

УДК 633.854.54:631.52(470.40/.43)

ИЗУЧЕНИЕ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО КАК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Казарина А.В., Казарин В.Ф., Косых Л.А., Атакова Е.А.

ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства
им. П.Н. Константинова», п. Усть-Кинельский, e-mail: kazarinvf@mail.ru, kazarinaav@bk.ru

В условиях Среднего Поволжья лён масличный по скороспелости превосходит традиционные для нашего региона масличные культуры (подсолнечник, соя), благодаря высокой потенциальной урожайности (2,2–2,6 т/га) и масличности (42–49%) экономическая эффективность его возделывания не вызывает сомнений. Площади занятые льном масличным в этом регионе увеличиваются, и по прогнозам эта тенденция сохранится и в перспективе. В связи с чем возникает необходимость создания новых конкурентоспособных сортов льна масличного устойчивых к абиотическим и биотическим факторам внешней среды при высоком уровне продуктивности и качества льносырья. Цель исследований – оценка нового генофонда льна масличного в условиях лесостепи Среднего Поволжья по морфологическим, биологическим, хозяйственно ценным признакам и выявление образцов перспективных в качестве исходного материала для практической селекции. Исследования проводились на базе ФГБНУ «Поволжский НИИСС» в 2014–2016 гг. Объектом изучения являлись 57 сортов и образцов льна различного эколого–географического происхождения, полученных из мировой коллекции ВИР. На основании комплексного изучения исходного материала были выделены группы сортообразцов в коллекционном питомнике с хозяйственно ценными признаками. Раннеспелая группа из 16 сортообразцов (вегетационный период 63–73 суток), позднеспелая группа (вегетационный период 81–85 суток) – 2 образца. Группы с высокой семенной продуктивностью – 9 сортообразцов, с массой 1000 семян более 8,0 г – 3 образца, высоким числом продуктивных коробочек на растении – 4 образца, количеством семян на коробочку (7,7–8,7 шт.) – 22 образца. Группа низкорослых растений в количестве 16 образцов, высокорослых образцов (выше стандарта на 5–26 см) – 7. Выделенные группы коллекционных сортообразцов обладают ценными признаками и свойствами и рекомендуются для использования в селекционных программах при создании раннеспелых и среднеспелых сортов льна масличного наиболее приспособленных к природно-климатическим условиям зоны Среднего Поволжья, отличающихся высокой урожайностью.

Ключевые слова: лён масличный, коллекция, селекция, семенная продуктивность, исходный материал

THE STUDY OF THE WORLD COLLECTION OF OIL FLAX AS AN INITIAL MATERIAL FOR BREEDING UNDER THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA CONDITIONS

Kazarina A.V., Kazarin V.F., Kosykh L.A., Atakova E.A.

Federal State Scientific Institution «Volga Research Institute of breeding and seed growing
named after P.N. Konstantinov», Ust-Kinelskiy, e-mail: kazarinvf@mail.ru, kazarinaav@bk.ru

In the Middle Volga region, the oil flax surpasses oilseed crops, traditional for our region (sunflower, soybean), in early ripeness, due to the high potential yield (2.2–2.6 t / ha) and oil content (42–49%) the economic efficiency of its cultivation doesn't raise doubts. The areas occupied by the oil flax in the region are increasing and this tendency is predicted to continue in the future. In this connection, there is a need to create new competitive varieties of flax oil resistant to the abiotic and biotic factors of the external environment with a high level of productivity and quality of flax. The purpose of the research is to evaluate the new gene pool of flax oil under the forest-steppe of the Middle Volga region conditions based on morphological, biological, economic–valuable features and identification of promising samples as initial material for practical breeding. Researches were conducted on the basis of FGBNU «Volga NISS» in 2014–2016. Object of studying were 57 varieties and samples of flax of various ecological and geographical origin, obtained from the world collection of N.I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources (VIR). Based on comprehensive study of the initial material, groups of varieties having economically valuable characteristics were identified in the collection nursery. Early ripening group of 16 varieties (vegetation period is 63–73 days), late-ripening group (vegetation period is 81–85 days) – 2 samples. Groups with high seed productivity – 9 samples, 1000 seed weight more than 8.0 g – 3 samples, high number of productive boxes on the plant – 4 samples, number of seeds per box (7.7–8.7 pieces) – 22 samples. A group of undersized plants – 16 samples, tall samples (above standard by 5–26 cm) – 7 pieces. The allocated groups of collection varieties have valuable characteristics and are recommended for use in breeding programs when creating early and mid-ripening varieties of oil flax the most adapted to climatic conditions of the Middle Volga region, characterized by high yields.

