

Лариса Александровна Косых

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, ученый секретарь, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарская область, Кинель, пгт Усть-Кинельский, Россия, Новосибирск
E-mail: laramart163@mail.ru

Александра Владимировна Казарина

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией интродукции, селекции кормовых и масличных культур, кандидат сельскохозяйственных наук, Самарская область, Кинель, пгт. Усть-Кинельский, Россия, Новосибирск
E-mail: kazarinaav@bk.ru

**ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ
НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

Цель исследования – изучить влияние агроэкологических условий выращивания на урожайность и масличность сортов льна масличного селекции ТОО Костанайского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Место проведения исследования: Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – филиал федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук (Самарская область, пгт. Усть-Кинельский). Исследование проводилось в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и методическими указаниями ВИР по изучению коллекции льна. Объектами исследования являлись 7 сортов льна масличного: Кинельский 2000 (оригинатор ФГБНУ «Поволжский НИИСС»), принятый за стандарт, и 6 сортов селекции ТОО Костанайского НИИСХ (Республика Казахстан) – Кустанайский янтарь, Казар, Кустанайский 11, Ильич, Славячил и Исток. В ходе исследования была проанализирована взаимосвязь основных хозяйственно ценных признаков с продуктивностью и реакция сортов на агрометеорологические условия региона. Все сорта относятся к группе среднеспелых (94–96 сут). Максимальную урожайность семян обеспечили сорта Кустанайский янтарь – 2,17 т/га и Казар – 2,14 т/га. Наибольшее содержание масла в семенах отмечено у сорта Славячил – 40,05 %. По сбору масла с гектара выделились сорта Кустанайский янтарь и Казар – 0,82 т/га. В среднем за годы изучения самые крупные семена формировал сорт Ильич – 7,31 г. Установлена тесная зависимость влагообеспеченности почвы с высотой растений и массой 1000 семян, показатель сумма активных температур имеет тесную корреляционную связь с длиной вегетационного периода у сортов Кинельский 2000 и Исток, урожайностью семян и сбором масла с гектара. У всех сортов прослеживается тесная корреляционная связь между высотой растений и массой 1000 семян, а также урожайностью и сбором масла с гектара.

Ключевые слова: лен масличный, урожайность, масличность, сбор масла, вегетационный период, корреляция, температура, осадки, ГТК.

Larisa A. Kosykh

Volga Region Research and Development Institute of Selection and Seed Farming named after P.N. Konstantinov – Branch RAS Samara Federal Research Center, scientific secretary, candidate of agricultural sciences, Samara Region, Kinel, S. Ust-Kinelsky, Russia, Novosibirsk
E-mail: laramart163@mail.ru

Aleksandra V. Kazarina

Volga Region Research and Development Institute of Selection and Seed Farming named after P.N. Konstantinov – Branch RAS Samara Federal Research Center, leading staff scientist, head of the laboratory of introduction, selection of forage and oil-bearing crops, candidate of agricultural sciences, Samara Region, Kinel, S. Ust-Kinelsky, Russia, Novosibirsk
E-mail: kazarinaav@bk.ru

THE INFLUENCE OF AGROMETEOROLOGICAL CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION ON THE FORMATION OF FLAX OIL PRODUCTIVITY

