домішка культурних рослин, а в базовому — вона не більша ніж 0,1 шт./кг. Тому виникає потреба в пошуку технологій вирощування насіння, які задовольняють вимоги до його якості, без збільшення енергозатрат на виробництво.

У результаті польових досліджень та багаторічного досвіду вирощування насіння вики ярої найкращим є посів вики разом із гірчицею білою. Цей спосіб має ряд переваг: відсутня алелопатія між рослинами агроценозу, є можливість застосування післясходових гербіцидів проти злакових бур'янів і однофазного збирання, а компоненти суміші добре розділяються на очисних машинах.

За цієї технології виробництва насіння вики ярої в зоні Лісостепу України густота рослин вики не повинна перевищувати 1,2 млн/га, а гірчиці білої — 0,4 млн/га. Посів обох компонентів можна проводити одночасно зерно-трав'яною сівалкою або проводити насів гірчиці при появі сходів вики. При цьому слід дотримуватися оптимальної густоти. Загущені посіви не

гарантують оптимального розвитку, але низька густина гірчиці призводить до вилягання посіву.

Вирощування насіння вики в суміші з гірчицею дає більшою мірою реалізувати генетичний потенціал сорту. Протягом 2005–2013 років за сприятливих умов урожай насіння вики в такому посіві не нижчий, ніж 1,8–2,0 т/га.

На Білоцерківській ДСС в розсадниках розмноження в 2013 році урожайність насіння сортів Євгена і Ярослава становила 2,3–2,6 т/га, а сорту Ліла досягала 2,9–3,3 т/га. За менш сприятливих погодних умов 2012 року отримано по 1,8 т/га насіння сортів Євгена і Ліла та 2,0 т/га сорту Ярослава.

Посів вики ярої в суміші з гірчицею білою дає змогу отримати високий урожай насіння, що відповідає вимогам якості, без збільшення енергозатрат на додаткові заходи очистки насіння.

A. O. Hahin, S. V. Syn'ohub

*The Bila Tserkva research-breeding station
of Institute Bioenergy crop and Sugar beet,
Ukraine, 09176, p. o. Mala Vilshanka,
1, Bila Tserkva's district, Kiev's region,
e-mail: selectio@meta.ua*

GROWING OF COMMON VETCH SEEDS IN MIXED CROPS WITH WHITE MUSTARD

The reducing the yield of common vetch can be overcome by growing it with supportive culture, and the use of technologies that provide single-phase harvesting. The seeding vetch with white mustard is way, which has several advantages. According to technology, the density of plants vetch is 1.2 million / ha, and white mustard — 0.4 million / ha. It provides realize the genetic potential of the cultivar, to get a high seed crop that meets the quality without increasing the costs of additional measures.

Н. В. Ковальчук

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук України,
31182, с. Самчики Старокостянтинівського району
Хмельницької області, Україна*

РЕАКЦІЯ СОРТІВ СОЇ НА СИДЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, ІНОКУЛЯЦІЮ НАСІННЯ ТА ОБПРИСКУВАННЯ ПОСІВІВ

Соя, залежно від сорту, має свої особливості щодо форми стебла, висоти рослини, кількості гілок і листків, квіток і суцвіть, формування бобів і насіння. Важливим питанням експериментальної дослідницької роботи в рослинництві є вивчення основних фаз росту і розвитку сої, встановлення тривалості її вегетаційного періоду. Спостереженнями було встановлено, що тривалість вегетаційного періоду, залежно від досліджуваних чинників, складала для скоростиглих сортів: Хвиля — 110–116 днів, Сіврка — 114–118, середньоранньостиглих: Княжна — 120–128, Хуторяночка — 124–128 днів. Подовження вегетаційного періоду відбулось на 10–15 днів залежно від сорту сої через прохолодну середньомісячну температуру вересня (12,3 °C) і надмірне випадання опадів (246,2 мм), що перевищило середньомісячну норму в 4 рази.

Результати аналізу даних продуктивності сої сортів Сіврка та Хуторяночка (табл.) свідчать про те, що ступінь впливу факторів розподілився таким чином: вплив погоди (фактор — рік вирощування) — 57,4 %, взаємодія інокуляції, сидеральних добрив та обприскування — 16,2 %, сидеральні добрива — 8,4, інокуляція — 7,6, обприскування посівів — 5,3 і сортність — 5,1 %.

За даними результатів аналізу продуктивності сої сортів Хвиля та Княжна було встановлено, що ступінь впливу факторів розподілився під впливом агрометеорологічних умов вегетаційного періоду — 48,7 %, взаємодії інокуляції, сидеральних добрив та обприскування — 16,4 %, інокуляції — 10,0, сортності — 8,9, сидеральних добрива — 8,5 і обприскування — 7,4 %.

Таким чином, за інокуляції насіння штамом 1К (без сидерату та без обприскування) урожайність становила: у сорту Хви-

ля — 2,67 т/га, Княжна — 2,90 т/га, тоді як за інокуляції штамом 2К у сорту Сіверка — 2,97 т/га і Хуторяночка — 3,23 т/га. На ділянках, де заробляли сидеральні добрива та інокулювали насіння штамом 1К, урожайність культури зростала: у сорту Хвиля — до 3,0 т/га, Княжна — до 3,37 т/га, а з інокуляцією штамом 2К на фоні сидеральних добрив з обприскуванням посівів Кладостимом вона збільшувалась, відповідно по сортах: Сіверка — до 3,25 т/га і Хуторяночка — до 3,47 т/га.

Таблиця

Вплив інокуляції насіння, обприскування посівів та заробки сидеральних добрив на продуктивність сортів сої

№ варіанту досліджу	Урожайність, т/га за сортами			
	<i>Хвиля</i>	<i>Сіверка</i>	<i>Княжна</i>	<i>Хуторяночка</i>
Контроль (без інокуляції)	<u>2,43*</u>	<u>2,62</u>	<u>2,72</u>	<u>2,79</u>
	2,73**	2,85	3,03	3,17
Інокуляція насіння штамом 1К	<u>2,67</u>	<u>2,80</u>	<u>2,94</u>	<u>3,01</u>
	2,99	3,01	3,24	3,29
Інокуляція насіння штамом 2К	<u>2,59</u>	<u>2,87</u>	<u>2,89</u>	<u>3,08</u>
	2,87	3,14	3,16	3,35
Інокуляція насіння штамом М-8	<u>2,54</u>	<u>2,76</u>	<u>2,85</u>	<u>2,97</u>
	2,61	2,96	3,09	3,27
Без інокуляції + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,58</u>	<u>2,79</u>	<u>2,89</u>	<u>2,98</u>
	2,81	2,98	3,10	3,25
Інокуляція насіння штамом 1К + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,72</u>	<u>2,93</u>	<u>3,08</u>	<u>3,18</u>
	3,04	3,13	3,37	3,34
Інокуляція насіння штамом 2К + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,66</u>	<u>2,99</u>	<u>2,97</u>	<u>3,24</u>
	2,96	3,25	3,28	3,47
Інокуляція насіння штамом М-8 + обприскування посівів Кладостимом	<u>2,61</u>	<u>2,88</u>	<u>2,91</u>	<u>3,07</u>
	2,90	3,02	3,17	3,30
НІР _{0,5}	0,25	0,28	0,33	0,35

* — урожайність без внесення сидеральних добрив.

** — урожайність при заробці у ґрунт сидерату.

N. V. Koval'chuk

*Khmelnitsky State Agricultural Experimental Station Institute
of feed research and agricultural of Podillya National academy
of agrarian sciences of the Ukraine, 31182, Village Samchiki
Starokonstantinovskiy area Khmelnytskyi region, Ukraine*

**THE RESPONSE OF SOYBEAN VARIETIES TO GREEN
MANURE FERTILIZERS, SEED INOCULATION
AND SPRAYING OF THE CROPS**

It is established the mechanism of influence of preparations on level of stability of plants of a soya to the diseases which complex action improves a mineral food of plants, stimulates their growth, raises efficiency and stability to stresses.

М. С. Кудайбергенов, С. В. Дидоренко
*ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт земледелия и растениеводства»,
Казахстан, 040909, Алматинская обл.,
Карасайский р-н, п. Алмалыбак, Ерленесова, 1,
e-mail: kazniizr@mail.ru*

**СЕМЕНОВОДСТВО ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР
В КАЗАХСТАНЕ**

За последнее десятилетие в Казахстане проведена реформа аграрного сектора экономики путем создания законодательной базы, стимулирующей развитие рыночных отношений с учетом мирового опыта. Формируется земельный рынок, увеличиваются объемы производства растениеводческой продукции и поголовье сельскохозяйственных животных.

Семеноводство является основополагающей отраслью в растениеводстве, от качества семян зависят урожайность и экономический потенциал растениеводства в целом. Семеноводство — наукоемкая отрасль, и ее достижения косвенно характеризуют состояние всего агропромышленного комплекса.

Одним из основных мероприятий по улучшению **семеноводства** в Республике является его концентрация в определенных хозяйствах и их специализация, которые в дальнейшем должны обеспечивать доброкачественными семенами другие семеноводческие хозяйства и сдачу семян в Госресурсы. Таким

образом, основные формы специализации семеноводства в Казахстане следующие: зональная (территориальная), т. е. специализация отдельных зон и районов по производству семян тех или других полевых культур; межхозяйственная, опытных хозяйств научно-исследовательских учреждений, учхозов сельскохозяйственных вузов и техникумов по производству семян высших и последующих репродукций; внутрхозяйственная, т. е. специализация отдельных бригад (отделений) по производству сортовых семян.

Обеспечением сельхозтоваропроизводителей качественными семенами сельхозкультур высоких репродукций занимаются 38 аттестованных производителей оригинальных семян, 83 элитно-семеноводческих и 318 семеноводческих хозяйств. Однако большинство из них сосредоточены на производстве только элитных семян пшеницы, несмотря на то что многие аттестованы и по другим культурам.

В Послании президента РК было сказано, что в аграрном секторе будет реализован беспрецедентный проект по развитию мясного животноводства, поэтому в дальнейшем рыночный спрос на бобовые будет занимать лидирующие позиции среди культур, выращиваемых в северном Казахстане.

Придавая сое большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, в рамках программы «МАЖИКо», Министерство сельского хозяйства запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов. В 2013 году под посевы сои было занято порядка 100 тыс. га, в 2017 г. планируется около 200 тыс. га, а в перспективе до 400 тыс. га.

По сое из 20 сортов, допущенных к использованию на территории РК, оригинатором 10 сортов является ТОО «КазНИИЗиР», в котором и осуществляется их первичное семеноводство. Основными регионами возделывания этой культуры являются Алматинская и Жамбылская области. В 2010 году получено 26,7 тонн суперэлитных семян сортов Мисула и Ласточка, в 2011 году — 36,7 тонн суперэлиты сортов Жалпаксай, Мисула, Эврика, в 2012 году — 74,4 тонны суперэлиты восьми сортов сои. В 2013 году было принято решение увеличить объем посевных площадей под выдающимися сортами сои в первичном семеноводстве. Таким образом, было получено 136,35 тонн валового сбора суперэлиты по сортам сои — Мисула, Эврика,

Ласточка, Жансая. Средняя урожайность по сортам составила 24,8 ц/га с площади 56 гектаров.

По остальным зернобобовым культурам в ТОО «КазНИИЗиР» ведется семеноводство по сортам гороха — Усач, Шал; по сортам нута Икарда 1255, Камила 1, Луч; по сорту чины — Али-Бар.

В настоящее время в Алматинской области функционируют 8 элитсемхозов и 2 семхоза.

В ТОО «Карабалыкская СХОС» в первичном семеноводстве размножают горох Рамонский-77 и Карабалыкский укосный. Развертывается семеноводство неполегающих сортов. В 2013 году проведен посев элитных семян неполегающего сорта Аксайский усатый 55 на площади около 100 га, а также проведен посев украинно-канадского сорта сои Танаис. В ОХ «Заречное» ведется работа по первичному семеноводству гороха — Неосыпающийся 1 и Аксайский усатый; сои — сорта Танаис.

ТОО «Аркалыкская СХОС» занимается первичным семеноводством нута — сорт Юбилейный.

Улучшение технической оснащенности, а также рост затрат на научные исследования, улучшение материально-технической базы НИУ, опытных станций, элитно-семеноводческих хозяйств, все это в целом обеспечит повышение конкурентоспособности семян отечественных сортов зернобобовых культур.

M. S. Kudaybergenov, S. V. Didorenko
*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture
and crop production», Kazakhstan, 040909, Almaty region,
Karasay district, Almalybak, Erlepesova 1,
e-mail: kazniizr@mail.ru*

SEED PRODUCTION OF LEGUMES IN KAZAKHSTAN

The data on the prospects of legumes crops seed growing in the Republic of Kazakhstan are represents in the article. The data on production of soybean seeds — as most of the actual culture. The agricultural station, which is being seed peas and chickpeas are given.

О. В. Овчарук

*Подільський державний аграрно-технічний університет,
вул. Шевченка, 13, м. Кам'янець-Подільський,
Хмельницька область, 32316, Україна,
e-mail: ovcharuk@mail.ru*

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вирощування і споживання квасолі в Україні набуває широкого розповсюдження. Низьке виробництво високобілкових продуктів харчування тваринного походження, їх висока собівартість дає поштовх для збільшення площ під зернобобовими культурами. Для ефективного використання біологічного потенціалу сортів квасолі і ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування. Вона включає всебічне вивчення агробіологічних рекомендованих для вирощування сортів, особливості їх технології, встановлення умов для отримання високих показників продуктивності та збільшення виробництва зерна.

Ріст і розвиток рослин та формування їх продуктивності є важливими показниками, які характеризують продукційний процес сільськогосподарських культур, зокрема квасолі звичайної. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно збільшує продуктивність бобових культур. У свою чергу інтенсифікація процесів росту і розвитку зумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних факторів, проте домінуюча роль належить сортам і технології вирощування. Важливу роль у формуванні продуктивності бобових культур відіграють технологічні заходи, за сприятливої взаємодії нерегульованих факторів може досягти 85 % і більше. На відмінну від технологічних заходів роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва, постійно зростає і його вклад у приріст врожайності, за даними останніх років, оцінюється в 30–50 %.

Експериментальну частину досліджень проводили впродовж 2009–2013 рр. на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету.

Ґрунт — чорнозем глибокий малогумусний, середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному

шарі — 3,4–3,8 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) — 10,5–12,2 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чіріковим) — 16,5 мг/100 г ґрунту, калію (за Чіріковим) — 21,0 мг/100 г ґрунту, рН (сольове) — 7,3.

Кліматичні умови Західного Лісостепу характеризуються достатньою кількістю тепла, але нестійким зволоженням. Значне підвищення температури спостерігається упродовж березня — квітня та квітня — травня. Літній період відзначається високими і сталими температурами: у липні — до 20 °С, у серпні — 22–23 °С. Теплий період триває в межах 230–265 днів, а період активної вегетації (температура вище 10 °С) коливається від 155 до 170 днів. Сума активних температур складає 2300–2750 °С, ГТК досягає 1,3–2,0, річна кількість опадів коливається в межах 498–675 мм, на заході — до 790 мм, за середньої температури повітря 7,8 °С.

Результатами проведених досліджень встановлено, що способи сівби вплинули на тривалість міжфазних періодів у сортів квасолі. Від сівби звичайним способом з шириною міжрядь 15 см тривалість періоду вегетації в середньому за сортами становила 75–85 діб. Сівба звичайним способом з шириною міжрядь 30 см подовжувала вегетаційний період на 3–5 діб, ширококорядним способом з шириною міжрядь 45 см — на 4–10 діб.

За зростання величини ширини міжрядь спостерігалось збільшення індивідуальної продуктивності рослин квасолі та структури врожаю.

Так, найбільша кількість бобів на рослині встановлена у сорту Харківська штамбова — 24,3–36,2 шт., найменша у сорту Надія — 19,0–23,5 шт. Маса зерен з рослини частково залежала від попереднього показника, але більшою мірою залежала від сортових особливостей і найбільша була відмічена у сорту Мавка — 108,5–147,2 г, найменша у сорту Харківська штамбова — 94,9–104,5 г.

Як результат — рівень врожайності залежав від сорту та способів посіву. Сівба звичайним способом з шириною міжрядь 15 см забезпечила найвищу врожайність сорту Мавка на рівні 1,78 т/га, а найнищу — сорту Харківська штамбова — 1,66 т/га. Від сівби звичайним способом з шириною міжрядь 30 см найвища урожайність була у сорту Буковинка — 1,72 т/га, найвища — у сорту Харківська штамбова — 1,58 т/га. За сівби ши-

рокорядним способом з шириною міжрядь 45 см урожайність зерна квасолі найбільша була на варіантах сорту Буковинка — 1,76 т/га, найменша у сорту Харківська штамбова — 1,63 т/га.

O. V. Ovcharuk

*Podilsky state agrarian-technical University, St. Shevchenko, 13,
Kamyanets-Podilsky, Khmelnytskyi oblast, 32316, Ukraine,
e-mail: ovcharuk@mail.ru*

THE FEATURES OF COMMON BEAN CULTIVATION IN THE FOREST-STEPPE REGION OF UKRAINE

Considered the results of studies of highly productive sorts of kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.), growth and development of plants in the conditions of Western forest-Steppe. The establishment of the duration of the vegetation period, the formation of the elements of the plant productivity beans that provided the level of productivity of grain, which depended on the cultivar and sowing methods. Sowing in the usual way with row spacing of 15 cm ensured high yield varieties Mavka at the level of 1,78 t/ha. From sowing the usual way with row spacing of 30 cm high yield was at grade Bukovynka — 1,72 t/ha, from sowing with row spacing of 45 cm at grade Bukovynka to 1,76 t/ha.

О. П. Пташник

*Інститут сільського господарства Криму НААН України,
Україна, 95493, АР Крим, Сімферополь,
вул. Київська, 150,
e-mail: isg.Krym@grain.com*

ЕЛЕМЕНТИ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ СОРТУ СВІТ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

У зерновому балансі вагоме місце належить виробництву зернобобових культур, зокрема — гороху. В Україні горох вирощують у різних ґрунтово-кліматичних зонах і спостерігається тенденція збільшення площ вирощування. Тільки в Криму його посівні площі збільшились від 6,7 тис. га в 2010 році до 15,9 тис. га в 2013.

Розробка і впровадження в сільськогосподарську практику нових технологій вирощування гороху — одна з головних умов

підвищення ефективності виробництва і збільшення валових зборів зерна цієї культури. При інтенсивному землеробстві сорт і технологія вирощування повинні бути взаємно пов'язані. Технологія здатна вирішувати задачу забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин, формування продукції потрібної якості і максимально бути наближена до генетичних особливостей сорту, тобто бути сортовою.

Створені за останній час технологічні сорти гороху з вусатим типом листка, а також короткостеблові потребують вивчення деяких елементів технології вирощування, які б повністю підтримали генетичний потенціал даного сорту. Дослідженнями, що проводились в Інституті сільського господарства Криму по розробці сортової агротехніки гороху сорту Світ, встановлена ефективність використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння.

У результаті досліджень було виявлено, що обробка насіння гороху біопрепаратами мікробної дії забезпечує прирост врожаю зерна на рівні 0,01–0,15 т/га або 0,8–12,1 %. Найбільш ефективними виявилися варіанти: серед чистої інокуляції селекційними штамами бульбочкових бактерій 34 і У-1 (новий) при середній врожайності 1,31 т/га. Серед комплексного застосування біопрепаратів мікробної дії — варіанти КЗ, де врожайність склала 1,39 т/га, та К1 і дослідний зразок, відповідно 1,35 т/га.

Не менш важливим прийомом у вирощуванні гороху — є дотримання оптимальної норми висіву стосовно сортових властивостей. Результати досліджень показали, що норми висіву мали вплив на збереження рослин. При нормі висіву 1,0 млн шт./ га процент збереження склав 95,8, на більш загущених посівах він знизився і склав відповідно, при нормі висіву 1,2 млн шт./ га — 89,4 %, а при 1,4 млн шт./га — всього 87,1 %.

Вивчення норм висіву насіння гороху вусатого морфотипу сорту Світ показало, що збільшення норми від 1,2 до 1,4 млн шт./га в сприятливі роки (2011–2012) підвищувало врожай зерна на 10,9–11,9 %. В посушливому 2013 році спостерігається зменшення врожаю на 10,5 %. В середньому за роки вивчення найбільш продуктивною виявилась норма висіву — 1,4 млн шт. /га, яка забезпечила врожайність 1,22 т/га.

Як свідчать спостереження, посіви з оптимальною густотою стеблостою є більш стійкими до несприятливих умов середовища, ураження хворобами та забур'янення.

Таким чином, впровадження в сільськогосподарське виробництво нових високопродуктивних технологічних сортів гороху повинно опиратися, перш за все, на удосконалену сортову агротехніку кожного сорту, яка повністю дає можливість підтримати його потенціал. Сортова агротехніка гороху — одна з головних умов підвищення ефективності виробництва і збільшення валових зборів цієї культури та поліпшення якості вирощеного насіння.

O. P. Ptashnik

*Institute of Agriculture Crimea NAAS Ukraine,
Ukraine, 95493, Crimea, Simferopol, str. Kiev, 150,
e-mail: isg.Krym @ grain.com*

THE ELEMENTS OF A VARIETY FARMING PRACTICE OF GROWING PEA VARIETY «SVIT» UNDER THE CONDITION OF THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

The results of studies on the elements of farming varietal breeding pea varieties in the world under the Southern Steppe of Ukraine. Available information on the effect of seeding rate and efficiency of the use of biological products of microbial action.

В. Н. Халецкий, И. А. Русских, О. Н. Якута

*Брестская сельскохозяйственная опытная станция
Национальной академии наук Беларуси, Республика Беларусь,
225133, Брестская область, г. Пружаны, ул. Урбановича, 5,
e-mail: haletsky@tut.by*

АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

С целью уменьшения импортозависимости и снижения себестоимости животноводческой продукции в Республике Беларусь ставится задача в кратчайшие сроки многократно увеличить объемы собственного производства сои, для чего в НИУ юга Беларуси осуществляется работа по разработке техноло-

гии возделывания, а также по подбору сортов данной культуры. В сортоиспытании, возобновившемся в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» с 2008 года (после 10-летнего перерыва), ведется ежегодная оценка широкого набора отечественных и зарубежных сортов сои, включая новые образцы из России и Италии.

Годы исследований существенно отличались по гидротермическим условиям в период активной вегетации сои: наиболее благоприятным для данной культуры был 2011 год, характеризовавшийся обильными осадками и повышенным температурным фоном, наименьшая влагообеспеченность отмечена в 2012 году. Уровень влагообеспеченности в период активного роста сои напрямую влиял на высоту растений: в 2012 году линейные размеры растений сои были на 30–50 % ниже соответствующих показателей 2011 года. Наиболее существенная реакция на засушливые условия наблюдалась у сортов Ясельда, Рось, Л-143/08; в меньшей степени снижалась высота раннеспелого сорта Оресса, обладающего хорошим компенсаторным ветвлением, и линии Л-108/08.

Одним из недостатков сои с технологической точки зрения является формирование первых продуктивных узлов близко к поверхности почвы, что затрудняет комбайновую уборку, ведет к потерям наиболее ценной части урожая. Поэтому высота расположения первых бобов, а также доля урожая ниже 15 см являются важными характеристиками сорта. В наших исследованиях наиболее технологичными оказались сорта Ясельда, Рось и сортообразцы Soia B (Италия), Л-200/04 и Л-213/07 (РФ, Орел), а у сортообразцов Л-108/08 и Л-143/08 первые бобы завязывались очень низко.

Индивидуальная продуктивность растений сои современных сортов достаточно высока: 5–10 г/растение, т. е. уже при густоте 40 растений на метре квадратном мы можем получать урожай порядка 20–40 ц/га. В наших исследованиях в среднем за 3 года наиболее высокопродуктивными оказались растения районированного сорта Рось (8,28 г), находящегося в ГСИ, сорта Волма (8,03 г) и коллекционной формы итальянского происхождения Soia A (8,67 г). Наиболее позднеспелые генотипы (Рось и Soia A) выделялись как количеством, так и крупностью семян.

По итогам комбайновой уборки наибольший урожай формировали сорта белорусской селекции Волма (27,1 ц/га), Рось (27,0 ц/га), Ясельда (26,4 ц/га), а также сортообразец Л-200/04 (26,4 ц/га). Несколько ниже были показатели продуктивности посевов сортообразца Soia B (Италия) — 24,3 ц/га. Самые худшие результаты получены по сортообразцам Soia A (19,7 ц/га) и Л-143/08 (19,5 ц/га).

Считается, что чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностью, тем выше стрессоустойчивость сорта и шире диапазон его приспособительных возможностей. В нашем случае выделяются отечественный сорт Рось и сортообразцы орловской селекции (за исключением Л-200/04) наименьшая адаптационная способность у сортообразцов из Италии.

По средней величине урожайности в контрастных условиях ($(Y_{\min} + Y_{\max})/2$) выделяются сорта Волма, Рось, Ясельда, а также сортообразцы Soia B и Л-200/04, что говорит о высокой степени соответствия данных генотипов условиям региона.

В результате биохимических исследований зерна различных сортов и перспективных сортообразцов сои установлено, что наибольшим содержанием сырого жира (20 %) характеризовался сорт белорусской селекции Припять, наименьшим (19,1 %) — сортообразец Soia A, интродуцированный из Италии.

Таким образом, установлено, что наибольшим потенциалом продуктивности в условиях южной зоны Республики Беларусь обладают белорусские сорта Рось и Волма. Из числа интродуцированных сортообразцов по комплексу хозяйственно ценных признаков выделились сортообразцы Soia B (Италия) и Л-200/04 (ВНИИЗБК, Россия).

V. N. Khaletski, I. A. Russkikh, O. N. Jakuta
*Brest Agricultural Experimental Station
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Republic of Belarus, 225133, Brest, Pruzhany, str. Urbanowicz, 5,
e-mail: haletsky@tut.by*

**THE ADAPTIVE PROPERTIES OF SOYBEAN
NEW VARIETIES UNDER THE CONDITIONS
OF THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC
OF BELARUS**

The article describes the results of comparative field tests of morphological traits and grain yield of cultivated and candidate varieties of soybean from Belarus, Russia and Italy. The greatest potential of grain productivity has the national varieties Ros and Volma in conditions of the southern region of the Republic of Belarus. A study of a large number of introduced candidate varieties by the complex of agronomic traits permits to select Soia B originated from Italy and L-200/04 originated from Russia as perspective for cultivation in Belarus.