Keywords: oil flax, collection, breeding, seed productivity, initial material

Лён обыкновенный (*Linum usitatissimum* L.) – рой в последние годы значительно вырос благодаря возможности его широкого использования в различных областях промышленности. Современные технологии переработки надземной части расте-

ний льна позволяют получать продукты для сбалансированного питания, растительное масло с ценными биологическими и техническими свойствами, естественные волокна с превосходными гигиеническими достоинствами, а также перерабатывать все отходы,

образующиеся при получении масла и волокна [1, 2].

В условиях производства лён масличный по скороспелости превосходит традиционные для нашего региона масличные культуры (подсолнечник, соя), а благодаря высокой потенциальной урожайности (2,2–2,6 т/га) и масличности (42–49%) экономическая эффективность его возделывания не вызывает сомнений. В связи с этим площади занятые подо льном масличным в Среднем Поволжье увеличиваются, и по прогнозам эта тенденция сохранится и в перспективе [3]. В настоящее время в структуре посевных площадей льна в нашем регионе преобладают сорта инорайонной селекции, которые в условиях Среднего Поволжья не могут в полной мере реализовать свой потенциал. В связи с чем возникает необходимость создания новых конкурентоспособных сортов льна масличного, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам внешней среды при высоком уровне продуктивности и качества льносырья.

Основная задача селекции – отбор и улучшение типов растений, более приспособленных к условиям того или иного региона, поскольку для каждой агроэкологической зоны сложилось свое представление об экотипе и агроэкотипе растения, характеризующемся рядом биологических и морфологических признаков. Следовательно, при создании новых сортов необходимо учитывать как погодные условия той зоны, для которой создаются сорта, так и направления использования данного сорта, а исходя из этого, производить поиск источников хозяйственно ценных признаков для привлечения их в скрещивания [4–6].

На всех этапах селекционного процесса большое значение имеет создание и изучение нового разнообразного исходного материала. Основным источником генетического разнообразия является мировая коллекция льна ВИР, которая насчитывает более 6000 образцов в основной коллекции и около 500 линий – в генетической [7, 8].

Работа с коллекционными образцами льна масличного в ФГБНУ «Поволжский НИИСС» проводится с учетом конкретных природно-климатических условий и направлена на изучение морфофизиологических закономерностей роста, развития и формирования элементов продуктивности для их дальнейшего использования в практической селекции в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Цель исследований – оценить новый генофонд льна масличного в условиях лесостепи Среднего Поволжья по морфологическим, биологическим, хозяйственно ценным признакам и выявить образцы перспективные в качестве исходного материала для практической селекции.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на базе лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур» ФГБНУ «Поволжский НИИСС в течение 2014–2016 гг. Объектом изучения являлись 57 сортов и образцов различного эколого-географического происхождения, полученных из мировой коллекции ВИР.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным малогумусным среднесильным легкоглинистым. Содержание гумуса в среднем 5–6%. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы были следующими: согласно группировке почв МУ ЦИНАО (1994 г.): содержание подвижного фосфора среднее (44,7–49,0 мг/кг), обменного калия – очень высокое (400,0–353,0 мг/кг), легкогидролизуемого азота – от среднего до повышенного (45,5–53,8 мг/кг), содержание нитратного азота низкое (4,8–6,0 мг/кг), рН солевой вытяжки – 5,2–5,3, что характеризует почву как слабокислую.

Производственная база и опытные поля ФГБНУ «Поволжский НИИСС» расположены в центральной зоне Самарской области. Климат типичен для Среднего Поволжья, формируется под влиянием континентальных условий умеренных широт и характеризуется высокими температурами воздуха летом и низкими зимой. В целом климату зоны свойственны сильная контрастность погодных условий по годам, резкие температурные колебания, дефицит влаги и частое повторение засух, интенсивная ветровая деятельность. По многолетним данным в этом районе выпадает 410 мм осадков в год, среднегодовая температура воздуха 3,7°C, сумма активных температур составляет 2500–2600°C.