The research objective was to study the influence of agroecological conditions of cultivation on the productivity and oil content of oil flax varieties of the Kostanay Scientific Research Institute of Agriculture. The place of the research was Povolzhsk Research Institute of Selection and Seed Production named after P.N. Konstantinov – the branch of FSBI of science of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Samara Region, Ust-Kinelsk). The research was carried out in accordance with the methodology of the state variety testing of agricultural crops and methodological instructions of the VIR for the study of flax collection. The objects of the research were 7 varieties of oil flax: Kinelsky 2000 (originator of the FSBR 'Povolzhsk RIA'), adopted as the standard and 6 varieties of the selection by Kostanay Research Institute of Agriculture (Republic of Kazakhstan) – Kostanaysky yantar, Kazar, Kostanaysky 11, Ilyich, Slavyachil and Istok. During the research the relationship of the main economically valuable traits with productivity and the response of varieties to agrometeorological conditions in the region was analysed. All varieties belong to the group of mid-season (94–96 days). The maximum seed yield was ensured by the varieties Kustanaysky yantar – 2.17 t / hectare and Kazar – 2.14 t / hectare. The highest oil content in the seeds was noted for Slavyachil variety – 40.05 %. By collecting oil per hectare, the varieties Kustanaysky yantar and Kazar stood out – 0.82 t / hectare. On average, over the years of study, the largest seeds were formed by Ilyich variety – 7.31 g. Close dependence of soil moisture supply on the plant height and the mass of 1000 seeds was established; the indicator of the sum of active temperatures had close correlation with the length of the growing season in varieties Kinelsky 2000 and Istok, with the yield of seeds and the collection of oil per hectare. All the varieties show close correlation between the plant's height and 1000 seeds weight, as well as the yield and oil harvest per hectare.

Keywords: oil flax, yield, oil content, oil collection, growing season, correlation, temperature, precipitation, State Customs Committee (SCC).

Введение. Лен – одна из важнейших исконно российских технических сельскохозяйственных культур комплексного использования. Лен масличный находит самое разнообразное применение: семя льна богато маслом и белком, в стеблях находится волокно с уникальными свойствами. Современные технологии переработки надземной части растений льна позволяют получать продукты для сбалансированного питания, растительное масло с экологически важными, чрезвычайно ценными биологическими и техническими свойствами, естественные волокна с превосходными техническими и гигиеническими достоинствами, а также перерабатывать все отходы, образующиеся при получении масла и волокна. Это безотходные, экологически чистые технологии, что, несомненно, является весомым преимуществом этой культуры [1, 2].

Семена льна содержат до 50 % масла и до 30 % белка, также в их состав входит азот – до 5 %; зола – до 4; клетчатка – до 4,5 %. В льняном масле содержится до 16–20 % олеиновой жирной кислоты; 50–60 – линоленовой; 14–17 – линолевой; 5–7 – пальмитиновой; 3–4 % – стеариновой кислоты. Высокое содержание в масле наиболее непредельной из жирных кислот – линоленовой определяет его способность к быстрому высыханию и высокую ценность как технического масла, а также высокую биологическую активность [3–6].

Исследования последних лет выявили уникальные лечебные качества льняного масла, обусловленные присутствием в нем большого количества линоленовой кислоты. Ненасыщенные жирные кислоты ускоряют обмен холестерина в крови и способствуют его выведению из

организма, улучшают обмен белков и жиров, благоприятно влияют на артериальное давление, снимают спазмы кровеносных сосудов и препятствуют образованию тромбов и опухолей. Льняное масло существенно снижает риск сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, аллергических реакций [6–8].

По данным АБ-Центра, площади, занятые под посевами льна масличного, в Российской Федерации за последние 10 лет значительно выросли (на 458,3 %). В 2009 г. посевные площади льна занимали 145,9 тыс. га, через пять лет – 462,6 тыс. га, прирост составил 63,6 %. В 2018 г. в России льном масличным засева-лось 745,6 тыс. га, в 2019 г. площади увеличились на 9,3 % и составили 814,8 тыс. га. Наибольшие площади льна масличного сосредото-чены в Омской области – 124,1 тыс. га (доля в общих площадях – 15,2 %), в Челябинской об-ласти – 92,0 (11,3), Алтайском крае – 89,1 (10,9), Курганской области – 62,4 (7,7) и Ростовской области – 63,0 тыс. га (7,7 %). В Самарской об-ласти посевами льна масличного занято 13,3 тыс. га, что составляет 1,45 % от сельско-хозяйственных угодий области [9].

Цель исследования: изучить влияние агро-экологических условий выращивания на урожай-ность и масличность сортов льна масличного се-лекции ТОО Костанайский научно-исследователь-ский институт сельского хозяйства.