В. Р. Челак, А. Б. Будаk
*Институт генетики, физиологии и защиты растений
Академии наук Молдовы,
Молдова, 2002, Кишинэу, Пэдурий, 20,
e-mail: vcelac@asm.md*

**НОВЫЙ СОРТ ЧИНЫ (*LATHYRUS SATIVUS* L.)
БОГДАН ДЛЯ МОЛДОВЫ**

Сорт Богдан был создан методом индивидуального отбора из местной популяции. У всходов первый листочек и второй, появляющийся позже, простые и слабые, с 2 латеральными мелкими прилистниками, полустрелковидные. Растения без щетинок, зеленого цвета. Листья парноперистого типа, ланцетовидной формы, длиной 9,0 и шириной 2,8–7,5 см, стержень листа оканчивается ветвистым усиком. Растение ветвистое, с толстым 4-гранным стеблем, высотой 80–150 см, с ветвлением, с 9 междоузлиями до первого соцветия, на стебле имеются до 20 междоузлий. Растения в период налива зерна начинают полегать. Цветонос зеленого цвета с двумя мелкими прицветниками, длинный 7,0 см, цветки одиночные, пазушные, круп-

ные — 1,5 см, белого цвета. Цветок обоеполый, неправильный, лепестки прикрывают друг друга. Чашечка сростнолистная, наверху с зубчиками, венчик 5-лепестковый; наружный крупный, названный парус; два мелких боковых, названные весла, или крылья, и два нижних листочка образуют лодочку, не сросшуюся верхними краями, заключающую тычинки и пестик. Парус и крылья внизу с ноготками. На верхнем конце лодочка имеет щель. Тычинок 10, из них 9 срастаются нитями в трубку, через которую проходит столбик пестика, а 10 тычинка свободная. Плод — боб, прямой, длиной — 3,8 см и шириной 1,8 см, с 3–4 семенами, с короткими крылышками. Семена зубовидные, трехгранные, желтого цвета с зеленоватым оттенком, с желтыми семядолями. Масса 1000 семян — 241,1 г. Содержание белка в зерне — 30,3 г и жира 0,52 %. Урожайность зерна — 30,3 ц/га. Сорт очень устойчив к засухе и высоким температурам, скороспелый, толерантный к болезням и вредителям.

V. R. Celac, A. B. Budac

*Academy of Sciensis of Moldova, Institute of Genetics,
Physiology and Plant Protection,
20 St., Padurii, Chisinau, MD-2002, Republic of Moldova,
e-mail: vcelac@asm.md*

NEW CHICKLING VETCH BOGDAN VARIETY FOR MOLDOVA

The variety of grass pea Bogdan was created. The variety has seeds production 30,3 q/ha. The seeds contain 30,3 % of protein and 0,52 % of fats. The variety is very drought and disease resistance.

В. В. Чумакова, В. Ф. Чумаков
*Ставропольский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства,
Россия, 356241, Ставропольский край,
г. Михайловск, ул. Никонова, 49,
e-mail: sniish@mail.ru*

НОВЫЙ СОРТ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ КЛЕВЕРОСЕЯНИЯ

Сложившаяся обстановка в современном сельскохозяйственном производстве в условиях поиска путей перевода земледелия на ландшафтную основу и освоения ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур вновь обуславливает острую необходимость интенсификации травосеяния с широким разнообразием и динамичностью биологических особенностей видов и сортов многолетних трав, особенно бобовых.

Клевер красный — одна из наиболее ценных и продуктивных кормовых культур. Два килограмма клеверного сена приравниваются к 1 корм. ед. или 1 кг овса. Клеверное сено богато белком, витаминами, микроэлементами. Клевер увеличивает надои молока, оказывает укрепляющее и лечебное действие на организм животного и, как следствие, улучшает технологические свойства молока и мяса.

Значение клевера весьма многосторонне как при возделывании на пахотных землях, так и при создании культурных сенокосов и пастбищ, улучшении естественных кормовых угодий. Использование клевера в агро степных экосистемах позволяет сохранить и повысить полезную энтомофауну, сократить антропогенную нагрузку. Перспективно использование клевера в качестве медоносного и лекарственного растения.

В настоящее время клевер красный — одна из наиболее продуктивных кормовых культур нечерноземного района России, где его удельная масса в посевах бобовых трав достигает 70–90 %. В южных районах страны клевер давал наибольшие урожаи, и традиционными многолетними бобовыми травами здесь стали люцерна и эспарцет.

Однако создание новых засухоустойчивых и морозостойких сортов и современные приёмы их возделывания позволяют значительно расширить пределы клеверосеяния в южных регионах.

Для расширения клеверосеющей зоны на юге России, представляющей немаловажную экономическую и экологическую значимость, Ставропольский НИИ сельского хозяйства рекомендует новый сорт клевера лугового Наследник. Он успешно прошел государственное сортоиспытание и допущен к использованию в Северо-Кавказском регионе с 1994 года. Сорт относится к раннеспелому типу, длина вегетационного периода от начала весеннего отрастания до бутонизации (укоса) составляет 48–53 дня, от первого до второго (на богаре) — 45–50 дней, от начала вегетации до полной спелости семян 105–115 дней, от первого укоса по сбору семян — 65–70 дней.

Сорт отличается устойчивостью к засухе, морозам, болезням и вредителям. Облиственность (до 59 %) хорошо сохраняется в процессе заготовки кормов, особенно сенажа. Обеспечивает получение 450–500 ц/га зелёной и 90–120 ц/га сухой массы на богаре за 2–5 укосов (в зависимости от фазы уборки). Семенная продуктивность составляет 3–5 ц/га без дополнительного подвоза опылителей.

Современное землепользование требует обязательного введения в севооборот бобовых культур, при этом клевер имеет ряд преимуществ.

Клевер пригоден для совместных посевов с зерновыми колосовыми культурами, когда последние служат в качестве покровной культуры, считается одним из лучших предшественников льна. Урожай льна по пласту клевера или клеверозлаковой травосмеси бывает на 30–50 % выше, чем после других культур.

В настоящее время клеверосеяние приобретает ещё большее значение в связи со значительным подорожанием азотных удобрений. Преимущество клевера красного состоит в том, что 2/3 урожая он формирует за счет симбиотического азота, усвояемого из атмосферного воздуха в процессе жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Азот не только бесплатный, но и особого свойства — биологический, т. к. находится в составе растительных остатков трав, он не вымывается из почвы и не представляет опасности для окружающей среды.

Поступление в почву азота с растительными остатками клевера достигает около 200 кг/га. С учетом химического состава корневых остатков, при накоплении травостоем на третьем году жизни 8–10 т/га сухих корней, клевер оставляет в па-

хотном слое на одном гектаре, кроме азота, до 70 кг фосфора и 100 кг калия.

Технология возделывания клевера не так уж сложна. Выполнением нескольких обязательных приёмов можно добиться высоких урожаев кормовой массы и семян, что будет способствовать снижению дефицита белка в животноводстве и решению ряда природоохранных проблем.

V. V. Chumakova, V. F. Chumakov

*Stavropol Research Institute of Agriculture, str. Nikonova, 49,
Mikhailovsk, Stavropol territory, 356241, Russia,
e-mael: sniish@mail.ru*

A NEW CLOVER VARIETY FOR THE EXTENSION OF THE CROP GROWING IN SOUTHERN REGIONS

Red clover is one of the most valuable and productive perennial legumes, must occupy a worthy place in the southern regions due to the use in the production of new varieties and advanced techniques for their cultivation. A new variety of an early red clover heir has a stable yield and forage seed, resistant to drought, frost, pests and diseases. Variety is important in multilateral as fodder cultivation, soil-amendment, honey and drug culture.

Секція VI

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ

И. В. Бивол

*Институт генетики, физиологии и защиты растений
Академии наук Молдовы,
Молдова, 2002, Кишинев, ул. Лесная, 20,
e-mail: bivolina@yahoo.com*

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ВИГНЫ (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.)

Мировые генетические ресурсы растений представляют основной источник улучшения сельскохозяйственных культур на ближайшие десятилетия. Изучение потенциала растительного генофонда по основным биологическим и хозяйственным признакам позволит расширить генетическую базу культур для успешной реализации селекционных программ различного направления.

Объектом исследования служили 4 гибридных комбинации F_1 и F_2 вида *Vigna unguiculata*, созданные путем внутривидовой гибридизации между 3 культигруппами (*unguiculata*, *cylindrica*, *sesquipedalis*). Отобранные для селекции генотипы характеризовались повышенной гибридной фертильностью, географической и экологической отдаленностью, а также рядом выявленных ценных признаков.

Как показали результаты исследований, у вигны качественные признаки в F_1 наследуются по типу полного или неполного доминирования в результате аллельного взаимодействия генов, а также по дикому типу под действием комплементарных неаллельных генов. Согласно полученным данным наследование большинства количественных признаков имеет гетерозисное направление, некоторые же признаки в отдельных гибридах наследуются промежуточно или имеют доминантное направление. Величины коэффициента наследуемости свидетельствуют, что изменчивость количественных признаков обусловлена как

генетически, так и паратипически. В F_2 наследование носило более сложный характер, и по комплексу обобщенных признаков были получены 4 группы растений: растения типа матери, типа отца, промежуточные и новообразования. Следует отметить, что расщепление в имеющихся гибридах происходило неодинаково и зависело от дискретной природы наследования признаков.

В отношении проявления гетерозиса у гибридов вигны было обнаружено как положительное, так и отрицательное влияние гибридизации на развитие соответствующих признаков. В большинстве случаев проявление негативного гетерозиса в F_1 вызвало усиление признака в F_2 , что нельзя сказать о позитивном гетерозисе. Предполагается, что уменьшение значения количественных признаков в F_1 в значительной степени контролируется некротическими генами, влияние которых в F_2 в результате расщепления ослабевает. Было обнаружено, что в F_2 по отдельным признакам (длина цветоножки, масса 1000 семян, число бобов на цветоножке, число лунок в бобе, масса семян с растения) имело место проявление гетерозиса. Запаздывание цветения и созревания у гибридов, видимо, обусловлено влиянием этих же генов. Сравнивая имеющиеся данные по уровню проявления гетерозиса у гибридов вигны, можно сделать вывод, что его величина зависит от подобранной гибридной комбинации, от самого признака и от абиотических факторов среды.

Анализ наследования количественных признаков в F_2 способствовал обнаружению отрицательных трансгрессий по длине растения и числу лунок в бобе, а также положительных трансгрессий по значительно большему количеству признаков: числу бобов на растении, массе семян с растения, числу семян на растении, массе 1000 семян, длине цветоножки, числу ветвей, высоте прикрепления нижнего боба. Было установлено, что интересующие нас признаки контролируются довольно большим числом локусов, поскольку частота проявления трансгрессивных особей в гибридных популяциях была небольшой и варьировала от 0,21 до 3,76 %. Обнаруженные трансгрессивные устойчивые формы по некоторым количественным признакам у гибридов F_2 *V. unguiculata* представляют значительный интерес для дальнейшей селекционной работы.

Как известно, при разработке селекционных программ с целью закрепления в будущем сорте хозяйственно ценных признаков, имеющих у родителей, необходимо учитывать наличие корреляционных связей между признаками. Между родительскими генотипами и гибридами F_1 по хозяйственно ценным признакам выявлены сильные положительные, средние положительные и отрицательные корреляционные связи. Обнаружены также слабые, средние, сильные положительные и отрицательные корреляционные связи между различными хозяйственно ценными признаками у родителей и их гибридов F_1 и F_2 . Полученные данные на культуре вигны показывают, что в ряде случаев наблюдается зависимость между некоторыми признаками родительских форм и их потомством, что доказывает важность правильного подбора пар для гибридизации с целью создания перспективных гибридов.

I. V. Bivol

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection,
Academy of Sciences of Moldova, 20 Padurii street, Chisinau,
MD-2002, Moldova,
e-mail: bivolinga@yahoo.com*

**THE GENETIC CONDITIONALITY OF COWPEA
(*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.) QUALITATIVE
AND QUANTITATIVE TRAITS**

The genetic analysis results of the nature of inheritance, heterosis manifestation and transgression mechanisms of some qualitative and quantitative characters, the estimation of the correlation conjugations among the economically valuable traits as well as diversity of F_1 , F_2 hybrids and its parental forms of species *Vigna unguiculata* are submitted in the present investigation. The importance of selection the correct parental pairs for hybridization with the purpose to create the perspective hybrids is emphasized.

В. Д. Бугайов, М. І. Кондратенко, М. В. Демидюк
*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
Україна, 2110, м. Вінниця, пр-т Юності, 16,
e-mail: bugayov1949@yandex.ru*

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ОЦІНКА ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В СИСТЕМІ ДІАЛЕЛЬНИХ СХРЕЩУВАНЬ

Основним методом селекції гороху залишається гібридизація і спрямований систематичний добір цінних форм на всіх етапах селекційного процесу. За допомогою методу діалельного аналізу, який базується на даних оцінки гібридів F_1 , можна визначити комбінаційну здатність вихідного матеріалу, яка є генетично обумовленою ознакою і поділяється на загальну (ЗКЗ) і специфічну (СКЗ). Крім цього, схрещування за діалельною схемою дозволяє використати генетичний аналіз для отримання поглибленої інформації про селекційну цінність експериментального матеріалу.

Для випробування були взяті 6 сортів гороху різних морфотипів, створених в Україні та різних країнах Європи, які були виділені серед колекції сортів гороху посівного за високим рівнем прояву господарсько цінних ознак. Це такі сорти, як Харківський 376, Царевич, Комбайновий 1, Петроніум, Елегант і Renata. Всі вони в різні роки були внесені до Державного реєстру сортів рослин України.

Дослідження проводилися шляхом схрещування даних сортів за повною діалельною схемою з метою отримання 30 гібридних комбінацій. Створені гібриди F_1 та батьківські сорти вивчалися за фенотипічним проявом основних кількісних морфологічних ознак, кількісних ознак зернової продуктивності та вмісту протеїну в зерні, всього за 14 ознаками. ЗКЗ і СКЗ визначалися за Гриффінгом, метод 1 (1956). Для характеристики СКЗ використовувалися відповідні константи (Варлахов М. Д., 1977). Генетичну інформацію про характер успадкування ознак отримували за допомогою методу генетичного аналізу Джинкса — Хеймана.

Аналіз отриманих даних показав, що у сортів, які досліджувалися, успадковування кількісних ознак відбувається в основному за типом наддомінування. Аналіз ефектів ЗКЗ за основними господарськоцінними кількісними ознаками, що

досліджувалися, виявив високі її показники у сортів Елегант і Харківський 376 (табл.). Для успішної селекційної роботи важливе значення має оцінка специфічної комбінаційної здатності сортів. За ознакою «довжина стебла» всі сорти, які брали участь у дослідженні, характеризувалися середнім рівнем СКЗ, при цьому досить високе числове вираження константи СКЗ було у сорту Петроніум.

Ефекти ЗКЗ (g_i) сортів гороху посівного, 2012 рік

№	Сорт	Ознаки					
		довжина стебла	кількість бобів на одну рос- лину	кількість насінин на одну рослину	маса насіння з рос- лини	маса 1000 насі- нин	вміст протеї- ну в зерні
1	Елегант	7,99*	1,28*	2,63*	0,83*	6,97*	-0,26*
2	Харків- ський 376	4,82*	-0,87*	-0,21*	0,41*	12,28*	0,34*
НІР _{005 g_i}		0,28	0,02	0,12	0,04	1,13	0,11
НІР _{005 g_i-g_j}		0,44	0,03	0,18	0,06	1,76	0,17

* — ефекти істотні при $P < 0,05$.

За ознакою «кількість бобів на одну рослину» більшість сортів мали середній рівень СКЗ, окрім Renata, з відповідним значенням, наближеним до високого, та Комбайновий 1, який характеризувався низькою СКЗ. За ознакою «кількість насінин на одну рослину» лише сорт Комбайновий 1 мав низьку СКЗ. У решти сортів спостерігався середній рівень СКЗ. За ознакою «маса насіння з рослини» низьку СКЗ також мав лише Комбайновий 1. Інші п'ять сортів характеризувалися середнім рівнем СКЗ. За ознакою «маса 1000 насінин» високу СКЗ мав сорт Елегант, низьку — Харківський 376 і Царевич. У решти сортів спостерігався середній рівень СКЗ. За ознакою «вміст протеїну в зерні» високу СКЗ мав Renata, низьку — Комбайновий 1. Інші сорти характеризувалися середньою СКЗ.

Методом генетичного аналізу виявлено середній рівень коефіцієнта успадковуваності у вузькому розумінні (h^2) для ознак: довжини стебла (0,51), кількості бобів з рослини (0,48), маси 1000 насінин (0,46) та вмісту протеїну в зерні (0,38); низький — для кількості насіння з рослини (0,09) та маси насіння з рослини (0,20).

Таким чином, шляхом оцінки комбінаційної здатності та генетичного аналізу в системі діалельних схрещувань встановлено селекційну цінність сучасних високопродуктивних сортів гороху посівного за основними господарсько цінними ознаками. Використовуючи отриману інформацію, створені перспективні гібридні комбінації, з якими планується продовження селекційної роботи.

*V. D. Bugayov, M. I. Kondratenko, M. V. Demydiuk
Institute of feed research and agriculture of Podillya,
prospekt Yunosty, 16, Vinnitsa, 21100, Ukraine,
e-mail: bugayov1949@yandex.ru*

BREEDING AND GENETIC EVALUATION OF HIGHLY PRODUCTIVE PEA VARIETIES IN THE SYSTEM OF DIALLEL CROSSES

With the help of diallel crosses was estimated selection value of highly productive pea varieties. Identified varieties with high GCA and SCA by the main features of grain productivity such as the weight of 1000 seeds and weight of seeds from one plant. Using this information are made promising hybrid combinations by grain productivity of protein content and what is planned to continue selection work.

*M. B. Вільгота
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр-т Юності, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН СОЇ

Передумовою для створення нових сортів рослин є їхня генотипова мінливість. Індукований мутагенез, в тому числі і хімічний, є одним із сучасних методів селекції, який дозволяє збагачувати ресурси генетичної мінливості, даючи селекціонерам новий вихідний матеріал для проведення добору і створення нових сортів.

Важливим завданням при застосуванні хімічного мутагенезу є вивчення впливу хімічних мутагенів на мінливість ознак рослини в першому поколінні M_1 . Мутагени можуть проявля-

ти стимулюючи чи інгібіруючу дію на ріст і розвиток рослин, яка проявлятиметься в збільшенні або зменшенні величини ознак.

В Інституті кормів і сільського господарства Поділля НААН проводили дослідження з вивчення дії хімічних мутагенів на рослини сої. За вихідний матеріал для обробки мутагенами використовували насіння сортів Феміда та Подільська 416. При цьому вивчали дію 10 мутагенів: Д-5, Д-6, Д-7, ДМССО-11, ДМССО-12, ДМСНПІР-11, ДМСНПІР-111, ДУДМС-12, Д2ДМС-11В, ДТЭПДМС-11. Метод обробки полягав у замочуванні повітряно-сухого насіння у водному розчині мутагенів. За контроль брали насіння відповідних сортів, які замочували у дистильованій воді.

У результаті проведених досліджень встановлено, що більшість варіантів, оброблених мутагенами, значно перевищували стандарт за масою рослини (сорт Феміда — 83; Подільська 416 — 93 %), кількістю вузлів (Феміда — 86; Подільська 416 — 93 %), в тому числі продуктивних (Феміда — 84; Подільська 416 — 91 %), кількістю бобів (Феміда — 83; Подільська 416 — 89 %) і насінин на рослині (Феміда — 83; Подільська 416 — 89 %), масою насіння з рослини (Феміда — 81; Подільська 416 — 92 %), а за показником висота рослини близько половини номерів перевищили контроль (Феміда — 47; Подільська 416 — 40 %).

У варіантах, що піддавались впливу мутагенів, сорту сої Феміда, величини показників індивідуальної продуктивності перевищують контрольний варіант. Слід відмітити позитивну дію мутагенів Д-6, ДМССО-12, ДМСНПІР-11 на ознаку маса насіння з рослини, де вона становила відповідно 18,7, 21,9 г, 22,3 г, що значно вище, ніж у контролю (13,1 г).

У сорту сої Подільська 416 середні величини показників продуктивності також перевищують контроль. Зокрема, маса насіння з рослини у варіантах дії мутагену Д-6 становила 16,2 г, у варіантах з ДМССО-11 — 17,2 г, з ДМССО-12 — 22,2 г, з ДМСНПІР-11 — 19,8 г. У контрольного варіанта цей показник становив 9,9 г. Слід відмітити, що у варіантах дії мутагенів Д-6, ДМССО-11, ДМССО-12, ДМСНПІР-11 спостерігається підвищення величин таких ознак, як кількість продуктивних вузлів, бобів на рослині, насінин з рослини.

Для визначення дії мутагенів на рослини за окремими ознаками використовувався показник впливу мутагену (*ПВМ*). При цьому стимулююча дія мутагенів матиме показники вищі за 100 %, а депресивна — нижчі за 100 %.

При вивченні показника впливу мутагенів на елементи продуктивності рослин сої встановлено стимулюючий ефект у всіх варіантах дії мутагенів (*ПВМ* для Феміда — 117–172 %, для сорту Подільська 416 — 138–224 %).

Слід відмітити, що вплив мутагену ДТЭПДМС-11 на елементи продуктивності рослин сої відзначався незначним стимулюючим ефектом і був найнижчий як у сорту Феміда (117–119 %), так і у сорту Подільська 416 (138–140 %). Більш стимулюючу дію відмічено на ділянках дії мутагенів ДМСО-12, ДМСНПІР-11 (для сорту Феміди 161–172, для Подільської 416 — 181–224 %). Також спостерігається певна сортова реакція щодо дії мутагенів. Зокрема, Подільська 416 виявилася більш чутливою до дії мутагенів, оскільки характеризувалася підщепним рівнем їх стимулюючої дії на елементи продуктивності порівняно із сортом Феміда.

M. V. Vilgota

*Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS,
Ukraine, 21100, Vinnitsa, pr-t Yunosti, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

THE INFLUENCE OF CHEMICAL MUTAGENS ON THE PRODUCTIVITY OF SOYBEAN PLANTS

The studies have established the influence of chemical mutagens on the productivity elements of soybean plants. General character of the influence of chemicals on the growth and development of plants, which was accompanied by the stimulating or depressing effect, is established. Varietal reaction under the action of mutagens on the elements of plant productivity is identified.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СРЕДИ МУТАНТОВ НУТА (*CICER ARIETINUM L.*)

Для получения мутантов нута использовалось гамма-облучение семян 2 сортов (Волгоградский 10 и Розанна) и одного местного сорта из коллекции лаборатории. Использовались дозы от 250 до 300 Гр. Отбирались во втором и третьем поколении растения, у которых наблюдались отклонения самых важных для данной культуры признаков (высота, число первичных веток, период цветения, созревания, размер бобов и семян и др.). Были изучены более 400 линий, полученных в результате мутагенеза, из которых лишь 46 сохранили данные признаки в последующих поколениях. Так, были выделены и отобраны мутанты нута с ценными признаками: с большими семенами, большим содержанием белка в семенах, большей продуктивностью семян на растении, с укороченным вегетационным периодом и др.

За время исследований (с 2002 по 2013 г.) климатические условия были очень разными, от сильных засух до проливных дождей. Нут считается относительно устойчивым к засухам растением, но в 2007 и 2012 годах в Республике Молдова были сильные засухи, погибло до 100 % разных культур. Среди исследуемых мутантов были выявлены существенные различия между их устойчивостью и толерантностью. Некоторые из них были менее устойчивые, чем исходной генотип, который использовался для мутагенеза, а другие были более устойчивы к некоторым неблагоприятным условиям среды. Например, мутанты S7 и S9 в 2007 году не погибли от засухи, как большинство других мутантов и линий нута, а по продуктивности семян превысили всех других мутантов и исследованных линий более чем на 50 %. Изначально эти 2 мутанта были выделены и отобраны благодаря крупности семян и повышенной продуктивности растений.

В 2013 году климатические условия способствовали интенсивному развитию заболеваний и вредителей нута. Многие сор-

та и мутанты пострадали от фузариоза. Среди исследованных мутантов многие погибли полностью от фузариоза (F_3), а были такие, которые почти не пострадали от него (Sh2007). Мутанты, которые выделились ранее как засухоустойчивые, оказались более чувствительными к повышенной влажности, к высоким температурам и способствовали заболеванию фузариозом.

Большинство мутантов, выделенные как перспективные, оказались более чувствительными к фузариозу, даже все 3 исходные генотипа, которые использовались для мутагенеза, оказались чувствительными к этой болезни. Также оказался чувствителен к фузариозу в этих условиях и использованный как контроль — сорт Икел. Но среди всех исследованных мутантов нута 3 отличились как более устойчивые и толерантные к этим неблагоприятным условиям, хотя в прошлых годах не отличались устойчивостью. Один из этих мутантов — Sx1 характеризуются укороченной высотой растений и более длинным вегетационным периодом, мелкими семенами и ранее не рассматривался как перспективный. Другие мутанты — (Sh2007 и Sn3) характеризовались хорошей продуктивностью, но уступали другим мутантам по некоторым количественным и качественным признакам. В условиях 2013 года эти 2 мутанта превысили по всем показателям как остальных мутантов, так и исследуемые сорта нута именно благодаря повышенной устойчивости к фузариозу.

Неблагоприятные условия могут помочь выявлению ценных мутантов нута, которые в обычных условиях не выделяются. Из года в год неблагоприятные условия могут быть разными и некоторые исследованные мутанты выявляют свои ценные признаки лишь в некотором сочетании этих условий, а в других остаются незамеченными. При мутагенной селекции нута желательно сохранять в каждом году хотя бы в малом объеме коллекции разных мутантов для выявления генотипов с особой устойчивостью к определенным неблагоприятным условиям.

D. M. Clichuc

*Institute of Genetics, Physiology
and Plant Protection Academy of Science,
Republic of Moldova, Chisinau, str. Pǎdurii, 20,
e-mail: dorin003@yahoo.com*

DETECTION OF IMPORTANT TRAITS AMONG CHICKPEA MUTANTS

By experimental use of gamma-ray mutagenesis on chickpea, were obtained mutants with a series of characters morpho-physiological traits. During the years of this study, these mutants have been subjected to several stress factors like disease, drought, storm wind in which they presented a different resistance. Some of these mutants showed an increased sensitivity in certain environmental conditions and others have presented an increased resistance to the drought and fusarium disease.

Н. В. Коханюк

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН,
Україна, 21100, м. Вінниця, пр-т Юності, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

ОЦІНКА ЗАГАЛЬНОЇ І СПЕЦИФІЧНОЇ КОМБІНАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СОРТІВ СОЇ

Найбільш змістовну генетичну інформацію про властивості та ознаки рослин можна отримати, проводячи схрещування за методом діалельного аналізу. Цей метод дає можливість визначити комбінаційну здатність батьківських форм і виділити гібриди з кращими показниками.

Оцінка комбінаційної здатності батьківських форм дає змогу передбачити результати майбутніх схрещувань та сконцентрувати увагу на перспективному матеріалі. Загальна комбінаційна здатність (ЗКЗ) характеризує середню цінність сорту чи лінії в гібридних комбінаціях та визначається середньою величиною відхилення ознаки у всіх гібридів за участю цієї батьківської форми від загальної середньої за всіма гібридами. Специфічна комбінаційна здатність (СКЗ) дає можливість оцінити окремі комбінації на основі середньої якості батьківських форм, що вивчаються. СКЗ кожної гібридної комбінації визна-

чається відхиленням величини ознаки для цієї комбінації від середньої ЗКЗ для обох батьківських форм. ЗКЗ визначається адитивними ефектами генів, а СКЗ — ефектами домінантної та епістатичної взаємодії.

Дослідження проводились шляхом схрещування за повною діалельною схемою п'яти високопродуктивних сортів різного еколого-географічного походження з метою отримання гібридів F_1 в кількості 20 комбінацій. Це такі сорти, як: Омега вінницька, Анжеліка, Оксана, Огата і Вапана.

Гібриди F_1 та батьківські форми оцінювали за ознаками: висота рослин, кількість продуктивних вузлів на рослині, кількість бобів на рослині, кількість насінин з рослини і маса насіння з рослини.