Годы проведения исследований различались как по количеству выпавших осадков и сумме температур, так и по характеру их распределения в течение вегетационного периода. Это позволило более полно проанализировать коллекцию льна масличного и выявить генотипические особенности изучаемых образцов в различных условиях среды.

Гидротермический коэффициент (ГТК) за период 2014–2016 гг.

Год	Май	Июнь	Июль	Август	ГТК (средняя по месяцам)
2014	0,36	0,78	0,09	0,36	0,38
2015	0,75	0,01	1,30	0,36	0,63
2016	0,56	0,21	0,78	0,00	0,39
Среднее за 3 года	0,56	0,33	0,72	0,24	0,47

В 2014 г. погодные условия на протяжении всего вегетационного периода льна сложились достаточно жесткими (ГТК = 0,38) (таблица). В большинстве дней в мае месяце наблюдалась очень теплая, с дефицитом осадков погода. В первой декаде июня отсутствие осадков на фоне высоких среднесуточных температур, достигающих 32 °С, отрицательно влияло на развитие корневой системы и всего растения в целом, но осадки второй и третьей декады, близкие к среднемноголетним значениям (41,9 мм) несколько выправили положение. Самым жарким и сухим был июль месяц, в этих жестких условиях проходило формирование и созревание семян льна масличного. Август месяц за все три года исследований отличался дефицитом осадков на фоне высоких температур.

В целом за вегетацию в 2014 г. выпала половинная норма осадков (94,3 мм) при среднемноголетнем показателе 163 мм, что отрицательно сказалось на продуктивности растений льна масличного.

В 2015 г. гидротермические условия мая месяца были благоприятными для получения дружных всходов льна масличного, наблюдалась очень тёплая, с достаточным количеством осадков погода. В июне месяце на фоне высоких температур воздуха, когда максимальные значения доходили до 36,5 °С, наблюдался резкий дефицит осадков, что оказало отрицательное влияние на рост и развитие растений льна. В июле среднесуточная температура воздуха была ниже среднемноголетних значений на 1,6 °С, а осадков выпало в 1,6 раз больше нормы. Прохладная и дождливая погода спровоцировала формирование подгона и увеличила продолжительность вегетации льна.

В 2016 г. в мае месяце наблюдался достаточно благоприятный гидротермический режим. Жесткие условия наблюдались в июне, высокие температуры воздуха в сочетании с недобором осадков отрицательно сказывались на росте и развитии растений льна. Июль месяц характеризовался повышенными среднесуточными температурами и достаточным режимом увлажнения, что

несколько выправило положение средне-спелых и позднеспелых образцов льна.

Полевые опыты проводили в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции льна [9]. Образцы высевали на делянках площадью 1 м². Через каждые 20 образцов высевали сорт стандарт. В качестве стандарта использован сорт Воронежский 1308. В течение вегетации проводились мероприятия по уходу за растениями, осуществлялись фенологические наблюдения согласно международному классификатору вида *Linum usitatissimum* L. [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Сортообразцы коллекции проходили оценку по основным биологическим и хозяйственно ценным признакам, определяющим технологичность и продуктивность льна: продолжительность вегетационного периода, семенная продуктивность, крупность семян (масса 1000 семян), элементы структуры урожая.

Продолжительность периода вегетации изучаемых образцов является важным биологическим признаком, имеющим большое практическое значение. Подбор исходного материала с определенной продолжительностью вегетационного периода диктуется особенностями природно-климатических условий Среднего Поволжья.

