

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И.А. Голуб, доктор с.-х. наук,
М.Е. Маслинская, Е.Л. Андроник, А.Н. Снопов, кандидаты с.-х. наук
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 20.10.2014 г.)

В статье изложены результаты селекционной работы со льном масличным в РУП «Институт льна». Дана характеристика сортов Илим, Опус и Салют, результаты их государственного сортоиспытания. Представлена характеристика сорта Фокус, переданного на государственное сортоиспытание с 2014 г. Определено влияние сортовых особенностей на показатели, характеризующие физические и физико-химические свойства изученных сортов льна масличного отечественной селекции.

The article presents the results of breeding work with flax oilseed RUE "Institute of flax." The characteristic varieties of Ilim, Opus and Fokus results of their state variety trials. The characteristic varieties Fokus transferred to the state variety trials in 2014. The effect of high-quality features to parameters describing the physical and physico-chemical properties of the studied varieties of linseed domestic breeding.

Введение

Известно, что именно сорт определяет основные требования к технологии возделывания культуры. По многолетним данным отечественного и мирового земледелия за последние 30 лет, в общем росте урожайности сельскохозяйственных культур за счет интенсивных факторов 25–50 % приходится на долю сорта [1]. Немало новых сортов имеют довольно высокий потенциал продуктивности, который в производственных условиях, к сожалению, реализуется недостаточно полно [2, 3].

Одной из ценных культур, интерес к которой в последние годы значительно возрос благодаря возможности широкого использования в различных отраслях промышленности, является лен масличный. В отличие от многих других культур, лен масличный не истощает почву, а напротив, посевы льна извлекают из зараженных земель тяжелые металлы и радионуклиды, и обладают не только средоулучшающими свойствами, но и создают предпосылки для производства чистой продовольственной продукции. В мировом сельскохозяйственном производстве площади посевов льна масличного ежегодно составляют 2,5–3,2 млн. га, а валовой сбор семян достигает 1,9–2,7 млн. т [4].

На современном этапе развития льноводства сорт является наименее затратным и экономически эффективным средством увеличения объемов производства конкурентоспособной льнопродукции. Для удовлетворения запросов различных отраслей экономики в продукции с определенными свойствами селекция льна масличного ориентирована на создание сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам внешней среды при высоком уровне продуктивности и качества льносырья [5].

Селекционная работа со льном масличным в лаборатории селекции льна масличного РУП «Институт льна» ведется по созданию сортов льна масличного с высоким содержанием масла, имеющего высокие технологические и пищевые качества, устойчивых к полеганию и болезням. Для оценки на устойчивость к болезням гибридный материал испытывается на провокационно-инфекционном фоне, который позволяет отобрать устойчивые к болезням формы.

Выведение сортов льна масличного – творческий научный процесс, его эффективность и значимость для сельского хозяйства достигаются суммой знаний селекционера, его способностью к правильному научному предвидению от создания гибрида до внедрения сорта в производство [6].

Основная часть

За последний период сотрудниками лаборатории селекции льна масличного создано и передано в государственное сортоиспытание 5 сортов льна масличного. Созданные сорта сочетают в себе более полный комплекс хозяйственно ценных признаков, значительно превосходят стандарты. Потенциал урожайности новых сортов льна масличного достигает 30,6 ц/га семян (сорт Илим, Щучинский ГСУ, 2012 г.). Запатентовано 3 сорта льна масличного в Республике Беларусь.

При большом потенциале урожайности и масличности семян сорта отличаются биологической пластичностью, устойчивостью к дефициту влаги, засухе, низким температурам, изменениям продолжительности светового дня в зонах их выращивания.

Далее приведена краткая характеристика новых перспективных сортов льна масличного, результаты их испытания и районирования.

Сорт **Илим** – среднеспелый, голубоцветковый, семена коричневые. Создан в лаборатории селекции льна масличного РУП «Институт льна» методом гибридизации сортов Redwing sel. × Ручеек и последующего индивидуального отбора. По итогам селекционного сортоиспытания показал среднюю урожайность 22,1 ц/га семян, масса 1000 семян составила 6,9 г. Содержание масла в семенах – 47,6 %, содержание АЛК – 56,9 %. Поражение болезнями – 16,6 %. Устойчивость к полеганию была на уровне стандарта.

