Высокопродуктивные посевы льна масличного на Среднем Урале

А.П. Колотов,

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный
научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук»
620061, г. Екатеринбург, ул. Главная, 21, п. Исток
Тел.: 922-293-37-08
E-mail: ankolotov@yandex.ru

Для цитирования: Колотов А.П. Высокопродуктивные посевы льна масличного на Среднем Урале // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 1 (177). – С. 60–66.

Ключевые слова: лен масличный, сорт, Средний Урал, продуктивность, структура урожая, биологическая урожайность.

Представлены результаты исследований, проведенных на темно-серой лесной почве Среднего Урала в 2012–2018 гг. Целью исследований являлось выявление закономерности изменения урожайности льна масличного в течение длительного периода изучения, обоснование её величины показателями структуры, определение оптимальных параметров высокопродуктивных посевов льна масличного на Среднем Урале. Методы исследований – метод полевого опыта с дисперсионным анализом экспериментальных данных. Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения научных исследований оказали значительное влияние на продолжительность вегетационного периода льна масличного, средняя величина которого у раннеспелых сортов Северный и Уральский составила 98–99 суток, у более позднеспелого сорта ЛМ 98 – на 10 суток больше. В среднем за 7 лет изучения сортов льна масличного урожайность семян составила от 1,91 до 2,15 т/га. Такую урожайность получают в традиционных районах возделывания льна масличного – на юге Российской Федерации. Показана вариабельность основных элементов структуры урожайности. Определены параметры высокопродуктивного агрофитоценоза льна масличного на

Среднем Урале: посевы должны иметь густоту стояния растений перед уборкой 550–600 шт. на 1 м², в среднем на одном растении должно быть сформировано не менее 10–11 коробочек, в которых обычно находится по 6–7 нормально развитых семян. Представлена формула расчета биологической урожайности, которую можно определить в фазе зеленой спелости льна масличного. Полученные результаты исследований позволяют считать культуру льна масличного перспективной для возделывания в почвенно-климатических условиях Среднего Урала.

UDC 633.854.54:631.5

Highly productive oil flax sowings in the Middle Urals

A.P. Kolotov, PhD in agriculture

Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural department of RAS
21, Glavnaya str., Istok settl., Ekaterinburg, 620061, Russia
Tel.: 922-293-37-08
E-mail: ankolotov@yandex.ru

Key words: oil flax, variety, Middle Urals, productivity, yield structure, biological yield.

The purpose of our research was to reveal the patterns of change in the oil flax yield during a long period of study, to justify its value by structure indicators, to determine the optimal parameters of highly productive sowings of oil flax in the Middle Urals. We conducted our research on the dark-gray forest soil of the Middle Urals in 2012–2018. A research method was a field experiment with variance analysis of experimental data. Agrometeorological conditions of vegetative periods during the years of research had a significant impact on the length of the vegetative period of oil flax, the average duration of which for early ripening varieties Severny and Uralsky was 98–99 days, for later variety LM 98 it was 10 days longer. On average over 7 research years, seed yield of oil flax varieties was from 1.91 to 2.15 t per ha. Such yield is obtained in the traditional areas of oil flax cultivation – in the south of the Russian Federation. The variability of the main elements of the yield structure is shown. We have determined parameters of highly productive oil flax crops in the Middle Urals: crops should have a plant population before harvesting 550–600 plants per 1 sq. m, on average, at least 10–11 capsules containing 6–7 normally developed seeds should be formed on a plant. We also presented a calculation formula for biological yield, which can be determined in the phase of green

ripeness of oil flax. Our results allows considering oil flax as a promising crop for cultivation in the soil and climatic conditions of the Middle Urals.

Введение. В настоящее время в структуре посевов сельскохозяйственных культур Свердловской области все большее распространение получает нетрадиционная техническая культура – лен масличный. Если до 2015 г. на Среднем Урале он практически не возделывался, за исключением выращивания в полевых опытах Уральского НИИСХ и при производственных испытаниях в ряде сельскохозяйственных предприятий на десятках гектаров, то за последние годы площадь под этой культурой сравнялась с площадью под озимой рожью и достигла в 2018 г. 5,9 тыс. га [1].

