

EFFICACY OF APPLICATION OF SODIUM HUMATE «SAKHALINSKY» ON SEEDS AND VEGETATING PEAS PLANTS

A.I. Erohin

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *Presowing treatment of seeds and plants with growth stimulants is an effective method of enriching of sowing qualities of seeds, increase of productivity of plants and finds wide application in economies with various patterns of ownership.*

The purpose of the given work: to study influence of preparation sodium humate «Sakhalinsky» on seeds and vegetating plants of peas of variety Faraon for enriching of sowing qualities of the treated seeds and productivity increase. Experiments with the treated seeds of peas are led in laboratory and field conditions in 2011-2013 years. For treatment of 1 ton of seeds of peas, two weeks before sowing, we took 650 ml of the preparation and solved in 10 litres of water. After hashing the obtained solution is ready to application on seeds. In field experiments treatment of vegetating plants with the preparation sodium humate «Sakhalinsky» led from calculation of 500 ml of a preparation on 250-300 litres of water and on 1 hectare. The same years estimated emergence rate and germination of the treated and untreated seeds, and also the dimensions of sprouts (rootlets and sprouts) according to GOST 12038-84.

Field experiments have been carried out in a crop rotation of laboratory of seed farming and primary seed-growing of the Institute.

It is established that application on seeds of peas variety Faraon of humic preparation sodium humate «Sakhalinsky» increases growth and development of sprouts of the treated seeds on 7,8-9,6 % in comparison to control sprouts. Under the influence of the preparation on seeds the green mass of plants of peas exceeded control on 3 %. The increase in productivity of peas has made to control 0,14 t/ha (8,3 %), and from treatment of plants by the preparation on vegetation – 0,18 t/ha (10,7 %).

Increase of amounts of pods, grains and mass of grain of peas from one plant on 4,2-5,6 % in comparison to control variant was registered.

Keywords: sodium humate «Sakhalinsky», seeds, plants, treatment, productivity.

УДК: 635.658:631.527

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО ВИДА *LENS ORIENTALIS* В СЕЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ

Г.Н. СУВОРОВА, А.В. ИКОННИКОВ, И.И. ЯНЬКОВ*, Н.О. КОСТИКОВА,

С.В. БОБКОВ, А.И. КОТЛЯР, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

*Дикорастущий вид *Lens orientalis* (Voiss.) Hand.-Mazz., наиболее близкий к культурной чечевице, распространен в Средней и Малой Азии, Сирии, Афганистане, Закавказье. Большинство образцов *L. orientalis* скрещивается с культурной чечевицей *L. culinaris* Medik. Приведена характеристика нового сорта Чернава, созданного методом интрогрессивной гибридизации чечевицы *L. culinaris* с видом *L. orientalis*. Новый сорт характеризуется светло-фиолетовой окраской цветков, оригинальной окраской семенной кожуры, серо-коричневой с ярко выраженной темно-фиолетовой почти черной пятнистостью, и красными семядолями. За счет мелкосемянности и небольшой массы бобов растения данного сорта формируют прямостоячий ценоз, устойчивый к полеганию, что делает сорт пригодным к механизированной уборке. В конкурсном сортоиспытании 2013-2015 гг. на*

делянках площадью 15 м² и норме высева 2,5 млн/га средняя урожайность сорта Чернава составила 15,5 ц/га, что на 1,5 ц/га выше стандарта Рауза. Результаты RAPD-анализа с праймером CS33 (CAGTATTCGC) показали наличие в геноме нового сорта ДНК дикорастущего вида *L. orientalis*. По кулинарным качествам сорт не уступал стандарту Рауза. На примере сорта Чернава показано, что интрогрессия генетического материала дикорастущего вида *L. orientalis* в геном *L. culinaris* не привела к снижению качества зерна и показателей урожайности культурной чечевицы.

Ключевые слова: чечевица, *Lens orientalis*, интрогрессивная гибридизация, красные семядоли.

