

НОВЫЙ СОРТ ЧЕЧЕВИЦЫ ФЛАМЕНКО

Г.Н. СУВОРОВА, ORCID ID: 0000-0003-1432-8333;

E-mail: galina@vniizbk.ru

А.В. ИКОННИКОВ, П.В. ЯТЧУК, А.М. ЗАДОРИН, А.А. ЗЕЛЕНОВ,

кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур, помимо классических методов в селекции чечевицы *Lens culinaris*, широко используется метод межвидовой гибридизации. Сорт Восточная, районированный в 2017 году, создан методом интрогрессивной гибридизации с диким видом *L. orientalis*. В 2019 году в Государственное сортоиспытание передан новый сорт чечевицы Фламенко, созданный с участием вида *L. tomentosus*. Сорт Фламенко получен в результате многократного индивидуального отбора на семенную продуктивность из гибридной популяции F_3 - F_6 (Веховская 1 \times *L. tomentosus* ILWL120) с использованием культуры изолированных семяпочек *in vitro*. Разновидность *iberica*. Отличительной особенностью сорта является коричневая окраска семян, при желтой окраске семядолей и белой окраске цветков.

Максимальную урожайность 2,68 т/га Фламенко показал в конкурсном сортоиспытании 2019 года. Средняя урожайность в 2017-2019 годах составила 2,22 т/га, что на 0,2 т/га больше стандарта Аида. Содержание белка в семенах было 26,5%, в среднем на уровне стандарта. Вегетационный период составил 78 суток, что на 5 суток короче стандарта. Семена у сорта Фламенко несколько меньше, чем у сорта Аида, масса 1000 семян 44-51 г. Кулинарные и технологические качества отличные. У растений нового сорта формируется больше ветвей, больше бобов и семян, что обеспечивает более высокую семенную продуктивность и, соответственно, урожайность. Сорт образует плотный ценоз, устойчивый к полеганию. Фламенко, это первый в мире сорт чечевицы, созданный с участием зародышевой плазмы дикорастущего вида *Lens tomentosus*.

Ключевые слова: чечевица, *Lens culinaris*, межвидовая гибридизация, *Lens tomentosus*, урожайность, семенная продуктивность

NEW LENTIL VARIETY FLAMENCO

G.N. Suvorova, A.V. Ikonnikov, P.V. Yatchuk, A.M. Zadorin, A.A. Zelenov

FSBSI «FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

E-mail: galina@vniizbk.ru

Abstract: Interspecific hybridization is widely used in lentil *Lens culinaris* breeding at the Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops as well as the classic breeding methods. Vostochnaya variety, released in 2017, was created by introgressive hybridization with the wild species *L. orientalis*. New variety Flamenco, created with use of the species *L. tomentosus*, has been included into the State variety testing in 2019. Flamenco has been developed as a result of multiple individual selections from the hybrid population F_3 - F_6 (Vechovskaya1 \times *L. tomentosus* ILWL120) with using of the ovule rescue technique *in vitro*. Taxonomic variety is *iberica*. A distinctive character of variety is the brown color of seed coat with yellow cotyledons and white flowers.

The Flamenco variety demonstrated the maximum yield of 2.68 t/ha in the competitive variety trial in 2019. The average yield was 2.22 t/ha in 2017-2019, the increase to the standard Aida was 0.2 t/ha. The average seed protein content was 26.5% at the level of standard. The growth duration

was 78 days, which is 5 days shorter than the standard. The seeds of the Flamenco variety are less than those of the Aida, the 1000 seeds weight is 44-51 g. The culinary and technological qualities are excellent. The new variety develops more branches, pods and seeds per plant, which ensures higher seed productivity and yield. The Flamenco variety forms a dense cenosis resistant to lodging. Flamenco is the first lentil variety which has been developed with use of the germplasm of the wild species *L. tomentosus*.

Keywords: lentil, *Lens culinaris*, interspecific hybridization, *Lens tomentosus*, yeild, seed productivity.