Ценная масличная культура имеет хорошие перспективы для дальнейшего распространения на Среднем Урале по целому ряду причин. Во-первых, многочисленные исследования и практический опыт выращивания льна масличного в различных регионах Российской Федерации свидетельствуют о высокой продуктивности и экономической эффективности выращивания семян льна масличного, а также стабильном спросе на внутреннем и внешнем рынках, обусловленном комплексом хозяйственно полезных признаков льносемян [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10]. Во-вторых, проведенными исследованиями научно обоснована возможность получения высоких урожаев полноценных маслосемян в почвенно-климатических условиях Среднего Урала [11]. В-третьих, усовершенствована технология его возделывания, при которой используется такая же сельскохозяйственная техника, как и при выращивании широко распространенных зерновых культур [12]. Создан новый сорт льна масличного Уральский, адаптированный к условиям Среднего Урала [13].

Целью настоящих исследований является выявление изменения урожайности льна масличного в течение длительного

периода изучения, обоснование её величины показателями структуры урожая, определение оптимальных параметров высокопродуктивных посевов льна масличного на Среднем Урале.

Материалы и методы. Исследования выполнены в Уральском НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в отделе земледелия и кормопроизводства в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования по направлению 151 Программы ФНИ государственных академий наук по теме «Создание и усовершенствование адаптивных технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур на основе оптимизации биотических и абиотических факторов». Объектом изучения являлись три сорта льна масличного: Северный, ЛМ 98 и Уральский. Закладка полевых опытов, выполнение сопутствующих наблюдений и учетов проводились в соответствии с методикой ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта [14], статистическая обработка экспериментальных данных выполнена по Б.А. Доспехову [15]. Полевые опыты проведены на серых лесных тяжелосуглинистых почвах, площади которых имеют наибольший удельный вес в сельскохозяйственных предприятиях Среднего Урала. Агрохимическая характеристика пахотного слоя опытных участков типична для таких почв: $pH_{\text{сол.}}$ – 4,7–5,5, гумус – 3,52–4,40 %, $N(\text{л.г.})$ – 9,6–13,8 мг/100 г почвы, P_2O_5 – 13,8–28,8, K_2O – 8,2–15,9 мг/100 г почвы, Hg – 4,23–10,3 ммоль/100 г почвы, S – 24,2–27,4 ммоль/100 г почвы. Подготовка почвы к посеву общепринятая в регионе при возделывании яровых зерновых культур. Нормы высева сортов масличного льна – 9 млн всхожих семян на один гектар. Повторность в опытах – 4-кратная, учетная площадь делянки в разные годы была от 10 до 15 м². Посев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10, уборка – комбайном Сампо-130.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований существенно различались. При среднем многолетнем значении гидротермического коэффициента 1,64 по температурному режиму и условиям увлажнения 2012 г. можно охарактеризовать как теплый и сухой; 2013 г. – теплый и близкий к нормальному по увлажнению; 2014 г. – прохладный и влажный; 2015 г. – экстремально прохладный и влажный; 2016 г. – экстремально жаркий и сухой. 2017 и 2018 гг. по агрометеорологическим условиям были близки к нормальным, хотя в отдельные периоды наблюдались значительные отклонения от средних многолетних показателей как по температуре, так и по количеству осадков.

Результаты и обсуждение. Лен масличный по биологическим особенностям относится к растениям с коротким периодом вегетации. Однако в условиях Среднего Урала, на географической широте между 56° и 62° с.ш., вегетационный период даже раннеспелых сортов часто превышает 90 суток, а позднеспелых – более 100 суток (табл. 1).

При поздних сроках посева велика вероятность того, что растения льна на Среднем Урале не успеют сформировать полноценные семена. Отмечено, что при посеве льна в III декаде мая, начиная с фазы ёлочка наблюдается задержка развития растений льна масличного и фаза полной спелости наступает в середине сентября, когда высока вероятность наступления неблагоприятных метеословий. Вегетационный период продолжительностью менее 90 суток у изучаемых сортов был отмечен в 2012 и 2013 гг., а у сорта Уральский – и в 2016 г. Сорт ЛМ 98 оказался самым позднеспелым и по этой причине будет мало пригоден для выращивания в Свердловской области, или для него потребуются особая технология (ранние сроки посева, применение ростостимуляторов, десикация посевов).