Продолжительность вегетационного периода у изучаемых сортообразцов варьировала в пределах 65–104 суток. У большинства образцов этот показатель в значительной степени зависел от условий года. Например, образец из Китая к-620355 (Yuan 2009-79) в 2015 и 2016 гг. развивался за 78 суток, а в 2014 г. – 97. Однако ряд образцов имели стабильный по годам вегетационный период, несмотря на контрастные погодные условия: к-619653 (Yuan 2009-81, Китай) – 73–75 суток, к-618193 (CDC Normandy, Канада) – 72–76 суток, к-601645 (Albococrukum, Словакия) – 66–67 суток, к-623737 (Ningya № 17, Китай), АГ91-359 (Индия), к-618153 (Y7s28-8, Китай) – по

77–78 суток. У сорта-стандарта Воронежский 1308 продолжительность вегетационного периода составила в среднем за 3 года изучения 79 суток.

В целом по результатам трех лет изучения выделено 16 очень раннеспелых образцов, они созревали раньше стандарта на 6–16 суток: образцы из Китая к-619659 (L 9801-1), к-620346 (Yuan 2009-5), к-619653 (Yuan 2009-81), к-618180 (Honkei, Япония), к-618193 (CDC Normandy, Канада), к-601645 (Albosocrukum, Словакия) и другие; раннеспелых образцов – 21 шт. с продолжительностью вегетационного периода 74–76 суток, которые созревают раньше стандарта на 2–5 суток. Самой многочисленной была группа среднеспелых образцов (27 шт.) с продолжительностью вегетационного периода на уровне стандарта (77–81 суток). К группе позднеспелых отнесены два сортообразца из Китая к-620349 (Yuan 2009-29) и к-620350 (Yuan 2009-32), они созревали на 3–5 суток позже стандарта.

Следует отметить, что все изученные сортообразцы способны гарантированно формировать урожай семян в условиях Среднего Поволжья.

При возделывании льна на маслосемена достаточно средней высоты растений, в пределах 45–60 см. При двойном использовании, на семена и волокно, необходимо создавать сорта льна с высотой растений от 65 см и выше. Для этой цели необходимо привлекать в скрещивания высокорослые сортообразцы.

Высота растений у изучаемых сортообразцов во многом зависела от погодных условий, сложившихся в период вегетации, и варьировала в пределах 40,0–76,0 см при среднем значении опыта 46,1 см. Выделено три группы растений: с высотой от 40,0–44,0, от 45,0–49,0 и от 50–76 см. У стандарта высота растений составила 49,3 см. В среднем за годы изучения была выделена группа высокорослых сортообразцов льна масличного в количестве 7 образцов, которые превысили сорт-стандарт на 5–26 см. Самым высокорослым был образец из Литвы к-613006 (Б-212). Группу низкорослых составили 16 образцов с высотой растений не более 40 см, которые также могут быть включены в скрещивания в зависимости от задач поставленных селекционером.

Семенная продуктивность – наиболее важный показатель для льна масличного. Она складывается из связанных с ней признаков: числа продуктивных коробочек на

растении, числа семян в коробочке и массы 1000 семян.

Число продуктивных коробочек на растении – важный признак, тесно связанный с семенной продуктивностью льна масличного ($r = 0,9$). Только четыре образца выделялись по этому признаку: к-618196 (ISP 3), к-618215 (ISP 22), к-618218 (Mystic) и к-622648 (Армения). У 12 сортообразцов этот показатель находился на уровне стандарта (31,8 шт.), остальные 28 образцов значительно уступали стандарту.

В наших исследованиях количество семян в коробочке варьировало в пределах 5,4–8,7 шт. при среднем значении опыта 7,4 шт. Наибольшее количество семян в коробочке (7,7–8,7 шт.) сформировали 22 образца, у 11 образцов этот показатель был на уровне стандарта, остальные 22 образца достоверно уступали стандарту.

В практике сельскохозяйственного производства довольно большое значение придается массе 1000 семян льна как характеризующей урожай главным образом со стороны крупности и выполненности семян.

За годы изучения масса 1000 семян изучаемых коллекционных образцов находилась в пределах 3,9–8,5 г, при среднем значении 6,3 г. Сортообразцы распределились на три группы. В первую группу включены образцы с массой семян на уровне стандарта (6,0–6,6 г), это 13 образцов из России, Украины, Канады, Литвы, Китая, Румынии, Германии и Англии. Во вторую группу отнесены образцы, достоверно превышающие по массе 1000 семян сорт-стандарт Воронежский 1308 (6,7–8,5 г). Наибольшими значениями данного показателя отличались образцы: к-623737 (Ningya № 17, Китай), к-600890 (Португалия), к-620346 (Yuan 2009-5, Китай), масса 1000 семян которых в течение всего периода изучения превышала 8,0 г. Третья группа сортообразцов характеризовалась низкой массой 1000 семян (менее 6,0 г), к которой относятся 33% сортообразцов.

