

10. Тарасенко, А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко // ФГОУ ВПО ВГАУ. – Воронеж, 2003. – 331 с.

11. ГОСТ 10582-76 «Семена льна масличного. Промышленное сырье. Технические условия». Москва, 2010. – 4 с.

CHARACTERISTICS OF OILSEED FLAX VARIETIES OF BELARUSIAN BREEDING BY MORPHOLOGICAL AND PHYSICAL CHARACTERS, ORGANOLEPTIC PROPERTIES

М.Е. Maslinskaya

An assessment of 10 varieties of oilseed flax of Belarusian breeding was carried out in terms of linear sizes, morphological and physical characters, and organoleptic properties. All samples have linear sizes typical for seeds of the crop, such as: length 0.42-0.49 mm, width 0.21-0.23 mm, thickness 0.08-0.12 mm. High values of seed volume, its elongation and thickening were noted in such varieties as Bonus and Ilim (seed volume - 0.053 cm³, seed elongation - 2.20 and 2.16, respectively, thickening - 0.51). All studied varieties had crumbly, moist and oily structure, uniform appearance with the inclusion of shell particles. Plant height varied within 46.9-60.1 cm, technical length 30.7-46.9 cm, number of bolls 8.6-15.3, number of seeds in a boll 59.1-106.3, seed weight 0.346-0.600 g, thousand seed weight 4.88-6.67 g, productivity 79.1-117.9 g. The results obtained indicate that varietal characteristics affect the values of indices characterizing morphological and physical characters, organoleptic properties and linear sizes of seeds, and they must be taken into account when using varieties as raw materials for food industry.

УДК 633.854.54:631.526.32

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СЛАВЯНИН И БОНУС

Е.Л. Андроник, Е.В. Иванова, кандидаты с.-х. наук
РУП «Институт льна», andronik11@rambler.ru
(Поступила 17.03.2022)

Рецензент: Гриб С.И., доктор с.-х. наук,
академик НАН Беларуси

Аннотация. В статье приведена характеристика и результаты изучения новых сортов льна масличного в селекционном и государственном сортоиспытаниях. По комплексу признаков выделены линии льна масличного: среднеспелая 52-5-9-2 (Славянин) и раннеспелая 07-16-4-2 (Бонус). Сорта характеризуются высоким потенциалом урожайности: сорт Славянин – до 3,08 т/га, сорт Бонус – до 2,86 т/га, содержанием масла до 43,45 %, высокой устойчивостью к фузариозному увяданию (до 13 % на инфекционно-провокационном фоне). Растения выровнены по высоте, дружно зацветают и созревают. Сорта зарегистрированы в Государственном реестре сортов и рекомендуются для возделывания в Республике Беларусь с 2022 г.

Введение. В масштабе мирового рынка масличных культур лен является нишевой культурой и занимает менее 1 % от общего объема. За последние годы валовой сбор семян льна масличного в мире существенно вырос. Согласно данным международных источников еще в 2016 г. он достигал 2,65 млн тонн, а к 2021 г. увеличился до 3,29 млн тонн [1]. Интерес к производству масличного льна не ослабевает в связи с продолжающимся высоким мировым спросом на пищевые семена и масло для химической промышленности [2]. Например, Россия вовремя подхватила мировую тенденцию и стала вкладывать ресурсы в льняную отрасль, тем более что технология выращивания льна масличного довольно простая, себестоимость получается невысокая, а доход в итоге стабильный [3]. Благодаря этому Россия в 2021 г. является лидирующим производителем льносемян на мировом уровне.

История научных исследований льна (*Linum usitatissimum* L.) насчитывает более 100 лет, но их актуальность не снижается. Более 200 сортов этой культуры предлагается на международном рынке для возделывания на масло и волокно с объемом площадей соответственно около 3 млн га ежегодно.

Основным методом современной селекции большинства сельскохозяйственных культур в мире остается классическая синтетическая селекция, основанная на объединении в гибридном потомстве за счет искусственной гибридизации признаков родительских форм. Одна из наиболее сложных проблем современной селекции культурных растений – их улучшение по количественным признакам. Гибридизация позволяет получать максимально широкую вариативность сочетаний родительских, прежде всего количественных, признаков.