62

Таблица 1

Основные характеристики сортов льна масличного при разных условиях влагообеспеченности

(Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН)

Год, ГТК	Сорт	Вегетационный период, сут.	Высота растения, см	Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г
2012 ГТК – 1,10	Северный	87	49	1,61	6,54
	Уральский	89	48	1,72	6,51
	ЛМ 98	96	50	0,88	4,23
2013 ГТК – 1,26	Северный	83	51	1,79	8,47
	Уральский	86	43	1,60	8,34
	ЛМ 98	93	50	1,68	5,38
2014 ГТК – 2,11	Северный	108	61	2,12	7,59
	Уральский	107	60	2,33	7,90
	ЛМ 98	125	70	2,21	5,16
2015 ГТК – 2,20	Северный	107	61	2,20	9,00
	Уральский	107	58	2,25	9,10
	ЛМ 98	114	60	2,18	6,50
2016 ГТК – 0,67	Северный	94	61	1,65	7,35
	Уральский	89	53	2,14	7,22
	ЛМ 98	101	62	1,76	5,25
2017 ГТК – 1,77	Северный	113	64	2,30	7,67
	Уральский	113	64	2,88	8,00
	ЛМ 98	116	66	2,76	5,50
2018 ГТК – 1,40	Северный	101	57	1,94	7,79
	Уральский	101	56	2,03	7,60
	ЛМ 98	104	60	1,84	5,48
Средние значения ГТК – 1,64	Северный	99	58	1,94	7,77
	Уральский	98	54	2,15	7,84
	ЛМ 98	108	60	1,91	5,34
Коэффициент вариации, %	Северный	28,0	9,8	14,0	10,2
	Уральский	27,0	11,3	19,7	10,5
	ЛМ 98	10,8	12,5	30,4	12,5

В среднем за 7 лет изучения сортов льна масличного урожайность семян составила от 1,91 до 2,15 т/га. Такую урожайность получают в традиционных районах возделывания льна масличного – на юге Российской Федерации, и это является подтверждением возможности успешного выращивания льна масличного на Среднем Урале. В наших исследованиях наибольшую урожайность обеспечил новый сорт Уральский, который включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию с 2017 г. по трем регионам Российской Федерации.

Статистическая обработка экспериментальных данных свидетельствует о

высокой изменчивости показателя урожайности и продолжительности вегетационного периода. Меньший коэффициент вариации отмечен для показателей массы 1000 семян и высоты растений, которые определяются в значительной степени генотипом сорта.

Растения изучаемого сорта льна масличного в среднем за годы испытания формировали преимущественно один стебель с числом коробочек на уровне 10–11 шт., в каждой коробочке находилось 6–7 нормально развитых семян (табл. 2).

Таблица 2

Элементы структуры урожая льна масличного в зависимости от условий года

(Уральский НИИСХ – филиал ФГБНУ
УрФАНЦ УрО РАН)

Год, ГТК	Сорт	Растений перед уборкой, шт./м ²	Число коробочек, шт./ раст.	Семян в 1 коробочке, шт.
2012 ГТК – 1,10	Северный	715	7,5	4,6
	Уральский	692	6,8	5,6
	ЛМ 98	685	8,2	3,7
2013 ГТК – 1,26	Северный	546	7,0	6,2
	Уральский	653	6,6	5,2
	ЛМ 98	685	8,1	6,0
2014 ГТК – 2,11	Северный	561	13,0	6,5
	Уральский	567	12,1	7,2
	ЛМ 98	684	12,7	8,4
2015 ГТК – 2,20	Северный	389	13,4	5,1
	Уральский	380	13,1	5,6
	ЛМ 98	427	12,3	6,7
2016 ГТК – 0,67	Северный	570	9,8	6,7
	Уральский	672	10,2	8,5
	ЛМ 98	604	14,2	8,2
2017 ГТК – 1,77	Северный	504	17,7	5,8
	Уральский	684	15,4	6,0
	ЛМ 98	551	16,9	6,8
2018 ГТК – 1,40	Северный	596	7,3	6,1
	Уральский	542	10,0	5,5
	ЛМ 98	529	8,9	8,1
Средние значения ГТК – 1,64	Северный	554	10,8	5,8
	Уральский	599	10,6	6,2
	ЛМ 98	595	11,6	6,8
Коэффициент вариации, %	Северный	17,7	48,1	13,1
	Уральский	18,8	30,3	19,2
	ЛМ 98	16,6	28,9	24,3

При одинаковой норме высева во все годы проведения исследований (9 млн всхожих семян на 1 га) из-за различной полевой всхожести семян льна, разной выживаемости растений в течение

вегетационного периода к уборке на 1 м² насчитывалось в среднем 554–599 шт. продуктивных растений. Отмечена средняя и значительная изменчивость элементов структуры урожайности льна масличного, самый большой коэффициент вариации характерен для показателя числа коробочек в расчете на 1 растение.