За ознакою «висота рослин» високу ЗКЗ мали сорти Оксана ($g_i = 9,89$) і Омега вінницька ($g_i = 6,38$). Усі інші мали достовірно низьку загальну комбінаційну здатність. Високі значення констант СКЗ були відмічені в комбінаціях: Оксана/Вапана ($S_{ij} = 7,77$), Анжеліка/Огата ($S_{ij} = 7,75$), Омега вінницька/Оксана ($S_{ij} = 3,25$) та Омега вінницька/Огата ($S_{ij} = 2,92$). Отже, існує вагомий вплив генів з домінантними або епістатичними ефектами на прояв висоти рослин у цих комбінаціях схрещування.

Значний ефект ЗКЗ за ознакою «кількість продуктивних вузлів на рослині» відмічено у сортів Анжеліка ($g_i = 1,85$) і Огата ($g_i = 1,20$). Найбільші значення констант СКЗ були отримані у гібридних комбінаціях Омега вінницька/Огата ($S_{ij} = 4,71$), Омега вінницька/Оксана ($S_{ij} = 2,41$), Анжеліка/Оксана ($S_{ij} = 2,36$), Анжеліка/Огата ($S_{ij} = 1,76$) та Оксана/Вапана ($S_{ij} = 1,48$), що вказує на вагомий вплив генів з домінантними або епістатичними ефектами на збільшення кількості продуктивних вузлів на рослині в даних комбінаціях.

За ознакою «кількість бобів на рослині» високі значення ефектів ЗКЗ мали сорти Анжеліка ($g_i = 11,02$) та Оксана ($g_i = 1,05$), що вказує на істотну роль адитивних ефектів генів у прояві даної ознаки. Високі значення констант специфічної комбінаційної здатності виявлено у комбінацій Омега вінницька/Огата, Анжеліка/Оксана, Оксана/Вапана, Анжеліка/Огата і Омега вінницька/Оксана, у яких S_{ij} становили відповідно 11,95, 10,33, 3,07, 2,35 і 1,83, що зумовлює вагомий вплив ге-

нів з домінантними або епістатичними ефектами на збільшення кількості бобів на рослині у даних комбінаціях.

За рівнем прояву ефектів ЗКЗ за ознакою «кількість насінин з рослини» сортозразки умовно можна розділити на дві групи: з високою та з низькою загальною комбінаційною здатністю. До першої групи відносяться сортозразки Анжеліка ($g_i = 13,96$), Омега вінницька ($g_i = 4,69$) та Оксана ($g_i = 2,68$); до другої групи — Огата ($g_i = -14,56$) та Banana ($g_i = -6,77$). Високі значення констант специфічної комбінаційної здатності було отримано в гібридних комбінаціях Омега вінницька/Огата ($S_{ij} = 24,21$), Анжеліка/Оксана ($S_{ij} = 18,86$), Омега вінницька/Оксана ($S_{ij} = 5,17$) і Анжеліка/Banana ($S_{ij} = 3,56$), що дає можливість стверджувати про вагомий вплив генів з домінантними або епістатичними ефектами на збільшення кількості насінин з рослини.

За ознакою «маса насіння з рослини» висока ЗКЗ була лише у сорту Анжеліка ($g_i = 3,31$), що зумовлено адитивним ефектом генів у прояві даної ознаки. Всі інші сорти характеризувалися низькою ЗКЗ за даним показником. Високі значення констант СКЗ виявлено у комбінацій Омега вінницька/Огата, Анжеліка/Оксана, Омега вінницька/Оксана і Анжеліка/Огата, у яких S_{ij} становили відповідно — 2,78, 2,23, 1,04 і 0,66. Слід зазначити про вагомий вплив генів з домінантними або епістатичними ефектами на збільшення маси насіння з рослини у даних комбінаціях.

N. V. Kohanyuk

*Feed Research Institute and Agriculture of Podillya NAAS,
Ukraine, 21100, Vinnitsa, prospekt Yunosty, 16,
e-mail: fri@mail.vinnica.ua*

ESTIMATION OF THE GENERAL AND SPECIFIC COMBINING ABILITY OF SOYBEAN VARIETIES

Evaluation of soybean varieties by the basic economically valuable traits using the method of determining combining ability was conducted. Varieties and hybrid combinations with the best indices of the general and specific combining ability were selected by the investigated characteristics.

М. Н. Лутонина, М. А. Голуб, П. П. Димитренко
*Селекционно-генетический институт —
Национальный центр семеноведения и сортоизучения,
Украина, 65036, Одесса, Овидиопольская дорога, 3,
e-mail: faygen@ukr.net*

**ГЕТЕРОЗИС МЕЖКЛОНОВЫХ ГИБРИДОВ F_1
ЛЮЦЕРНЫ (*MEDICAGO VARIA* MART.)
И ИХ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОТОМСТВ
ОТ СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ**

Селекционная работа с люцерной проводится в мире уже около 100 лет, в результате чего создано большое количество сортов этой культуры для выращивания в различных климатических условиях. Однако, несмотря на большие объемы работ и имеющиеся неплохие достижения, общее повышение фуражной продуктивности за счет селекции довольно скромное. Многочисленные опыты по изучению новых сортов люцерны в сравнении с бывшими стандартами свидетельствуют о достоверных превышениях новых сортов в пределах 7–25 %.

Приведенные данные подтверждают необходимость дальнейшего поиска новых путей в селекции люцерны, которые могли бы радикально повлиять на повышение фуражной продуктивности культуры. Главным направлением в решении этой проблемы, по мнению ведущих селекционеров, должно стать использование эффекта гетерозиса.

Открытие ЦМС у люцерны в середине прошлого века предоставило селекционерам генетическую систему, жестко контролирующую получение гибридных семян, и открыло перспективу создания гибридов с максимальным проявлением гетерозиса. В связи с этим во многих странах мира начались интенсивные исследования по созданию гибридов F_1 с использованием явления цитоплазматической мужской стерильности.

Аналогичные работы проводились и в нашем институте, но были, как и везде, приостановлены по причине очень низкой семенной продуктивности стерильных линий.

В настоящее время эффект гетерозиса для повышения урожайности корма и семян реализуется путем создания сортов-синтетиков, но его использование у гибридов первого поколения до сих пор остается проблемой.

Наши исследования последних 15 лет сосредоточены на изучении гетерозиса межклоновых гибридов F_1 , особенностей его проявления в ряду последовательных поколений от свободно-го опыления и поиска эффективных путей его использования. Скрещивания проводились в условиях искусственного климата без кастрации материнских растений, гетерозис определяли по отношению к лучшему районированному сорту.

В полевых опытах наблюдалось достаточное количество диких пчел, что способствовало нормальному опылению растений.

Изучено более 1500 гибридов F_1 , созданных на основе разных по происхождению клонов. Исследование простых межклоновых гибридов люцерны F_1 наглядно демонстрирует наличие высокого уровня гетерозиса по урожаю корма и семян. Гетерозис гибридов нередко достигает 100–150 % по фуражной продуктивности и 300 % и более по семенам.

Сравнительная оценка гибридов F_1 и их потомств первого поколения от свободного опыления выявила определенные закономерности в изменении показателей фуражной и семенной продуктивности. Наибольшее падение гетерозиса наблюдается у самых высокопродуктивных гибридов. Их потомства от свободного опыления в среднем снижают фуражную продуктивность по сравнению с F_1 в 2, семенную — в 4 раза. По отношению к стандарту их фуражная продуктивность находилась в пределах от +20 до -20 %, семенная — в пределах от +10 до -70 %. У потомств от свободного опыления низкоурожайных гибридов наблюдается некоторое повышение их продуктивности. Между фуражной продуктивностью гибридов F_1 и уровнем ее изменения у потомств от первого свободного опыления установлена высокая отрицательная корреляционная зависимость ($r=-0,76$; $r=-0,80$). Во втором потомстве от свободного опыления лучших гибридов наблюдается восстановление их фуражной продуктивности до уровня стандарта и выше на 30–118 %. Все это указывает на наличие смены инбридинга и кроссбридинга у люцерны.

Мы предположили, что у лучших гибридов F_1 при свободном опылении в полевых условиях преобладает самооплодотворение. То есть лучшие гибриды F_1 фактически производят потомство S_1 , на растениях которого в условиях перекрестного опыления мы получаем гибридные семена.

Учитывая выявленные закономерности, мы разработали схему создания гибридов люцерны на фертильной основе. Детальное изучение особенностей системы размножения люцерны откроет новые перспективы в отношении совершенствования схем создания более урожайных сортов и гибридов этой культуры.

M. M. Lutonina, M. A. Golub, P. P. Dimitrenko

Plant Breeding & Genetics Institute —

National Center of Seed and Cultivar

Investigation, Ovidiopolskaya road 3, Odessa 65036, Ukraine,

e-mail: faygen @ukr.net

HETEROSIS OF INTERCLONAL ALFALFA F_1 HYBRIDS AND THEIR SUBSEQUENT PROGENIES FROM FREE POLLINATION

It is studied more than 1500 interclonal hybrids F_1 of lucerne (*Medicago varia* Mart.). Heterosis hybrids quite often reach 100–150 % on fodder efficiency and 300 % and more on seeds. In the first generation from free pollination high heterosis hybrids reduce fodder efficiency in comparison with F_1 in 2, seeds in 4 times. In the second generation from free pollination restoration of their fodder efficiency to level of the standard and above on 30–118 % is observed. All of it specifies in the presence of changing of inbreeding and crossbreeding at lucerne. On the basis of the revealed laws the scheme of creation of hybrids of lucerne on fertile basis is developed.

A. M. Максимов

Вінницький національний аграрний університет,

Україна, 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3,

e-mail: rector@vsau.org

РЕАКЦІЯ ГЕНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГІБРИДІВ F_1 ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ

Для отримання високого і якісного врожаю люцерни посівної необхідно контролювати фізіологічний стан рослин в період вегетації з метою виявлення і забезпечення оптимальних умов життєдіяльності.

Розвиток організму є наслідком дії двох важливих факторів — реалізація генетичної програми, тобто дія генотипу в

цілому або окремих його структур і вплив факторів навколишнього середовища.

Проблема взаємодії середовища і генотипу складна і вимагає відповідного аналізу, тому метою даних досліджень є оцінка норми реакції генотипів гібридів F_1 люцерни посівної на умови вирощування. Для отримання гібридів люцерни F_1 в якості батьківських форм використовували сім сортів: Grilu, Vika, Mega, Регіна, Жидруне, Ярославна і Синюха. Схрещування проводились за неповною схемою діалельного аналізу.

За результатами дисперсійного аналізу доведена достовірна різниця ($F_{\phi} > F_{0,05}$) за ознакою «урожай зеленої маси» між гібридами люцерни посівної, що засвідчує відмінність між ними в генетичній структурі за цією ознакою, а також достовірну взаємодію генотипу з умовами навколишнього середовища. Це свідчить про те, що реалізація генетичної інформації в індивідуальному розвитку гібридів проходить по-різному, тобто є різниця в нормі реакції генотипів

Таким чином, у результаті вивчення загальної комбінаційної здатності за серією дослідів сорти можна розділити на три групи: перша — сорти Жидруне і Регіна з високим ефектом загальної комбінаційної здатності, які сильно залежать від умов навколишнього середовища; друга — сорти Ярославна, Vika, Синюха, Mega мають низький ефект загальної комбінаційної здатності незалежно від умов навколишнього середовища; третя — сорт Grilu має низький ефект загальної комбінаційної здатності і значну його мінливість залежно від умов навколишнього середовища.

Із 21 гібрида, що досліджувались, в 19 була встановлена достовірна взаємодія генотипів батьківських форм і лише у двох — відсутня.

Таким чином, провівши відносну оцінку сортів за очікуваними величинами σ^2_{Si} специфічної комбінаційної здатності, ми встановили відсутність високих ефектів СКЗ, які були на рівні популяційного значення, а також мали середню стабільність реакції на умови зовнішнього середовища ($\sigma^2_{Sixl} < \sigma^2_{sxl} = F_{0,05} = 22439,80$; $\sigma^2_{Sixl} > \sigma^2_{sxl} = F_{0,05} = -2,74$).

Як показали наші дослідження, величина ефекту гетерозису залежить від ефектів загальної і специфічної комбінаційної здатності та ефектів їх взаємодії з умовами середовища. На

першому місті за рівнем гетерозису знаходяться гібриди Жидруне x Vika та Жидруне x Синюха, отримані від схрещування сортів з високим та низьким рівнем загальної комбінаційної здатності і високими ефектами взаємодії. Тому при хорошому середньобогаторічному врожаї наявні сильні перепади по роках. Виробнича цінність таких гібридів може бути тільки у відповідних умовах вирощування в роки з підвищеною кількістю опадів або на поливі.

На особливу увагу заслуговують гібриди Регіна x Ярославна та Grilu x Жидруне, які за багаторічними даними зайняли третє та шосте місця за врожаєм зеленої маси. Дані гібриди отримані від схрещування сортів з високими або середніми ефектами загальної і специфічної комбінаційної здатності в поєднанні з слабкою реакцією на умови середовища. У даних гібридів амплітуда коливань врожаю була мінімальна, що вказує на те, що вони мають великі потенційні можливості, які можуть бути реалізовані в широких граничних екологічних умовах.

Результати досліджень показали, що величина ефекту гетерозису залежить від ефектів загальної і специфічної комбінаційної здатності і ефектів їх взаємодії з умовами середовища.

Отже, як показують дослідження, вивчення генетичної цінності сортів необхідно проводити тільки в серії дослідів. Це дає можливість уникнути помилок при оцінці ефектів загальної і специфічної здатності.

A. M. Maximov

*Vinnitsia National Agrarian University,
Ukraine, 21008, Vinnitsa, st. Solnechnaya, 3,
e-mail: rector@vsau.org*

THE RESPONSE OF GENETIC PARAMETERS OF ALFALFA F_1 HYBRIDS TO GROWING CONDITIONS

The displayed response rate F_1 hybrids sown alfalfa on growing conditionsthat made it possible to avoid errors in assessing the effects of general and specific combining ability, which considerably improves the selection process. The displayed value of heterosis effect, which depends on the effects of general and specific combining ability effects and their interaction with environmental conditions.

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ У СОИ

Для создания новых сортов сои с высоким адаптивным потенциалом к природно-климатическим условиям в Республике Молдова необходимо изучение и выявление генотипов, которые отвечают новым задачам селекции и требованиям производства. Только комплексный подход к созданию нового исходного материала сои позволит отбирать наиболее перспективные формы растений и тем самым способствовать ускорению селекционного процесса. Одним из таких подходов является экспериментальный мутагенез, который открывает широкие возможности при создании ценного исходного материала за счет повышения частоты возникновения наследственных изменений признаков организма и спектра их генотипической изменчивости. В результате экспериментального мутагенеза организм подвергается действию различных факторов — радиации, обработке химическими веществами, которые обладают мутагенной активностью и вызывают те или иные нарушения в структуре ДНК. Некоторые полученные мутации широко используются в теоретических исследованиях и весьма полезны при решении задач практической селекции. В настоящее время на основе отдельных мутантных форм, полученных в результате экспериментального мутагенеза, в мире уже создана больше чем тысяча сортов различных сельскохозяйственных культур.

Целью исследований является улучшение существующих сортов по некоторым хозяйственно-биологическим признакам и выявление мутантных форм сои, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, наиболее приспособленных к экологическим условиям Республики Молдова. В исследованиях был использован индуцированный мутагенез — обработка гамма-лучами с последующим индивидуальным отбором искомых ценных форм. В качестве биологического материала использовали сорта сои Алина и Зодиак, созданные в нашем институте. Сухие семена облучались гамма-лучами, дозами 100, 150, 200

и 250 Гр. Обработанные семена высевали на экспериментальное поле института по общепринятым методикам для данной культуры. Исследования были проведены в 2007–2013 гг. На протяжении вегетационного периода определяли показатели основных фаз развития растений сои, на которых происходят существенные морфологические и биологические изменения: полевую всхожесть, ветвление, цветение, плодообразование, созревание и продолжительность вегетационного периода.

В результате обработки семян сои γ -лучами были получены поколения M_1 – M_7 . В поколении M_3 – M_7 (2009–2013) при индивидуальном отборе были выделены мутантные формы, которые по результатам фенологических наблюдений и структуры урожая существенно отличаются от растений контрольного образца. Отборы проводили по следующим признакам: продолжительность вегетационного периода (115–134 дней), высота растений (73,5–94,0 см), форма куста, высота прикрепления нижнего боба (10,2–16,6 см), количество узлов на главном стебле (9–19), количество бобов (65–107), масса 1000 семян (152,6–201,8 г), величина, форма, пигментация и выравненность семян, а также растрескиваемость их при созревании. Анализируемые формы изучали на устойчивость к вредителям и болезням. Наиболее существенные различия на протяжении вегетационного периода отмечены между формами, отобранными в опытном варианте по сравнению с контролем по признакам: высота растений, форма куста и интенсивность окраски растения. В результате проведенных экспериментов выявлено, что степень изменчивости изученных признаков в значительной мере определяется особенностями генотипа. Подтверждением этому являются различия средних показателей изученных признаков по анализируемым формам сои при выращивании растений в одинаковых условиях среды.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в результате использования индуцированного мутагенеза — гамма-излучения у сои в M_3 — M_7 были выделены мутантные формы, характеризующиеся более высокими показателями по ряду хозяйственно ценных признаков — скороспелость, высокая продуктивность и слабая поражённость болезнями. Выделенные формы будут включены в селекционно-генетические программы для дальнейшего изучения и получения на их осно-

ве новых высокоурожайных сортов сои с улучшенным качеством семян, устойчивых к болезням, с последующим внедрением их в производство.

A. P. Malii

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection
Academy of Science,
Republic of Moldova, Chisinau, str. Pădurii, 20,
e-mail: malii.aliona@mail.ru*

THE INFLUENCE OF GAMMA-RAYS ON SOYBEAN TRAITS VARIABILITY

Due to the use of induced mutagenesis the gamma radiation in M_3 — M_7 soybeans were distinguished mutants characterized by higher rates for a number of — economically valuable evidence of precocity, high productivity and weak disease infestation. The resulting mutants are a valuable starting material for soybean breeding in Moldova.

С. А. Мамедова

*Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана,
AZ1106, Баку, пр. Азадлыг, 155,
e-mail: smamedova2002@mail.ru*

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ СТАРЕНИЯ СЕМЯН *VICIA VILLOSA* ROTH

Сохранение зародышевой плазмы генетических ресурсов в активном состоянии является одной из важных задач генных банков. В результате длительного хранения семян в них неизбежно происходят процессы старения, приводящие к понижению или потере всхожести коллекционных образцов. Признаки старения и утраты жизнеспособности проявляются на самых разных уровнях структурно-функциональной организации биологической системы. Доказано, что во время хранения в семенах происходят и накапливаются повреждения хромосом. Однако со временем стали появляться работы, в которых генетические нарушения объяснялись не только хронологическим возрастом, но также и средой произрастания растений, условиями подготовки семян к хранению и в процессе хранения. В данном контексте правомочным было бы считать, что стабильность наслед-

ственной информации во многом будет зависеть от сохранения структурной целостности и функциональной активности ее материальных носителей. На клеточном уровне организации живой системы таким носителем генетической информации является хромосомный аппарат. Очевидно, что ему присущи такие фундаментальные характеристики живого, как устойчивость и изменчивость. Показателем дисбаланса этих процессов на хромосомном уровне является их мутационная активность. Одним из тестов для оценки вероятности возникновения генетических нарушений является частота хромосомных aberrаций. В связи с изложенным представляла интерес попытка применения озонотехнологий для снижения степени риска генетических последствий старения семян при длительном хранении в условиях генбанка.

Объектами исследования служили естественно состарившиеся (5 лет хранения) семена *Vicia villosa* Roth. (aze-y-365). Для имитации продолжительности хранения семян применялся метод их искусственного старения. Он предполагает 3-дневное содержание семян до их проращивания в условиях повышенной влажности (до 95 %) и температуры (40°C). Часть сухих семян помещали в контейнер, насаженный на озонатор, по ходу потока озонотехнологической смеси (O_3) (10 мг/м³ / 20 минут). Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян. Генетические последствия старения семян оценивались по тесту хромосомных aberrаций в клетках корневой меристемы 2–3-дневных проростков.

Важным показателем качества семенного материала является всхожесть. В связи с этим были проведены исследования влияния искусственного старения и обработки озонотехнологической смесью на всхожесть естественно состарившихся семян *Vicia villosa* Roth. Исследование влияния озона на всхожесть хранившихся в течение 5 лет семян горошка *Vicia villosa* Roth. показало, что низкая всхожесть семян контрольного варианта опыта (81,0 %) после их обработки озоном повышалась на 7 %. Искусственное ускоренное старение семян, имитирующее их еще более длительное хранение, понизило всхожесть семян *Vicia villosa* Roth. до 77,0 %. Пред- и постозонирование семян привело к увеличению процента взойшедших семян на 10,0 и 8,0 % соответственно.

Анализ частоты aberrаций хромосом показал, что искусственное ускоренное старение семян, имитирующее их длительное хранение, повысило спонтанный уровень (9,1 %) в 2 раза у семян горошка, что вполне закономерно. Однако при предварительном озонировании семян с последующим ускоренным старением наблюдалось понижение уровня мутабельности хромосом. Применение озона приводило также к достоверно значимому падению уровня индуцированных ускоренным старением структурных нарушений хромосом корневой меристемы семян, что свидетельствует о генозащитных свойствах применяемых доз озона.

Таким образом, изучение влияния озона на всхожесть и генетическую стабильность искусственно состаренных семян *Vicia villosa* Roth. показало, что при закономерном понижении всхожести семян и накоплении груза генетических повреждений в процессе старения озоновоздушная обработка семян приводит к стимуляции прорастания семян и снижению частоты структурных нарушений хромосом во всех вариантах опыта, что свидетельствует о возможности нейтрализации озоном генетических последствий старения. По-видимому, действие определенной концентрации и времени экспозиции насыщенного кислорода является пусковым механизмом для внутренних защитных функций организма путем усиления репарогенной активности генетической системы растительных клеток.

S. A. Mamedova

Institute of Genetic Resources of ANAS, Baku, Azerbaijan,

AZ1106, Baku, Azadliq ave, 155,

e-mail: smamedova2002@mail.ru

THE PREVENTION OF GENETIC CONSEQUENCES OF *VICIA VILLOSA* ROTH. SEEDS AGING

Studies on the effect of ozone on the germination and genetic stability of artificially aged seeds of *Vicia villosa* Roth. showed that preseedling processing of seeds stimulated more active germination of seeds and reduce the frequency of structural aberrations of chromosomes, thereby increasing duration of their storage.

И. А. Русских
*Белорусский государственный университет,
биологический факультет, кафедра генетики,
Беларусь, 220030, Минск, пр. Независимости, 4,
e-mail: russkikh@bsu.by*

СОЗДАНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ОСНОВЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Фасоль многоцветковая (*Phaseolus coccineus* L.) представляет большой селекционный интерес, в том числе из-за возможности искусственного получения межвидовых гибридов с другими видами фасоли, в частности, с фасолью обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.). Она является источником холодоустойчивости, устойчивости к полеганию, мощного развития корневой системы, удлиненного эпикотилия и цветочной кисти, большого количества цветков и бобов на одном соцветии, устойчивости к аскохитозу, склеротиниюзу и другим болезням фасоли. Селекционное улучшение фасоли обыкновенной посредством межвидовой гибридизации требует в качестве первого шага накопление и всестороннее изучение генетических ресурсов обоих видов. Накопление, сохранение и комплексное изучение генетических ресурсов фасоли многоцветковой и обыкновенной позволило нам выявить важные, потенциально полезные образцы двух этих видов для селекционного улучшения фасоли обыкновенной в Беларуси. Исходным материалом для этой работы была созданная на базе кафедры генетики биологического факультета БГУ коллекция фасоли, включающая более 2500 образцов *Phaseolus vulgaris* L., а также 294 коллекционных образца *Phaseolus coccineus* L. (свидетельство о регистрации ботанической коллекции № 48 от 11.08.2008). В коллекции фасоли многоцветковой представлены местные образцы из Беларуси (76 шт.), а также иностранные коммерческие сорта (123 шт.) и местные формы (95 шт.) из Великобритании, Голландии, Германии, Венгрии, Польши и других стран.

Работа по созданию межвидовых гибридов (*Phaseolus vulgaris* L. x *Phaseolus coccineus* L.) ведется нами с 2005 года. Техника гибридизации аналогична технике, используемой при

межсортовой гибридизации фасоли обыкновенной. Успешность завязывания гибридных семян при межвидовых скрещиваниях примерно в 100 раз ниже, чем при внутривидовых, и зависит от исходных форм, в особенности от фасоли многоцветковой. В результате проведения работ по гибридизации были выделены коллекционные образцы фасоли многоцветковой, использование которых наиболее перспективно с точки зрения их селекционной ценности и успешности получения гибридов (BSUPCC327, BSUPCC10, BSUPCC1, BSUPCC41, BSUPCC55 и др.).

Гибриды первого поколения от межвидовых скрещиваний обладают эпигеальным типом прорастания семян, व्युццимся габитусом, позднеспелостью, крупносемянностью и низким количеством семян на растении. Однако уже в третьем поколении выщепляются раннеспелые растения с кустовым габитусом. В большинстве случаев для получения селекционно значимых популяций требуется проведение повторных скрещиваний с фасолью обыкновенной.

Нами были получены линии фасоли гибридной с преобладающим комплексом признаков фасоли обыкновенной, но с элементами морфотипа фасоли многоцветковой: с утолщенным основанием стебля, мощной корневой системой, удлинненным гипокотилем, особым орнаментом окраски семян и т. д. Также были созданы линии спаржевой и зерновой фасоли с характерным для фасоли многоцветковой красным цветом цветков, который обуславливается (возможно, аллельными) доминантными генами фасоли многоцветковой Sal, Am, Beg и No. Гибридные популяции и выделенные линии интересны как исходный материал для селекции, а также как самостоятельные источники новых сортов зернового и спаржевого направлений использования с комплексной устойчивостью к болезням и стрессовым условиям среды.

В случае создания новых сортов фасоли на основе этих линий требуется решить вопрос о видовой принадлежности таких сортов для определения порядка их сортоиспытания. В случае отнесения их к фасоли обыкновенной (по комплексу признаков) необходимо будет предусмотреть в методике по идентификации сортов фасоли обыкновенной вариант «красный» для проявления цвета цветка. Отсутствие в настоящее

время в соответствующих международных методиках UPOV и CPVO такого варианта изменчивости цвета цветка указывает на уникальность полученных нами линий, сочетающих красный цвет цветка и комплекс ценных хозяйственных признаков.

I. Russkikh

*Belarusian State University, The Faculty of Biology,
Department of genetics,
Belarus, 220030, Minsk, prospekt Nezavisimosti, 4,
e-mail: russkikh@bsu.by*

DEVELOPMENT OF AN INITIAL MATERIAL FOR COMMON BEAN BREEDING THROUGH INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION

As a result of complex germplasm investigations the numbers of scarlet beans samples are selected for the interspecific hybridization with dry and French common bean samples. The produced inbred populations are the source of the lines for high productive varieties with complex resistance to bean diseases selection. Lines with red flowers are of great interest due to the unusual for common bean red color of flowers. But specified in UPOV TG 12/9 pink color is not corresponding to red-pink hue of our lines flowers color and is a lighter shade of purple or lilac. Thus, in case of the confirmed success of our lines and their next transfer to the state variety testing system it is necessary to make a decision in relation to addition of new characteristic of flower color to the national DUS test guideline, and, may be, to international TG.