Урожайность семян изучаемых образцов находилась в пределах 88,0–334,0 г/м² при среднем значении 207,3 г/м². Средний показатель урожайности стандарта Воронежский 1308 – 224,0 г/м².

По данным трех лет изучения были выделены образцы, стабильно превышающие стандарт по урожаю семян. Это сортообразцы: из Китая к-623743 (Jinya № 9), к-619653 (Yuan 2009-81), к-620346 (Yuan 2009-5), к-620350 (Yuan 2009-32), к-620353 (Yuan 2009-45), а также сортообразцы из других стран: к-618171 (Hindukusz, Афганистан),

к-618196 (ISP, неизвестного происхождения), к-600890 (Португалия), к-622648 (Армения). Превышение по урожайности над стандартом у этих образцов составило 21,0–44,0%.

Семенная продуктивность 20 сортообразцов находилась на уровне стандарта Воронежский 1308. Уступали стандарту 28 сортообразцов с продуктивностью от 88,0 до 177,6 г/м².

На основании комплексного изучения исходного материала выделены группы сортообразцов в коллекционном питомнике с хозяйственно ценными признаками, которые могут использоваться в селекционных программах при создании раннеспелых и среднеспелых сортов льна масличного наиболее приспособленных к природно-климатическим условиям зоны Среднего Поволжья.

Заключение

Таким образом, в результате исследований нами выявлен ценный и пластичный исходный материал для создания сортов с признаками:

– раннеспелости: образцы из Китая к-619659 (L 9801-1), к-620346 (Yuan 2009-5), к-619653 (Yuan 2009-81), к-618180 (Honkei, Япония), к-618193 (CDC Normandy, Канада), к-601645 (Albococrukum, Словакия) и другие;

– продуктивности: сортообразцы из Китая к-623743 (Jinya № 9), к-619653 (Yuan 2009-81), к-620346 (Yuan 2009-5), к-620350 (Yuan 2009-32), к-620353 (Yuan 2009-45), к-618171 (Hindukusz, Афганистан), к-618196 (ISP, неизвестного происхождения), к-600890 (Португалия), к-622648 (Армения);

– масса 1000 семян: к-623737 (Ningya №17, Китай), к-600890 (Португалия), к-620346 (Yuan 2009-5, Китай).

Образцы льна, выделившиеся по высоте растений, количеству продуктивных коробочек, количеству семян в коробочке, признаются перспективными для включения в селекционный процесс, как источники улучшения основных хозяйственно ценных признаков.

Список литературы

1. Курьянович А.А. Влияние погодных-климатических условий на продолжительность вегетационного периода растений льна масличного в зоне Среднего Поволжья / А.А. Курьянович, А.А. Санин, Л.А. Косых // Научное обеспечение селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Поволжском регионе: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Самара: ООО «Книга», 2013. – С. 153–162.
2. Пороховинова Е.А. Биохимическое разнообразие льна по жирокислотному составу семян в генетической коллекции ВИР и влияние условий среды на его проявление / Е.А. Пороховинова [и др.] // Экологическая генетика. – 2016. – № 1. – Т. XIV. – С. 13–26.
3. Санин А.А. Перспективы возделывания льна масличного в Самарской области / А.А. Санин, В.Ф. Казарин,

В.В. Борисов, А.В. Казарина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Сб. материалов VI Междунар. симп. – М., 2005. – Т. 3. – С. 209–211.

4. Андроник Е.Л. Оценка нового генофонда льна масличного в условиях Беларуси / Е.Л. Андроник, М.Е. Маслинская // VII-я Международная конференция молодых ученых и специалистов. – Краснодар, 2013. – С. 16–19.

5. Лучкина Т.Н. Изучение мировой коллекции льна как исходного материала для селекции в условиях Ростовской области / Т.Н. Лучкина // Масличные культуры. – Краснодар, 2010. – Вып. 2 (144–145). – С. 102–107.