За годы государственного сортоиспытания сорт Илим практически по всем сортоиспытательным станциям зарекомендовал себя как высокоурожайный (средняя урожайность – 14,2 ц/га семян (+10,2 % к стандарту)), значение показателя «масса 1000 семян» – 6,1 г (+5,2 % к стандарту), продолжительность вегетационного периода – 90,8 дней (на уровне стандарта), высота растения составила 72,6 см. Отличается высоким содержанием масла – 43,3 % (+ к стандарту 11,4 %). Устойчивость к полеганию – 4,0 балла. В 2012 г. запатентован в Республике Беларусь (патент №337 от 15.12.2012 г.). Районирование распространено на все области республики с 2013 г.

Сорт **Опус** – позднеспелый, голубоцветковый, семена коричневые. Создан в лаборатории селекции льна масличного РУП «Институт льна» методом гибридизации сортов Michail × Renew и последующего индивидуального отбора. В селекционном сортоиспытании средняя урожайность составила 22,9 ц/га семян, что на 3,9 ц/га (20,5 %) выше, чем у стандарта. Содержание масла в се-

менах – 44,6 %. Поражение болезнями – 12,1 %. Устойчивость к полеганию – 5,0 балла (по 5-балльной шкале).

Сорт Опус за годы государственного сортоиспытания (2010–2012 гг.) обеспечил среднюю урожайность 14,9 ц/га семян (+16,2 % к стандарту), массу 1000 семян – 5,3 г, продолжительность вегетационного периода – 91,3 дня (на уровне стандарта), высота растения составила 78,7 см. Отмечено высокое содержание масла – 41,8 % (+ к стандарту 7,5 %). Устойчивость к полеганию – 4,2 балла (на уровне стандарта).

В 2012 г. запатентован в Республике Беларусь (патент № 343). По совокупности хозяйственно ценных и биологически важных признаков сорт Опус районирован по республике с 2013 г.

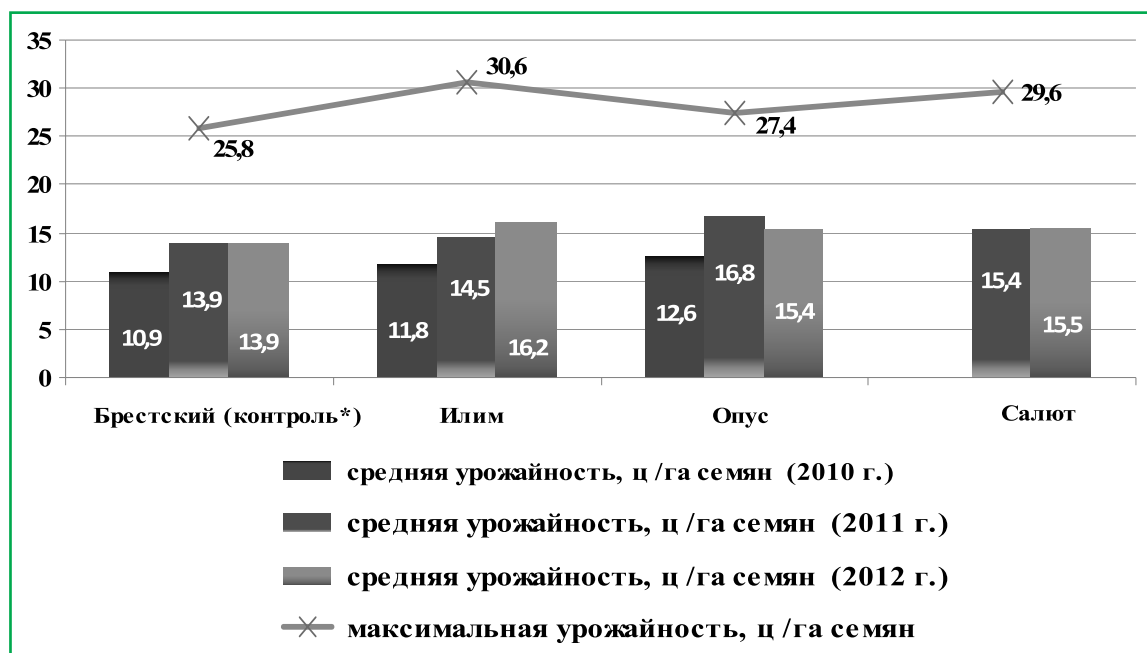
Сорт **Салют** создан методом гибридизации сортов 3871 (K-5627) × Nameless (KF-1166) и последующего индивидуального отбора. Сорт позднеспелый, голубоцветковый. Семена коричневые, крупные. Проявил высокую устойчивость к фузариозному увяданию: процент развития болезни у сорта Салют в условиях 2009–2010 гг. составил 20,7 при поражении стандарта (сорт Ручеек) – 43,5 %. Развитие болезни у сорта-индикатора Балтучая составило 89 %. Анализ хозяйственно-биологических свойств сорта Салют позволил выделить ряд показателей, по которым он превосходил стандартный сорт Ручеек. Урожайность за 2009–2010 гг. составила 18,9 ц/га семян, что на 3,7 ц/га (24,3 %) выше, чем у стандарта, обладает также высокой