**С. М. Тимчук, А. О. Василенко,
В. В. Поздняков, О. Ю. Дерезізова**

*Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва,
Україна, 61060 м. Харків, пр-т Московський, 142,
e-mail: yuriev1908@gmail.com*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЦІННИХ ГЕНОТИПІВ У ОВОЧЕВОГО ГОРОХУ

Рослинні крохмалі є не тільки провідним компонентом харчових і кормових раціонів, але й важливою промисловою сировиною багатоцільового використання. Технологічні властивості крохмалю значною мірою залежать від його

фракційного складу, розмірів, форми та структури крохмальних гранул. Серед розповсюджених польових культур горох хоч і має не самий високий вміст амілози в насінні, але її просторово-молекулярна структура забезпечує отримання найбільш високоякісних пластмас. У харчовій промисловості крохмаль гороху, як і крохмаль інших культур, використовується в якості згущувачів, стабілізаторів, наповнювачів для виробництва десертів, пластівців, соусів. Тому пошук надійних джерел і донорів зі зміненим співвідношенням амілоза-амілопектин і створення на їх основі якісно нового вихідного матеріалу є безумовно перспективним напрямом в селекції гороху.

Згідно списку генів роду *Pisum L.*, таку ознаку, як мозкове насіння у поєднанні з простою крохмальною гранулою, контролює ген *rb*, який знаходиться у третій групі зчеплення. За літературними даними, дія цього гена призводить до підвищення вмісту амілопектину в крохмалі та незначного зменшення вмісту крохмалю у порівнянні з носіями гена *r*. Для пошуку носіїв мутації *rb* було використано 50 сортів гороху із зморшкуватим фенотипом насіння, який є загальноприйнятою діагностичною ознакою для носіїв рецесивних гомозигот *rr*. У процесі роботи було виокремлено зразок овочевого гороху Віолена із простою будовою крохмальних гранул. Так, для овочевого гороху — носія гена *r*, звичайною є складна гранула, але у сорту Віолена вона була простою, як у гороху зернового використання — носія гена *R*.

Для підтвердження наявності гена *rb* в 2012 році була реалізована схема топ-кросів, де в якості батьківських форм було задіяно два сорти: *Asgrow sead* — носій гена *r* і гаданий носій гена *rb* — сорт Віолена. В якості материнських форм — п'ять сортів: *Пегас*, *Сладкая гирлянда*, *Radim*, *Grin shaft*, *Tristar* — носії гена *r*.

Отримане насіння F_1 гібридів, в комбінаціях яких в якості батьківської форми був сорт *Asgrow sead*, мало типову для овочевого гороху мозкову форму на відміну від F_1 гібридів, де за батьківську форму був взятий сорт Віолена. Насіння гібридів в комбінаціях з сортом Віолена мало округлу форму.

Такий ефект можна пояснити проявом дії домінантного гена *R* (схема).

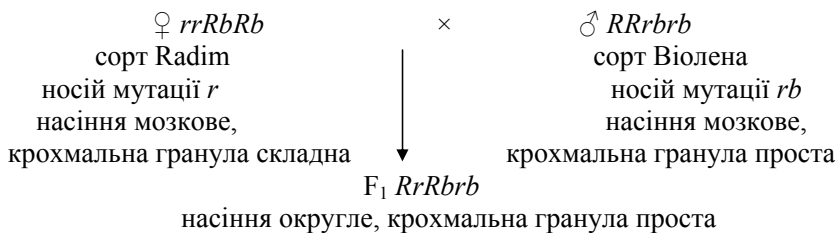


Схема одержання округлого насіння шляхом схрещування сортів
Біолена і Radim

У гібридних популяціях відбір генотипів — носіїв гена *rb* можливий за фенотиповим проявом дії генів з третьої групи зчеплення, а саме гена *chi 6* — змінює звичайне зелене забарвлення рослин на зелено-жовте (рослини-хлоротики).

За літературними даними, вплив гена *rb* позначається на підвищеному вмісті олії в насінні гороху. Нами був установлений рівень вмісту олії в сухому насінні сортів гороху овочевого і зернового напрямів використання. Менший вміст олії в насінні у середньому мали сорти — носії гена *R* — 2,37 % (сорти зернового напрямку використання Оплот — 2,17 %, пелюшка ЛІС-УГ 04–09 — 2,44 % та зразок канадського походження CDC-Sege — 2,49 %). На відміну від зернових сортів, носії гена *r* в середньому мали 2,85 % олії в насінні. Серед зразків овочевого напрямку використання (носії гена *r*) найменший вміст олії в насінні був у сорту Tristar — 2,51 %, найбільший у сортів Asgrow seed — 3,25 % та Hurst green shaft — 3,16 %. Найбільший вміст олії в насінні був у носія гена *rb* сорту Біолена — 4,72 %.

За результатами проведеної роботи у 2013 році до Національного центру генетичних ресурсів рослин України були передані сорт гороху Біолена (в якості типового носія гена *rb*, запит № 2957 від 20.03.2013) та сорт Asgrow seed (в якості типового носія гена *r*, запит № 2960 від 20.03.2013).

*S. M. Tymchuk, A. O. Vasylenko,
V. V. Pozdniakov, O. Yu. Derebizova
Plant Production Institut nd. a. V. Ya. Yuriyev
Moskovskiy pr., 142, Kharkiv, 61060, Ukraine,
e-mail: yuriev1908@gmail.com*

VALUABLE GENOTYPES IDENTIFICATION WITHIN GARDEN PEA COLLECTION

The abstract presents the results of the mutant gene *rb* search in variety-samples of garden pea collection. It is established variety *Violen*a (mutant gene *rb*). That confirmed with top-cross. The effect of *rb* gene for the oil content increasing in pea seeds was confirmed. Varieties with *R* gene had 2.37 % seed oil, varieties with *r* gene — 2.85 %, variety with *rb* gene (*Violen*a) — 4.72 % on the average.

В. В. Чернуський
*Інститут сільського господарства Полісся НААН України,
10007, м. Житомир, Київське шосе, 131,
e-mail: isgpkor@rambler.ru*

ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ДОБОРУ В НЕЛІНІЙНИХ СИСТЕМАХ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ГІПЕРКОМПЛЕКСНОГО МАТРИЧНОГО АНАЛІЗУ У ЗВ'ЯЗКУ З СЕЛЕКЦІЄЮ ЗЕРНОБОВОВИХ КУЛЬТУР

Класична схема селекції у самозапильних (аутогамних) культур, типовими представниками яких є горох польовий (пелюшка) та люпин вузьколистий, передбачає в першу чергу лінійну систему добору як в генетичному, так і в популяційно-статистичному сенсі. Лінійна диференційованість гібридних вихідних популяцій полягає в можливості чіткої фенотипової ідентифікації генотипів з аельно-рецесивним генним контролем окремих цінних господарських ознак. Наприклад, детермінантних малоалкалоїдних форм у люпину вузьколистого та вусатих або хамелеоновидних форм у гороху.

Певні обмеження на можливості прямої ідентифікації за фенотипом інших класів господарських ознак накладає полімерний тип генного контролю у зв'язку з розподілом фенотипових рядів у вигляді недискретної кривої. Навіть добір у правому крайньо-

му фенотиповому класі не забезпечує від можливої помилки в достовірності добору цінного генотипу, пов'язаної з накладанням значних паратипових (шумових) ефектів факторів зовнішнього середовища. Тому достовірність наявності позитивно-адитивних трансгресій у батьківської особини перевіряється через нащадків у системі лінійного індивідуального добору. При повторному співпаданні між собою фаз і протифаз екстремумів умов зовнішнього середовища похибка оцінки фенотипів зростає вдвічі, а при співпаданні фази і протифази — нейтралізується.

Таким чином, спотворюючий (шумовий) вплив чинників середовища на розташування фенотипу в параметричному полі популяції може бути значним. Тому оцінці складової варіації фенотипу «генотип Ч середовище» надається важливе значення. Виявити особливості взаємодії даної системи у просторі і часі лінійними методами практично неможливо. Для більш точної деталізації системи «генотип + взаємодія генотип Ч середовище» все частіше застосовують методи нелінійного аналізу. Як правило, це нейронні мережі, біологічні бруселятори у фазово-параметричному просторі, нелінійні принципи усунення шумових ефектів і виділення чистого сигналу в інформаційних системах тощо. В розвиток алгоритмів даних методів нами висунуто припущення, що ідентифікація цінних генотипів можлива в певних точках стабільності фазово-параметричних систем, тобто при наданні явищу динамічності: градієнтно-дискретної анізотропної структури шляхом переведення фенотипової мінливості в темпорально-параметрично — ознакову векторно-рознесену систему.

Зокрема, нами модифікований і широко в практичній селекції застосовується метод аналітичної геометрії з виявлення векторно-градієнтного екстремуму в багатовимірному рімановому просторі. Алгоритм методу базується на базі гіперкомплексних параметричних матриць, сформованих у просторі і часі чисельних рядів реальних селекційних розсадників. Основний принцип нелінійного аналізу параметричного просторово-часового поля селекційних ознак полягає у виявленні його анізотропності та різновекторної диференційованості і дискретності. Саме за принципом даної кластерної оптимізованої об'єднаності на криволінійних багатофакторних поверхнях можливе виділення цінних генотипів.

Запропоновані інструменти (електронний планшет спектрального прояву ознак, 3Д-конфігурації варіаційного ряду ознаки) відображення місцезнаходження параметричного пулу зразка в загальному статистичному полі кількісних ознак. Виявлена ознака (кількість насінин в бобі), яка несе елементи псевдоякісності та олігогенності. За результатами проведених досліджень ідентифіковані зразки, які відповідають різним напрямам господарського використання.

За результатами добору за даними принципами нами були виділені родовідні елітні рослини для формування популяцій номерів різних напрямів господарського використання, в тому числі зернофуражного та укісного. До Реєстру сортів рослин України занесені сорти люпину вузьколистого Переможець та Грозинський 9 і пелюшки Древлянська, спеціалізовані за своїм морфотипом як сорти зернофуражного та сидерального напрямів використання.

V. V. Chernuskiy

Institute of agriculture of Polissya NAAN Ukraine,

Kievan highway, 131, Zhitomir, 10007, Ukraine,

e-mail: isgpkor@rambler.ru

THE PRINCIPLES AND METHODS OF SELECTION IN NONLINEAR SYSTEMS BY APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES OF HIPERKOMPLEX MATRIX ANALYSIS IN CONNECTION WITH LEGUME CROPS BREEDING

The classic chart of selection foresees the linear system of authentication of valuable genotypes in the variation-statistical field of populycion. Distorting (noise) influence of factors of environment on the location of fenotip in the self-reactance field of populycion can be considerable. The analog use of modern nonlinear principles of removal of noise effects in mathematical models considerably promotes exactness of authentication of genotype in the plant-breeding program.

О. З. Щербина, В. Г. Михайлов
ННЦ «Інститут землеробства НААН», Київська обл., Києво-
Святошинський район, смт. Чабани, вул. Машинобудівників, 2-б,
e-mail: selectio@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА ГІБРИДІВ СОЇ F₁ ТА ЇХ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ ЗА ОЗНАКАМИ СУЦВІТТЯ

Продуктивність рослин сої значною мірою зумовлена ознаками довжина суцвіття та кількість квіток в ньому. В. Б. Енкен визначив три типи суцвітть: сидяче довжиною 0,5, проміжне — 2,5 і довге — 4,5 см. Він зазначає, що довжина суцвіття в окремих випадках може досягати 15 см з кількістю квіток до 50. Напевне, тут мались на увазі деякі дикі родичі сої, зокрема підроди *G. tomentella*, *G. canescens* та інші, оскільки в досліджуваному колекційному матеріалі нами таких форм не виявлено.

Рядом вчених робились спроби схрестити окремі форми зазначених підродів з сортами культурної сої з метою збільшення квіток у суцвітті, використовуючи методи гібридизації та біотехнології. Проте в даний час невідомі фертильні гібриди між підродами сої, хоча деякі види характеризуються багатоквітковими і довгими суцвіттями, підвищеною кількістю насінин у бобі, а також стійкістю до хвороб та несприятливих умов довкілля.

Серед гібридного матеріалу нам вдалося виділити форми сої з довжиною суцвіття в середньому 15 см і кількістю квіток в них 45–50, була вивчена їх продуктивність порівняно з селекційними сортами.

Для досліджень взяли селекційні сорти Віжюн, Легенда, Устя, Київська 98 та Сіверка, а також отримані в наших дослідках селекційні номери з довгим суцвіттям — 8908–09, 8910–09, 8268–10. Ці сорти мали значно менші: кількість вузлів (11,2–15,0), кількість плодоносних вузлів (10,5–13,1), кількість гілок першого порядку (0,2–1,1), ніж селекційні номери 8908–09, 8910–09, 8268–10 з довгим суцвіттям та більшою кількістю квіток в ньому, які відповідно становили 4,1–8,5. Ці номери характеризувались і більшою кількістю бобів (85,3–130,5) та насінин з рослини (134,2–154,0), а також масою насіння з рос-

лини (19,7–28,8 г), у селекційних сортів ці показники рівнялись відповідно 40,8–91,5 та 8,2–17,2.

Гібриди першого покоління від схрещування селекційних сортів і нових форм з довгим суцвіттям за продуктивністю, як правило, значно перевищували обидві батьківські форми; маса насіння з рослини у них змінювалась від 26,8 г до 40,5 г.

У досліджуваних селекційних сортів тривалість періоду вегетації становила 88–100 днів, у багатоквіткових форм — від 135 до 150 днів.

За ознаками квіткової китиці багатоквіткові форми дуже відрізнялись від існуючих сортів. Кількість квіток у суцвітті в 7 вузлі змінювалась від 9,2 (у 8908–06) до 32,8 (у 88910–09). У селекційних сортів Віжюн, Сіверка, Легенда, Устя та Київська 98 цей показник відповідно становив 3,0, 4,4, 2,6, 4,8 і 5,0. Також у них була меншою і максимальна кількість квіток у суцвітті. У названих вище селекційних сортів вона становила від 4,0 (Легенда) до 9,8 (Устя), а у багатоквіткових форм — від 15,6 (№ 8908–09) до 45,6 (8268–10). Довжина суцвіття у 7 вузлі у селекційних сортів становила від 0,3 см (Віжюн) до 1,8 см (Київська 98), у нових багатоквіткових форм — від 6,4 см (№ 8910–09) до 18,6 см (№ 8268–10). Максимальна довжина суцвіття у селекційних сортів змінювалась від 0,5 см до 2,1 см, а у багатоквіткових форм — від 15,6 см до 23,2 см.

Значно різнились селекційні сорти та нові багатоквіткові форми і за кількістю бобів. Так, у досліджуваних сортів вона становила від 2,0 до 2,8 у суцвітті, а у багатоквіткових форм — від 3,0 до 8,3, максимальна ж кількість бобів у суцвітті змінювалась відповідно 2,6–4,8 та 3,8–8,6.

За тривалістю періоду вегетації гібриди першого покоління займали проміжне положення між батьківськими формами, за виключенням комбінації схрещування Легенда/Устя, у якої спостерігалось збільшення тривалості періоду вегетації на 5 днів порівняно з більш пізньостиглим батьківським сортом Устя. За кількістю квіток у суцвітті у цієї комбінації також спостерігалось неповне домінування більшого значення ознаки так, як і у комбінації схрещування Легенда /8908–09, де спостерігалось наддомінування чи гетерозис за даною ознакою (показник ступеня фенотипічного домінування 1,18). В інших гі-

бридів спостерігалось від'ємне наддомінування або відсутність домінування (ступінь фенотипового домінування змінювався від -0,51 до -0,29).

За ознакою довжина суцвіття у комбінації Легенда/Устя спостерігалось явище наддомінування. У всіх інших комбінаціях схрещування, де за батьківські форми були використані багатоквіткові зразки за ознакою довжини суцвіття (від -0,33, до 0,33), була відмічена відсутність домінування.

O. Z. Scherbyna, V. G. Mykhaylov

*NSC «Institute of Agriculture of NAAS» Kyiv region,
Kyivo-Svyatoshunsky district, vtt. Chabany, str.
Mashunobudivnykiv 2-b,
e-mail:selectio@ukr.net*

CHARACTERIZATION OF SOYBEAN F_1 HYBRIDS AND THEIR PARENTAL COMPONENTS BY INFLORESCENCE TRAITS

Soya forms with length of an inflorescence average 15 sm. and quantity of flowers in its 45–50 are selected which by the basic economic signs had advantages before breeding varieties, but its had more long vegetation period; plants in F_1 at this indicator were intermediate between parental forms; by quantity of flowers in an inflorescence different types of domination are noted, on length of an inflorescence absence of domination are noted as well.

О. З. Щербина, В. Г. Михайлов, О. О. Тимошенко

*ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
Київська обл., Києво-Святошинський район,
с.мт. Чабани, вул. Машинобудівників, 2-б,
e-mail: selectio@ukr.net*

УСПАДКОВУВАННЯ ОЗНАКИ «ТРИВАЛІСТЬ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ» У ГІБРИДІВ СОЇ

Генетика даної ознаки дуже складна, так як тривалість періоду вегетації значною мірою залежить від умов, в яких вирощується сорт. Однією з основних вимог сучасного виробництва до сортів сої є оптимальна для конкретного регіону тривалість періоду вегетації. Від даної ознаки залежить стійкість сорту до несприятливих факторів довкілля, хвороб,

шкідників і, в кінцевому рахунку, всі ці фактори впливають на врожайність.

Було поставлене завдання — дослідити успадковування періоду вегетації в популяціях сої F_2 та оцінити гібридні комбінації за можливості виділення з них більш скоростиглих фенотипів, ніж у батьківських форм.

Робота проводилась в ДП ДГ «Чабани» при ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Для дослідів були взяті такі сорти: Легенда, Віжйон, Корадо, Устя, Анжеліка, Єлена, Аннушка, Магева, Юг-30, Джентльмен, Прип'ять, а також селекційні номери — № 894, № 441. Гібриди сої другого покоління були висіяні в першій декаді травня. Популяції F_2 висівали квадратно-гніздовим способом 45х45 см за схемою: материнська форма, гібрид, батьківська форма. Площа ділянки 2,3–5,2 кв. м.

У комбінації Легенда/Віжйон материнська і батьківська форми значно різнилися за періодом вегетації (85–95 і 100–110 днів відповідно). Розподіл фенотипів за даною ознакою в популяціях F_2 був дещо більшим за обидві батьківські форми і дорівнював 80–115 днів. В межах розподілу материнської форми відмічено 24,5 % фенотипів, батьківської — 67,0 %, що вже вказує на те, що тут домінує довший період вегетації. За межі меншого значення материнської форми відмічено 6,4 % фенотипів, а 2,1 % фенотипів з періодом вегетації 110–115 днів були за межами розподілу батьківської форми з більш подовженим періодом вегетації. В даній комбінації схрещування є можливість виділення більш скоростиглих форм, ніж скоростиглий материнський сорт.

Аналогічні дані отримані і в таких комбінаціях схрещування: Легенда/Корадо, Легенда/Устя, Легенда/Єлена, Юг-30/Джентльмен, № 894/Віжйон, Анжеліка/Аннушка, № 894/Аннушка, Легенда/Аннушка, № 441/Джентльмен, № 441/Віжйон, № 441/Аннушка, Анжеліка/Джентльмен та Анжеліка/Прип'ять.

В комбінації Анжеліка/Магева материнська і батьківська форми різнилися за періодом вегетації (105–110 і 115–130 днів відповідно). Більшість фенотипів за тривалістю періоду вегетації популяції F_2 (86,9 %) були в межах варіації скоростиглої материнської форми. З довшим періодом вегетації, ніж батьків-

ська форма, фенотипів не було. Рослин з меншим періодом вегетації, ніж крайнє менше значення скоростиглої материнської форми, було 13,1 %, вони є хорошим матеріалом для відбору. У даній комбінації схрещування можна засвідчити домінування скоростиглості.

У комбінації Устя/Віжйон материнська і батьківська форми не відрізнялися за періодом вегетації, його тривалість 100–110 днів. Розмах варіації фенотипів в популяції F_2 рівнявся 120–140 дням, при цьому основна частина фенотипів, а саме 80,5 % мала тривалість періоду вегетації 130–135 днів. У межах розподілу батьківських форм фенотипів в F_2 не відмічено. У даному випадку, де батьківські форми були скоростиглі і не відрізнялись за періодом вегетації, спостерігається комплементарний ефект за даним показником.

Отже, у більшості комбінацій схрещування, де батьківські форми різнилися за тривалістю періоду вегетації, відмічено домінування пізньостиглості, в одній комбінації — скоростиглості; у двох комбінаціях, де батьківські форми практично не різнилися за періодом вегетації, спостерігався комплементарний ефект за даним показником. Найбільше ультраскоростиглих форм, ніж одна з батьківських, виділено в комбінації Анжеліка/Магева (13,1 %), менше — Легенда/Віжйон (6,4 %), Анжеліка/Джентльмен (4,0 %) і зовсім незначна їх кількість (1,3 %) виявлена у комбінації Легенда/Єлена.

O. Z. Scherbyna, V. G. Mykhaylov, O. O. Tymoshenko
NSC «Institute of Agriculture of NAAS»,
Kyiv region, Kyivo-Svyatoshunsky district, vtt. Chabany,
str. Mashunobudivnykiv, 2-b,
e-mail: selectio@ukr.net

INHERITANCE OF THE «DURATION OF VEGETATION PERIOD» TRAIT IN SOYBEAN HYBRIDS

In soya populations F_2 domination of late and early maturity are noted; in two combinations where parental forms practically did not differ on the vegetation complementary effect on the given indicator was observed. In different combinations of crossing from 1.3 to 13.1 % more early forms than an early matured component of a hybrid is received.

СТІЙКІСТЬ ДО АБІОТИЧНИХ
І БІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

А. О. Гагін, О. О. Петракова

*Білоцерківська дослідно-селекційна станція
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків,
Україна, 09176, п/в Мала Вільшанка, 1,
Білоцерківський р-н, Київська обл.,
e-mail: selectio@meta.ua*

**СТІЙКІСТЬ ЗРАЗКІВ ВИКИ ЯРОЇ ДО ЕКОЛОГІЧНИХ
СТРЕСІВ У ПЕРШІЙ ПОЛОВИНІ ВЕГЕТАЦІЇ**

Сучасна селекція вики ярої ведеться на підвищення стійкості до біотичних і абіотичних факторів зовнішнього середовища та направлена на пошук генотипів з високою адаптивністю та залучення їх до гібридизації.

Насамперед зниження продуктивності спричинює дефіцит вологи на I–III етапах органогенезу вики ярої. Саме в цей період вегетації відбувається формування важливих елементів кормової та насінневої продуктивності (висота рослини, кількість стебел, міжвузлів і продуктивних вузлів). Структурні аналізи сорту вики ярої Акварель у 2008–2013 роках і оцінка умов I–III етапів органогенезу виявили позитивну кореляцію між погодними умовами в початковий період вегетації (за ГТК) і елементами урожаю, які формуються у цей період — 0,40–0,79, що свідчить про прямий зв'язок між умовами, що склалися на I–III етапах органогенезу, та реалізацією генетичного потенціалу елементів урожаю вики ярої.

Тому пошук генотипів-джерел посухостійкості — необхідна умова у створенні вихідного матеріалу та високопродуктивних і адаптованих сортів. Традиційно пошук витривалих зразків вики проводиться за допомогою польових спостережень і відборів у роки з екстремальними погодними умовами або ж використовуються непрямі лабораторні методи. Моделювання дефіциту вологи в розчинах з підвищеним осмотичним тис-

ком — найбільш доступний і розповсюджений лабораторний метод оцінки посухостійкості багатьох сільськогосподарських культур.

Цим способом було досліджено 12 сортів та 3 селекційні номери вики ярої.

У результаті пророщування насіння протягом семи діб в 0,3–0,5М розчині сахарози відмічена середня і низька посухостійкість більшості зразків вики ярої. В 0,3М розчині з осмотичним тиском $P=10$ атм. схожість насіння в межах 13,8–31,8 %. Із підвищенням концентрації до 0,5М ($P=12$ атм.) схожість зменшилася до 1,5–13,5 %.

Високопосухостійкість мають сорти: Білоцерківська 96, Орловська 84, Орловська 88 та селекційні номери 855/05 і 738/05. У цих зразків навіть при підвищенні концентрації розчину схожість зменшувалася меншою мірою на 52–56 %, в той час як у інших зразків — на 85–90 %.

Таким чином, виділені в результаті досліджень сорти і селекційні номери вики ярої стійкі до екологічних стресів навколишнього середовища. Тому їх слід рекомендувати для гібридизації в селекції на адаптивність, що дасть змогу підвищити посухостійкість вихідного матеріалу.

A. O. Hahin, O. O. Petrakova

*The Bila Tserkva experimental-breeding station
of Institute Bioenergy crop & Sugar beet,
Ukraine, 09176, p.o. Mala Vilshanka, 1,
Bila Tserkva's district, Kiev's region,
e-mail: selectio@meta.ua*

THE RESISTANCE OF COMMON VETCH ENTRIES TO AN ENVIRONMENTAL STRESS IN THE FIRST HALF OF THE GROWING SEASON

The moisture deficiency in I-III stages of organogenesis has decrease harvest crops of common vetch. At this time are some traits of crop: plant height, number of stems, productive nodes and internodes. The study 15 samples of common vetch in solutions with high osmotic pressure, identified drought- resistance sources. The high drought-resistance has cultivars: Bilotserkivska 96, Orlovskia 84, Orlovskia 88, selection numbers: 855/05 and 738/05, which should be recommend to hybridization for adaptability breeding.

Г. И. Гаджиева, Н. С. Гутковская
Республиканское унитарное предприятие
«Институт защиты растений»,
Беларусь, 223011, Прилуки, Мира, 2,
e-mail: belizr@tut.by; Gadzhiewa@mail.ru

ОЦЕНКА СОРТОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НА ПОРАЖЕННОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ

Посевы люпина в Республике Беларусь поражаются комплексом вредоносных грибных и бактериальных заболеваний, что, несомненно, приводит к снижению урожайности и качества получаемой продукции. Одним из наиболее надежных и экономически выгодных методов защиты растений от вредных объектов является возделывание устойчивых сортов, использование которых в естественных условиях сдерживает накопление инфекции в посевах, и, следовательно, снижает степень развития болезней. Для выявления таких сортов необходима их всесторонняя оценка по хозяйственным показателям и по устойчивости к болезням. Распространенность и развитие основных болезней люпина в период вегетации определялись на различных сортах в следующие фазы: всходов — трех пар настоящих листьев, бутонизации, цветения, зеленого, сизого и блестящего бобов по общепринятым методикам.

Оценка районированных сортов люпина узколистного на поражённость корневыми гнилями проводилась в 2012 г. в совместных опытах с РУП «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» на естественном инфекционном фоне в фазу трех пар настоящих листьев культуры (17 мая). Согласно полученным данным, наиболее устойчивыми к данному заболеванию были сорта Гулливер (развитие болезни 4,2 %), Кармавы (4,3 %) и Михал (3,6 %) при распространённости заболевания 13,0–16,7 %; наиболее поражаемыми — Баритон и Престиж: развитие корневых гнилей составило 17,0–22,0 % при распространённости 55,6–68,3 %. Развитие болезни на остальных сортах колебалось от 6,0 до 7,5 % при распространённости 15,0–25,9 %. При учете в фазу начала бутонизации культуры на сортах Миртан, Гулливер, Жодинский было обнаружено фузариозное увядание: распространённость заболевания колебалась от 4,5 до 5,9 % при развитии 1,1–1,5 %.