Селекционная работа с чечевицей *Lens culinaris* Medik. в России началась на опытных станциях в начале прошлого века [1]. Ведущим учреждением в течение многих лет являлась Петровская селекционно-опытная станция, где селекция чечевицы велась с 1927 года [2]. Такие сорта, как Петровская 4/105 (1933 год), Петровская зеленозерная (1954), Петровская юбилейная (1964), Веховская (1992) и другие, включены в Государственный реестр селекционных достижений по настоящее время. К использованию в Российской Федерации в 2020 году допущены 26 сортов чечевицы, в том числе 22 сорта, выведенные в различных селекционных учреждениях России, и 4 сорта канадской селекции [3]. Помимо традиционной чечевицы со светлыми семенами и желтыми семядолями, созданы сорта с различной окраской семян и красными семядолями, спрос на которые увеличивается.

Если Россия была пионером в селекции чечевицы, то в мире процесс целенаправленной селекции начался значительно позднее, в 80-е годы [4]. На первых этапах селекции большинство сортов были выведены путем отбора из гетерогенных местных популяций, в дальнейшем стал использоваться метод гибридизации. Интересный факт, что первый канадский сорт Laird, зарегистрированный в 1978 году, получен путем отбора из образца PI343028 российского происхождения [5]. Образец PI343028 представляет собой сорт Петровская юбилейная (к-2047), включенный в коллекцию генетических ресурсов США в 1969 году [6].

В Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур традиционными методами селекции созданы сорта Пауза (2003), Светлая (2008), Аида (2010), в том числе, Орловская краснозерная (2017) – первый сорт со светлой окраской семян и красными семядолями [7]. В 2017 году в Госреестр внесен сорт чечевицы Восточная, созданный методом интрогрессивной гибридизации с участием дикорастущего образца *L. orientalis* [8].

В 2019 году в Государственное сортоиспытание передан новый сорт чечевицы Фламенко, характеристика которого приведена в данной статье.

Материал и методика исследований

Сорт Фламенко изучался в конкурсном сортоиспытании в 2017-2019 годах в селекционном севообороте Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. Почва опытного участка темно-серая лесная с пахотным слоем 28...30 см; pH солевой вытяжки – 4,9...5,3; содержание гумуса – 4,6...5,0%.

Посев чечевицы в 2017 году был проведен 27 апреля, уборка - 7 августа. Метеоусловия 2017 года характеризовались несколько пониженными температурами и избыточным количеством осадков особенно в июле – августе, что удлинит вегетационный период и сдвинуло сроки уборки. В 2018 году чечевицу сеяли 27 апреля, уборка проведена 30 июля. В 2018 году в начале вегетации в мае, июне наблюдался дефицит влаги, июль был более благоприятным. В 2019 году посев был проведен 22 апреля, уборка – 15 июля. Недостаток влаги и повышенная температура в июне сократили вегетационный период чечевицы. В целом метеоусловия за годы испытаний были благоприятными для роста и развития растений чечевицы, что позволило сформировать хороший урожай.

Площадь опытных делянок составляла 15 м², повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное. Норма высева – 2,5 млн. всхожих семян на гектар при схеме размещения растений 2,5 x 15 см. Для структурного анализа брали 20 растений с 2

повторностей. Статистическую обработку данных проводили с использованием программ Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и обсуждение

Сорт Фламенко получен в результате межвидовой гибридизации сорта Веховская 1 и дикорастущего вида *L. tomentosus* ILWL 120 (Сирия) коллекции ICARDA. Скрещивание было проведено в 2003 году. Через 17 дней после опыления развивающаяся семяпочка с зародышем была изолирована на питательную среду *in vitro*. Слабый проросток F₁ без корня был пассирован на среду для морфогенеза. Один из побегов, после укоренения начал цвести *in vitro*, сформировал бобы и 2 зрелых семени F₂, которые успешно проросли. Процесс культивирования *in vitro* занял более 2 лет.

Проростки F₂ в 2006 году были переведены в сосуды с почвой, где они успешно акклиматизировались и развились в течение года в растения. Одно растение с фиолетовыми цветками и коричневыми с пигментацией семенами завязало 54 боба и 68 семян. Второе растение с белыми цветками и коричневыми семенами, из которого вели отбор в дальнейшем, завязало 30 бобов и 21 семя. И хотя растения F₂ были вполне жизнеспособными, явно прослеживались признаки стерильности, которые сохранились и в F₃. Отбор наиболее продуктивных растений начали с третьего поколения, и уже в F₄, и последующих поколениях, продуктивность растений значительно выросла. В F₃ – F₆ было проведено 4 цикла индивидуального отбора растений с коричневой окраской семян и высокой продуктивностью в полевых условиях. Популяция F₇ была стабильна по окраске семян и другим признакам, из которой была сформирована линия Р 76/11, переданная в ГСИ как сорт Фламенко (рисунок).