Дикорастущий вид *Lens orientalis* (Boiss.) Hand.-Mazz., наиболее близкий к культурной чечевице, распространен в Средней и Малой Азии, Сирии, Афганистане, Закавказье [1]. Он произрастает преимущественно в нишах на каменистых почвах, где мало другой растительности, формируя популяции из нескольких растений, встречается на больших высотах (800-2000 м) [2]. Растения формируют невысокий до 30 см полуразвалистый куст с мелкими сине-фиолетовыми цветками, антоциановыми стеблем и побегами. Семена мелкие, коричневые с черной пятнистостью, осыпаются при созревании из-за растрескиваемости бобов. Большинство образцов *L. orientalis* скрещивается с культурной чечевицей *L. culinaris* Medik. J. Williams с соавторами (1974) предложили выделять 2 подвида у вида *L. culinaris*: ssp. *culinaris* и ssp. *orientalis* [2]. Большинство современных исследователей рассматривают *L. orientalis* как один из подвидов культурной чечевицы. Мы сохраняем видовой статус за таксоном *L. orientalis*, следуя классической систематике рода *Lens* Mill [1].

L. orientalis уступает культурной чечевице по многим показателям биологической продуктивности. Растения дикого вида низкорослые и, несмотря на сильное ветвление, формируют меньшую биомассу и меньший урожай семян. Однако на растениях образуется больше бобов и семян, формируется больше семян в бобе [3]. Выделены образцы *L. orientalis* устойчивые к мучнистой росе, ржавчине, фузариозу [4], аскохитозу [5].

По мнению G. Ladizinsky [6], дикие сородичи чечевицы показывают большее генетическое разнообразие, характеризуются такими признаками как устойчивость к болезням, стрессовым факторам, которые отсутствуют у культурных сортов. Популяции, растущие на высоте, более холодостойки. Данные молекулярного анализа подтверждают узкую генетическую основу культурных сортов чечевицы, что ограничивает возможности рекомбинации [7]. Таким образом, гибридизация культурной чечевицы с дикорастущими видами способствует расширению генетического разнообразия культивируемого вида *L. culinaris*.

Нами проведены скрещивания чечевицы с дикорастущим видом *L. orientalis*, получены ценные селекционные линии [8], создан новый сорт Восточная, с белыми цветками и желтыми семядолями, как и большинство культурных сортов [9].

В данной статье мы приводим характеристику нового сорта Чернава, полученного с участием дикорастущего вида *L. orientalis*.

Сорт чечевицы Чернава создан методом интрогрессивной гибридизации культурной чечевицы *L. culinaris* с видом *L. orientalis*. Отбор проводился в популяции BC₁F₄ [Светлая × F₅ (Образцов Чифлик 7 × *L. orientalis* ILWL7)], где Светлая и Образцов Чифлик 7 представляли сорта культурного вида *L. culinaris*.

Сорт Чернава характеризуется светло-фиолетовой окраской цветков, имеет оригинальную окраску семенной кожуры, серо-коричневую с ярко выраженной темно-фиолетовой почти черной пятнистостью, и красные семядоли (рис. 1).

Высота растений нового сорта составляет 35-40 см, что несколько ниже стандарта Рауза. Сорт мелкосемянный с массой 1000 семян 35-40 г. Всходы с антоциановой окраской. За счет мелкосемянности и небольшой массы бобов растения данного сорта формируют прямостоячий ценоз, устойчивый к полеганию, что делает сорт пригодным к механизированной уборке.

В конкурсном сортоиспытании 2013 – 2015 гг. на опытном поле ВНИИЗБК на делянках площадью 15 м² и норме высева 2,5 млн./га средняя урожайность сорта Чернава составила 15,5 ц/га, что на 1,5 ц/га выше стандарта Рауза (табл. 1). Сорт среднеранний, вегетационный период 71-88 суток, созревает в среднем на 3 суток раньше стандарта Рауза.