В совместных опытах с «Научно-практическим центром НАН Беларуси по земледелию» на естественном инфекционном фоне проведена оценка районированных сортов узколистного люпина на поражённость болезнями в период вегетации. Установлено, что сорта Талант, Василек, Кармавы, Першацвет устойчивы к фузариозному увяданию, на остальных сортах распространённость болезни колебалась от 3,1 до 16,7 % с развитием 1,2–6,7 %. Антракноз был обнаружен на сортах Черныш с распространённостью 7,1 % и развитием болезни 1,4 %, Геркулес (3,3 и 0,7 %) и Талант (6,7 и 1,3 % соответственно). Бурая пятнистость была отмечена на сортах Талант, Василек, Ружовы (распространённость болезни 3,1–6,3 % при развитии 0,6–1,3 %). На сорте Геркулес проявилась мучнистая роса — распространённость заболевания составила 66,7 % при развитии 13,3 %.

При учете поражённости сортов люпина узколистного болезнями в совместных опытах с «Гродненским зональным институтом растениеводства НАН Беларуси» на естественном инфекционном фоне в фазе зеленого — блестящего боба сорта Хвалько и Жодинский не поразились серой гнилью, на остальных сортах распространённость заболевания составила 4,0–8,0 %. Фузариозное увядание обнаружено на всех сортах — распространённость болезни колебалась от 4,0 до 12,0 % с развитием 2,0–6,0 %.

В условиях 2013 г. в совместных опытах с РУП «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» на сортах Ружовы и Михал была обнаружена бурая пятнистость с распространённостью 6,7–16,7 % и развитием болезни 1,7–4,2 %, на сортах Фазан и Жодинский — фузариозное увядание с распространённостью 3,3–6,7 % и развитием болезни 3,3 %, на остальных сортах болезни не проявились. Антракноз на обследуемых сортах не был обнаружен.

Таким образом, наиболее устойчивы к корневым гнилям сорта Гулливер, Кармавы, Михал; сорта Талант, Василек, Кармавы, Першацвет относительно устойчивы к фузариозному увяданию, сорта Хвалько и Жодинский не поражаются серой гнилью.

H. I. Hajjiev, N. S. Hutkouskaya
*Republican Unitary Enterprise «Institute of plant protection»,
2, Mira St., Priluki, 223011, Belarus,
e-mail: belizr@tut.by; Gadzhiewa@mail.ru*

THE EVALUATION OF THE LEVEL OF DISEASES IN BLUE LUPINE VARIETIES

In the Republic of Belarus lupine crops are infected by a complex of fungal and bacterial diseases what results in the decrease of yield and quality of the obtained production. An evaluation of regionalized blue lupine varieties for diseases severity during vegetation is done against a natural infectious background. According to the obtained results the most resistant to root rots are the varieties Hulliver, Karmavy and Mikhail (the diseases development has made 3,6–4,3 % at incidence 13,0–16,7 %). The varieties Talent, Vasiliok, Karmavy, Pershatsvet are relatively resistant to fusarium wilt, the varieties Khvalko and Zhodinsky are not infected by gray mold.

Д. К. Куршунжи
*Институт генетики, физиологии и защиты растений,
Молдова, MD2002, Кишинэу, ул. Пэдурий, 20,
e-mail: cjidim@mail.ru*

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НУТА (*CICER ARIETINUM* L.) НА БИОТИЧЕСКИЙ СТРЕСС

К наиболее распространённым и вредоносным болезням нута относятся фузариоз (*Fusarium oxysporum*, *F. solani*) и аскохитоз (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab.). Оценка селекционного материала на устойчивость к данным фитопатогенам и выделение наиболее устойчивых генотипов является одной из главных задач для возделывания культуры. В 2013 году 27 семей ($F_{4:5}$ поколение), полученных от внутривидовой гибридной комбинации ♀MDI 02432 (чёрные семена, тип desi)Ч ♂MDI02419 (светлые семена, kabuli), были изучены и оценены в полевых условиях на устойчивость к фузариозу (*Fusarium solani*) и аскохитозу (*Ascochyta rabiei*). Патогены были выделены и идентифицированы по принятым методикам. Сезон был благоприятен для развития обеих болезней. Тестируемый материал был размещён рендомизированно в одном блоке и включал 4 субопыта, повторность семей/стандарта 4-кратная, площадью 3,6 м².

В субопытах 1, 2 — светлосемянные (с/с) семьи, а стандартом служил сорт Икел, в субопытах 3, 4 семьи с пигментированными семенами (преобладали коричневые с различными оттенками и оранжевые) стандарт — сорт Ботна. Посев опыта проводили 2–3 апреля, массовые всходы были отмечены 21–22 апреля. Первые симптомы фузариоза (пожелтение растений) отмечены 24–25 мая, за 8–10 дней до начала цветения. В течение нескольких дней инфицированные растения усыхали. Обследование с регистрацией количественного учёта было проведено 29 мая, 14, 19 и 27 июня. Высохшие растения без формирования бобов были удалены с делянок. Оценка на устойчивость была проведена по 9-балльной шкале, где: 1 балл — высокоустойчивые (0–10 % инфицированных растений (ИР)), 3 — устойчивые (11–20 % ИР), 5 — умеренно устойчивые (21–30 % ИР), 7 — восприимчивые (31–50 % ИР), 9 — высоковосприимчивые (более 50 % ИР). Из анализируемых 27 семей 8 были оценены как устойчивые: С103, С88 (семьи с с/с семенами) и С53, С48/1, С48/2, С131, С185, С152 (с пигментированными семенами) наряду с сортами Икел и Ботна; 16 семей умеренно устойчивые и 3 — восприимчивые. В абсолютном значении на устойчивость к патогену отмечена семья С152($11,3 \pm 2,0$ ИР), которая незначительно превосходила сорт Ботна ($12,9 \pm 1,8$ ИР). По количеству ИР семьи с пигментированными семенами имели более низкие значения, чем семьи с с/с семенами. Так, для первых они варьировали от $11,3 \pm 2,0$ до $18,0 \pm 3,8$ (С48/1), для вторых имели следующие значения: $19,4 \pm 3,6$ (С88), $19,7 \pm 3,4$ (сорт Икел), $20,0 \pm 3,2$ (С103). Наилучшие показатели (погибшие растения без формирования семян) в группе с/с семей: 12,2 % (С88), 14,5 % (С90); в группе пигментированных варьирование от 6,5 % (С53) до 11,3 % (С48/2). Оценка на устойчивость к аскохитозу. Первые симптомы (язвы патогена) были отмечены 22–23 июня (фаза окончания цветения) на стеблях растений. Обследование с учётом и регистрацией проводилось 28 июня и 11 июля, за 3–4 дня до созревания некоторых семей. Наибольшая плотность язв (у менее устойчивых семей) отмечена на стеблях и нижних частях ветвей и в пределах 20–25 % пятен на бобах. У устойчивых — незначительное количество язв на стеблях у менее 1/4 растений. Оценка также проведена по 9-балльной шкале: от 1 балла (иммунные, отсутствует ин-

фекция) до 9 баллов (высоковосприимчивые, все растения погибли). В группе семей пигментированными семенами устойчивыми оказались: C127, C129, C48/1, C 48/2, C53, C131, C132, C138, C187, C156, C184 и сорт Ботна; семья C152 — оценена как высокоустойчивая, и 4 семьи умеренно устойчивые. В группе с/с: 10 семей оценены как умеренно устойчивые и 1 семья — толерантная. По продуктивности из с/с семей выделились C90, C76, C88, C101, масса семян с делянки составила от 91,2 г/м² (C76) до 111,0 г/м² (C88), сорт Икел — 95,4 и 108,3 г/м². Из пигментированных семей в субопыте № 3 по продуктивности выделены следующие: C48/2 (167,7), C53 (143,9), C48/1 (143,0), сорт Ботна (131,1), в субопыте № 4: C152 (164,0), C187 (111,7), сорт Ботна (114,0) грамм семян на м², за исключением семьи C187 — все устойчивы к обоим патогенам. Семьи C48/2 и C152 по продуктивности существенно превышали сорт Ботна. При сравнении урожайности с/с и пигментированных семей очевидное преобладание отмечено у последних. Определяющим фактором следует считать наличие более высокой устойчивости к обоим патогенам.

D. K. Kurshunji

*Institute of Genetics, Plant Physiology and Protection,
str. Pădurii 20, Chişinău, MD2002, Moldova,
e-mail: cjidim@mail.ru*

THE EVALUATION OF CHICKPEA BREEDING MATERIAL TOLERANCE TO A BIOTIC STRESS

In 2013, 27 families (F_{4:5} generation) from intraspecific hybrid combination ♀ MDI 02432 ♂ MDI 02419, in the field were evaluated for resistance to Fusarium wilt (*Fusarium solani*) and Ascochyta blight (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab.). Eight families (C103, C88, C48/2, C53, C131, C48/1, C152, C185), as well as the variety Ikel and Botna identified as resistant to Fusarium wilt (*Fusarium solani*), 11 families (C127, C129, C48/1, C 48/2, C53, C131, C132, C138, C187, C156, C184), and the variety Botna resistant to Ascochyta blight (*Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab.). The most productive family: C48/2, C48/1, C53, C152 resistant to both pathogens.

О. В. Пиріг, В. В. Волкогон, О. О. Дмитрук
Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, Україна, 14027,
e-mail: altrockman@mail.ru

ПІДВИЩЕННЯ ВІРУСОСТІЙКОСТІ РОСЛИН ЛЮПИНУ ЖОВТОГО ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТУ РИЗОГУМІНУ

Останнім часом значно зросла зацікавленість до речовин біологічного походження (у тому числі тих, що є основою біопрепаратів), які стимулюють ріст і розвиток рослин та одночасно підвищують їх стійкість до фітовірусів. У першу чергу це пов'язано з необхідністю впровадження ефективних та екологічно безпечних заходів захисту сільськогосподарських культур від вірусних хвороб, оскільки сьогодні вони мають в основному профілактичний характер.

Метою досліджень було вивчити вплив біопрепарату комплексної дії Ризогуміну на стійкість рослин люпину жовтого сорту Прогресивний до вірусної вузьколистості.

В Україні вузьколистість є найпоширенішим та шкодочинним вірусним захворюванням люпину жовтого, збудником якого є вірус жовтої мозаїки квасолі (*Bean yellow mosaic virus*, ВЖМК). Вузьколистість негативно впливає на ріст і розвиток рослин люпину, зокрема на формування та функціонування азотфіксувальних кореневих бульбочок — на хворих рослинах їх утворюється значно менше, ніж на здорових, бульбочки раніше втрачають здатність зв'язувати азот з повітря. Ураження посівів люпину жовтого ВЖМК, особливо пізньостиглих сортів, може становити 50–90 %. При інфікуванні рослин у фазу розетки втрачає врожаю зерна сягають 95 %, у фазу бутонізації — початку цвітіння — 56 %.

Дослідження проводили в польовому дрібноділянковому досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН на чорноземі вилугуваному упродовж 2010–2013 рр. Схема досліду: 1. Контроль (обробка насіння водою); 2. Ризогумін (препарат на основі *Rhizobium lupini* 367a та оптимізованого для рослин вмісту фітогормонів).

Результати фітовірусологічного моніторингу посівів люпину жовтого у фазу цвітіння показали, що поширення та ступінь розвитку захворювання, викликаного ВЖМК, є значним і складає 43,2 і 48,2 %, відповідно. За дії Ризогуміну спостерігали зниження кількості рослин люпину з симптомами ВЖМК на 16,6 % та пригнічення розвитку хвороби на 25,6 % порівняно з контролем.

Дані польових обстежень підтверджено імуноферментним аналізом листового матеріалу люпину жовтого, який показує, що концентрація вірусу у листках рослин, інокульованих Ризогуміном, є нижчою в порівнянні з контролем на 23,0 %, що свідчить про зниження інтенсивності репродукування вірусу.

За результатами досліджень спостерігали позитивний вплив біопрепарату на ріст і розвиток рослин люпину, зокрема на формування та функціонування симбіотичної системи (масу бульбочок на корінні рослин та їх азотфіксувальну активність). У фазу цвітіння у варіанті із застосуванням Ризогуміну показники маси бульбочок рослин, уражених вірусом, та їх азотфіксувальної активності переважали показники контролю на 49,3 та 54,0 % відповідно.

Застосування Ризогуміну сприяло підвищенню вмісту ендогенних фітогормонів у інфікованих ВЖМК рослинах люпину, зокрема зеатину на 49,7 %, зеатинрибозиду — на 28,1 %, індолілоцтової кислоти — на 35,5 % відносно контролю, що може пояснювати покращення багатьох фізіологічних показників уражених рослин при застосуванні біопрепарату.

Передпосівна інокуляція насіння забезпечила достовірний приріст урожаю зерна та зеленої маси люпину, ураженого ВЖМК (53,8 та 52,7 % відповідно). При цьому вміст білка у зерні підвищувався на 2,23 %, у зеленій масі — на 1,69 %.

Отже, комплексний мікробний препарат Ризогумін є ефективним щодо обмеження розвитку вірусної інфекції та відтворення параметрів продукційного процесу люпину жовтого. Передпосівна бактеризація насіння препаратом, звичайно, не пов'язана з прямим впливом бульбочкових бактерій на розвиток внутрішньоклітинного паразита. Дія інокулянту опосередкована і, на нашу думку, залежить здебільшого від збалансованого вмісту фітогормонів у Ризогуміні.

O. V. Pyrih, V. V. Volkogon, O. O. Dmytruk
*Institute of agricultural microbiology
and agroindustrial manufacture, NAAS of Ukraine,
st. Shevchenko, 97, Chernihiv, Ukraine, 14027,
e-mail: altrockman@mail.ru*

INCREASING RESISTANCE TO VIRUSES OF YELLOW LUPINE PLANTS UNDER THE TREATMENT OF THE COMPLEX PREPARATION RHIZOGUMIN

The using preparation contributed the reduce of the virus concentration in lupine plants by 23.0 %. A positive effect of biological preparations on the formation and functioning of legume-rhizobium symbiosis of BYMV affected plants was revealed. Under the influence of the complex inoculum it was being noted the increase of the endogenous phytohormones content, both in healthy and diseased with the viral infection plants of yellow lupine, which explains the activation of the physiological processes in the plants. The action of the complex biological preparation provided the growth of the grain yield and the green mass of the infected plants by 53.8 % and 52.7 %.

А. М. Стрижак
*Полтавська державна аграрна академія —
кафедра селекції, насінництва та генетики,
Україна, 36003, м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3,
e-mail: anna.stryzhak@yandex.ua*

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ НА ПОСУХУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В Україні найбільш часто лімітуючими факторами агрометеорологічних ресурсів виступають ті, що формуються за рахунок таких чинників погоди, як температура й опади. Встановлено, що відхилення від середньомісячних оптимальних значень температури на 2 °C, а опадів — на 20–30 мм істотно впливають на ростові й продукувальні процеси переважної більшості сільськогосподарських рослин.

Соя, як високобілкова і олійна культура, вимоглива до вологи. На формування урожаю 3,5 т/га в період з липня по вересень необхідно до 600 м³ води. Тому проблема посухостійкості цієї культури актуальна. Стійкість до посухи — складне

явище, що включає жаростійкість, тобто здатність виносити перегрів, а також посухостійкість — у вузькому сенсі як витривалість до зневоднення різної сили і тривалості.

Створення сортів сої з високим рівнем адаптивності до посухи вимагає всебічного вивчення вихідного матеріалу з метою виділення необхідних джерел. Серед зразків сої дуже мало високоадаптивних генотипів, а фактори довкілля є визначальними у поширеності рослин, рості, розвитку і формуванні продуктивності. Поєднання в одному генотипі ознак екологічної стійкості та зернової продуктивності включає проведення добору на продуктивність з паралельним аналізом ознак стійкості до підвищених температур, водного дефіциту, підвищеного патогенного навантаження.

Посухостійкість деяких сортів пов'язана зі швидким розвитком кореневої системи, відносною скоростиглістю, а також з генотиповою здатністю економно витрачати воду в процесі росту і розвитку. Слід розрізняти сорти, генетично стійкі до дефіциту вологи на всіх етапах органогенезу або на окремих з них, від «уникаючих» посухи сортів у даному регіоні вирощування. В останніх урожай не сильно знижується, тому що критичні фази росту й розвитку не співпадають з періодами посухи. У світовій колекції є посухостійкі форми, вони частіше зустрічаються серед маньчжурського і китайського підвидів. Важливим завданням селекціонерів є створення посухостійких сортів для регіонів з нестійким зволоженням, особливо в сучасних умовах глобальних змін клімату.

На сучасному етапі існують різноманітні методи оцінювання посухостійкості рослин. Найбільш поширеними для оцінки колекційних зразків є польовий та лабораторний. Для оцінювання посухостійкості колекційних зразків сої нами у 2013 році було закладено дослід на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії. Технологія вирощування сої — загальноприйнята для даної зони. Попередник — озима пшениця. Сівбу проводили у другій декаді травня. Вивчали 110 сортів сої, які виведені в Україні, США, Канаді, Китаї, Росії, Франції, Казахстані, Білорусі та Польщі. Вивчення колекційних зразків проводили згідно з «Методическими указаниями по изучению коллекции зерновых бобовых культур», 1975.

З метою визначення посухостійкості зразків визначали: ступінь облистяності рослин на початку цвітіння, характер жилкування листя, ступінь в'янення листя в жаркі години, довжину черешка листків середнього ярусу, інтенсивність пожовтіння і скидання листя нижнього ярусу, фракційність та виповненість насіння. Протягом вегетаційного періоду аналізували метеодані, як: температура та вологість повітря, кількість опадів, температура ґрунту в шарі 0–5 см та запаси води в ґрунті.

Веgetаційний період 2013 року за погодними умовами загалом відрізнявся від даних середніх багаторічних показників. Критичним періодом для рослин сої є фаза цвітіння — наливання насіння. В регіоні Лісостепу в другій половині літа (липень — серпень) спостерігаються складні погодні умови, температура повітря значно підвищується, а кількість опадів менша від середніх багаторічних показників.

Так, період цвітіння для усіх груп стиглості сої проходив у посушливих умовах липня, лише у пізніх сортів цвітіння верхніх китиць тривало майже до кінця серпня. За липень випало 67,7 мм опадів, що на 3,3 мм менше норми. Середньодобова температура становила 20,9°, що на 0,8 °C вище від середнього багаторічного показника. В другій — третій декаді серпня ми спостерігали досягання ультраскоростиглих і ранньостиглих сортів. Відбувалося воно не за сприятливих умов, за досить високої температури та недостатньої кількості опадів. За серпень кількість опадів становила 40,5 мм, що менше від середньої багаторічної на 5,5 мм. Середньодобова температура 20,9 °C, що на 1,5° вище середньої багаторічної норми. Максимальна температура повітря досягала 32,3°.

Період досягання середньоранніх і ранньостиглих сортів супроводжувався надмірно вологими умовами. У вересні випало 103,9 мм опадів, що більше норми на 59,9 мм. Особливо рясні дощі спостерігалися у другій і третій декаді вересня. Середньодобова температура становила 12,5°, що на 1,8° нижче норми. Все це негативно вплинуло на темпи досягання пізньостиглих сортів. У зв'язку з цим деякі номери колекції не встигли дозріти, оскільки при наявності надмірної кількості опадів та зниженні температури повітря фази розвитку рослин сої подовжуються.

Попереднє оцінювання отриманих результатів показало, що досліджувані сорти відрізнялися за реакцією на посуху. Перший рік вивчення показав, що сорти різнилися під час вегетації за стійкістю до метеорологічних аномалій. Плануємо в лабораторних умовах провести дослідження з метою виділення посухостійких форм з комплексом показників господарської придатності.

A. M. Stryzhak

Poltava State Agrarian Academy —

Department of Plant Breeding, Seed Science and Genetics,

1/3 Skovorody St, Poltava, 36003, Ukraine,

e-mail: anna.stryzhak@yandex.ua

THE STUDY OF THE REACTION OF VARIOUS SOYBEAN MATURITY GROUPS ON A DROUGHT IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL FOREST-STEPPE REGION OF UKRAINE

My research deals with selection of soybean. The theme of the thesis is: «Evaluation, formation and selection of soybean base line for heat and drought-resistance». I think this problem is very important nowadays. The object of my research is investigate of heat- and drought resistance of soybean crops. The subject of my research are varieties of soybean. In my scientific work there are some determined methods: laboratory, field, statistical. I make experiments in the village of Brechkivka, Poltava region. In field experiments the best drought-resistant varieties of soybeans and compared them with varieties — standard (the best option for the conditions of the climate zone).

Т. В. Сокол

Інститут рослинництва ім. В. В. Юр'єва НААН,

Україна, 61060, м. Харків, проспект Московський, 142,

e-mail: yuriev1908@gmail.com

НОВІ ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ГОРОХУ ТА СОЇ ДО ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На сьогоднішній день дослідження, спрямовані на пошук ефективних джерел стійкості до збудників місцевих популяцій окремих видів шкідливих організмів для створення ліній і сортів з груповою та комплексною стійкістю до основних збудників хвороб і шкідників, є актуальними та необхідними.

Метою наших досліджень було виявлення нових генетичних джерел стійкості гороху та сої до фузаріозу, аскохітозу та шкідників для подальшого використання в селекції. Польові дослідження проводили у науковій сівозміні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в умовах інфекційного розсадника зернобобових культур. Сівбу, спостереження за посівами проводили згідно з загальноприйнятими методиками з використанням фітопатологічних, ентомологічних та мікологічних методів досліджень. За період досліджень (2009–2013 рр.) випробовували стійкість 70 колекційних зразків гороху та 133 зразків сої на штучних інфекційних фонах фузаріозних кореневих гнилей, аскохітозу гороху та провокаційних фонах шкідників — горохової плодожерки, горохового зерноїда та бобової вогнівки.

Кореневі гнилі завжди розглядались як сильний лімітуючий фактор продуктивності при вирощуванні зернових бобових культур, тому джерела стійкості доцільно відбирати на жорсткому інфекційному фоні, створеному на основі патогенних популяцій збудників. Інфекційний фон фузаріозу створювали інфікуванням насіння при посіві заздалегідь нарощеним на живильному середовищі міцелієм найбільш патогенних ізолятів гриба *Fusarium* spp. (суміш місцевих ізолятів патогена, основу якої складали *F. oxysporum* та *F. solani*). Інтенсивність розвитку фузаріозу гороху визначали відповідно до методичних рекомендацій з захисту рослин, ВІЗР, 1998 рік, на сої — відповідно до методичних рекомендацій, м. Одеса, 1985 рік. Вивчення стійкості зразків до аскохітозу проводили на штучному фоні, створеному внесенням інфікованих грибом рослинних решток у міжряддя у фазі повних сходів та обприскуванням дослідних ділянок суспензією спор місцевої популяції збудників аскохітозу (*Ascochyta pisi* та *A. pinodes*) у фазі бутонізації гороху згідно з «Методическими указаниями по изучению устойчивости гороха к аскохитозу» (Орел, 1980).

Рівень інфекційного фону фузаріозу в роки досліджень на гороху досягав 55,6–72,0 %, на сої — 45,0–64,0 %. Рівень інфекційного фону аскохітозу гороху (ураженість сприйнятливих стандартів) був високим і досягав в усі роки досліджень 75,0–95,0 %, що сприяло диференціації зразків за стійкістю. Провокаційний фон горохової плодожерки та горохового зер-

ноїда, які є найбільш шкідливими для гороху в зоні Лісостепу, був високим у всі роки досліджень і становив відповідно 35,0–90,0 % та 64,0 — 87,0 %. Рівень фону акацієвої вогнівки коливався у межах від 58,0 до 95,0 %.

Визначено нові джерела гороху з індивідуальною (14 зразків), групувою (2 зразки) та комплексною (5 зразків) стійкістю. З індивідуальною стійкістю до аскохітозу виділено 2 зразки — N 00–264 та Оплот; до фузаріозу 1 зразок — Мутант із розсіченим типом листа; до горохової плодожерки 7 зразків — Kampakta, BR-13 N 04–42, N 06–17, N 05–114, CDC 2283–17, NSA 02–01115; до горохового зерноїда 4 зразки — New Slasan normal, Senator, Вікторія штамбава, Kasal. З групувою стійкістю до горохової плодожерки та зерноїда визначено 2 зразки — N 06–29 та Gali. Комплексну стійкість до аскохітозу та горохової плодожерки мають 3 зразки — Sleabord Kesko, N 05–154, Поліська; до аскохітозу та горохового зерноїда 2 зразки — Котигорошко та Зв'ягельська.

На штучному інфекційному фоні фузаріозу та провокаційному фоні акацієвої вогнівки виділено нові джерела сої з індивідуальною (13) та комплексною (1) стійкістю. Так, з індивідуальною стійкістю до фузаріозу виділено 10 зразків — L 71–920, Obelia, Альба, КСИ 109–09, Приморская 515, Ларіса, Подяка, Інна, Сват, Антарес; з індивідуальною стійкістю до акацієвої вогнівки 3 зразки — M 37, Gaterlebener stamm та Білявка. Комплексну стійкість до фузаріозу та вогнівки має 1 зразок — Splendor.

Таким чином, за 2009–2013 рр. досліджень визначено 35 джерел стійкості гороху та сої до хвороб та шкідників, з яких 14 зразків гороху та 13 зразків сої з індивідуальною стійкістю, 2 зразки гороху з групувою, 2 зразки гороху та 1 зразок сої з комплексною стійкістю.

T. V. Sokol

*Plant Production Institute nd. V. Ya. Yuryev
of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine,
Moskovskiy Pr., 142, Kharkiv, 61060, Ukraine,
e-mail: yuriev1908@gmail.com*

**NEW SOURCES OF PEA AND SOYBEAN RESISTANCE TO
HARMFUL ORGANISMS IN THE EASTERN FOREST STEPPE
REGION OF UKRAINE**

Over the study period of 2009–2013 in the infectious nursery for pulses of the Plant Production Institute nd. a V. Ya. Yuryev of NAAS new sources of resistance to diseases and pests were determined, in particular 21 resistance sources in pea, of which 14 samples have individual resistance, 2 samples — group resistance and 2 samples — complex resistance. Fourteen new sources of resistance in soybean were determined, of which 13 samples have individual resistance and 1 sample has complex resistance.

Секція VIII

СИМБІОТИЧНА АЗОТФІКСАЦІЯ

Н. А. Воробей, П. М. Маменко, С. Я. Коць
*Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України,
03022, Київ, вул. Васильківська, 31/17,
e-mail: n-vorobey@ukr.net*

АСИМІЛЯЦІЯ АТМОСФЕРНОГО АЗОТУ СИМБІОТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГЕНОТИПІВ МАКРО- І МІКРОСИМБІОНТА

Серед новітніх технологій рослинництва, що відрізняються не лише своєю низькою собівартістю і продуктивністю, а й безпекою для навколишнього середовища, особливо актуальним є залучення біологічної фіксації атмосферного азоту симбіотичними системами рослин і мікроорганізмів. При цьому визначальним фактором її ефективності є високоактивні конкурентоздатні штами ризобій, які спроможні, з одного боку, забезпечувати високий рівень азотфіксації, а з іншого — успішно конкурувати з місцевими расами ризобій та рештою ґрунтової мікрофлори і зберігати при цьому активність за несприятливих умов довкілля.