устойчивостью к полеганию (5,0 баллов). Содержание масла выше чем у стандарта на 10,7 % (50,5 и 45,6 %, соответственно). Передан в государственное сортоиспытание в 2011 г. За 2011–2013 гг. государственного сортоиспытания средняя урожайность составила 15,6 ц/га семян (+1,6 ц/га к стандарту Брестский), максимальная – 29,6 ц/га (Щучинский ГСУ). Масса 1000 семян составила 5,6 г, содержание масла – 42,5 %. Устойчивость к полеганию – 4,4 балла (+0,9 балла к стандарту). В 2014 г. запатентован в Республике Беларусь (патент № 410).

Средняя и максимальная урожайность сортов льна Опус, Илим и Салют в государственном сортоиспытании представлена на рисунке.

В результате совместной практической работы сотрудниками лаборатории селекции льна масличного в 2013 г. создан раннеспелый сорт **Фокус**. Сорт создан методом гибридизации сортов Nameless [(K-3699) × 3857 (KF-5621)] × Marine и последующего индивидуального отбора. Результаты испытания сорта в селекционном сортоиспытании представлены в таблице 1.

Сорт раннеспелый, голубоцветковый. Семена коричневые, крупные. Устойчив к полеганию. Проявил высокую устойчивость к физиологическим расам возбудителя фузариозного увядания, различающимся по вирулентности и внесенным в провокационно-инфекционный питомник. Урожайность за 2011–2013 гг. составила 22,1 ц/га семян, что на 4,9 ц/га (28,86 %) выше, чем у стандарта. Устойчи-



Средняя и максимальная урожайность сортов льна масличного в государственном сортоиспытании

Таблица 1 – Характеристика льна масличного сорта Фокус (среднее, 2011–2013 гг.)

Показатель	Сорта льна масличного		В % к стандарту
	Фокус	Брестский (стандарт)	
Урожайность, ц/га семян	22,1	17,1	128,8
Масса 1000 семян, г	5,95	6,07	98,0
Содержание масла, %	45,3	40,8	111,0
Сбор масла, ц/га	8,5	5,9	144,0
Содержание полиненасыщенной альфа-линоленовой кислоты	61,2	57,0	107,5
Период вегетации, сутки	70	84	83,3
Высота растений, см	66,5	74,15	89,7
Устойчивость к полеганию, балл	5,0	4,7	106,4
Поражение болезнями на инфекционном фоне, %	16,8	28,6	58,7

вость к полеганию выше, чем у стандарта. Балл устойчивости – 5,0 и 4,7, соответственно.

Содержание жира выше чем у стандарта на 11,03 абс. % (45,3 и 40,8 %, соответственно). Сбор масла составил 8,5 ц/га, что на 44,1 % выше, чем у стандарта. Содержание АЛК составило 61,3 %, что выше чем у стандарта на 7,47 абс. %.

Оптимальная норма посева семян – 8 млн. шт./га при дозе удобрений $N_{50-60}P_{70}K_{90}$ на полях со средним уровнем плодородия и содержания элементов питания. Сорт передан в государственное сортоиспытание в 2013 г.

РУП «Институт льна» провел в 2011–2013 гг. испытание образца 07-8-6-2-1 льна масличного на устойчивость к фузариозному увяданию: развитие болезни в условиях провокационно-инфекционного питомника составило 16,8 %. Образец показал высокую устойчивость к расам, внесенным в инфекционный фон. На стандарте (сорт Брестский) развитие болезни было на уровне 28,6 %, а на сорте-индикаторе Балтучай – 65,67 %.

Все созданные сорта с описанием их морфологических и хозяйственно полезных признаков переданы на хранение в Белгенбанк.