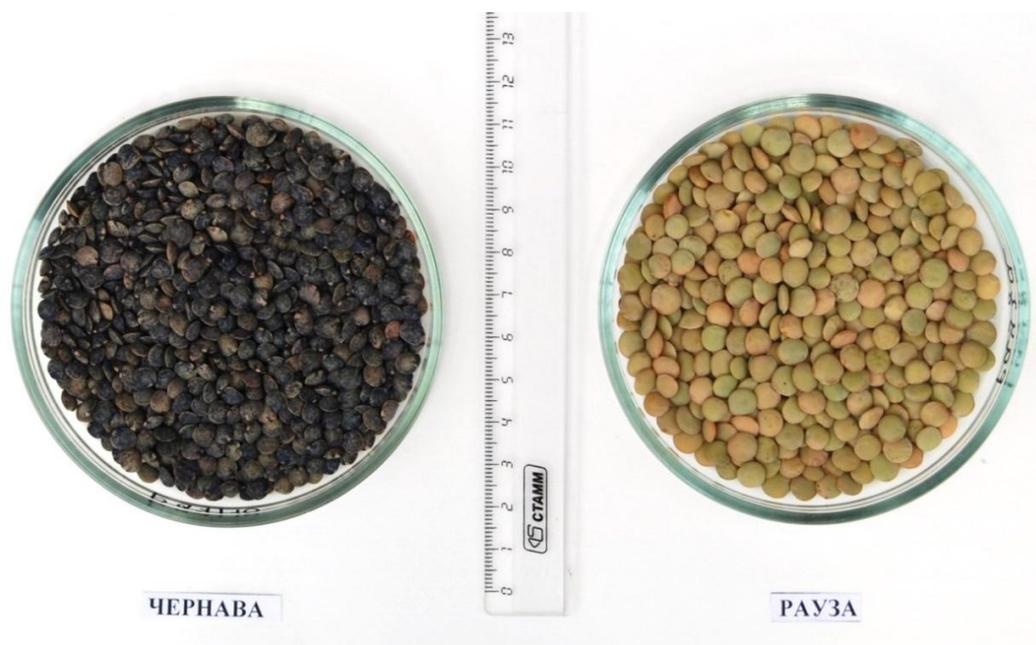


Рис. 1. Семена нового сорта чечевицы Чернава в сравнении со стандартом Рауза

Таблица 1

Урожайность чечевицы в конкурсном сортоиспытании, ц/га (2013-2015 гг.)

| | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | Среднее |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| Чернава | 9,0 | 20,3 | 17,1 | 15,5 |
| Рауза | 8,4 | 13,9 | 19,6 | 14,0 |
| НСР | 2,1 | 3,3 | 2,7 | |

Результаты RAPD-анализа с праймером CS33 (CAGTATTCGC) показали наличие в геноме сортов Восточная и Чернава ДНК дикорастущего вида *L. orientalis* (рис. 2). Фрагмент ДНК размером около 500 пн, специфичный для *L. orientalis*, присутствовал в электрофоретическом спектре ДНК сорта Чернава, а фрагмент размером около 750 пн, характерный для дикого вида присутствовал в спектре сорта Восточная. В спектрах продуктов ПЦР сортов *L. culinaris* полученных методами классической селекции фрагменты ДНК дикорастущего вида не были обнаружены.

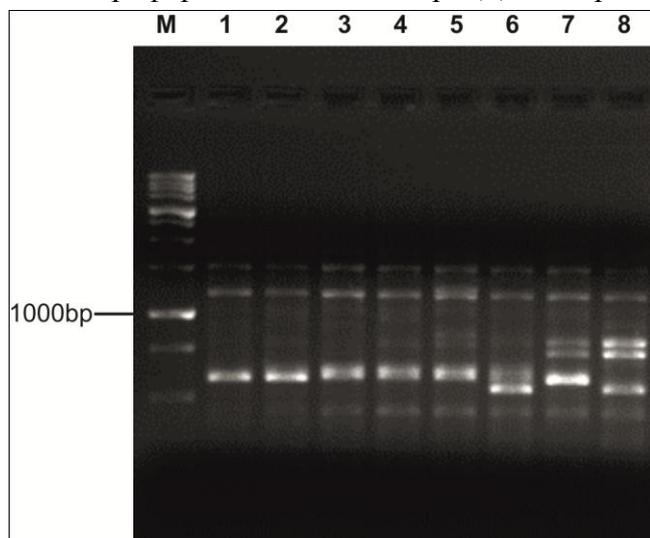


Рис. 2 – RAPD-профиль сортов и видов чечевицы, полученный с праймером CS33 (1 – Аида; 2 – Рауза; 3 – Веховская I; 4 – Образцов Чифлик 7; 5 – Светлая; 6 – Чернава; 7 – Восточная; 8 – *L. orientalis*)