Успех селекционной работы во многом определяется подбором исходного материала, его генетическим потенциалом. Важный источник генов хозяйственно ценных признаков для комбинационной селекции – рабочие, национальные и международные коллекции льна [4–7], насчитывающие в совокупности более 25 тыс. единиц хранения. В настоящее время в РУП «Институт льна» коллекция образцов льна масличного насчитывает более 300 штук из 38 стран мира. В качестве исходного материала используются сортопопуляции, созданные долготетней народной селекцией; лучшие сорта отечественной и зарубежной селекции; гибридные популяции, созданные путем внутривидовой и внутрисортной гибридизации; популяции после воздействия мутагенами.

Для улучшения сочетания тех или иных признаков у растений, расширение спектра измененных признаков в институте применяются различные методы и приемы, но основными были и остаются – внутривидовая гибридизация и многократный индивидуальный отбор. Применяя данные методы, мы получаем перспективный селекционный материал льна масличного, приспособленный к условиям выращивания и решаем проблему слабой выраженности сортовых признаков.

Материал и методы исследований. В качестве родительских форм для проведения скрещиваний использовали образцы льна масличного из коллекции лаборатории селекции льна масличного РУП «Институт льна»: *Deta* (Румыния),

Minn 187sel. (США), *Lirina* (Германия), *K-3804* (Россия), *nameless K-3686* (США), сорта и линии собственной селекции.

Исследования и отбор перспективных форм проведены в полевых условиях селекционного севооборота Института льна на протяжении 2004–2018 гг. Государственное сортоиспытание проводилось в сети 7 испытательных пунктов в 2019–2021 гг.

Погодные условия периода вегетации льна масличного в годы исследований отличались контрастностью, что позволило оценить потенциал и реакцию сортов на различные условия.

Использовали методы: полевой – для проведения фенологических наблюдений, биометрических замеров; лабораторный – для оценки продуктивности и качества исследуемого материала; математико-статистический – для анализа и оценки достоверности результатов [8].

Результаты исследования и их обсуждение. Путем внутривидовой гибридизации и последующего индивидуального отбора были созданы сорта льна масличного *Славянин* (селекционный номер 52-5-9-2) и *Бонус* (селекционный номер 07-16-4-2) (рисунок 1-3), включенные в Государственный реестр сортов с 2022 г. [9].

Все этапы селекционного процесса сопровождались оценкой и отбором на устойчивость к фузариозному увяданию.



Славянин



Бонус

Рисунок 1 – Новые сорта льна масличного

Сорт *Славянин*

Образец был выделен как высокоурожайный в СП 3 г. в 2011 г. По длине вегетационного периода (88 суток) сорт *Славянин* относится к группе средне-спелых. Проявил высокую устойчивость к расам фузариозного увядания на инфекционно-провокационном фоне. Сорт выровнен по высоте растений, цветению и созреванию.

Урожайность семян в питомнике селекционного сортоиспытания за 2016–2018 гг. составила 21,6 ц/га, что на 3,1 ц/га (16,9 %) выше контроля (таблица 1). Масса 1000 семян составила 6,32 г. Устойчивость к полеганию находилась на уровне контроля (4,9 балл устойчивости).

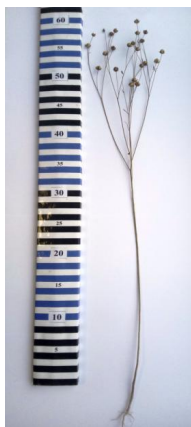


Рисунок 2 – Растение сорта льна масличного *Славянин*

Содержание масла составило 41,95 %, что выше контроля на 3,9 %, сбор масла 10,8 ц/га, что на 22,3 % выше контроля. Содержание АЛК составило 50,9 %, у контроля – 52,3 %.