Обобщая результаты исследований, проведенных за семь лет в условиях Среднего Урала, можно определить оптимальные параметры, характеризующие посевы льна масличного как высокопродуктивные агрофитоценозы. Такие посевы должны иметь густоту стояния растений перед уборкой 550–600 шт./м², а в среднем на одном растении должно быть сформировано не менее 10–11 коробочек, в которых обычно находится по 6–7 нормально развитых семян (табл. 3).

Таблица 3

Параметры структуры агрофитоценоза льна масличного с потенциалом урожайности семян 2,5–3,0 т с 1 га

Показатель, единица измерения	Значение показателя
Густота растений к уборке, шт./м ²	550–600
Продуктивных стеблей на, шт./м ²	630–660
Число коробочек на 1 растении, шт.	10–11*
Число семян в 1 коробочке, шт.	6–7*
Высота растений, см	55–60
Надземная масса в фазу цветения, кг/м ²	1,4–1,6
Надземная масса в фазе зеленой спелости, кг/м ²	2,1–2,3
Устойчивость к полеганию, балл	4,5–5,0
Число однолетних сорняков, превышающих ½ высоты растений льна в фазе цветения, на 1 м ² , шт.	0–4
Число многолетних сорняков на 1 м ² , шт.	0–1
Поражение болезнями, %	0–3
*) <i>Примечание:</i> первая цифра для крупносемянных сортов (M ₁₀₀₀ = 7–8 г), вторая – для мелкосемянных сортов (5–6 г)	

Основные показатели структуры урожая, наряду с массой 1000 семян, в основном определяют величину урожайности семян льна масличного.

В соответствии с морфологическим строением цветка лён может сформировать 10 семян в одной коробочке, однако полное опыление и завязывание семян происходит не во всех цветках соцветия

льна масличного. Обычно в одной коробочке в среднем насчитывается 4–8 нормально развитых семян, причём этот показатель мало зависит от густоты стояния растений и сорта льна. Вероятнее всего, на число семян в одной коробочке большее влияние оказывают погодные условия в период цветения льна. Прогноз по биологической урожайности можно сделать уже в фазе зеленой спелости льна масличного, когда на поперечном разрезе коробочек хорошо видно количество завязавшихся семян (рисунок).

Рисунок – Коробочки льна масличного в фазе зеленой спелости с разным числом формирующихся семян

В этот же период число растений на единице площади будет соответствовать густоте посева льна масличного перед уборкой. Легко подсчитать и среднее число коробочек на одном растении.

Биологическую урожайность семян льна масличного можно рассчитать по формуле:

$$Y_{\text{биол}} = A \cdot B \cdot C \cdot M \cdot 10^{-5}, \quad (1)$$

где $Y_{\text{биол}}$ – биологическая урожайность семян, т/га;

A – число растений на 1 м² перед уборкой, шт.;

B – число коробочек на 1 растении, шт.;

C – число семян в 1 коробочке, шт.;

M – масса 1000 семян, г;

10^{-5} – коэффициент для пересчета урожайности в т/га.

Совершенно очевидно, что все элементы структуры урожая являются изменчивыми признаками, величина которых зависит от многих факторов, большую часть которых контролировать достаточно сложно. Густоту посева (число растений на единице площади) можно регулировать нормой высева. Обычно она устанавливается опытным путем, и, как правило, урожайность возрастает при её увеличении до определённого предела. Например, в условиях Среднего Урала оптимальной для льна масличного является норма высева 8–9 млн всхожих семян на 1 га и дальнейшее её увеличение не сопровождается ростом урожайности. На конечный показатель числа продуктивных растений перед уборкой большое влияние оказывают глубина посева, обеспеченность растений влагой, болезни, вредители, сорные растения и т.д. Неблагоприятные абиотические и биотические условия вегетационного периода могут в два и более раза уменьшить число продуктивных растений. В то же время при густоте стояния растений свыше 600 шт./м² часто наблюдается полегание посевов в фазах цветения и зеленой спелости, что приводит к увеличению поражения растений болезнями, затрудняет уборку и таким образом снижается урожайность. В загущенных посевах лен масличный формирует меньшее количество коробочек в расчете на одно растение. Наоборот, в разреженных посевах их образуется больше и таким образом компенсируется снижение урожайности.