Объекты и методы исследования. Поле-вые опыты закладывались на базе Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова – фи-лиала федерального государственного бюджет-ного учреждения науки Самарского федераль-ного исследовательского центра Российской академии наук в лаборатории интродукции, се-лекции кормовых и масличных культур в 2017–2019 гг. (Самарская область, пгт. Усть-Кинельский).

Исследование проводилось в рамках выпол-нения Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по направле-нию 150 Программы ФНИ Государственных ака-демий наук на 2013–2020 гг. по теме «Создание на основе новых и усовершенствованных селек-ционных методов сортов кормовых и масличных культур различного целевого назначения с высо-кой кормовой и семенной продуктивностью, ус-тойчивостью к неблагоприятным факторам сре-

ды» с использованием «Методических указаний ВИР по изучению коллекции льна» и «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяй-ственных культур» [10, 11]. Статистическую об-работку данных проводили методом дисперси-онного анализа по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием программы Excel 2007 на персональном компьютере [12].

В опыте по экологическому сортоиспытанию изучалось 7 сортов: сорт льна масличного Ки-нельский 2000 (оригинатор ФГБНУ «Поволжский НИИСС»), принятый за стандарт, и 6 сортов се-лекции ТОО Костанайского НИИСХ (Республика Казахстан) – Кустанайский янтарь, Казар, Кус-танайский 11, Ильич, Славячил и Исток.

Почва опытного участка – чернозем типичный малогумусный (в среднем 5–6 %), среднемощ-ный, легкоглинистый. Агрохимические показате-ли пахотного слоя до закладки опыта: содержа-ние подвижного фосфора – 61,4–77,0 мг/кг (среднее); обменного калия – 374,0–423,0 (очень высокое); легкогидролизуемого азота – 28,5–49,4 мг/кг (от низкого до среднего). По степени кислотности почва опытного участка слабокислая (рН = 5,2–5,3).

Посев опытных делянок проводили в опти-мальные сроки селекционной тракторной сеял-кой СНЦ-10 рядовым способом с междурядьями 15 см. Предшественник – яровые зерновые культуры (ячмень, яровая пшеница). Площадь делянки – 13,5 м², повторность – трех-четырёхкратная. Уход за посевами осуществля-ли по общепринятой для лесостепной зоны Среднего Поволжья технологии возделывания льна масличного.

Результаты исследования и их обсужде-ние. Гидротермические условия в годы прове-дения исследования существенно различались между собой, что позволило полнее оценить генетический потенциал продуктивности и реак-цию изучаемых сортов на контрастные погод-ные условия региона. Гидротермический коэф-фициент (ГТК) вегетационного периода 2017 г. составил 1,01, что характеризует условия роста и развития как благоприятные. Однако распре-деление осадков по месяцам было крайне не-равномерное – избыточное увлажнение мая – июня (выпала трехкратная норма осадков) сме-нилось засухой июля – августа. 2018 г. характе-

ризовался недостатком влаги на протяжении практически всего периода роста и развития льна масличного, ГТК (май – август) – 0,55. В начальный период вегетации (май) 2019 г. растения льна были обеспечены влагой на уровне среднеголетних значений, начиная с июня влагообеспеченность посевов резко понижалась, ГТК вегетационного периода – 0,42.

Вегетационный период в годы проведения исследования варьировал от 88 до 101 сут, в среднем у всех изучаемых сортов данный период был на уровне стандарта и составил 94–96 сут, все сорта относятся к группе среднеспелых (табл. 1).

Таблица 1

Вегетационный период и высота растений сортов льна масличного, экологическое испытание (2017–2019 гг.)

Сорт	Вегетационный период, суток				Высота растений, см			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Кинельский 2000, st	95	99	91	95	64,4	39,7	44,3	49,5
Кустанайский янтарь (Казахстан)	97	94	90	94	67,4	39,8	46,1	51,1
Казар (Казахстан)	97	94	91	94	64,8	39,2	45,3	49,8
Кустанайский 11 (Казахстан)	99	101	89	96	70,4	39,6	45,7	51,9
Ильич (Казахстан)	95	101	89	95	63,8	40,4	48,5	50,9
Славячил (Казахстан)	99	96	88	94	64,8	41,4	47,0	51,1
Исток (Казахстан)	97	96	88	94	60,2	37,1	44,2	47,2

Высота растений в годы проведения исследования составила от 60,2–70,4 см во влажный 2017 г. до 37,1–41,4 см в засушливый 2018 г. В среднем за годы изучения высота растений изменялась от 47,2 до 51,9 см. Во все годы изучения самым низкорослым был сорт Исток – 37,1–60,2 см, а самым высокорослым сорт Кустанайский 11 – 39,6–70,4 см (см. табл. 1).