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что исследования по созданию новых сортов льна масличного и последующему изучению их технологических свойств являются актуальными и представляют огромный интерес. В результате изучения технологических свойств отечественных сортов льна масличного Опус, Салют и Илим определены показатели, характеризующие органолептические, физические, физико-химические свойства семян льна масличного белорусской селекции.

Выявлено, что семена всех исследуемых сортов свежие, имели свойственный культуре цвет, запах, вкус, по показателям безопасности соответствовали требованиям действующих РДУ и были безопасны для здоровья человека и животных, удельная радиоактивность семян равна 13 Бк/кг. Семена всех исследуемых сортов имели стандартную продолговатую форму и гладкую блестящую поверхность. При визуальном исследовании было замечено некоторое различие в размерах семян льна,

поэтому на последующем этапе исследований определены линейные размеры семян (таблица 2).

Установлено, что некоторое влияние на размер семян льна масличного оказал сорт, при этом большая вариация (шаг вариации равен $\pm 0,39$ мм) среди линейных размеров отмечена по длине семян. Наибольшая величина данного показателя (4,95 мм), так же как и наибольшие значения отношения длины семени к его ширине и толщине (2,35/5,27), были у сорта Илим. Однако при оценке семян по такому усредненному показателю, как интегрированный показатель крупности, наиболее выполненными оказались семена сорта Опус.

Общая засоренность семян была незначительной (0,06–0,11). Вредная примесь во всех исследуемых образцах льна не обнаружена.

В таблице 3 приведены значения массы 1000 семян, натуре, лузжистости, объема и плотности семян льна. Отмечено, что при наибольшей массе 1000 семян (6,3 г) и объеме семянки натура семян льна масличного сорта Илим имела наименьшее значение среди исследуемых сортов (689 г/л). Это связано с тем, что семена отличались большим количеством оболочек (лузжистость – 28,6 %) и меньшей плотностью. Наибольшая натура наблюдалась у сорта Салют, семена которого имели меньшие значения лузжистости и наибольшие значения плотности. Выявлена умеренная корреляционная связь между натурой и лузжистостью семян льна масличного ($R^2 = 0,63$).

В таблице 4 приведены результаты определения показателей, характеризующих физико-химические и химические свойства семян льна. Отмечено, что только сорт Илим имел низкие значения влажности, кислотности и кислотного числа.

Заключение

Обобщая все вышеизложенное, можно констатировать, что в настоящее время в нашей стране имеются научные разработки, способные обеспечить высокоэффективное выращивание льна масличного, созданы новые высокопродуктивные сорта культуры, превосходящие стандарт по основным хозяйственно ценным признакам. Установлено, что сортовые особенности оказывают влия-

Таблица 2 – Линейные размеры семян льна масличного сортов белорусской селекции

Сорт	Линейные размеры, мм			Отношение длины к		Интегрированный показатель крупности, мм
	длина	ширина	толщина	ширине	толщине	
Опус	4,47	2,17	1,13	2,06	3,96	2,22
Салют	4,56	2,15	1,01	2,12	4,51	2,15
Илим	4,95	2,11	0,94	2,35	5,27	2,14
Предел вариации	4,56 $\pm$ 0,39	2,14 $\pm$ 0,03	1,04 $\pm$ 0,10	2,15 $\pm$ 0,19	4,61 $\pm$ 0,66	2,15 $\pm$ 0,08

Таблица 3 – Показатели физических свойств семян льна масличного

Сорт	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л	Лузжистость, %	Объем, см ³	Плотность, г/см ³
Опус	5,8	692	20,0	0,0058	1,250
Салют	6,2	697	20,0	0,0054	1,250
Илим	6,3	6899	28,6	0,0064	1,111
Предел вариации	5,8 $\pm$ 0,5	693 $\pm$ 4	24,3 $\pm$ 4,3	0,006 $\pm$ 0,008	1,150 $\pm$ 0,10

Таблица 4 – Показатели физико-химических и химических свойств семян льна масличного

Сорт	Показатели		
	влажность, %	кислотность, град.	кислотное число, мл КОН
Опус	9,7	7,00	6,5
Салют	9,3	6,2	4,6
Илим	8,5	4,0	1,8
Предел вариации	9,4 $\pm$ 0,9	5,5 $\pm$ 1,5	4,7 $\pm$ 2,9

яние на показатели, характеризующие физические и физико-химические свойства всех изученных сортов льна масличного белорусской селекции.