Анализ качественных показателей зерна чечевицы сорта Чернава не выявил различий с сортом Рауза (табл. 2). При этом у сорта Чернава коэффициент разваримости был выше, вкус же был оценен максимальными 5 баллами. Несмотря на то, что новый сорт приобрел такие характеристики семян от дикого вида как красная окраска семядолей и пестрая окраска семенной оболочки, это не сказалось отрицательно на кулинарных качествах зерна чечевицы.

Таблица 2

Показатели качества зерна чечевицы (в среднем за 2013-2015 гг.)

| | Масса 1000 семян, г | Содержание белка, % | Коэффициент разваримости | Время варки, мин | Вкус, баллы |
|---------|---------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-------------|
| Чернава | 36,1 | 27,1 | 2,7 | 57 | 5 |
| Рауза | 59,1 | 26,8 | 2,6 | 57 | 5 |

Цветные оболочки семян и красные семядоли улучшают не только товарный вид зерна чечевицы, но и могут улучшить потребительские качества. Так, по данным Канадской зерновой комиссии [10], канадская красная чечевица имела несколько большее содержание в зерне витаминов С, В1, В6, также как и важнейших микроэлементов в сравнении с зеленой чечевицей. Показано, что семенные оболочки чечевицы имеют более высокую антиоксидантную активность в сравнении с горохом, причем эта активность выше у красной чечевицы [11].

Новый сорт чечевицы Чернава, выведенный с использованием зародышевой плазмы дикорастущего вида *L. orientalis*, превысил по урожайности стандартный сорт Рауза. Это первый сорт с пестрой окраской семян и красными семядолями. Кулинарные качества сорта с оригинальной окраской семян оказались такими же высокими, как и стандарта. Благодаря мелкосемянности сорт устойчив к полеганию и растрескиваемости бобов. Признак мелкосемянности сокращает расходы семенного материала при посеве. Сорт Чернава передан на Государственное сортоиспытание в 2015 году. Сорт может выращиваться во всех зонах возделывания чечевицы в Российской Федерации.

На примере сорта Чернава показано, что интрогрессия генетического материала дикорастущего вида в геном культурной чечевицы не привела к снижению качества зерна и показателей урожайности. Вид *L. orientalis*, вследствие легкости скрещивания, можно рассматривать одним из доступных источников расширения генетической изменчивости культурного вида чечевицы *L. culinaris*.

Литература

1. Барулина Е.И. Чечевица СССР и других стран. – Л., 1930. – 319 с.
2. Ladizinsky G., Braun D., Goshen D., Meuhlbauer F.J. The biological species of the genus *Lens* L. // Bot. Gaz., 1984, V.145, No.2. – P. 253-261.
3. Суворова Г.Н., Кондыков И.В., Скотникова Е.А., Шипилова Н.А., Яньков И.И. Характеристика дикорастущих видов чечевицы *Lens* Mill. // Сб.: Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 2004. – С.219-225.
4. Gupta D., Sharma S. K. Evaluation of wild *Lens* taxa for agro-morphological traits, fungal diseases and moisture stress in North Western Indian Hills // Genetic resources and crop evolution, 2006, 53. – P. 1233-1241.
5. Tullu A., Banniza S., Tar'an B., Vandenberg A., Warkentin T. Sources of resistance to ascochyta blight in wild species of lentil (*Lens culinaris* Medik.) // Genetic Resources and Crop Evolution, 2010, 57. – P. 1053-1063.
6. Ladizinsky G. Wild Lentils // Critical Reviews in Plant Sciences, 1993, 12(3) – P.169-184.
7. Tewari K., Dikshit H. K., Kumari Jyoti, Jain Neelu, Singh D., Singh Akanksha. Estimation of genetic relatedness among cultivated and wild lens based on morphological and molecular markers // Plant Gene and Trait, 2015, Vol.6, No.1, – P.1-8.
8. Суворова Г.Н., Иконников А.В. Характеристика гибридов чечевицы *L. culinaris* × *L.orientalis* // Доклады РАСХН, 2013, №6. – С. 20-23.
9. Суворова Г.Н., Костинова Н.О., Зотиков В.И., Иконников А.В., Уварова О.В., Яньков И.И. Новый сорт чечевицы Восточная // Земледелие, 2014, № 4. – С. 19-20.
10. Wang N., Daun K. The chemical composition and Nutritive value of Canadian pulses. – Winnipeg, 2004. – P. 8-18.
11. Oomah B. D., Caspar F., Malcolmson L. J., Bellido A. Phenolics and antioxidant activity of lentil and pea hulls // Food Research International, 2011, 44. – P. 436-441.