В среднем за 2017–2019 гг. урожайность семян изучаемых сортов находилась в пределах 1,77–2,17 т/га (табл. 2). Максимальную семенную продуктивность в условиях Среднего Поволжья обеспечили сорта Кустанайский янтарь (2,17 т/га) и Казар (2,14 т/га), превысив стандарт на 20,9–22,6 %.

Масличность в среднем за годы изучения варьировала от 37,85 до 40,05 %. По данному показателю только один сорт превысил сорт-

стандарт Кинельский 2000, это сорт Славячил, его масличность составила 40,05 %. У остальных сортов масличность была в пределах 37,85–39,43 %.

Сбор масла с гектара в среднем за 2017–2019 гг. составил 0,66–0,82 т. Наибольшее значение данного показателя отмечено у сортов Кустанайский янтарь и Казар – 0,82 т/га, что больше стандарта на 17,1 %. У остальных сортов сбор масла с гектара составил 0,66–0,76 т.

Масса 1000 семян у изучаемых сортов в среднем за годы изучения составила 6,84–7,31 г, семена относятся к категории средние. По данному показателю выделился сорт Ильич, у него масса 1000 семян составила в среднем 7,31 г. Наименьшая масса 1000 семян отмечена у сорта Славячил – 6,84 г (см. табл. 2).

Таблица 2

Урожайность, масличность, сбор масла и масса 1000 семян сортов льна масличного в экологическом сортоиспытании (2017–2019 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га				Масличность, %				Сбор масла, т/га				Масса 1000 семян, г			
	2017	2018	2019	Среднее	2017.	2018.	2019.	Среднее	2017	2018	2019	Среднее	2017	2018	2019	Среднее
Кинельский 2000, st	1,92	2,12	1,26	1,77	40,64	37,17	41,04	39,62	0,78	0,79	0,52	0,70	7,00	6,64	6,73	6,79
Кустанайский янтарь (Казахстан)	2,15	2,65	1,70	2,17	40,41	33,24	41,14	38,26	0,87	0,88	0,70	0,82	7,30	6,80	6,63	6,91
Казар (Казахстан)	2,22	2,76	1,45	2,14	41,20	33,50	41,04	38,58	0,92	0,93	0,60	0,82	7,44	6,83	6,55	6,94
Кустанайский 11 (Казахстан)	1,89	2,36	1,29	1,85	41,65	34,10	40,56	38,77	0,79	0,81	0,52	0,71	7,24	7,04	6,90	7,06
Ильич (Казахстан)	1,69	2,34	1,32	1,78	39,30	33,29	40,97	37,85	0,66	0,78	0,54	0,66	7,50	7,06	7,38	7,31
Славячил (Казахстан)	1,96	2,65	1,46	2,02	41,19	37,96	41,00	40,05	0,81	1,01	0,60	0,81	6,98	6,74	6,80	6,84
Исток (Казахстан)	1,90	2,67	1,27	1,95	40,34	36,95	40,99	39,43	0,77	0,99	0,52	0,76	7,60	6,84	6,69	7,04
НСР 0,5	0,12	0,23	0,04													

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа вклад условий выращивания в формирование продуктивности составил 85,7 %, влияние сорта было на уровне 9,5 %. Определение коэффициентов корреляции между урожайностью, условиями вегетации и основными хозяйственно ценными признаками позволило выявить взаимосвязи количественных признаков, вклад каждого признака в формирование продуктивности в зависимости от реакции генотипа сорта на конкретные природно-климатические условия возделывания. В таблицах 3–5 представлены корреляционные матрицы для сортов Кинельский 2000, Кустанайский янтарь и Исток.