Расчеты показывают, что при одинаковых показателях структуры урожайности льна масличного (число растений на 1 м², число коробочек и семян в коробочке) увеличение массы 1000 семян на 1 г приводит к увеличению урожайности на 0,3–0,4 т/га. Например, при густоте растений перед уборкой 400 шт./м², среднем числе коробочек на 1 растении 15 шт. и 6 шт. семян в одной коробочке биологическая урожайность равна 2,52 т/га, если средняя

масса 1000 семян 7,0 г. При массе 1000 семян 8,0 г урожайность составила бы 2,88 т/га, или на 0,36 т/га выше. На массу 1000 семян следует обращать внимание при ведении улучшающего семеноводства сортов льна масличного, поскольку элитные растения одного и того же сорта, внешне хорошо развитые и без признаков болезней, с типичными по форме и окраске семенами, часто различаются по этому показателю.

Заключение. Лен масличный на Среднем Урале способен формировать урожайность семян на уровне 2 т/га, сопоставимую с величиной урожайности, получаемой в традиционных районах возделывания.

Вегетационный период раннеспелых сортов льна масличного в условиях Среднего Урала составляет 87–108 суток, что позволяет в любые по метеорологическим условиям годы получать полностью вызревшие семена.

Высокопродуктивные посевы льна масличного на Среднем Урале должны иметь густоту стояния растений перед уборкой 550–600 шт. на 1 м², в среднем на одном растении должно быть сформировано не менее 10–11 коробочек, в которых обычно находится по 6–7 нормально развитых семян.

Для возделывания в сельскохозяйственных предприятиях рекомендуется новый сорт льна масличного Уральский, который хорошо адаптирован к почвенно-климатическим условиям Среднего Урала.

Список литературы

1. Лен кудряш (масличный). Посевные площади: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 24.01.2019).
2. Лён масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки / Галкин Ф.М., Хатнянский В.И., Тишков Н.М., Пивень В.Т., Шафоростов В.Д. / Под общ. ред. д-ра биол. наук Н.И. Бочкарева. – Краснодар, 2008. – 191 с.
3. Лён масличный на Ставрополье: монография / Под общ. ред. В.К. Дридигера, А.Н.

Есаулко, Г.Р. Дорожко. – Ставрополь: Ставропольское изд-во «Параграф», 2013. – 148 с.

4. Инновационные технологии возделывания масличных культур / Коллектив авторов. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 256 с.

5. Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Голев А.А. Продуктивность сортов льна масличного на черноземных почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 2 (34). – С. 47–50.

6. Сентябров А.А. Лён масличный – культура больших возможностей // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 27–28.

7. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Рябенко Л.Г. Современное состояние производства и научного обеспечения льна масличного // Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека: мат-лы междунар. науч.-практ. семинара, г. Торжок, 26–28 сентября 2011 г. – Тверь: ТверГУ, 2012. – С. 33–43.

8. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Подлесный С.П., Лошкомойников И.А., Минжасова А.К. Совершенствование сортовой агротехники льна масличного на чернозёмах выщелоченном и обыкновенном // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 67–76.

9. Бушнев А.С., Горбаченко Ф.И., Картамышева Е.В., Лучкина Т.Н., Семеренко С.А., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В. Совершенствование элементов технологии возделывания льна масличного в условиях южного региона Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 2 (162). – С. 50–62.

10. Бушнев А.С., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В. Продуктивность льна масличного при различных гербицидных обработках // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2018. – Вып. 4 (176). – С. 50–62.

11. Колотов А.П., Кипрушкина Н.А. Продуктивность современных сортов льна масличного на Среднем Урале // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 604–608.

12. Колотов А.П. Совершенствование технологии возделывания льна масличного на Среднем Урале // Состояние и перспективы научного обеспечения АПК Сибири: сборник научных статей, посвященный 190-летию опытного дела в Сибири, 100-летию сельскохозяйственной науки в Омском Прииртышье и 85-летию образования Сибирского НИИ сельского

хозяйства. ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2018. – С. 126–129.