THE USE OF WILD SPECIES *LENS ORIENTALIS* IN LENTIL BREEDING

G.N. Suvorova, A.V. Ikonnikov, I.I. Yankov*, N.O. Kostikova, S.V. Bobkov, A.I. Kotlyar
FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»
*FGBNU «THE FEDERAL RESEARCH CENTER OF N.I. VAVILOV RESEARCH INSTITUTE
OF GENETIC RESOURCES»

Abstract: Wild species *Lens orientalis* (Boiss.) Hand.-Mazz. is close relative to the cultivated lentil, common in the Middle Asia, Syria, Afganistan, Caucasus. The most accessions of *Lens orientalis* are crossable with the cultivated lentil *L. culinaris* Medik. Here we describe a new variety Chernava created by means of introgressive hybridization of cultivated lentil *L. culinaris* with *L. orientalis*. The new variety is characterized by light violet flowers, the original color of the seed coat, grey-brown with dark purple or black spots, and red cotyledons. Due to the small seeds and low pod weight the plants of new variety form erect and resistant to lodging cenosis, which makes the variety suitable to mechanical harvesting. In the field test of 2013-2015 years on the plots of 15 m² and the seed rate of 2,5 million/ha the average yield of variety Chernava was 15,5 c/ha, that was higher than standard v. Rauza on 1,5 c/ha. The RAPD analysis performed with primer CS33 (CAGTATTCGC) showed the presence of wild species DNA in the genome of new variety. Culinary quality of new variety corresponded to the standard Rausa. The results demonstrated that the introgression of genetic material of wild species *Lens orientalis* into the genome of *Lens culinaris* has not decreased the grain quality and yield of cultivated lentil.

Keywords: lentil, *Lens orientalis*, introgressive hybridization, red cotyledons.

УДК 635.652/.654:581.143.5:576.6

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА ФАСОЛИ

О.Г. ВОЛОБУЕВА, кандидат биологических наук
М.П. МИРОШНИКОВА*, кандидат сельскохозяйственных наук
Т.С. НАУМКИНА*, доктор сельскохозяйственных наук
РГАУ – МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА

E-mail: ovolobueva@list.ru

*ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»,
E-mail: office@vniizbk.orel.ru

Фасоль обыкновенная занимает особое место среди белковых культур благодаря своему уникальному биохимическому составу и многообразию использования на пищевые цели. Она возделывается более чем в 70 странах на площади около 7,5 млн. га. Однако в РФ из-за незначительных посевных площадей и невысокой урожайности валовые сборы фасоли не превышают 5,8-6,1 тыс. тонн, что значительно меньше реальной потребности страны. Одним из приемов повышения урожайности фасоли является использование биопрепаратов и регуляторов роста. Эффективность данного приема может рассматриваться в связи с активностью процессов азотфиксации.

В условиях полевого опыта исследовали влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами ризоторфин, альбит и регуляторами роста Эпин-экстра и корневин на морфофизиологические показатели и эффективность симбиоза растений фасоли сортов Гелиада и Шоколадница. Установлена сортовая реакция на действие биопрепаратов и регуляторов роста. Наиболее отзывчивым на действие биопрепарата альбит и регулятора роста Эпин-экстра оказался сорт фасоли Гелиада, а на действие ризоторфина – сорт фасоли Шоколадница. Обработка этими биопрепаратами и регуляторами роста приводила к повышению показателей роста, содержанию белка, амилозы, крахмала в листьях и семенах и нитрогеназной активности.