Морфологические признаки сорта Славянин. На стадии бутона венчик имеет фиолетовую окраску. Время начала цветения среднее. Расположение лепестков венчика при цветении перекрывающееся, окраска венчика сине-фиолетовая, размер венчика от среднего до большого. Цвет верхушечной части тычиночной нити белый, цвет у основания белый. Пыльник имеет синеватую окраску. Столбик пестика белой окраски с синевой у основания. Высота растения в конце цветения средняя. Размер коробочки средний, бахромчатость ложной перегородки имеется. Длина от семядолей до первого разветвления на стебле ближе к уборке средняя. Длина от семядолей до коробочек верхушечных соцветий на стебле от короткой до средней. Окраска семян коричневая



Рисунок 3 – Растение сорта льна масличного *Бонус*

Сорт *Бонус*

Образец был выделен как высокоурожайный в СП 3 г. в 2013 г. По длине вегетационного периода (85 суток) сорт *Бонус* относится к группе раннеспелых. Проявил высокую устойчивость к расам фузариозного увядания на инфекционно-провокационном фоне. Высота растений в среднем за годы испытаний составила 63 см, растения выровнены по высоте, цветению и созреванию.

Урожайность семян в питомнике селекционного сортоиспытания за 2016–2018 гг. составила 21,4 ц/га, что на 15,7 % выше контроля. Масса 1000 семян составила 6,89 г. Устойчивость к полеганию находилась на уровне контроля (4,9 балл устойчивости).

Содержание масла выше контроля (43,45 и 40,37 % соответственно).

Сбор масла составил 10,9 ц/га, что на 23,9 % выше контрольного сорта. Содержание АЛК составило 55,0 %, у контроля – 52,3 %.

Морфологические признаки сорта Бонус. На стадии бутона венчик имеет сине-фиолетовую окраску. Время начала цветения раннее. Расположение лепестков венчика при цветении – перекрывающееся, окраска венчика сине-фиолетовая, размер венчика от среднего до большого. Цвет верхушечной части тычиночной нити синий, цвет у основания белый. Пыльник имеет синеватую окраску. Столбик пестика белой окраски с синевой у основания. Высота растения в конце цветения средняя. Размер коробочки средний, бахромчатость лож-

ной перегородки имеется. Длина от семядолей до первого разветвления на стебле ближе к уборке короткая. Длина от семядолей до коробочек верхушечных соцветий на стебле от короткой до средней. Окраска семян коричневая.

Таблица 1 – Характеристика сортов льна масличного *Славянин* и *Бонус* (селекционное сортоиспытание (среднее за 2016-2018 гг.)

Показатель	Салют (контроль)	Славянин	± к кон- тролю, %	Бонус	± к кон- тролю, %
Урожайность семян, ц/га	18,5	21,6	116,9	21,4	115,7
Масса 1000 семян, г	6,14	6,32	102,9	6,89	112,2
Содержание масла, %	40,37	41,95	103,9	43,45	107,6
Сбор масла, ц/га	8,8	10,8	122,3	10,9	123,9
Содержание альфа-линоленовой кислоты	52,3	50,9	97,3	55,0	105,2
Период вегетации, сутки	87	88	101,1	85	97,7
Высота растений, см	61	61	100,0	63	103,3
Устойчивость к полеганию, балл	4,9	4,9	100,0	4,9	100,0
Поражение болезнями на инфекционном фоне, %	20,7	12,6	61,0	6,9	33,3

В РУП «Институт льна» проведено в 2016–2018 гг. испытание сортов *Славянин* и *Бонус* на устойчивость к фузариозному увяданию.

Отличительной особенностью новых сортов является высокая устойчивость к *Fusarium oxysporum*. Процент развития болезни в условиях инфекционно-провокационного фона у сорта *Славянин* составил 12,6 %, у сорта *Бонус* – 6,9 %. У сорта-контроля *Салют* устойчивость к болезни была на уровне 20,7 %, а у сорта-индикатора *Исилькульский* – 69,6 %.

Установлена оптимальная норма высева семян новых сортов – 8 млн шт./га, при дозе удобрений $N_{50-60}P_{70}K_{90}$ на полях со средним уровнем плодородия и содержания элементов питания.