Литература

1. Жученко, А.А. Эколого-генетические проблемы селекции растений / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – №3. – С. 3-23.
2. Гончаров, П.Л. Сорт и семена – составная часть интенсификации земледелия / П.Л. Гончаров // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки – 1985. – №5. – С. 8-13.
3. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы / А.А. Жученко // Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 764-766.
4. Лукомец, В.М. Современное состояние производства и научного обеспечения льна масличного / В.М. Лукомец, А.В. Кочегура, Л.Г. Рябенко // Материалы международного семинара «Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека». – Торжок, 2011. – С. 34-44.
5. Павлова, Л.Н. Сорт – основа успешного развития льноводства / Л.Н. Павлова // Материалы международного семинара «Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека». – Торжок, 2011. – С. 52-56.
6. Хамутовский, П.Р. Направления и результаты селекции льна-долгунца / П.Р. Хамутовский, Л.Н. Каргапольцев // Льноводство: реалии и перспективы: сб. матер. междунар. науч.-практич. конф. 25-27 июня 2008 г.; ред. колл.: Голуб И.А. [и др.]. – Могилев, 2008. – С. 44.
7. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород. – Минск, 2013. – 44 с.

УДК 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ВИДОВ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ БОБОВО-ЗЛАКОВОЙ СМЕСИ

О.Б. Дормешкин¹, доктор технических наук,

В.Н. Босак¹, доктор с.-х. наук,

К.Т. Жантасов², доктор технических наук,

А.Ф. Минаковский¹, В.И. Шатило¹, кандидаты технических наук

¹Белорусский государственный технологический университет,

²Южно-Казахстанский государственный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 03.11.2014 г.)

В исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве применение новых видов поликомпонентных минеральных удобрений увеличило урожайность горохо-пшеничной смеси на 89–99 ц/га при общей урожайности 331–341 ц/га зеленой массы, окупаемости 1 кг NPK 31,2–57,1 кг зеленой массы, сборе сырого протеина 10,6–11,1 ц/га, сборе кормовых единиц – 59,6–61,4 ц/га и обеспеченности 1 к.ед. 133–136 г переваримого протеина.

Введение

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агробиocenозов путем оптимизации применения традиционных и нетрадиционных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. При этом эффективное применение удобрений является одной из приоритетных задач земледелия. Научно обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции, сохранение или дифференцированное повышение плодородия почвы при соответствии нормативам экологической безопасности и охраны окружающей среды [2, 3, 6, 11].

В современном земледелии все большее количество питательных элементов, в т.ч. азота, фосфора и калия, вносят в виде комплексных соединений, в состав которых входит несколько элементов питания.

Комплексные удобрения обеспечивают лучшую позиционную доступность питательных веществ корневой системе. Применение комплексных удобрений позволяет не только удовлетворить потребность растений в питательных веществах, но и обеспечивает экономию средств на транспортные расходы, строительство складских помещений, использование механизированных

In the researches on the sod-podzolic loamy sandy soil the application of new form of poly mineral fertilizers increased the yield of pea-wheat mixes of 8,9–9,9 t ha⁻¹ at the general productivity of green masses 33,1–34,1 t ha⁻¹, a recoupmnt of 1 kg NPK of 31,2–57,1 kg of green masses, yield of raw protein 1,06–1,11 t ha⁻¹, yield of fodder units 5,96–6,14 t ha⁻¹.

средств при погрузке, разгрузке и внесении удобрений в почву [5, 9, 10].

Цель исследований – изучить эффективность новых видов поликомпонентных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси.

Методика и объекты исследования

Изучение эффективности применения новых видов поликомпонентных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси (яровая пшеница сорт Тома (*Triticum aestivum* L.), горох посевной сорт Эйфель (*Pisum sativum* L.)) были проведены на протяжении 2013–2014 гг. в питомнике Негорельского учебно-опытного лесхоза в Дзержинском районе Минской области Республики Беларусь на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: рН_{KCl} – 5,8–6,2, содержание P₂O₅ (0,2 М HCl) – 105–115 мг/кг, K₂O (0,2 М HCl) – 125–135 мг/кг, гумуса (0,4 н K₂Cr₂O₇) – 2,2–2,4 % (индекс агрохимической окультуренности 0,76).

В фоновом варианте применяли стандартные формы минеральных удобрений (карбамид, аммофос, хлористый калий). Дозы новых форм поликомпонентных минеральных удобрений рассчитывали по азоту (N₆₀).