13. Рожмина Т.А., Колотов А.П. Новый сорт льна масличного Уральский // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2018. – Вып. 1 (173). – С. 121–122.

14. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. чл.-кор. РАСХН, д-ра с.-х. наук В.М. Лукомца; изд. второе, перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 327 с.

15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований); 6-е изд., стереотип. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.

References

1. Len kudryash (maslichnyi). Posevnye ploshchadi: [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <http://www.gks.ru> (data obrashcheniya: 24.01.2019).

2. Len maslichnyi: selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozdel'yvaniya i uborki / Galkin F.M., Khatnyanskii V.I., Tishkov N.M., Piven' V.T., Shaforostov V.D. / Pod obshch. red. d-ra biol. nauk N.I. Bochkareva. – Krasnodar, 2008. – 191 s.

3. Len maslichnyi na Stavropol'e: monografiya / Pod obshch. red. V.K. Dridigera, A.N. Esaulko, G.R. Dorozhko. – Stavropol': Stavropol'skoe izd-vo «Paragraf», 2013. – 148 s.

4. Innovatsionnye tekhnologii vozdel'yvaniya maslichnykh kul'tur / Kollektiv avtorov. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2017. – 256 s.

5. Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Golev A.A. Produktivnost' sortov l'na maslichnogo na chernozemnykh pochvakh Volgogradskoi oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2014. – № 2 (34). – S. 47–50.

6. Sentyabrev A.A. Len maslichnyi – kul'tura bol'shikh vozmozhnostei // Zemledelie. – 2010. – № 8. – S. 27–28.

7. Lukomets V.M., Kochegura A.V., Ryabenko L.G. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva i nauchnogo obespecheniya l'na maslichnogo // Rol' l'na v uluchshenii sredy obitaniya i aktivnom dolgoletii cheloveka: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. seminara, g. Torzhok, 26–28 sentyabrya 2011 g. – Tver': TverGU, 2012. – S. 33–43.

8. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Podlesnyi S.P., Loshkomoinikov I.A., Minzhasova A.K. Sovershenstvovanie sortovoi agrotekhniki l'na

maslichnogo na chernozemakh vyshchelochennom i obyknovennom // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2016. – Vyp. 4 (168). – S. 67–76.

9. Bushnev A.S., Gorbachenko F.I., Kartamysheva E.V., Luchkina T.N., Semerenko S.A., Podlesnyi S.P., Mamyрко Yu.V. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdel'yvaniya l'na maslichnogo v usloviyakh yuzhnogo regiona Rossiiskoi Federatsii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2015. – Vyp. 2 (162). – S. 50–62.

10. Bushnev A.S., Podlesnyi S.P., Mamyрко Yu.V. Produktivnost' l'na maslichnogo pri razlichnykh gerbitsidnykh obrabotkakh // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2018. – Vyp. 4 (176). – S. 50–62.

11. Kolotov A.P., Kiprushkina N.A. Produktivnost' sovremennykh sortov l'na maslichnogo na Srednem Urale // APK Rossii. – 2017. – T. 24. – № 3. – S. 604–608.

12. Kolotov A.P. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdel'yvaniya l'na maslichnogo na Srednem Urale // Sostoyanie i perspektivy nauchnogo obespecheniya APK Sibiri: sbornik nauchnykh statei, posvyashchenniy 190-letiyu opytnogo dela v Sibiri, 100-letiyu sel'skokhozyaistvennoi nauki v Omskom Priirtysh'e i 85-letiyu obrazovaniya Sibirskogo NII sel'skogo khozyaistva. FGBNU «Omskii ANT». – Omsk: Izd-vo IP Makshevoi E.A., 2018. – S. 126–129.

13. Rozhmina T.A., Kolotov A.P. Novyi sort l'na maslichnogo Ural'skii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2018. – Vyp. 1 (173). – S. 121–122.

14. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod obshch. red. chl.-kor. RASKhN, d-ra s.-kh. nauk V.M. Lukomtsa; izd. vtoroe, pererab. i dop. – Krasnodar, 2010. – 327 s.

15. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy); 6-e izd., stereotip. – M.: ID Al'yans, 2011. – 352 s.

Получено: 04.02.2019 Принято: 01.04.2019

Received: 04.02.2019 Accepted: 01.04.2019