С 2019 г. новые сорта *Славянин* и *Бонус* проходили государственное сортоиспытание, где показали и подтвердили высокие хозяйственно полезные свойства. За годы испытания средняя урожайность маслосемян сорта-контроля *Салют* составила 14,1 ц/га, а новые сорта *Славянин* и *Бонус* превысили контроль на 8,5 и 7,1 % соответственно. Максимальная урожайность маслосемян в 2021 г. получена на ГСХУ «Жировичская СС»: у сорта *Славянин* 30,8 ц/га, у сорта *Бонус* 28,0 ц/га, в 2020 г. на ГСХУ «Турская СС» у сорта *Славянин* 28,6 ц/га, у сорта *Бонус* – 28,4 ц/га, в 2019 г. на Бобруйском ГСУ у сорта *Славянин* 28,6 ц/га, у сорта *Бонус* 27,6 ц/га.

Востребованность семян льна масличного на мировом и отечественном рынках является сильнейшим стимулом увеличения объемов его производства и повышения качества получаемой продукции. В РУП «Институт льна» организовано первичное семеноводство новых сортов, которое обеспечивает быстрое и качественное размножение семян. Выходная продукция для производства – семена маточной элиты 2-го года.

Закключение

Созданные новые сорта льна масличного при наличии устойчивого спроса смогут занять свою агроэкологическую нишу в сельскохозяйственном производстве республики, их внедрение увеличит экономическую эффективность возделывания этой культуры.

Литература

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. [Electronic resource] Mode of access: <http://fenix.fao.org/faostat/beta/en/#data/QC>.
2. Marleau, R. Generating a Profit from Oilseed Flax Straw/ R. Marleau, A. Ulrich // Peace of Library [Electronic resource]. – Mode of access: http://www.usask.ca/soilsncrops/conference-proceedings/previous_years/Files/2004docs/023.pdf. – Date of access: 27.12.2021.
3. Медведева, А. Лен в большой цене: эксперты объясняют высокую маржинальность культуры и почему Канада недавно проиграла России раунд в льноводстве / А. Медведева // Агропромышленный портал [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru>. – Дата доступа: 17.11.2021.
4. Pavelek, M. Status of the Czech national flax collection and management of the International Flax Data Base within the framework of the FAO/SCORENA Flax and other Bast Plants Network / M. Pavelek // Flax Genetic resources in Europe (Prague, Czech Republic) – 2001. – P. 22–29.
5. Diederichsen, A. Variation of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L. subsp. *usitatissimum*) and its wild progenitor pale flax (subsp. *angustifolium* (Huds.) Thell.) / A. Diederichsen, K. Hammer // Genetic Resources and Crop Evolution. – 1995. – V. 42. – Is. 3. – P. 263–272.
6. Жученко, А.А. мл. Мобилизация мировых генетических ресурсов льна / А.А. мл. Жученко, Т.А. Рожмина // ВНИИ льна, Старица. – 2000. – 223 с.
7. Лях, В.А. Ботанические и цитогенетические особенности видов рода *Linum* и биотехнологические пути работы с ними / В.А. Лях, А.И. Сорока // Запорожье: ЗНУ, 2008. – 182 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // М.: Агропромиздат, 1985. - 5 изд. - 351 с.
9. Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» [Электронный ресурс] / Минск, 2022. – Режим доступа: <http://sorttest.by>. – Дата доступа: 10.03.2022.

SLAVYANIN AND BONUS – NEW VARIETIES OF OILSEED FLAX

E.L. Andronik, E.V. Ivanova

The results of long-term targeted breeding work to develop initial material for oilseed flax breeding using inter-variety hybridization and sampling from hybrid populations and the results of their study in breeding and state variety testing are presented in the paper. According to the complex of characters, the following lines of oilseed flax have been isolated: mid ripening line 52-5-9-2 (Slavyanin) and early ripening 07-16-4-2 (Bonus). The varieties are characterized by high yield potential (Slavyanin variety – up to 3.08 t/ha, Bonus variety – up to 2.86 t/ha), oil content (up to 43.45%), high resistance to fusarium wilt (up to 13% against the infectious and provocative background). The plants are aligned in height, bloom and ripen together. In 2022, the varieties were registered in the State Variety Register and were recommended for cultivation in all regions of the Republic of Belarus.