Використання сучасних біотехнологічних підходів у генетичній інженерії мікроорганізмів відкрило можливість для створення штамів ризобій із підвищеною здатністю до засвоєння азоту атмосфери, які повною мірою можуть забезпечувати рослину-господаря сполуками даного елемента.

Водночас азотфіксувальний потенціал симбіотичних систем бобових генетично детермінований і визначається комплексністю генотипів фіто- і ризобіосимбіонтів. Тому для досягнення найефективнішої реалізації потенціалу симбіотичної азотфіксації необхідно постійно вести координовану селекцію рослин і бульбочкових бактерій, направлену на створення комплексних відповідностей генотипів мікро- і макросимбіонтів.

У зв'язку з цим метою досліджень було вивчення можливості підвищення симбіотичної азотфіксації сої завдяки добору комплементарних генотипів макро- і мікросимбіонта. Вегетаційні та дрібноділянкові досліді проводили із соєю *Glycine max* (L.) Merr. сортів, які належать до різних груп стиглості: Аннушка — ультраскоростиглий, Васильківська і Мар'яна — середньоранні, та Колбі — середньостиглий. Насіння інокулювали високоефективними бульбочковими бактеріями *B. japonicum* штамів 6346, 646 (виробничі) та 4 Tn5-мутантами штаму 646.

У результаті досліджень показано, що динаміка азотфіксувальної активності (АФА) одного й того ж мікросимбіонта залежить від сорту рослини-хазяїна. У той же час на сої одного сорту різні штамми і мутанти ризобій формували симбіотичні структури, що відрізнялись не лише динамікою, а й інтенсивністю зв'язування азоту атмосфери.

Активність симбіотичних систем сої вказаних сортів і Tn5-мутантів *B. japonicum* зумовили ефективність реалізації продуктивного потенціалу рослин. Прибавка урожаю зерна сортів Аннушка і Васильківська була вищою при використанні мутантів B-16 та B-20, одержаних за допомогою плазмиди pSUP5011::Tn5mob. Використання плазмиди pSUP2021::Tn5 дозволило отримати мутанти T66 та T21—2 *B. japonicum*, які найефективніше забезпечували формування зерна сортів сої Мар'яна і Колбі, вегетаційний період яких є більш тривалим.

Таким чином, отримані результати свідчать про перспективність отримання за допомогою біотехнологічних підходів бульбочкових бактерій сої з високим потенціалом продуктивності утвореного ними симбіозу та здатністю формувати ефективні взаємовідносини з сортами сої різних груп стиглості. Використання бульбочкових бактерій *B. japonicum*, одержаних транспозоновим мутагенезом, у якості штамів-інокулянтів розкриває можливі напрямки інтенсифікації симбіотичної азотфіксації сої. Перший (моноінокуляція) — підбір бульбочкових бактерій за відповідним типом динаміки азотфіксувальної активності до певного сорту сої із урахуванням тривалості вегетаційного періоду рослини-хазяїна. Другий — створення комплексних бактеріальних препаратів із залученням двох і більше штамів ризобій, пік активності яких припадає на різні фази

розвитку рослин, дозволить ефективніше використовувати потенціал біологічної фіксації азоту у забезпеченні рослин даним елементом.

N. A. Vorobey, P. M. Mamenko, S. Ya. Kots
Institute of Plant Physiology and Genetics
of National Academy of Sciences of Ukraine,
31/17, Vasytkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine

THE ASSIMILATION OF ATMOSPHERIC NITROGEN BY SOYBEAN SYMBIOTIC SYSTEMS DEPENDING ON MACRO- AND MICROSymbiont GENOTYPES

Nodule bacteria of different rate and dynamics of nitrogenase activity in symbiosis with soybean plants were selected as the result of investigation of *Bradyrhizobium japonicum* Tn5-mutants. It was established that dynamics and intensity of nitrogen assimilation in soybean root nodules had depended on microsymbiont genotype, as well as cultivar and development stage of host plant. It was shown that Tn5-mutants obtained with the plasmid pSUP5011::Tn5mob were more efficient in symbiosis with early-maturing soybean cultivars Annushka and Vasytkivska, while mutants obtained with the pSUP2021::Tn5 plasmid — more efficient in symbiosis with Maryana and Colbi soybean cultivars with the prolonged vegetation period. The possibilities of creation of polycomponent inoculum for soybean cultivars belonging to different maturity groups based on the rhizobia strains with various intensity and dynamics of nitrogen fixation activity are discussed.

М. Г. Голохоринська, В. О. Оліфірович,
В. Є. Мікус, С. Й. Оліфірович
Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України,
Україна, 58026, м. Чернівці, вул. Кузнєцова, 21 А,
e-mail: biapv@mail.ru.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Бобові мають унікальну здатність долати дефіцит зв'язаного азоту в ґрунті завдяки формуванню симбіозу з бульбочковими бактеріями. Вирощування бобових, які найбільш

повно реалізують свій симбіотичний потенціал, здатне замінити значну частину мінеральних добрив як для самої бобової культури, так і для послідуєчих культур за рахунок збагачення ґрунту азотом. Вирішення проблеми заселення коріння бобових рослин ефективними або неефективними штамми бульбочкових бактерій тісно пов'язано з поняттям специфічності симбіотичних взаємовідносин. Специфічність симбіотичних взаємовідносин проявляється в тому, що певні види (інколи окремі штами) бульбочкових бактерій взаємодіють тільки з певними видами (інколи окремими генотипами) рослин-господарів. Змінити специфічність неможливо ніякими фізіологічними впливами, так як вона визначається генетичними механізмами, і тому, тільки змінюючи генотипи штаму бульбочкових бактерій, можна змінити і його відношення до рослини-господаря.

Сучасний рівень розвитку науки робить актуальним підбір штамів мікроорганізмів не тільки під конкретну культуру, але і під окремі сорти, що найкраще реагують на інокуляцію. Інокуляція препаратами бульбочкових бактерій значно підвищує ефективність симбіозу. При обробці насіння бактеріальними препаратами, виготовленими на основі ефективних штамів бульбочкових бактерій, на коренях бобових рослин утворюються бульбочки, в яких іде інтенсивний процес біологічної фіксації азоту атмосфери.

У своїх дослідженнях ми використали мікробіологічні препарати Ризобофіт та Фосфоентерин виробництва Інституту сільськогосподарства Криму, надані Дідович С. В.

Облік урожайності зерна сої показав, що в середньому за 2011–2013 рр. сорт Іванка значно краще реагував на препарат на основі азотфіксуючих бактерій Ризобофіт порівняно з сортом Георгіна. Зокрема у сорту Іванка урожайність зростала на 0,18 т/га, або 9,3 %, а у сорту Георгіна — лише на 0,03 т/га, або 1,3 %. Обробка насіння Фосфоентерином забезпечила зростання урожайності у сорту Іванка на 0,13 т/га, або 6,7 %, у сорту Георгіна — на 0,1 т/га, або 4,4 %. Неоднозначною була реакція сої на сумісну обробку насіння Ризобофітом і Фосфоентерином. У сорту Іванка вона становила 0,11 т/га, і це було менше порівняно з використанням цих препаратів окремо. У сорту Георгіна навпаки максимальну прибавку урожаю одержали при суміс-

ному використанні Ризобофіту та Фосфоентерину — 0,22 т/га, що на 9,7 % перевищувало контрольний варіант.

Передпосівна обробка насіння Ризобофітом мала помітний вплив на формування урожаю зерна сортів квасолі. Зокрема у сорту Буковинка урожайність зросла з 1,96 т/га на контролі до 2,03 т/га при проведенні інокуляції. А у сорту Надія використання Ризобофіту призвело навіть до деякого зниження урожайності — з 1,98 до 1,92 т/га. На ділянках, де проводили передпосівну обробку насіння Фосфоентерином, урожайність зерна у сорту Надія зростала з 1,98 до 2,03 т/га, а у сорту Буковинка зменшувалася з 1,96 до 1,91 т/га. Найвища врожайність зерна квасолі була відмічена на ділянках досліду, де проводили передпосівну обробку насіння сорту Надія Ризобофітом та Фосфоентерином.

*M. G. Holohorinska, V. O. Olifirovych,
V. E. Micus, S. Y. Olifirovych*

*Bukovina State Agricultural Experimental Station National
Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
21 A Kuznechova Str, Chernivtchi, 58026, Ukraine,
e-mail: biapv@mail.ru*

THE PERSPECTIVES OF USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE TECHNOLOGY OF LEGUME CROPS GROWING

Is established that the reaction of soy and bean seeds inoculated in each individual class. When growing soy reach maximum growth yield (0.18 t / ha) provided bacterization seed varieties Ivanka Rhizobofit. At cultivation of beans maximum increase yield provided simultaneous use Rhizobofit and Phospho-enteryn.

In general concomitant use of drugs Rhizobofit and Phospho-enteryn only in two of the four varieties were effective compared with monobacterization.

О. М. Григор'єва, Т. М. Григор'єва
Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція,
Україна, 27602, с. Созонівка, Кіровоградського району
e-mail: grigorjeva_elena@mail.ru

ВПЛИВ ІНОКУЛЮВАННЯ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчення питання біологічної азотфіксації бобовими рослинами є досить актуальним в сучасних умовах господарювання і потребує ефективних заходів збільшення виробництва продукції при економії енергетичних ресурсів за рахунок дешевого природного джерела збагачення ґрунту азотними сполуками.

Серед факторів, що значною мірою впливають на ріст і розвиток рослин, формування рівня врожайності сої, важливе значення має бактеризація насіння. Цей прийом є однією із складових сучасних технологій вирощування культури, важливим елементом екологізації та енергозбереження. Багатьма дослідниками встановлено, що інокулювання насіння сої високоефективними штамами бульбочкових бактерій сприяє підвищенню рівня врожайності цієї культури на 10–15 %, при цьому значно збільшується вміст білка в зерні.

Досліди з вивчення ефективності впливу мікробного препарату комплексної дії Ризогумін як окремо, так і у комбінації з регуляторами росту Біолан та Біосил за різних фонів мінерального удобрення та способів обробітку ґрунту на ріст, розвиток рослин, діяльність симбіотичних систем і продуктивність сої проводили протягом 2011–2013 рр. на чорноземі звичайному в лабораторії землеробства Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН.

За погодними умовами роки проведення досліджень різнилися між собою. Характерним для більшості з них були підвищені середньомісячні температурні показники та різке коливання інтенсивності випадання опадів. ГТК за вегетаційний період сої в 2011 р. був 0,75, 2012 р. — 0,48, 2013 р. — 1,1 при середньобагаторічному значенні 1,05. Це значною мірою відбилося на процесах росту і розвитку рослин, а, відповідно, і на врожаї сої.

Проведені дослідження підтвердили, що досліджувані фактори впливали не тільки на інтегральний показник росту і розвитку рослин — урожайність, а й на формування окремих елементів та на відповідні процеси. Так, кількість бульбочок на одній рослині та їх маса, як за оранки, так і за дискування, із збільшенням фону мінерального живлення зменшувалися. В період бутонізація — цвітіння максимальна кількість бульбочок із більшою масою сформувалась при вирощуванні сої на природному агрофоні за комплексного застосування препаратів — Ризогуміну для інокуляції насіння з розрахунку 200 г на гектарну норму насіння з послідовним обприскуванням посівів Біоланом, 20 мл/га. За оранки ці показники відповідно склали 37,9 шт. і 1,58 г/рослину (у контролі без добрив і без інокуляції насіння 17,1 шт./рослину і 0,87 г/рослину), за дискування — 23,7 шт. і 1,50 г/рослину (у контролі — 18,7 шт./рослину і 0,71 г/рослину). Вищими рослини сої і з більшою масою були у цьому ж варіанті досліду як в період бутонізації — цвітіння, так і у фазі наливу бобів.

В середньому за роками досліджень приріст урожайності зерна сої від застосування біопрепаратів склав 0,18–0,29 т/га або 7,7–13,1 % за оранки і 0,12–0,31 т/га або 5,6–16,4 % — за дискування; від мінеральних добрив — відповідно 0,13–0,14 т/га (5,8–6,3 %) і 0,12 т/га або 5,6 %. Як за роками досліджень, так і в середньому за три роки, глибокий обробіток ґрунту істотно підвищував урожайність зерна сої. На фоні без внесення мінеральних добрив за обох способів обробітку ґрунту вищу урожайність отримали у варіанті комплексного застосування біопрепаратів (Ризогумін + Біолан, 20 мл/га) — 2,51 т/га за оранки і 2,22 т/га за дискування, що дало можливість додатково отримати 13,1 і 15,6 % відповідно. Вміст білка в зерні сої за оранки підвищився з 38,6 % у контролі до 40,0 % при бактерізації насіння, за дискування — з 38,1 до 39,7 %.

Розрахунки економічної ефективності застосування біопрепаратів при вирощуванні сої показують, що даний агрозахід є економічно вигідним та доцільним за обох обробітків ґрунту. Проте через високі ціни на мінеральні добрива вищі показники економічної ефективності, отримані при вирощуванні культури на природному агрофоні. Окупність додаткових витрат на бактеризацію при вирощуванні сої за оранки склала 7,48–17,72

грн/грн, за дискування — 3,13–15,40 грн/грн. З підвищенням доз мінерального живлення до 20 кг/га д. р. цей показник зменшується, а при внесенні мінеральних добрив по 40 кг/га д. р. є від’ємним.

O. M. Grigorieva, T. M. Grigorieva

Kirovograd state agricultural experimental station,

v. Sozonivka, Kirovograd region, 27602, Ukraine,

e-mail: grigorjeva_elena@mail.ru

THE EFFECT OF SEED INOCULATION ON THE SOYBEAN PRODUCTIVITY IN THE NORTHERN STEPPE REGION OF UKRAINE

It was shown the role of a bacterization of seed as one of the constituent of modern technologies of growing of soybean. It was revealed the degree of dependence of the intensity of growth, development of plants, formation of productivity from the action of the inoculation in growing of the soybean on different soil fertility and different ways of a main tillage from the action of the inoculation by Rizohumin both separately and in a complex with the regulators of growth of plants.

Т. В. Горгулько¹, С. В. Дідович¹, Л. А. Воронюк²

¹ Інститут сільського господарства Криму

Національної академії аграрних наук,

Україна, 95453, АР Крим, Сімферополь, вул. Київська, 150,

e-mail: t.gorgulko@gmail.ru

² Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція

Національної академії аграрних наук,

Україна, Херсонська обл., Каховський р., с. Тавричанка,

e-mail: ascaniyskoe@mail.ru

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА СПРЯМОВАНІСТЬ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РИЗОСФЕРІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

На даному етапі розвитку сільського господарства широко впроваджують новітні системи землеробства: ресурсозберігаючі, органічні, консервуючі, екологічні тощо. Проте залишається неоднозначним питання щодо обробітку ґрунту, особливо це важливо для зон ризикового землеробства, таких як зона Степу

України, що характеризується більшим потенціалом посівних площ, але слабким вологозабезпеченням, високими температурами повітря, наявністю тривалих суховіїв у період вегетації культур, що призводить до значних втрат урожаїв сільськогосподарських культур. Крім того, світовий досвід землеробства свідчить, що щорічний глибокий плужний обробіток ґрунту є не тільки ресурсоемким процесом, але й наносить невіправну шкоду ґрунтовій мікрофлорі, посилює ерозію і деградацію ґрунту.

У зв'язку з цим метою даної роботи було дослідити вплив застосування різних систем обробітку ґрунту на спрямованість мікробіологічних процесів у ризосфері і продуктивність сої при вирощуванні в зоні Степу України.

Полеві досліді проводили на базі Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на темно-каштановому ґрунті у 2013 році. Сою сорту Фаєтон вирощували на зрошенні за сучасною зональною технологією із застосуванням різних систем обробітку ґрунту: оранка на глибину 22–24 см, дискування на глибину 12–14 см, поверхневий обробіток на глибину 6–8 см та система No-till.

Досліджено спрямованість мікробіологічних процесів у ризосфері сої і встановлено, що процеси деструкції і синтезу органічної речовини на початку її вегетації наближаються до рівноваги (коефіцієнт мінералізації $\rightarrow 1,0$) і зрушуються наприкінці вегетації рослин в бік синтезу органічної речовини (коефіцієнт мінералізації $< 1,0$); впродовж онтогенезу сої відбувається зниження вмісту в ґрунті елементів живлення (індекс оліготрофності $\gg 1,0$); за умов No-till технології у період інтенсивного розвитку сої виявлено низька інтенсивність трансформації органічної речовини (коефіцієнт мікробіологічної трансформації органічної речовини і умовний коефіцієнт гуміфікації на порядок менші за інші варіанти), яка наприкінці вегетації досягає високого рівня і свідчить про активність процесів гумусоутворення (умовний коефіцієнт гуміфікації — 33,9, що у 3–9 разів більше у порівнянні з іншими системами обробітку ґрунту).

Виявлено, що оранка, поверхневий обробіток ґрунту, дискування сприяли формуванню азотфіксувальних бульбочок на коренях рослин сої і забезпечили їх максимальну кількість (27–35 одиниць/рослину), що в 1,4–1,8 раза більше порівняно

до варіанту з No-till, проте останній забезпечив накопичення біомаси їх бактероїдної тканини на рівні інших варіантів.

За елементами продуктивності рослин ефективними системами обробітку ґрунту були дискування, поверхневий обробіток, No-till, які забезпечили суттєве збільшення сформованих квіточок, з яких продуктивних було відповідно 10, 38 і 55 % у порівнянні з оранкою. Період формування регенеративних органів у рослин у варіанті з нульовим обробітком ґрунту був довшим та проходив практично без абортації квіточок, але слід відзначити, що це суттєво не вплинуло на насінневу продуктивність сої, яка складала 3,20–4,23 т/га з різницею по варіантах у межах похибки дослідів. Маса 1000 насінин у варіантах з оранкою, поверхневим обробітком була — 165 і 169 грамів, а у варіанті з дискуванням та No-till — перевищувала на 17–26 грамів (10,3–18,2 %).

Встановлено, що застосування оранки, дискування, поверхневого обробітку і No-till технології економічно виправдано в умовах зрошення у зоні Степу України, рентабельність виробництва складала 196–234 %.

T. V. Gorgulko, S. V. Didovych, L. A. Voronyuk

¹ Institute of Agriculture of Crimea of National Academy of Agriculture Sciences of Ukraine,

95453, Kievskaya str., 150, Simferopol', AR of Crimea, Ukraine, e-mail: t.gorgulko@gmail.ru

² State agricultural experimental station of Askaniya-Nova of National Academy of Agriculture Sciences of Ukraine, 75230, Hersonska area, Kakhovskyi district, v. Tavrichanka e-mail: ascaniyskoe@mail.ru

THE INFLUENCE OF DIFFIRENT TILLAGE SYSTEMS ON THE DIRECTION OF MICROBIOLOGICAL PROCESSES IN RHIZOSPHERE AND ON SOYBEAN PRODUCTIVITY

In field experiments of 2013 year the trend of microbiological processes in a rhizosphere of soybean is investigated under using of different systems of processing of the soil in a zone of the Steppe of Ukraine. Plowing, surface treatment, disking and No-till is provided soybean seeds productivity at level 3,20–4,23 t/ha with a difference within an error of experience.

С. В. Дідович
Інститут сільського господарства Криму
Національної академії аграрних наук,
Україна, 95453, АР Крим, Сімферополь, вул. Київська, 150,
e-mail: sv-alex.68@mail.ru

КООРДИНОВАНА СЕЛЕКЦІЯ *MESORHIZOBIUM* *CICERI* І *CICER ARIETINUM* L. НА ПІДВИЩЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЗОТФІКСУВАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СИМБІОТИЧНОЇ СИСТЕМИ

До останнього часу дослідження з інтенсифікації симбіотичної азотфіксації нуту (*Cicer arietinum* L.) — цінної високобілкової продовольчої і кормової культури, що адаптована до посушливих і спекотних природно-кліматичних умов Степу України, проводились переважно мікробіологами і були спрямовані головним чином на селекцію вискооефективних штамів *Mesorhizobium ciceri* та їх підбір до районованих і перспективних сортів. Проте формування симбіотичної бобово-ризобіальної системи і процес азотфіксації приблизно рівною мірою контролюються генами обох симбіонтів і значно залежать від умов вирощування рослин. Тому підвищити генетичний азотфіксувальний потенціал бобово-ризобіального симбіозу можливо шляхом координованої селекції *M. ciceri* і *Cicer arietinum* L., що і стало метою нашої роботи.

На перших етапах досліджень в умовах вегетаційних дослідів на безазотному субстраті нами було проведено скринінг п'яти сортотразків (с/з) нуту селекції Селекційно-генетичного інституту на чутливість до інокуляції різними колекційними штамми *Mesorhizobium ciceri*. Показано, що всі с/з виявилися чутливими, але відрізнялися за шириною реакції на інокуляцію ризобіями. За ефективністю симбіотичної азотфіксації було відібрано два с/з нуту № 49, 28 і визначені комплементарні їм штами *M. ciceri* 065, 068 і НС-6.

Подальші дослідження були направлені на пошук генетичних джерел високої ефективності симбіотичної азотфіксації всередині с/з нуту № 49 і 28 по фоні інокуляції штамом *M. ciceri* 068. Впродовж двох років в умовах дрібно-ділянкового досліді на безазотному субстраті проводилась комплексна оцінка даних с/з нуту за симбіотичними показниками (кількістю,

біомасою і нітрогеназною активністю бульбочок нуту), морфобіологічними ознаками (висотою і фітомасою рослин) та елементами продуктивності (кількістю бобів, насіння і його біомаси). Вибірка дослідів складала 150–400 рослин кожного с/з.

Нами виявлено високий рівень лівосторонньої асиметрії по с/з № 49 за біомасою і нітрогеназною активністю азотфіксуювальних бульбочок, кількістю бобів і насіння на рослину, по с/з № 28 — за кількістю азотфіксуювальних бульбочок, зеленою фітомасою і кількістю насіння на рослину, що свідчить про необхідність проведення селекції за умов нітрагінізації для підвищення потенціалу бобово-ризобіальної взаємодії.

Важливим етапом наукового аналізу в селекції є пошук зв'язків (залежностей) між вищеназваними показниками. У зв'язку з цим було проаналізовано кореляційні зв'язки між досліджуваними ознаками. По с/з № 49 встановлено кореляції між кількістю і біомасою бульбочок ($r=0,46$), біомасою бульбочок та зеленою фітомасою рослин ($r=0,19$), висотою і зеленою масою рослин ($r=0,79$), кількістю бобів, насіння і його масою ($r=0,79-0,89$). По с/з 28 виявлені кореляції між кількістю і біомасою бульбочок ($r=0,47$), біомасою бульбочок та зеленою фітомасою рослин ($r=0,66$), висотою і зеленою масою рослин ($r=0,74$), кількістю бобів, насіння і його масою ($r=0,94-0,95$). Незважаючи на високий рівень лівосторонньої асиметрії і високу варіабельність нітрогеназної активності всередині популяції, у даних с/з не виявлено її кореляції з іншими ознаками, що виключає можливість використання нітрогеназної активності для селекції на підвищення генетичного азотфіксуювального потенціалу.

За три роки проведення координованої селекції *M. ciceri* — *Cicer arietinum* було виділено лінії нуту з с/з № 28 і 49, істотно перевищуючі батьківські генотипи за потенціалом симбіотичної азотфіксації для подальшого використання у селекційній програмі.

S. V. Didovych

*Institute of Agriculture of Crimea of National Academy
of Agriculture Sciences of Ukraine,
Kievskaya str., 150, Simferopol', AR of Crimea, Ukraine,
e-mail: sv-alex.68@mail.ru*

**COORDINATED BREEDING OF MESORHIZOBIUM CICERI
AND CICER ARIETINUM L. FOR INCREASING
THE GENETIC NITROGEN FIXING POTENTIAL
OF THE SYMBIOTIC SYSTEM**

Results for 3 years of coordinate selection of *Mesorhizobium ciceri* — *Cicer arietinum* L. on increase of genetic nitrogen fixing of symbiotic system are presented. Lines of chickpea which exceeded parental genotypes on the potential of a symbiotic nitrogen fixing for use in the selection program are received.

М. А. Журба, В. В. Волкогон

*Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН України,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, Україна, 14027,
e-mail: zhurba-m2013@yandex.ua*

**ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ
РИЗОГУМІНУ НА СИМБІОТИЧНУ АЗОТФІКСАЦІЮ
ТА ЕМІСІЮ N₂O В АГРОЦЕНОЗАХ ГОРОХУ**

Добрива є не лише важливим фактором підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва та поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту, але й дієвим засобом регулювання мікробіологічної активності за умови правильного їх застосування. Значною мірою це стосується мікроорганізмів, які беруть участь у процесах азотного циклу. Відомо, що надмірне забезпечення культурних рослин сполуками азоту може призвести до зниження активності азотфіксації, особливо симбіотичної. У той же час фізіологічно доцільне азотне живлення може сприяти активізації процесу зв'язування атмосферного азоту.

У зв'язку з цим проводили дослідження впливу систем удобрення та передпосівної інокуляції насіння гороху сорту Девіз на перебіг процесів азотфіксації та біологічної денітрифікації у

польовому стаціонарному досліді Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН на чорноземі вилугуваному ($pH_{\text{сол.}}$ — 5,2; вміст гумусу — 3,01 %; азоту, що легко гідролізується, — 109 мг/кг). Схема досліді включала два блоки: без інокуляції та з передпосівною обробкою насіння Ризогуміном. Варіанти досліді наступні: без добрив (контроль), післядія другого року 40 т/га гною ВРХ, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$, післядія другого року 40 т/га гною + $N_{30}P_{30}K_{30}$, проміжний сидерат (редька олійна). Камерним методом визначали активність симбіотичної азотфіксації та втрати газоподібних сполук азоту, проводили облік урожаю.

Динаміка активності симбіотичної азотфіксації демонструє чітку залежність показників від особливостей удобрення культури. Так, найвища активність процесу спостерігається у варіантах з невисокою та середньою дозами мінеральних добрив, за другого року післядії 40 т/га гною та у варіанті з зеленим добривом. Наприкінці вегетаційного періоду активність азотфіксації зростає також і у варіантах з внесенням високої дози добрив та за поєднання післядії органічних і прямої дії мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Суттєвим чинником інтенсифікації досліджуваного процесу є мікробний препарат Ризогумін.

Визначення в динаміці особливостей емісії закису азоту свідчить про значні втрати газоподібних сполук азоту у варіантах з другого року післядією гною. Ризогумін у цих варіантах практично не впливає на перебіг процесу. У варіантах з мінеральним удобренням культури емісія N_2O зростає по мірі збільшення доз добрив. Найменші втрати при цьому спостерігаються при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$. Застосування мікробного препарату сприяло обмеженню газоподібних втрат азоту навіть за високої дози мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$). Включення до технології вирощування гороху зеленого добрива не призводило до підвищення емісії закису азоту порівняно з контрольним варіантом.

Урожайність гороху суттєво зростає від застосування мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. По мірі збільшення дози добрив продуктивність культури зростає, хоча віддача урожаю кожної наступної в досліді дози добрив знижується. Другого року післядія гною хоча й забезпечує один із найнижчих у досліді приріст урожайності, проте статистично достовірний. Суттєвим чинником впливу на формування продуктивності гороху

є застосування Ризогуміну. Ефективність препарату відмічено у всіх варіантах, проте найбільшою мірою урожайність від інокуляції зростає від застосування по фону найменшої і середньої дози мінеральних добрив. Дія Ризогуміну за цих агрофонів є еквівалентною впливу добрив у дозі, не меншій за $N_{30}P_{30}K_{30}$.