6. Лукомец В.М. Современное состояние производства и научного обеспечения льна масличного / В.М. Лукомец, А.В. Кочегура, Л.Г. Рябенко // Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека: мат. Международного семинара. – Торжок, 2001. – С. 33–44.

7. Брач Н.Б. Перспективы создания сортов масличного льна специализированного назначения / Н.Б. Брач, Е.А. Пороховинова, Т.В. Шеленга // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2016. – № 1–2. – С. 50–52.

8. Кутузова С.Н. Генетические основы селекции льна на устойчивость к ржавчине / С.Н. Кутузова. – СПб.: ВИР, 2014. – 172 с.

9. Изучение коллекции льна *Linum usitatissimum* L.: Методические указания / Под ред. Н.К. Лемешева. – Л., 1988. – 29 с.

10. Международный классификатор СЭВ вида *Linum usitatissimum* L. (лён) / ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л.: ВИР, 1989. – 36 с.

References

1. Kurjanovich A.A. Vlijanie pogodno-klimaticheskikh uslovij na prodolzhitel'nost vegetacionnogo perioda rastenij lna maslichnogo v zone Srednego Povolzhja / A.A. Kurjanovich, A.A. Sanin, L.A. Kosyh // Nauchnoe obespechenie selekcii i semenovodstva selskohozjajstvennykh kultur v Povolzhskom regione: materialy Vserossijskoj nauch.-prakt. konf. Samara: OOO «Kiniga», 2013. pp. 153–162.
2. Porohovynova E.A. Biohimicheskoe raznoobrazie lna po zhirkislotnomu sostavu semjan v geneticheskoy kollekcii VIR i vlijanie uslovij srede na ego projavlenie / E.A. Porohovynova [i dr.] // Jekologicheskaja genetika. 2016. no. 1. T. XIV. pp. 13–26.
3. Sanin A.A. Perspektivy vozdelevaniya lna maslichnogo v Samarskoj oblasti / A.A. Sanin, V.F. Kazarin, V.V. Borisov, A.V. Kazarina // Novye i netradicionnye rastenija i perspektivy ih ispolzovaniya: Sb. materialov VI Mezhdunar. simp. M., 2005. T. 3. pp. 209–211.
4. Andronik E.L. Ocenka novogo genofonda lna maslichnogo v uslovijah Belarusi / E.L. Andronik, M.E. Maslinskaja // VII-ja Mezhdunarodnaja konferencija molodyh uchennyh i specialistov. Krasnodar, 2013. pp. 16–19.
5. Luchkina T.N. Izuchenie mirovoj kollekcii lna kak ishodnogo materiala dlja selekcii v uslovijah Rostovskoj oblasti / T.N. Luchkina // Maslichnye kultury. Krasnodar, 2010. Vyp. 2 (144–145). pp. 102–107.
6. Lukomec V.M. Sovremennoe sostojanie proizvodstva i nauchnogo obespechenija lna maslichnogo / V.M. Lukomec, A.V. Kochegura, L.G. Rjabenko // Rol lna v uluchshenii srede obitaniya i aktivnom dolgoletii cheloveka: mat. Mezhdunarodnogo seminar. Torzhok, 2001. pp. 33–44.
7. Brach N.B. Perspektivy sozdaniya sortov maslichnogo lna specializirovannogo naznachenija / N.B. Brach, E.A. Porohovynova, T.V. Shelenga // Agrarnyj vestnik Jugo-Vostoka. 2016. no. 1–2. pp. 50–52.
8. Kutuzova S.N. Geneticheskie osnovy selekcii lna na ustojchivost k rzhavchine / S.N. Kutuzova. SPb.: VIR, 2014. 172 p.
9. Izuchenie kollekcii lna *Linum usitatissimum* L.: Metodicheskie ukazaniya / Pod red. N.K. Lemesheva. L., 1988. 29 p.
10. Mezhdunarodnyj klassifikator SJeV vida *Linum usitatissimum* L. (ljon) / VNIИ rastenievodstva im. N.I. Vavilova. L.: VIR, 1989. 36 p.