Как видно из данных корреляционных матриц (см. табл. 3–5), явно прослеживается зависимость количества осадков до всходов (апрель – май) с основными хозяйственно ценными признаками сортов льна масличного. Данный показатель имеет высокую зависимость с высотой растений ($r = 0,75–0,83$), массой 1000 семян ($r = 0,79–0,96$), сбором масла с гектара ($r = 0,78–0,79$), а у сортов Кустанайский янтарь и Исток – с длиной вегетационного периода ($r = 0,87–0,98$).

Количество осадков в фазу всходы – цветение оказывает сильное влияние у всех сортов на высоту растений ($r = 0,94–0,98$) и массу 1000 семян ($r = 0,96–0,99$), а у сорта Кустанайский янтарь – на длину вегетационного периода ($r = 0,85$).

В целом ГТК оказывает сильное влияние на высоту растений ($r = 0,88–0,93$) и массу 1000 семян ($r = 0,90–0,99$), а у сортов Кустанайский янтарь и Исток – на длину вегетационного периода ($r = 0,77–0,95$).

Показатель сумма активных температур имеет тесную связь с длиной вегетационного периода у сортов Кинельский 2000 и Исток ($r = 0,89–0,96$), с урожайностью семян ($r = 0,83–0,98$) и сбором масла с гектара ($r = 0,71–0,99$).

Вегетационный период имеет сильную корреляционную связь с урожайностью семян ($r = 0,78–0,96$) и сбором масла с гектара ($r = 0,83–0,88$), а у сорта Исток – и с массой 1000 семян ($r = 0,70$).

У всех сортов прослеживается тесная корреляционная связь между высотой растений и массой 1000 семян ($r = 0,89–0,99$), а также урожайностью и сбором масла с гектара ($r = 0,88–0,99$).

Таблица 3

Корреляционные связи сорта Кинельский 2000 (st)

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Количество осадков до всходов (апрель – май), мм	-	0,93	-0,70	0,99	0,13	0,98	0,41	0,83	0,79	0,66	0,01	0,79
2. Количество осадков всходы – цветение, мм	-	-	-0,91	0,96	-0,24	0,99	0,05	0,98	0,96	0,34	0,37	0,51
3. Количество осадков цветение – созревание, мм	-	-	-	-0,76	0,62	-0,83	0,36	-0,98	-0,99	0,07	-0,72	-0,12
4. Количество осадков за вегетационный период, мм	-	-	-	-	0,05	0,99	0,33	0,87	0,84	0,60	0,09	0,74
5. Сумма активных температур за вегетационный период, °С	-	-	-	-	-	-0,08	0,96	-0,45	-0,51	0,83	-0,99	0,71
6. ГТК за вегетационный период	-	-	-	-	-	-	0,21	0,93	0,90	0,49	0,22	0,65
7. Вегетационный период, сут	-	-	-	-	-	-	-	-0,18	-0,24	0,96	-0,91	0,88
8. Высота растений, см	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99	0,12	0,57	0,31
9. Масса 1000 семян, г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,62	0,25
10. Урожайность семян, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,75	0,98
11. Масличность, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,61
12. Сбор масла, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

51

Таблица 4

Корреляционные связи сорта Кустанайский янтарь

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Количество осадков до всходов (апрель – май), мм	-	0,93	-0,70	0,99	0,61	0,99	0,98	0,80	0,98	0,38	0,02	0,78
2. Количество осадков всходы – цветение, мм	-	-	-0,92	0,96	0,28	0,97	0,85	0,96	0,98	0,02	0,38	0,50
3. Количество осадков цветение – созревание, мм	-	-	-	-0,76	0,14	-0,80	-0,56	-0,99	-0,82	0,39	-0,72	-0,11
4. Количество осадков за вегетационный период, мм	-	-	-	-	0,54	0,99	0,97	0,85	0,99	0,31	0,10	0,73