За порівняння показників продуктивності азотфіксації і втрат N_2O (привхідної і витратної частин у колообігу азоту) кращими є варіанти з використання зеленого добрива та найменшої дози мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}K_{30}$), особливо за дії Ризогуміну. Неприйнятними є варіанти з високою дозою мінеральних добрив, а також другого року післядії 40 т/га гною в поєднанні з прямою дією $N_{30}P_{30}K_{30}$.

M. A. Zhurba, V. V. Volkogon

*Institute of agricultural microbiology
and agroindustrial manufacture, NAAS of Ukraine,
st. Shevchenko, 97, Chernihiv, Ukraine, 14027,
e-mail: zhurba-m2013@yandex.ua*

THE INFLUENCE OF FERTILIZATION AND THE MICROBIOLOGICAL PREPARATION RHIZOGUMIN ON SYMBIOTIC NITROGEN FIXATION AND EMISSIONS OF N_2O IN AGROCENOSIS WITH PEAS

Determination of the chamber method the dynamics of symbiotic nitrogen fixation shows crisp results depending on variants of fertilizers with peas. Thus, the highest activity of the process observed in variants with low and medium doses of mineral fertilizers and by second the year aftereffect of 40 t / ha manure and in variant with of green manure. At the end of the growing season activity of nitrogen fixation also growing in variants with the introduction of high doses of fertilizer and by a combination after-effect of organic fertilization and direct action of mineral fertilizer doses $N_{30}P_{30}K_{30}$.

N_2O emission increases with increasing doses of mineral fertilizers. Microbial preparation Rhizogumin reduces N_2O losses even for option with high doses of mineral fertilizers $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Д. В. Крутило, Т. П. Пархоменко
Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН,
Україна, 14027, м. Чернігів, вул. Шевченка, 97,
e-mail: krutilod@mail.ru

ЕФЕКТИВНІСТЬ ШТАМІВ БУЛЬБОЧКОВИХ БАКТЕРІЙ СОЇ НА ФОНІ МІСЦЕВИХ ПОПУЛЯЦІЙ РИЗОБІЙ

Важливу роль у формуванні високих урожаїв сої відіграють бульбочкові бактерії, які вступають у симбіоз із рослиною і забезпечують її біологічним азотом. Одним із основних факторів виживання та активності штамів-інокулянтів є їхня взаємодія із представниками ґрунтових популяцій специфічних ризобій. Низька конкурентоспроможність інтродукованих штамів може впливати на ефективність симбіозу та знижувати позитивний вплив біопрепаратів на урожайність.

Метою наших досліджень було вивчити особливості взаємодії виробничих штамів *Bradyrhizobium japonicum* із соєю сорту Устя на фоні різних ґрунтових популяцій специфічних ризобій. У серії вегетаційних, польових та виробничих дослідів вивчали ефективність біопрепарату Ризобофіту на основі активних штамів *B. japonicum* 46 та *B. japonicum* М8.

Показано, що на фоні численної популяції ризобій сої, яка утворена бактеріями однієї серогрупи 6346, застосування Ризобофіту сприяло збільшенню кількості бульбочок у 1,2–1,5 раза, їхньої маси у 1,2–1,3 раза та нітрогеназної активності у 1,2–2,0 раза відносно варіанту без інокуляції.

За умов 100,0 % нодуляції сої в контролі сапрофітно існуючими у ґрунті бактеріями серогрупи 6346 найбільш конкурентоспроможним виявився штам *B. japonicum* 46. Він істотно обмежував інфікування рослин місцевими ризобіями і був виявлений у 79,2 % бульбочок. Штам *B. japonicum* М8 утворював 62,5 % бульбочок.

На фоні моноштамової популяції ризобій, яка утворена бактеріями серогрупи М8, штамми *B. japonicum* 46 і *B. japonicum* М8 також сприяли значному збільшенню кількості бульбочок та їхньої маси. Активність азотфіксації збільшувалася у 1,7–2,5 раза у порівнянні з контролем.

Інтродукція штаму *B. japonicum* 46 помітно впливала на процес формування бульбочок місцевими ризобіями. Штам-інокулянт домінував у бульбочках (85,4 %), сприяючи істотному зменшенню (від 100,0 % до 14,6 %) кількості бульбочок, утворених бактеріями серогрупи М8, які сапрофітно існували у ґрунті. Це підтверджує високу здатність штаму конкурувати з місцевими бульбочковими бактеріями.

На фоні численної поліштамової популяції мікросимбіонтів сої, яка представлена бактеріями серогрупи 46, М8, КВ11 та не визначеної серогрупи «Х» у співвідношенні 14,6, 2,1, 68,7 та 14,6 % відповідно, інокуляція сої сприяла збільшенню кількості бульбочок на 26,3–27,6 % та активності азотфіксації у 1,2–1,4 раза порівняно з контролем. Штами-інокулянти суттєво впливали на процес інфікування рослин місцевими ризобіями. При обробці сої штамами *B. japonicum* 46 і *B. japonicum* М8 кількість бульбочок, утворених домінуючими у ґрунті бактеріями серогрупи КВ11, зменшувалася від 68,7 % в контролі до 42,2–56,3 % у варіантах з інокуляцією. Штам *B. japonicum* 46 виявився конкурентоспроможним, він формував 42,2 % бульбочок. Штам *B. japonicum* М8 був серологічно ідентифікований у 22,9 % бульбочок.

За результатами проведених дослідів найбільш активним симбіонтом є штам *B. japonicum* 46. Він здатний витримувати конкуренцію з представниками моно- і поліштамових популяцій ризобій сої, забезпечуючи стабільне збільшення надземної маси рослин на 12,9–18,5 % і підвищення врожаю зерна в середньому на 13,4–16,7 % відносно контролю.

Отримані дані свідчать, що при інокуляції сої активними штамами спостерігаються суттєві зміни в «бульбочкових» популяціях ризобій. У результаті цих змін зменшується кількість бульбочок, утворених місцевими ризобіями, а інтродуковані штами часто займають домінуюче становище, що служить критерієм їх високої конкурентоспроможності. Проте аналіз результатів серологічного дослідження бульбочок і даних продуктивності рослин дозволяє припустити, що абсолютне домінування в бульбочках інтродукованого штаму не завжди має принципове значення для збільшення урожайності. Можливо, що штам-інокулянт не тільки сам активно інфікує рослину, але і є своєрідним активатором місцевої популяції бульбочко-

вих бактерій, що сприяє формуванню ефективної симбіотичної системи сої з кількома комплементарними, хоча і серологічно відмінними штамми ризобій одного виду.

На штам *B. japonicum* 46 отримано патент України і запропоновано застосовувати у виробництві препаратів для підвищення врожайності сої.

D. V. Krutylo, T. P. Parkhomenko

*Institute of Agricultural Microbiology and Agro-industrial
Manufacture, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,
Shevchenko St. 97, Chernihiv, 14027, Ukraine,
e-mail: krutilod@mail.ru*

THE EFFICIENCY OF SOYBEAN ROOT NODULE BACTERIA STRAINS ON THE BACKGROUND OF THE LOCAL POPULATIONS OF RHIZOBIA

We studied the peculiarities of interaction of *B. japonicum* active strains 46 and M8 with soybeans within local populations of specific rhizobia. It is shown that the absolute domination of introduced strain in nodules is not always crucial for increasing crop yields. On the background of soil populations of nodule bacteria the most effective symbiotic soybean systems are formed not by one, but by several complementary parts, although by serologically different rhizobia strains of one species. It is identified that the *B. japonicum* 46 is the most active symbiotic nitrogen fixer. This strain is able to stand competition with mono- and multi-strain local populations of soybean rhizobia and to provide constant increase of above-ground plant mass by 12,9–18,5 % and grain harvest by 13,4–16,7 % in comparison with the control.

І. К. Курдиш¹, Н. В. Чуйко¹, В. І. Січкач²

¹Інститут мікробіології і вірусології
ім. Д. К. Заболотного НАН України,
03680, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154,
e-mail: Kurdish@serv.imv.kiev.ua

²Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У АГРОЕКОСИСТЕМАХ СОЇ

Застосування бульбочкових бактерій в агроєкосистемах бобових рослин є необхідним елементом технологій їх вирощування. Як правило, для цього застосовують мікробні препарати на основі окремих штамів цих бактерій. Однак нами та іншими дослідниками було показано, що значно перспективнішим є застосування в рослинництві комплексних бактеріальних препаратів, виготовлених на основі двох чи більшої кількості мікроорганізмів. Згідно з цією концепцією до складу комплексних препаратів для бобових рослин, поряд з бульбочковими бактеріями, слід вводити інші штами, які здатні доповнювати рістстимульовальну дію основного компоненту, спричиняючи синергічний ефект на бобові рослини.

Важливим фактором, що визначає ефективність впливу бактеріального комплексного препарату на ріст і розвиток рослин, є його препаративна форма. Відомо, що перспективним носієм для створення бактеріальних препаратів є вермикуліт. Нами досліджено вплив вермикуліту на ріст активність *Bradyrhizobium japonicum* 6436. Встановлено, що за культивування цих бактерій у рідкому манітно-дріжджовому середовищі, в яке вносили 10 г/л цього мінералу, їх чисельність зростала у порівнянні з контролем (без мінералу) на 11,4 %. Ці результати свідчать про можливість застосування вермикуліту в якості носія для створення сипкого комплексного бактеріального препарату для сої.

У процесі створення комплексних бактеріальних препаратів для сої виникають певні складності, які зумовлені тим, що брадіризобії характеризуються низькою швидкістю росту у по-

рівнянні з іншими бактеріями, що можуть бути перспективними для створення комплексного препарату. Крім того, нами встановлено, що деякі штами бацил, селекціоновані у відділі мікробіологічних процесів на твердих поверхнях ІМВ НАН України, є антагоністами не тільки фітопатогенних бактерій, а й *Bradyrhizobium japonicum*, що обмежує можливість їх відбору для створення комплексного бактеріального препарату для сої. Ймовірно, це є однією з основних причин недостатньої кількості на аграрному ринку комплексних бактеріальних препаратів для сої.

Нами відпрацьовані умови отримання комплексного бактеріального препарату для сої на основі *Bradyrhizobium japonicum* 2346 і фосфатомобілізувальних бактерій *Bacillus megaterium* 2 чи *Bacillus pumilus* 3. Показано, що інкубування протягом 9 діб при 28 °C вермикуліту, інокульованого *Bradyrhizobium japonicum* 2346 (10^7 кл/г) та *Bacillus pumilus* 3 (10^3 чи 10^2 кл/г), забезпечувало отримання якісного комплексного бактеріального препарату, в кожному грамі якого містилось $2 \cdot 10^{10}$ клітин брадиризобій і $1,3 \cdot 10^9$ бацил. Таким чином, співвідношення *Bradyrhizobium japonicum* 2346 та іншого штаму бактерій в препараті складало 1:0,1, що, як було показано нами раніше, є оптимальним для формування бобово-ризобіального симбіозу.

В умовах мікровегетаційних експериментів показано, що бактеризація насіння сої сорту Васильківська композицією *Bradyrhizobium japonicum* 2346 та *Bacillus pumilus* 3 спричиняла значний стимулювальний вплив на ріст і розвиток проростків сої. При цьому довжина стебла збільшувалась у порівнянні з контролем на 9 %, довжина кореня — понад 40 %, а маса рослин — на 24 %. Обробка насіння сої бінарною культурою *Bradyrhizobium japonicum* 2346 та *Bacillus megaterium* 2 супроводжувалась збільшенням довжини стебла на 7 %, довжини кореня — на 26 %. Також помітний стимулювальний вплив спричиняла бактеризація насіння сої бінарною культурою *Bradyrhizobium japonicum* 2346 та *Azotobacter vinelandii* ІМВ В-7076. За обробки насіння цією композицією довжина стебла сої зростала на 9 %, кореня — на 11 %, а маса рослин — на 26 %.

Дослідження, що проведені в польових умовах, свідчать про ефективність застосування сипкого комплексного бактері-

ального препарату в агроєкосистемі сої. За бактеризації насіння сої сорту Васильківська сипким комплексним препаратом на основі *Bradyrhizobium japonicum* 2346 і *Bacillus megaterium* 2 чисельність бульбочок на одній рослині досягала в середньому 109 шт., а маса насіння з однієї рослини складала 7 г, тоді як за обробки препаратом на основі монокультури брадирізобій кількість бульбочок досягала 81 шт., а маса насіння на рослині — 5,5 г.

I. K. Kurdish, N. V. Chuiko, V. I. Sichkar

*Zabolotny Institute of Microbiology and Virology
of the NAS of Ukraine,*

Zabolotny str., 154, Kyiv, 03680, Ukraine,

e-mail: Kurdish@serv.imv.kiev.ua

*Plant Breeding & Genetics Institute — National Centre of Seed
and Cultivar Investigation NAAN of Ukraine,*

Ovidiopolsa road, 3, Odesa, 65036, Ukraine

THE EFFICIENCY OF COMPLEX BACTERIAL PREPARATIONS APPLICATION IN SOYBEAN AGROECOSYSTEMS

Friable complex bacterial preparation on the base of *Bradyrhizobium japonicum* 6346 and phosphatmobilising bacteria of *Bacillus megaterium* 2 or *Bacillus pumilus* 3 for soybean has been created. Seeds bacterization of these plants by this preparation increased considerably the growth and plant development. At seeds treatment by this preparation which contained *Bradyrhizobium japonicum* and *Bacillus megaterium* 2 the soybean crop increase was observed in comparison with the control in 27,3 %.

М. С. Комок, В. В. Волкогон, С. Б. Дімова
Інститут сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН України,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, Україна, 14027,
e-mail: max_kotok@mail.ru

ВПЛИВ РИЗОГУМІНУ З ОПТИМАЛЬНИМ ВМІСТОМ ФІТОГОРМОНІВ НА АКТИВНІСТЬ СИМБІОТИЧНОЇ АЗОТФІКСАЦІЇ

Одним із шляхів підвищення ефективності симбіотичної взаємодії є використання мікробних препаратів на основі активних бульбочкових бактерій. Оскільки за рахунок симбіотичної взаємодії рослини на 40–90 % можуть забезпечити свої потреби в азоті, мікробні препарати можна вважати беззаперечною альтернативою мінеральним азотним добривам у технологіях вирощування бобових культур.

Проте ефективність інокуляції часто є низькою, оскільки зазнає впливу численних абіотичних, антропогенних та біотичних факторів. На нашу думку, одним із перспективних факторів активізації азотфіксувального симбіозу є використання фітогормонів або комплексних мікробних препаратів на основі фізіологічно активних речовин. Проте при створенні таких препаратів слід враховувати фітогормональне навантаження, оскільки високі дози фітогормонів мають інгібуючий вплив як на розвиток рослини, так і на формування та функціонування симбіотичної системи. Тому метою роботи було оптимізувати вміст фітогормонів у біопрепараті комплексної дії — Ризогуміні та дослідити його ефективність.

Як джерело фізіологічно активних речовин при виробництві Ризогуміну використовують біогумус. Для вирішення завдання нами було досліджено вміст фітогормонів у компонентах препарату. Результати імуноферментного визначення вмісту фітогормонів свідчать, що у стаціонарну фазу росту культуральна рідина *B. japonicum* М8 містила 1,7 мкг/см³ ІОК та 0,93 мкг/см³ цитокінінів. Водночас екстракт біогумусу містив 15 мкг/см³ ІОК і 3,0 мкг/см³ цитокінінів. Отже, екстракт біогумусу значно переважав бактеріальний компонент за кількістю ауксинів і цитокінінів та може використовуватись як джерело додаткових фітогормонів при створенні інокулянтів.

Вплив різних концентрацій фітогормонів на бобово-ризобіальний симбіоз вивчали в умовах вегетаційних дослідів з соєю сорту Устя. Для досліду виготовляли експериментальні партії Ризогуміну, які містили фітогормони ауксинової природи в межах від 0,55 до 18,52 мкг/г препарату, а речовин цитокінінової природи — від 0,20 до 3,88 мкг/г препарату. Визначення симбіотичних показників у досліді свідчить про найбільшу стимулюючу дію експериментального препарату з вмістом ауксинів 4,83 і цитокінінів — 1,08 мкг/г. У цьому варіанті спостерігали збільшення кількості бульбочок на 35 %, їх маси на 31 % та нітрогеназної активності на 50 % у порівнянні з показниками варіанту з інокуляцією бактеріальною суспензією.

Для визначення ефективності препарату з оптимальним вмістом фітогормональних речовин протягом 2008–2010 рр. проводили польові досліді як за відсутності місцевих популяцій ризобій, так і за щільної фонові популяції бульбочкових бактерій сої в ґрунті. Крім Ризогуміну використовували відомий мікробний препарат Ризобофіт. Одержані результати свідчать про значний стимулюючий вплив оптимальної кількості фітогормонів, що входять до складу Ризогуміну, на нодуляційну активність ризобій сої. Так, за відсутності місцевих популяцій ризобій комплексний інокулянт забезпечував приріст кількості бульбочок порівняно з Ризобофітом на 5,4–8,5 од./рослину (11–40 %), нітрогеназної активності на 0,8–1,2 мкмоль етилену / рослину Ч годину (16–36 %). За щільної місцевої популяції бульбочкових бактерій Ризогумін забезпечував приріст кількості бульбочок порівняно з Ризобофітом на 2,2–3,3 од./ рослину (5–11 %), нітрогеназної активності на 0,4–0,9 мкмоль етилену / рослину Ч годину (13–28 %).

Вивчення продуктивності сої сорту Устя свідчить про позитивну дію бактеризації. За відсутності місцевих популяцій ризобій найбільший приріст урожайності зерна сої у середньому за 3 роки забезпечував Ризогумін — 61 % (при урожайності в контрольному варіанті 1,25 т/га), що на 7 % вище порівняно з дією Ризобофіту. За щільної фонові популяції бульбочкових бактерій сої дія Ризогуміну сприяла збільшенню урожайності зерна сої на 29 % (при урожайності в контрольному варіанті на рівні 1,43 т/га) і на 14 % по відношенню до показників варіанту із застосуванням традиційного інокулянту.

M. S. Komok, V. V. Volkogon, S. B. Dimova
*Institute of agricultural microbiology
and agroindustrial manufacture, NAAS of Ukraine,
st. Shevchenko, 97, Chernihiv, Ukraine, 14027,
e-mail: max_komok@mail.ru*

THE INFLUENCE OF RHIZOGUMIN WITH THE OPTIMAL CONTENT OF PHYTOHORMONES ON THE SYMBIOTIC NITROGEN FIXATION ACTIVITY

Using of enzymelinked immunosorbent assay the content of phytohormones in components of the Rhizogumin was revealed. The influence of different phytohormonal load of the Rhizogumin on the formation and functioning of symbiotic systems of soybean with *B. japonicum* was showed. Based on the results obtained the content of the auxin and cytokinin in the complex biopreparation was optimized.

Biopreparation Rhizogumin with optimal content of phytohormones ensures comprehensive effect on the formation and functioning of the nitrogen fixing symbiosis, crop's production process than other inoculation.

O. V. Karaushu¹, N. A. Vorobey², S. Ya. Kots², N. Yu. Taran¹

¹*Educational and Scientific Centre «Institute of Biology»,
Taras Shevchenko National University of Kyiv,
64/13 Volodymyrska Str, Kyiv, Ukraine, 01601,
e-mail: patsko_lena@ukr.net*

²*Institute of Plant Physiology and Genetics of NASU,
31/17 Vasylykivska Str., Kyiv, Ukraine, 03022*

THE EFFICIENCY OF BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION IN THE SYMBIOTIC SYSTEM OF *GLYCINE* *MAX* (L.) MERR. — *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* T66 — *NOSTOC* PTV

Today one of the important fundamental problems of agriculture is the optimization of plant nutrition in a transformed environment. The problem of modern technological burden on agroecosystems requires exploration and development activities that would promote the development of adaptive agricultural land and, thus, obtaining environmentally friendly products.

Molecular nitrogen fixation by symbiotic systems of plants and nodule bacteria is the process of planetary importance. In most

countries, leguminous plants have a key role in overcoming the problems associated with the energy crisis, lack of protein, and the need to protect the environment. In addressing these issues from the viewpoint of fundamental science the interaction between prokaryotes and higher plants, the structure forms of fixed nitrogen, its metabolism, the role of genetic and environmental factors attract special attention.

Today cyanobacteria are very interesting and perspective subject of the biotechnology that positively affect on soil fertility and activity of soil biota. Nitrogen-fixing cyanobacteria, particularly *Nostoc*, form symbioses with plants ranging from algae to angiosperms and provide fixed N to the host.

In present study efficiency of pre-sowing inoculation of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) seeds by Tn5 mutants *Bradyrhizobium japonicum* T66 and the cyanobacteria *Nostoc* PTV for plant productivity was investigated.

Soybean, *Glycine max* (L.) Merr., cultivar Maryana was used in experiments. For inoculation of seeds slow-growing bacterium *Bradyrhizobium japonicum* — Tn5-mutant 646 strain of *B. japonicum* — T66 (nitrogen-fixing microorganisms from the collection of the Institute of Plant Physiology and Genetics NAS of Ukraine) was involved. These bacteria were obtained by transposon mutagenesis as a result of conjugation with *Escherichia coli* (pSUP2021: Tn5) and selected for improved symbiotic properties from other genetically-altered nodule bacteria.

Cyanobacteria *Nostoc* PTV from the collection of the Institute of Hydrobiology National Academy of Sciences of Ukraine, which was grown until stationary phase of growth on Fitzgerald nutrient medium, was used for creation a binary compositions of nitrogen-fixation culture of microorganisms.

Research was conducted in model vegetative experiments. Study of nitrogen fixing activity data symbiotic system determined by the Hardy method. The content of photosynthetic pigments in leaves of soybean plants determined by the Wellburn methods. Study of protein content in soybean seeds was performed by Lowry method.

The optimal selection of inoculating partners, especially new cyano-bacterial composition based on Tn-mutant nodule bacteria and cyanobacteria, had positive effect on indicator of nitrogen-

fixation activity, significantly increasing it and thus improved nitrogen nutrition of leguminous plants and enhance their productivity.

In our case, the inclusion of cyanobacteria *N. PTV* in suspension for inoculation with nodule bacteria resulted in insignificant effect on the change of this indicator. Significant difference between the nitrogen-fixation activity and weight of root nodules in variants of mono-and binary inoculation was noted.

Inoculation of soybean seeds by active strain Tn5-mutant T66, as well as cyanobacteria *N. PTV* led to an increase of content of chlorophyll *a* and *b* in the leaves compared to the control without inoculation.

Application of cyano-rhizobia compositions based on these microorganisms further increased the content of photosynthetic pigments (including carotenoids) as compared to the control without inoculation and compared with options inoculated by monocultures T66.

The results of our research showed that application of cyano-rhizobial compositions for seed inoculation did not lead to significant changes of grain productivity of plants that is believed to be an integral index of interaction and efficiency of symbiotic partners. However, crops in variant of inoculated seeds with monoculture of researched strain of bacteria and its composition with *N. PTV* were more effective and even exceeded non-treated control by 11,9 and 39,6 %.

Total protein content in our experimental variants with mono- and binary inoculation rose compared to control. Although no significant difference in terms of grain productivity of soybeans processed with mono- and binary cultures of microorganisms were admitted. The most effective options for seed inoculation was binary composition T66 + *N.PTV*, that resulted in higher protein content in soybean seeds by 10,2 % compared with the corresponding variations after monorhizobium processing. Obtained data suggest a positive effect of bacterial mono- and binary inoculation on the nutritional value of soybean seeds.

Р. О. Кулинич
Інститут сільського господарства Криму
Національної академії аграрних наук України,
Україна, 95453, АР Крим, Сімферополь, вул. Київська, 150,
e-mail: isg.krym@gmail.com

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В АГРОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

Одним із стратегічних напрямків сучасного землеробства є використання біологічних джерел відтворення родючості ґрунту і одержання екологічно безпечної продукції рослинництва. Важливу роль в цьому аспекті мають бактеріальні добрива — мікробні препарати поліфункціональної дії для забезпечення біологічної азотфіксації, фосфатомобілізації, ростстимуляції в ризосфері рослин та захисту рослин від патогенів та фітофагів.

У зв'язку з цим метою даної роботи стало дослідження ефективності застосування біопрепаратів поліфункціональної дії в агротехнології вирощування гороху, чини, сочевиці в зоні Степу України.

Польові дослідження проводили в 2011–2013 роках в умовах зрошення на малогумусному чорноземі південному в степовій зоні України. У дослідях використовували сучасні сорти зернобобових культур селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, СГІ–НЦНС НААН: горох сорту Девіз, чина сорту Сподіванка, сочевиця сорту Лінза, які вирощували за традиційною технологією. Перед посівом насіння обробляли Ризобіфітом — біопрепаратом на основі азотфіксувальних бульбочкових бактерій та біопрепаратами на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів: Фосфоентерином (оригіна́тор — відділ мікробіології Інституту сільського господарства Криму НААН), Альбобактерином і Поліміксобактерином (оригіна́тор — Інститут сільськогосподарської мікробіології і АПВ НААН).

Результати досліджень з використанням бактеризації насіння Ризобіфітом сумісно з фосфатмобілізуючими препаратами свідчать про різницю за симбіотичними показниками у варіантах по роках. Необхідно відзначити, що не дивлячись на режим зрошення в 2012–2013 роках, вегетація культур проходила в екстремальних умовах: відзначали максимально високі темпе-

ратури повітря (37–39 °C) і суховії (5–7 м/с). У 2011 році у гороху сформувалося 28–44, у чини — 26–41, у сочевиці — 7–11 азотфіксувальних бульбочок/рослину, а в 2012 році спостерігалось зниження їх кількості у гороху і чини в 2,0–2,6 рази при незначному збільшенні бактероїдної тканини; у сочевиці кількість бульбочок на коренях рослин збільшилася в 2 рази, проте вони були дрібними і поступалися за масою бактероїдної тканини у порівнянні з 2011 роком. У 2013 році спостерігалось зниження кількості азотфіксувальних бульбочок на гороху, яких сформувалося 10–20, у чини — 15–23, у сочевиці — 10–19 одиниць/рослину, але маса бактероїдної тканини була значно вища даного показника 2012 року. Таким чином, можна зробити висновок про негативний і суттєвий вплив погодних умов на бульбочкоутворення для зернобобових культур у степовій зоні в умовах зрошення.

За оцінкою урожайних даних показано, що застосування Фосфоентерину, Поліміксобактерину і Альбобактерину дозволило збільшити врожайність гороху, чини і сочевиці в середньому за три роки відповідно на 0,1–0,23 т/га (6–13,6 %), 0,37–0,43 т/га (16,3–19 %) і 0,12–0,15 т/га (7,3–9,2 %) у порівнянні з бактеризацією Ризобіофітом.

R. O. Kulinich

Institute of Agriculture Crimean Academy

of Agrarian Sciences of Ukraine,

Ukraine, 95453, Crimea, Simferopol, str. Kievskay, 150,

e-mail: isg.krym@gmail.com

THE EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PREPARATIONS APPLICATION IN THE FARMING PRACTICE OF LEGUME CROPS GROWING

Possibility of increasing the seeds productivity of peas, rank, lentils by 0,1–0,43 t/ha (6–19 %) in the three-years field results in the area of Ukraine Steppe was been shown. Such effect was provided by using pre-sowing bakterization of polyfunctional bio preparations. Influence of weather conditions on formation legume-rhizobial symbiosis was been shown.