Рис. Семена и бобы сортов чечевицы Аида (стандарт) и Фламенко

Максимальную урожайность 2,68 т/га сорт Фламенко показал в конкурсном сортоиспытании 2019 года (табл. 1).

Средняя урожайность за 3 года составила 2,22 т/га, что на 0,2 т/га больше стандарта Аида. Содержание белка в семенах было на уровне 25,4-28,5%, в среднем по содержанию белка сорт находится на уровне стандарта. Вегетационный период, в зависимости от метеоусловий, варьировал от 66 до 82 суток, составив в среднем 78 суток, что на 5 суток короче стандарта. Семена у сорта Фламенко несколько меньше, чем у сорта Аида, масса 1000 семян составила 44-51 г. Кулинарные и технологические качества отличные.

Таблица 1

Урожайность, вегетационный период и содержание белка у сортов чечевицы Фламенко и Аида, 2017-2019 гг.

| Сорт | Урожайность, т/га | | | | Вегетационный период, сутки | Содержание белка, % |
|----------|-------------------|------|------|---------|-----------------------------|---------------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | среднее | | |
| Аида | 1,42 | 1,98 | 2,65 | 2,02 | 83 | 26,5 |
| Фламенко | 1,94 | 2,03 | 2,68 | 2,22 | 78 | 26,5 |
| НСР | 4,3 | 4,4 | 2,5 | | | |

Характеристика растений нового сорта приведена по данным наиболее урожайного 2019 года (табл. 2). Длина стебля у сорта Фламенко несколько ниже, чем у стандарта Аида. По показателям, определяющим структуру продуктивности, новый сорт превосходит стандарт. У растений нового сорта формируется больше ветвей, больше бобов и семян, что обеспечивает более высокую семенную продуктивность и, соответственно, урожайность. Значительное превышение по семенной продуктивности в 2019 году растений у сорта Фламенко, которое составило 1,69 г, над сортом Аида с семенной продуктивностью растений 0,96 г, при меньшей разнице в урожайности может быть объяснимо разной выживаемостью растений к уборке. Индекс урожайности у растений нового сорта составил 51,6%, в сравнении с сортом Аида, у которого тот же показатель равен 42,1%, что свидетельствует об оптимальном распределении ассимилятов у сорта Фламенко.

Таблица 2

Характеристика растений чечевицы сортов Аида и Фламенко в конкурсном сортоиспытании, 2019 г.

| Признак | Аида | Фламенко |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Длина стебля, см | 42,9±0,57 | 38,5±0,50 |
| Масса растения, г | 2,25±0,19 | 2,85±0,17 |
| Число ветвей | 2,22±0,14 | 3,24±0,13 |
| Число бобов | 15,1±0,82 | 26,6±1,05 |
| Число семян | 19,7±1,45 | 35,2±1,61 |
| Масса семян, г | 0,96±0,09 | 1,69±0,09 |
| Масса 1000 семян, г | 48,2±2,11 | 47,9±1,32 |
| Число семян в бобе | 1,29±0,04 | 1,32±0,03 |
| Индекс урожайности, % | 42,1±1,60 | 51,6±1,04 |

По морфотипу растений сорт близок к обычным сортам. Поскольку целенаправленный отбор на высокую продуктивность растений в ряде поколений привел к удалению нежелательных признаков дикого типа и изменению габитуса растений в сторону культурного сорта. От дикого вида остались коричневая окраска семян и, вероятно, способность адаптироваться к различным условиям произрастания.

Благодаря меньшему размеру семян и бобов, и большему их количеству, ценз сорта Фламенко более устойчив к полеганию в сравнении с традиционными сортами. Коричневая окраска семян не меняется с течением времени, что также является преимуществом данного сорта.