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5. Сумма активных температур за вегетационный период, °С	-	-	-	-	-	0,49	0,74	0,01	0,46	0,97	-0,80	0,97
6. ГТК за вегетационный период	-	-	-	-	-	-	0,95	0,88	0,99	0,24	0,13	0,68
7. Вегетационный период, сутки	-	-	-	-	-	-	-	0,68	0,94	0,54	-0,17	0,88
8. Высота растений, см	-	-	-	-	-	-	-	-	0,89	-0,25	0,59	0,25
9. Масса 1000 семян, г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,16	0,66
10. Урожайность семян, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,93	0,88
11. Масличность, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,64
12. Сбор масла, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 5

Корреляционные связи сорта Исток

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Количество осадков до всходов (апрель–май), мм	-	0,93	-0,69	0,99	0,55	0,99	0,87	0,75	0,96	0,36	-0,05	0,44
2. Количество осадков всходы – цветение, мм	-	-	-0,91	0,96	0,20	0,98	0,62	0,94	0,99	-0,01	0,32	0,08
3. Количество осадков цветение – созревание, мм	-	-	-	-0,75	0,23	-0,80	-0,24	-0,99	-0,86	0,43	-0,69	0,34
4. Количество осадков за вегетационный период, мм	-	-	-	-	0,48	0,99	0,82	0,80	0,98	0,28	0,03	0,37
5. Сумма активных температур за вегетационный период, °С	-	-	-	-	-	0,40	0,89	-0,15	0,30	0,98	-0,86	0,99
6. ГТК за вегетационный период	-	-	-	-	-	-	0,77	0,85	0,99	0,20	0,12	0,29
7. Вегетационный период, сутки	-	-	-	-	-	-	-	0,31	0,70	0,78	-0,54	0,83
8. Высота растений, см	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	-0,35	0,63	-0,26
9. Масса 1000 семян, г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	0,22	0,19
10. Урожайность семян, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,95	0,99
11. Масличность, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,92
12. Сбор масла, т/га	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Выводы. Изучение сортов льна масличного селекции ТОО Костанайский НИИСХ в условиях лесостепи Среднего Поволжья позволили проанализировать взаимосвязь основных хозяйственно ценных признаков с продуктивностью и реакцию сортов на агрометеорологические условия региона. Все изучаемые сорта относятся к группе среднеспелых (94–96 сут). Максимальную урожайность семян обеспечили сорта Костанайский янтарь – 2,17 т/га и Казар – 2,14 т/га. Наибольшая масличность отмечена у сорта Славячил – 40,05 %.

Установлена тесная зависимость влагообеспеченности почвы с высотой растений и массой 1000 семян, показатель сумма активных температур имеет тесную корреляционную связь с длиной вегетационного периода у сортов Кинельский 2000 и Исток, с урожайностью семян и сбором масла с гектара. У всех сортов прослеживается тесная корреляционная связь между высотой растений и массой 1000 семян, а также урожайностью и сбором масла с гектара.

Литература

1. Курьянович А.А., Санин А.А., Косых Л.А. Влияние погодных-климатических условий на продолжительность вегетационного периода растений льна масличного в зоне Среднего Поволжья // Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Поволжском регионе: мат-лы всерос. юбилейной науч.-практ. конф. Самара: Книга, 2013. С. 153–162.
2. Казарина А.В., Казарин В.Ф., Косых Л.А. и др. Изучение мировой коллекции льна масличного как исходного материала для селекции в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Успехи современного естествознания. 2018. № 1. С. 18–22.
3. Лучкина Т.Н., Картамышева Е.В., Збраилова Л.П. и др. Оценка пластичности льна масличного // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2018. № 11 (56). С. 13–17.
4. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N. et al. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food // Journal of Food Science and Technology. 2014. № 51 (9). P. 1633–1653.