В. М. Мельник, А. Д. Огір
Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України,
Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 31/17

ФОРМУВАННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНИХ СИСТЕМ СОЯ — *BRADYRHIZOBIUM* *JAPONICUM* В УМОВАХ ВОДНОГО СТРЕСУ

У процесі еволюції в рослин сформувалася унікальна стратегія адаптації до біотичних та абіотичних стресів, що дозволяє пристосовуватися до мінливих умов довкілля. У зв'язку з глобальним потеплінням клімату збільшується розмір площ, на яких рослини зазнають негативної дії водного дефіциту. Посуха на сьогодні є одним із основних лімітуючих факторів навколишнього середовища, що негативно впливає на ріст і розвиток бобових культур, обмежує біологічну азотфіксацію і призводить до зниження врожаю зерна та погіршення його якості. У бобово-ризобіальних системах за дії водного дефіциту відбувається посилене генерування активних форм кисню, знешкодження і попередження утворення яких здійснюється ферментами антиоксидантної системи. Так, активація пероксидази у відповідь на стрес є одним із важливих процесів у формуванні й розвитку захисних реакцій у рослинних організмах.

Метою роботи було дослідити нодуляцію, азотфіксувальну активність (АФА), а також гваякол- та аскорбатпероксидазну активності (ГПА і АПА відповідно) у коренях і бульбочках сої в залежності від інокуляції різними за симбіотичними властивостями ризобіями в умовах водного дефіциту.

Рослини вирощували у вегетаційному експерименті на піщаному субстраті з додаванням поживної суміші Гельрігеля (0,25 норми азоту) та мікроелементів. Бактеризацію насіння проводили *Bradyrhizobium japonicum* (штами 646 і T21-2 (активні, вірулентні), 604к (неактивний, високовірулентний) і Tn5-мутант 113 (малоактивний, вірулентний), отриманими з музейної колекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Посуху (30 % повної вологості (ПВ) створювали протягом 16 діб, починаючи з періоду утворення двох справжніх листків. Рослини відбирали у фазу трьох справжніх лист-

ків, бутонізації, цвітіння (відповідно 3, 9–10 і 16 доби посухи). Контролем слугували рослини, вирощені за 60 % ПВ. Досліджували кількість та масу кореневих бульбочок, АФА, ГПА у коренях і АПА у бульбочках сої.

Протягом періоду спостереження кількість бульбочок на коренях рослин, вирощених за 30 % ПВ, була меншою і на 16 добу посухи знижувалася в 1,3–3,1 раза у порівнянні з відповідними варіантами із 60 % ПВ. За умов дефіциту вологи та бактеризації насіння усіма досліджуваними ризобіями спостерігали зменшення в 1,5–2,7 раза маси бульбочок у порівнянні із соєю, що росла за оптимального водопостачання. За кількістю та масою утворених бульбочок найбільш чутливим до посухи виявився *B. japonicum* 604к.

За 30 % ПВ у варіантах з інокуляцією штамом Т21–2 АФА протягом усього періоду спостереження зменшувалася на 20–62 % у порівнянні з рослинами, вирощеними за 60 % ПВ, тоді як обробка *B. japonicum* 646 за аналогічних умов викликала зниження АФА на 47–72 %. Відмічено інтенсивнішу АФА бульбочок сої за бактеризації насіння штамом Т21–2 у порівнянні з варіантами з інокуляцією іншими ризобіями як за дефіциту вологи, так і при оптимальному водопостачанні.

У фазу бутонізації рослин за умов посухи ГПА у коренях при бактеризації насіння усіма досліджуваними ризобіями зростала в 1,2–1,9 раза у порівнянні з відповідними контролями. Активність ферменту у коренях сої, інокульованої штамом 604к за різного водопостачання, була вищою (в 1,3–1,7 раза при 60 % ПВ і в 1,1–1,7 раза при 30 % ПВ) у порівнянні з варіантами із обробкою насіння *B. japonicum* 646, Т21–2 і Тп5-мутантом 113. Отримані результати можуть свідчити про зв'язок ГПА в коренях із нодуляційною здатністю ризобій.

В умовах посухи (10 доба) АПА у бульбочках сої при інокуляції усіма досліджуваними бактеріями збільшувалася в 1,2–2,6 раза у порівнянні з рослинами, вирощеними за 60 % ПВ. За різного водозабезпечення активність ферменту вища у варіантах з обробкою насіння штамми 646 і Т21–2 у порівнянні з тими рослинами, що були бактеризовані малоактивним Тп5-мутантом 113 і неактивним *B. japonicum* 604к.

Дослідження впливу посухи на фізіолого-біохімічні показники бобово-ризобіальних систем є важливим для розкриття та

розуміння механізмів реакції — відповіді бобових культур на водний стрес і формування стратегії їх захисту від несприятливої дії даного абіотичного фактора.

V. M. Mel'nyk, A. D. Ogir

*Institute of Plant Physiology and Genetics,
National Academy of Sciences of Ukraine,
31/17 Vasylkivska St., Kyiv, 03022, Ukraine,
e-mail: vasyliukvm@ukr.net*

THE FORMATION AND FUNCTIONING OF THE SYMBIOTIC SYSTEMS OF SOYBEAN — *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* UNDER WATER STRESS

In growing experiment the nodulation of soybean by rhizobia with different symbiotic properties, nitrogen fixation (NF), the activities of ascorbate peroxidase (AP) in nodules and quaiacol peroxidase (GP) in roots under water stress (30 % of full water supply (FWS)) were studied. It was shown that the water stress led to decrease in NF rate, nodule number on soybean roots and their weight in compared with control (60 % FWS). The activities of AP and GP were higher in plants grown at 30 % FWS than in ones cultivated under 60 % FWS.

Е. А. Мазаева

*РУП «Институт защиты растений»,
ул. Мира, 2, а/г Прилуки, Минский р-н,
Минская обл., 223011, Республика Беларусь,
e-mail: e.mazaeva.izr@tut.by*

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ И БЕЛКОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ОВОЩНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Горох овощной — это высокобелковая культура, которая способна усваивать атмосферный азот за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Поэтому нарушения, вызванные гербицидами в азотфиксирующем комплексе, могут негативно отразиться на росте и развитии культуры, образовании клубеньков и, в конечном итоге, на урожайности и качестве продукции.

С целью оценки влияния гербицидов на белковую продуктивность и симбиотическую активность гороха овощного в 2011 г. проводились исследования на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах сорта Лея.

Изучалось действие гербицидов почвенного действия Гезагард, КС (*прометрин*, 500 г/л) в норме расхода 2,0 л/га, Хломекс, КЭ (*кломазон*, 480 г/л) — 0,2 л/га, Пульсар SL, ВР (*имазамокс*, 40 г/л) — 0,75 л/га, Зенкор, ВДГ (*метрибузин*, 700 г/кг) — 0,4 кг/га и ростового действия Базагран, 480 г/л в.р. (*бентазон*) — 3,0 л/га, Базагран М, 375 г/л в.р. (*бентазон*, 250 г/л + *МЦПА*, 125 г/л) — 3,0 л/га, Пульсар SL, ВР — 1,0 л/га, Фюзилад форте, КЭ (*флуазифоп-П-бутил*, 150 г/л) — 2,0 л/га, Фенова Экстра, ВЭ (*феноксапроп-П-этил*, 110 г/л) — 0,75 л/га.

При оценке эффективности симбиоза клубеньков подсчитывали их число, образовавшееся на корнях гороха овощного в стадии цветения культуры.

Содержание белка в продукции гороха овощного определяли согласно ГОСТам в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений», Центральной республиканской лаборатории по определению качества новых сортов растений.

В наших исследованиях количество клубеньков существенно снизилось после применения до всходов культуры гербицидов Хломекс, КЭ, Пульсар SL, ВР на 3,9–4,1 шт./растение, в период вегетации культуры — Базагран М, 480 г/л в.р. и Фюзилад форте, КЭ — на 1,6–2,0 шт./растение (табл.).

Анализ семян гороха овощного, убранный в стадию технической спелости, показал, что в контроле с ручной прополкой в зеленом горошке содержалось 9,2 % белка, в то время как после применения гербицидов почвенного действия и некоторых гербицидов ростового действия: (Пульсар SL, ВР и Фюзилад форте, КЭ) его содержание снизилось и составило — 8,6–9,1 %.

Таким образом, гербициды в той или иной степени влияют на культуру гороха овощного. В наших исследованиях Базагран, 480 г/л в.р. и Фенова экстра, ВЭ не оказывали влияние ни на образование клубеньков, ни на содержание белка; Гезагард, КС, Зенкор, ВДГ, Пульсар SL, ВР (в период вегетации) не повлияли на клубеньки, но содержание белка снизилось; Базагран М, 375 г/л в.р. снизил количество клубеньков, при этом не повлиял на

содержание белка; Хломекс, КЭ, Пульсар SL, ВР (до всходов), Фюзилад форте, КЭ способствовали снижению как количества клубеньков, так и содержания белка в зеленом горошке.

Влияние гербицидов на эффективность симбиоза гороха овощного и клубеньковых бактерий (мелкоделяночные опыты, РУП «Институт защиты растений, сорт Лея»)

Вариант	Количество клубеньков, растение/шт.	± к контролю	% содержания белка в семенах
Контроль с ручной прополкой	9,2	—	9,2
Почвенного действия			
Гезагарт, КС (2,0 л/га)	10,2	+1,0	8,3
Хломекс, КЭ (0,2 л/га)	5,1	-4,1	8,6
Пульсар SL, ВР (0,75 л/га)	5,3	-3,9	8,9
Зенкор, ВДГ (0,4 кг/га)	10,7	+1,5	9,0
Ростового действия			
Базагран, 480 г/л в.р. (3,0 л/га)	15,9	+6,7	10,5
Базагран М, 375 г/л в.р. (3,0 л/га)	7,2	-2,0	10,4
Пульсар SL, ВР (1,0 л/га)	11,8	+2,6	8,6
Фюзилад форте, КЭ (2,0 л/га)	7,6	-1,6	9,1
Фенова экстра, ВЭ (0,75 л/га)	9,3	+0,1	9,3
НСР ₀₅	1,5		

E. A. Mazayeva

RUC «Institute of plant protection»,

2 Mira, Priluki, 223011, Belarus

e-mail: e.mazaeva.izr@tut.by

THE INFLUENCE OF HERBICIDES ON THE ROOT NODULE BACTERIA FORMATION AND PROTEIN PRODUCTION OF GARDEN PEA UNDER BELARUS CONDITIONS

Herbicides, as physiologically active substances, can both suppress and improve tubercular bacteria development. The researches of herbicides action on tubercular bacteria formation on vegetable pea roots gave an opportunity to determine that the herbicides Basagran, 480 g/l a.s. and Phenova extra, AE do not influence nodules formation and protein content in green pea. Gesagard, SC, Sencor, WDG, Pulsar SL, WS (during crop vegetation) decrease protein content, Basagran M, 375 g/l w.s. — nodules number. Khломex, EC, Pulsar SL, WS (before crop emergence), Fusilade forte, EC negatively influence the nodules number and protein content in green pea.

**Л. М. Михалків¹, Н. А. Воробей¹,
С. Я. Коць¹, В. І. Січкарь²**

¹Інститут фізіології рослин і генетики НАН України,
Україна, 03022, м. Київ, вул. Васильківська, 31/17,
e-mail: mykhalkiv@mail.ru

²Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,
Україна, 65036, м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИМБІОЗУ ЛЮЦЕРНИ З БУЛЬБОЧКОВИМИ БАКТЕРІЯМИ, ОТРИМАНИМИ РІЗНИМИ МЕТОДАМИ

Бобові культури займають особливе місце в сучасному сільськогосподарському виробництві. Фізіологічні процеси, що відбуваються у представників даної родини, тісно пов'язані з формуванням і функціонуванням симбіозу із ризобіями, дуже чутливого до зовнішніх впливів. У агроценозах, що характеризуються несприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, наслідки стресу, обумовленого чинниками зовнішнього середовища, у цих рослин залежать від здатності в симбіозі з бульбочковими бактеріями засвоювати молекулярний азот атмосфери за певних умов. У зв'язку з цим при залученні бобово-ризобіальних симбіозів у агроєкосистеми з недостатнім водозабезпеченням важливим є врахування особливостей реакції симбіонтів на нестачу ґрунтової вологи, їхньої здатності адаптуватись до несприятливих умов та забезпечити оптимальну продуктивність.

Метою наших досліджень було вивчення ефективності інокуляції насіння люцерни бактеріями *Sinorhizobium meliloti*, отриманими в результаті аналітичної селекції та транспозонного мутагенезу, в умовах оптимального (60 % ПВ) та недостатнього (30 % ПВ) водозабезпечення. Рослини люцерни сорту Ласка вирощували у піщаній культурі на промитому річковому піску вологістю 60 % ПВ за природних освітлення, температури та вологості повітря. Джерелом мінерального живлення була суміш Гельрігеля, що містила 0,25 норми азоту з додаванням мікроелементів В, Мо і Fe. Перед посівом насіння упродовж 1 год інокулювали бульбочковими бактеріями штаму 425а (контроль, виробничий штам) та ризобіями, отриманими

внаслідок транспозонового мутагенезу штаму 425a (T17, T21) і аналітичної селекції (AC08, AC88). На початку стеблуння для рослин дослідних варіантів створювали режим посухи (30 % ПВ) за допомогою контрольованого поливу, який тривав 2 тижні, після чого полив відновлювали на рівні оптимальної вологості субстрату (60 % ПВ). Визначали особливості формування симбіотичного апарату (кількість і маса кореневих бульбочок) та ефективність симбіозу (азотфіксувальна активність та ріст надземної маси).

У результаті проведених досліджень було відзначено, що використані ризобії по-різному впливають на формування і функціонування симбіотичного апарату люцерни, причому ефект від їх застосування визначається рівнем водозабезпечення рослин. Виявлено різні типи динаміки наростання маси бульбочок на коренях люцерни в умовах дії нестачі води при поступовому наростанні показника упродовж періоду стеблуння — початок плодоношення (інокуляція T17 і AC08), із різким падінням у фазу початку цвітіння з наступним наростанням із початком плодоношення (425a і T21), а також стабільним показником упродовж стеблуння — початок цвітіння із зростанням у фазу цвітіння — початок плодоношення (AC88). Слід зазначити, що і перша, і друга групи, умовно виділені нами, містили ризобії як аналітично селекціоновані, так і отримані методом транспозонового мутагенезу. Вивчення нітрогеназної активності бульбочок рослин люцерни, інокульованої різними ризобіями, дозволило отримати експериментальне підтвердження високого азотфіксувального потенціалу симбіотичних систем люцерни, утворених за участю *S. meliloti* T17, AC08 та AC88, а також їх здатності до швидкого відновлення функціональної активності після 2-тижневої посухи. При доборі ефективних симбіотичних систем важливим інтегральним показником є урожайність рослин. Для люцерни, що вирощується на зеленій корм, такою характеристикою є надземна маса. При дослідженні наростання надземної маси рослин встановлено, що інокуляція люцерни *S. meliloti* AC08 забезпечила в період стеблуння найвище значення даного показника на фоні нестачі води і найменше його зниження внаслідок впливу тижневої посухи у порівнянні з відповідним варіантом на фоні 60 % ПВ. Після поновлення поливу рослин

на початку цвітіння найбільшу надземну масу формували рослини, інокульовані *S. meliloti* T17, а також AC08 і AC88.

Таким чином, для подальших досліджень з метою визначення ефективних і перспективних для використання в умовах посухи симбіотичних систем *Medicago* — *S. meliloti* нами були відібрані аналітично селекціоновані бактерії AC08 і AC88, а також транспозоновий мутант T17.

L. M. Mykhalkiv¹, N. A. Vorobey¹, S. Ya. Kots¹, V. I. Sichkar²

¹*Institute of Plant Physiology and Genetics of NAS of Ukraine, Vasylkivska Str., 31/17, Kyiv, Ukraine, 03022*

²*Plant Breeding & Genetics Institute —*

National Center of Seed and Cultivar Investigation, Ovidiopolska road, 3, Odesa, Ukraine, 65036

THE EFFECTIVENESS OF SYMBIOSIS OF ALFALFA WITH NODULE BACTERIA OBTAINED BY DIFFERENT METHODS

It was investigated the efficiency of inoculation of alfalfa of Laska variety by new nodule bacteria obtained by transposon mutagenesis (T17 and T21) and analytic selection method (AS08 and AS88) under insufficient water supply. It was found different types of dynamics of nodule mass formation by investigated bacteria. It was shown that *Sinorhizobium meliloti* T17, AS08 and AS88 form with alfalfa plants symbiotic systems that are effective in drought conditions and are able to recover quickly in post stress period.

Н. Н. Мельникова

*Институт физиологии растений и генетики НАН Украины,
Украина, 03022, г. Киев, ул. Васильковская, 31/17,
e-mail: mnp69@mail.ru*

ВЛИЯНИЕ ЭКССУДАТОВ СЕМЯН РАЗНЫХ СОРТОВ СОИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОЗА СОЯ — *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM*

При набухании и прорастании семена растений выделяют в окружающую среду биологически активные вещества, а также органические и неорганические соединения, которые обуславливают изменение метаболизма микроорганизмов в зоне прорастания семян. Семенные экссудаты могут влиять не только на структуру микробного сообщества, но и на активность ми-

крофлоры спермосферы. Флавоноиды, фитолектины и другие компоненты, которые входят в состав экссудатов семян бобовых растений, способны стимулировать экспрессию генов клубеньковых бактерий, принимающих участие в формировании бобово-ризобияльного симбиоза, увеличивать численность популяции ризобий и влиять на активность последних, изменяя продуктивность симбиотических азотфиксирующих систем. Было показано, что экссудаты семян разных сортов сои отличаются по содержанию отдельных компонентов и действию на ростовые характеристики микроорганизмов, а также могут характеризовать физиологическую активность семян. В связи с этим следует ожидать, что экссудаты семян разных сортов будут по-разному воздействовать на клубеньковые бактерии и формирование ими растительно-микробных симбиотических взаимоотношений.

Целью представленных исследований было изучить характер влияния экссудатов семян сои (*Glycine max* (L.) Merr.) сортов Марьяна и Васильковская на формирование и функционирование бобово-ризобияльного симбиоза соя — *B. japonicum* 6346.

Клубеньковые бактерии *B. japonicum* 6346, находящиеся в поздней экспоненциальной фазе роста, инкубировали с экссудатами семян сои, которые были получены после их шестичасового набухания, и использовали для инокуляции. Растения выращивали в песчаной культуре со стартовой дозой азота 0,25 нормы.

Было установлено, что исследуемые экссудаты не ингибировали рост культуры ризобий. В некоторых случаях наблюдалось незначительное увеличение количества микробных клеток при культивировании клубеньковых бактерий на питательной среде, в которую был внесен экссудат. Результаты вегетационных экспериментов показали, что экссудат сои сорта Марьяна существенно не влиял на клубенькообразование на корнях опытных растений и не увеличивал азотфиксирующую активность клубеньков в период до фазы трех настоящих листьев по сравнению с контролем (семена инокулировали суспензией ризобий, в которую не вносили экссудаты). Однако он стимулировал образование клубеньков на главном корне, в то время как в контроле большая их часть развивалась на боковых корнях. Растения, которые сформировали симбиоз с клубеньковыми

бактериями, предварительно обработанными экссудатом семян сои сорта Марьяна, не отличались от контрольных по массе надземной части. Наоборот, внесение экссудата семян сорта Васильковская в суспензию бактерий привело к увеличению количества клубеньков на корнях растений сои на протяжении начальных этапов развития симбиотических систем. Соотношение клубеньков на главном и боковых корнях было сходным с таковым у контрольных растений. При использовании экссудата семян сои сорта Васильковская формирование вегетативной части растений сои значительно улучшалось. В то же время азотфиксирующая активность симбиоза в этом варианте не увеличивалась.

Таким образом, экссудаты семян сои исследуемых сортов по-разному воздействуют на формирование бобово-ризобияльного симбиоза у растений. Отличия в характере влияния могут быть связаны с количественным и качественным составом биологически активных веществ экссудатов. Экссудат семян сорта Васильковская при инкубировании с ним ризобий улучшал формирование клубенькового аппарата и положительно влиял на развитие вегетативной массы растений сои. Экссудат сорта Марьяна не имел выраженного стимулирующего действия на формирование и функционирование бобово-ризобияльного симбиоза. Полученные данные указывают на важную роль экссудатов семян в установлении растительно-микробных симбиотических взаимоотношений и значение генотипа растений в детерминировании биологической активности экссудатов.

N. M. Melnykova

*Institute of Plant Physiology and Genetics of NAS of Ukraine,
Vasylykivska St., 31/17, Kiev, 03022, Ukraine,
e-mail: mnn69@mail.ru*

**THE EFFECT OF SEED EXUDATES OF DIFFERENT SOYBEAN
CULTIVARS ON THE FORMATION OF THE SOYBEAN —
BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM SYMBIOSIS**

A study was conducted to assess the effect of seed exudates from different soybean cultivars on nodule development, nitrogen fixation and shoot growth in the legume-*Bradyrhizobium japonicum* 634b symbiosis. The 6 h exudate from soybean seeds of cultivar Mariana did not influence significantly on soybean nodulation, nitrogen fixation and shoot growth while rhizobia were preincubated with them. The exudate from cultivar Vasilkovskaya promoted nodule development on the roots and improved shoot growth. These findings suggest the role of seed exudates in the development of the legume-Rhizobium symbiosis and the importance of plant genotype in determining biological activity of the exudates.

С. В. Омельчук, А. В. Жемойда

*Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України,
03022, Київ, вул. Васильківська, 31/17*

**ВПЛИВ НОВИХ АНАЛІТИЧНО СЕЛЕКЦІОНОВАНИХ
ШТАМІВ *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM*
НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИМБІОТИЧНИХ СИСТЕМ
РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ**

Перспективним і дієвим напрямом розвитку сучасних агробіотехнологій є залучення бобово-ризобіальних систем у сівозміни. Біологічний азот, який накопичується в ґрунтах за рахунок фіксації з атмосфери бактеріями-діазотрофами при їх взаємодії з рослинами, забезпечує збільшення урожайності основних сільськогосподарських культур, збереження родючості ґрунтів та покращення їх екологічного стану.

Продуктивність симбіотичної азотфіксації в агроценозах залежить від виду і сорту рослин, штаму ризобій, агрометеорологічних умов і системи обробітку ґрунту, сівозміни, мінерального живлення рослин, застосування інших хімікатів —

інсектицидів, пестицидів, фунгіцидів та ін. Якщо ж бобову рослину, наприклад, сою висівати у нетрадиційному регіоні, то слід враховувати, що специфічні їй ризобії у ґрунті відсутні.

Тому для ефективного формування і функціонування азотфіксуючих систем сої необхідно проводити інокуляцію відповідними бульбочковими бактеріями, що є обов'язковою ланкою в технології вирощування даної культури. Крім того, особливе значення має селекція штамів азотфіксуючих мікроорганізмів, стійких до несприятливих факторів довкілля, що дозволило б покращити функціонування рослинно-мікробних систем та підвищити продуктивність бобових рослин за умов антропогенного навантаження, дефіциту вологи, високих температур, а також забезпечило б можливість запобігти суттєвим втратам врожаю та зниженню показників його якості.

У зв'язку з цим метою даної роботи було дослідження в польових умовах азотфіксувальної активності та продуктивності симбіотичних систем, створених за участю нових аналітично селекціонованих культур *Bradyrhizobium japonicum* і різних сортів сої.

Експерименти проводили протягом двох років у зонах Лісостепу та Степу України. Рослини відбирали у фазах бутонізації та цвітіння сої. Вивчали нодуляційну та азотфіксувальну активність нових аналітично селекціонованих культур *B. japonicum* PC1-07, PC2-07, PC-08 і PC-09, а також продуктивність двох перспективних сортів сої вітчизняної селекції (Мар'яна і Васильківська) за умов інокуляції даними штамми. Контролем слугували варіанти із застосуванням штаму-стандарту *B. japonicum* 6346 та зі спонтанною інокуляцією місцевими расами ризобій.

Усі нові культури ризобій формували на сої обох сортів бульбочки, які за кількістю, масою та азотфіксувальною активністю перевищували контрольні варіанти. Слід зазначити, що за симбіотичними показниками кращими були бульбочкові бактерії PC-08 та PC-09.

Головним показником ефективності передпосівної бактеризації бобових культур бульбочковими бактеріями, як відомо, є врожай зерна. Відмічено, що в умовах польових дослідів інокуляція аналітично селекціонованими культурами *B. japonicum* забезпечує достовірний приріст урожаю зерна сої

сортів Мар'яна та Васильківська у всіх варіантах на фоні спонтанної інокуляції.

Ряд нових штамів за ефективністю впливу на формування урожаю зерна перевищували і штам-стандарт. Зокрема врожай зерна сої сорту Мар'яна збільшувався в середньому на 13,1 і 16,0 % відповідно за інокуляції штамми PC-09 та PC-08 в порівнянні з обробкою *B. japonicum* 6346. У інших варіантах досліді прибавка врожаю зерна була не достовірною. Виявлено, що серед досліджуваних бульбочкових бактерій лише штам PC-08 забезпечував достовірний приріст урожаю насіння сої сорту Васильківська на 12,1 % у порівнянні з виробничим штамом 6346. Збільшення даного показника у варіантах із застосуванням інших ризобій знаходилося в межах похибки досліді.

Таким чином, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що всі нові культури *B. japonicum* за азотфіксувальною активністю і продуктивністю утворених за їх участю симбіотичних систем перевищують штам-стандарт 6346. Відзначені особливості даних ризобій проявляються при їх використанні в якості інокулянтів для сортів сої Васильківська та Мар'яна у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. При цьому найефективнішим є використання як біологічних агентів при виготовленні бактеріальних добрив під сою штамів PC-08 та PC-09.

S. V. Omelchuk, A. V. Zhemoyda

Institute of Plant Physiology and Genetics of National Academy of Sciences of Ukraine, 31/17, Vasytkivska str., Kyiv, 03022, Ukraine.

THE INFLUENCE OF NEW ANALYTICALLY SELECTED STRAINS OF *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* ON THE EFFICIENCY OF SYMBIOTIC SYSTEMS OF DIFFERENT SOYBEAN CULTIVARS

The nodulation activity of the new strains of *Bradyrhizobium japonicum* PC1-07, PC2-07, PC-08 and PC-09 on two soybean cultivars Maryana and -Vasytkivska has been studied in field. It was established that the strains of *B.japonicum* PC-08 and PC-09 are the most effective during symbiosis formation with soybean. At the same time it was observed substantial increase in seed yield pointing to the promising these strains for the production of bacterial fertilizers for soybeans.

Наукове видання

**СЕЛЕКЦІЯ ТА ГЕНЕТИКА БОБОВИХ КУЛЬТУР:
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Тези Міжнародної наукової конференції

**23–26 червня 2014 р.,
Одеса, Україна**

Відповідальний за випуск В. І. Січкарь

Завідувачка редакції Т. М. Забанова

Редактор Н. Я. Рихтєк

Технічний редактор М. М. Бушин

Дизайнер обкладинки О. А. Кунтарас

Коректор І. В. Шепельська

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 15,81.

Тираж 250 прим. Зам. № 251 (59).

Видавництво і друкарня «Астропринт»

65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21

Тел.: (0482) 37-07-95, 37-14-25, 33-07-17, (048) 7-855-855

www.astroprint.odessa.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.