Заключение

Новый сорт чечевицы Фламенко выведен в результате многократного индивидуального отбора на семенную продуктивность из гибридной популяции F₃-F₆ (Веховская 1 × *L. tomentosus* ILWL120) с использованием метода культуры изолированных семяпочек *in vitro*. Разновидность *iberica*. Отличительной особенностью сорта является коричневая окраска семян, при желтой окраске семядолей и белой окраске цветков. Средняя урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании в 2017 - 2019 годах составила 2,22 т/га, что

превысило стандарт Аида на 0,2 т/га. Сорт формирует плотный ценоз, устойчивый к полеганию. Сорт Фламенко, это первый в мире сорт чечевицы, созданный с участием зародышевой плазмы дикорастущего вида *Lens tomentosus*.

Литература

1. Барулина Е.И. Чечевица СССР и других стран. – Л., - 1930. – 319 с.
2. Майорова М.М. Основные направления и результаты селекции тарелочной чечевицы // В сб.: Достижения и перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур. – Пенза, – 1999. – С. 57-59.
3. Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию. – М., – 2020. – 680 с.
4. Erskine W., Sarker A., Kumar S. Lentil: Breeding // Enciclopedia of Food Grains. –Elsevier, – 2016. – Vol.4. – P.317-324.
5. Khazaei H., Caron C. T., Fedoruk M., Diapari M., Vandenberg A., Coyne C. J., McGee R., Bett K. E. Genetic Diversity of Cultivated Lentil (*Lens culinaris* Medik.) and its Relation to the World's Agro-ecological Zones // Frontiers in Plant Science, 2016. V.7. – www.frontiersin.org (doi: 10.3389/fpls.2016.01093)
6. United States Department of Agriculture. Электронный ресурс <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/accessiondetail?id=1255958>, дата обращения 25.08.2020.
7. Задорин А.М., Уваров В.Н., Ятчук П.В. Сорт Орловская краснозерная – новый Российский стандарт // Земледелие. – 2017. – № 3. – С. 41-43.
8. Суворова Г.Н., Иконников А.В., Яньков И.И., Костикова Н.О., Бобков С.В., Котляр А.И. Использование дикорастущего вида *Lens orientalis* в селекции чечевицы // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016, – № 3(19). – С. 52-56.

References

1. Barulina E.I. Chechevitsa SSSR i drugikh stran [Lentils of the USSR and other countries]. L., 1930, 319 p. (In Russian)
2. Maiorova M.M. [The main directions and results of the selection of plate-shaped lentils] *Osnovnye napravleniya i rezul'taty selektsii tarelochnoi chechevitsy. Dostizheniya i perspektivy razvitiya selektsii i semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur*. [Proc. Achievements and prospects for the development of breeding and seed production of agricultural crops]. Penza, 1999, pp. 57-59. (In Russian)
3. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii dopushchennykh k ispol'zovaniyu [State register of selection achievements admitted for use]. Moscow, 2020, 680 p. (In Russian)
4. Erskine W., Sarker A., Kumar S. Lentil: Breeding // Enciclopedia of Food Grains. -Elsevier, 2016. - Vol.4. - P.317-324.
5. Khazaei H., Caron C. T., Fedoruk M., Diapari M., Vandenberg A., Coyne C. J., McGee R., Bett K. E. Genetic Diversity of Cultivated Lentil (*Lens culinaris* Medik.) and its Relation to the World's Agro-ecological Zones // Frontiers in Plant Science, 2016. V.7. - www.frontiersin.org <<http://www.frontiersin.org>> (doi: 10.3389/fpls.2016.01093)
6. United States Department of Agriculture. Available at: <<https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/accessiondetail?id=1255958>>, accessed 25.08.2020.
7. Zadorin A.M., Uvarov V.N., YAtchuk P.V. Sort Orlovskaya krasnozernaya - novyi Rossiiskii standart [Variety Orlovskaya krasnozernaya - new Russian standard]. *Zemledelie*. 2017, no. 3, pp. 41-43. (In Russian)
8. Suvorova G.N., Ikonnikov A.V., YAn'kov I.I., Kostikova N.O., Bobkov S.V., Kotlyar A.I. Ispol'zovanie dikorastushchego vida *Lens orientalis* v selektsii chechevitsy [Using the wild species *Lens orientalis* in lentil breeding]. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2016, no.3, pp. 52-56. (In Russian)