5. Jhala A.J., Hall L.M. Flax (*Linum usitatissimum* L.): current uses and future applications // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2010. № 4 (9). P. 4304–4312.
6. Куанышкалиев А.Т. Продуктивность льна масличного в зависимости от нормы высева, сроков посева и уровня минерального питания на черноземе южном Саратовского Правобережья: дис. ... канд. с.-х. наук. Саратов, 2006. 191 с.
7. Porokhvinova E.A., Shelenga T.V., Kosykh L.A. et al. Biochemical diversity of fatty acid composition in flax from various genetic collection and effect of environment on its // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2017. № 6. P. 626–639.
8. Кутузова С.Н., Гаврилова В.А., Щелко Л.Г. и др. Масличные культуры для пищевого использования в России (проблемы селекции, сортимент) / Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. СПб., 1998. 78 с.
9. Гаврилова В.А., Дубовская А.Г., Конькова Н.Г. и др. Изменчивость хозяйственно ценных признаков масличных культур при эколого-географических испытаниях // Сельскохозяйственная биология. 2007. Т. 42, № 5. С. 26–40.
10. Экспертно-аналитический центр агробизнеса «АБ-Центр». URL: <https://ab-centre.ru> (дата обращения: 27.07.2020).
11. Методические указания ВИР по изучению коллекции льна. Л.: Изд-во ВИР, 1988. 30 с.
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 1985. 267 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Literatura

1. Kur'janovich A.A., Sanin A.A., Kosykh L.A. Vliyanie pogodno-klimaticheskikh uslovij na prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda rastenij l'na maslichnogo v zone Srednego Povolzh'ja // Nauchnoe obespechenie selekcii i semenovodstva sel'skohozjajstvennykh kul'tur v Povolzhskom regione: mat-ly vseros. jubilejnoj nauch.-prakt. konf. Samara: Kniga, 2013. S. 153–162.

2. Kazarina A.V., Kazarin V.F., Kosyh L.A. i dr. Izuchenie mirovoj kollekcii l'na maslichnogo kak ishodnogo materiala dlja selekcii v uslovijah lesostepi Srednego Povolzh'ja // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. 2018. № 1. S. 18–22.
3. Luchkina T.N., Kartamysheva E.V., Zbrailova L.P. i dr. Ocenka plastichnosti l'na maslichnogo // Evrazijskij sojuz uchenyh (ESU). 2018. № 11(56). S. 13–17.
4. Goyal A., Sharma V., Upadhyay N. et al. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine & modern functional food // Journal of Food Science and Technology. 2014. № 51 (9). P. 1633–1653.
5. Jhala A.J., Hall L.M. Flax (*Linum usitatissimum* L.): current uses and future applications // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 2010. № 4 (9). P. 4304–4312.
6. Kuanyshtaliev A.T. Produktivnost' l'na maslichnogo v zavisimosti ot normy vyseva, srokov poseva i urovnja mineral'nogo pitaniya na chernozeme juzhnom Saratovskogo Pravoberezh'ja: dis. ... kand. s.-h. nauk. Saratov, 2006. 191 s.
7. Porokhovina E.A., Shelenga T.V., Kosykh L.A. et al. Biochemical diversity of fatty acid composition in flax from various genetic collection and effect of environment on its // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2017. № 6. P. 626–639.
8. Kutuzova S.N., GavriloVA V.A., Shhelko L.G. i dr. Maslichnye kul'tury dlja pishhevogo ispol'zovanija v Rossii (problemy selekcii, sortiment) / Vseros. nauch.-issled. in-t rastenievodstva im. N.I. Vavilova. SPb., 1998. 78 s.
9. GavriloVA V.A., Dubovskaja A.G., Kon'kova N.G. i dr. Izmenchivost' hozjajstvenno cennykh priznakov maslichnykh kul'tur pri jekologo-geograficheskikh ispytaniyah // Sel'skohozjajstvennaja biologija. 2007. T. 42, № 5. S. 26–40.
10. Jekspertno-analiticheskij centr agrobiznesa «AB-Centr». URL: <https://ab-centre.ru> (data obrashhenija: 27.07.2020).
11. Metodicheskie ukazaniya VIR po izucheniju kollekcii l'na. L.: Izd-vo VIR, 1988. 30 s.
12. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennykh kul'tur. Vyp. 1. M., 1985. 267 s.
13. DospheV B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

