

Научная статья

Original article

УДК 633.853.483:631.52

DOI:10.24412/2588-0209-2021-10371

**ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ПО РЫЖИКУ
ЯРОВОМУ (CAMELINA SATIVA GRANTZ. (L.)) В ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ**

ACHIEVEMENTS AND PROSPECTS OF SPRING FALSE FLAX (CAMELINA
SATIVA GRANTZ. (L.)) IN WESTERN SIBERIA



Кузнецова Галина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и агротехники капустных культур, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», (350038 Россия, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17), тел. 8(387)132-14-13, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1606-9083>, kuznetsovagalina1964@mail.ru

Полякова Раиса Сергеевна, научный сотрудник, заведующая лабораторией селекции, семеноводства и агротехники капустных культур, ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», (350038 Россия, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17), тел. 8(387)132-14-13, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1082-3057>, 20raisa1971@mail.ru

Galina N. Kuznetsova, candidate of agricultural sciences, deputy on director on scientific work, senior researcher laboratory of breeding, seed production and agricultural technology of cabbage crops, V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (17 Filatova st., Krasnodar, 35008 Russia), tel. 8(387)132-14-13, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1606-9083>, kuznetsovagalina1964@mail.ru

Raisa S. Polyakova, head of the laboratory of breeding, seed production and agricultural technology of cabbage crops, researcher, V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (17 Filatova st., Krasnodar, 35008 Russia) tel. 8(387)132-14-13, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1082-3057>, 20raisa1971@mail.ru

Аннотация. Среди масличных культур, относящихся к семейству капустных (крестоцветных), масло которых пригодно для пищевых целей, большой интерес представляет рыжик. Он обладает коротким вегетационным периодом, созревает раньше подсолнечника и рапса, а также убирается до созревания зерновых культур. Рыжик самый устойчивый к повреждению вредителями, поэтому технология этой культуры исключает применение пестицидов, что очень важно в экологическом отношении. Рыжиковое масло является источником ненасыщенных жирных кислот, в том числе олеиновой, линолевой и линоленовой, также оно перспективно для переработки на биотопливо 2-го поколения. Для того чтобы вернуть рыжик на поля, необходимы новые сорта с высоким уровнем продуктивности и улучшенным жирнокислотным составом масла. В Сибирской опытной станции – филиале ВНИИМК создано три сорта рыжика ярового: Исилькулец, Омич и Кристалл. Изучение экологической стабильности и пластичности сортов является важным этапом в экологическом сортоиспытании. Объектом исследований послужили 3 сорта селекции Сибирской опытной станции, 2 перспективных сортообразца селекции ВНИИМК и сорта из коллекции ВИР (Екатерининский и Ужурский). Результаты исследований выявили, что в

соответствии с индексом среды худшим был 2018 г. (- 1,96), а лучшим – 2020 г. (+1,87). В изучаемом наборе наиболее не стабильными по показателям были сорта рыжика Кристалл, Екатерининский и перспективный номер 1171. Большой отзывчивостью на улучшение условий выращивания и требовательностью к высокому уровню агротехники обладают сорта, где $b_i > 1$, это Омич (1,79), Исилькулец (1,65) и перспективный номер 1165 (1,36).

Abstract. Among the oil crops belonging to the Brassicaceae (Cruciferae) family, the oil of which is suitable for food purpose, false flax is of great interest. It has a short growing season, matures earlier than sunflower and rapeseed, and is harvested before the ripening of grain crops. False flax is the most resistant to pest damage, so the technology of this crop excludes the use of pesticides, which is very important in environmental terms. False flax oil is a source of unsaturated fatty acids, including oleic, linoleic, and linoleic acids; it is also promising for processing into 2d generation biofuel. New varieties with high levels of productivity and improved fatty acid composition of oil are needed to bring false flax to the fields. Three varieties were developed at the Siberian experimental station, a branch of V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK): Isilkulets, Omich, and Kristall. The study of ecological stability and plasticity of varieties is an important stage in the ecological variety testing. The objects of the research were 3 varieties of Siberian experimental station's breeding, 2 promising sample varieties of VNIIMK's breeding and varieties from the VIR collection (Ekaterininsky and Uzhursky). The results of the studies revealed that according to the environment index, that the worst was 2018 (-1.96), and the best – 2020 (+1.87). In the studied set, the most stable in terms of indicators were the false flax varieties Krystall, Ekaterininsky, and the promising number 1171. The varieties with $b_i > 1$ were most responsive to improvement of growing conditions and demanding a higher level of agricultural technology: Omich (1.79), Isilkulets (1.65) and promising number 1165 (1.36).

Ключевые слова: рыжик яровой, урожайность, масличность семян, сбор масла, экологическая пластичность, экологическая стабильность.

Keywords: spring false flax, yield, oil content of seeds, oil yield, environmental plasticity, environmental stability.

Введение. Рыжик – масличная культура, происходящая из Малой Азии. В течение тысячелетий рыжик был только сорняком, засоряющим посевы озимых и яровых зерновых культур. Во второй половине XIX века его стали вводить в культуру почти одновременно в России и Франции. В России в конце 40-х – начале 50-х годов XX века рыжик занимал площади в 350-400 тыс. га. В последующие годы возделывание рыжика в России практически прекратилось: в 1984-1987 гг. площади посева составляли всего 1,2-3,5 тыс.га. В настоящее время рыжик вновь привлекает внимание благодаря своей неприхотливости и скороспелости, высокой и стабильной урожайности. Несмотря на ограниченность занятых рыжиком земельных площадей, эта культура обладает большой пластичностью и способна произрастать в различных почвенно-климатических условиях [1].

Интерес к рыжику как сельскохозяйственной культуре обусловлен тем, что в семенах его содержится 40-46 % высыхающего масла. Рыжиковое масло употребляют в пищу (особенно как диетический продукт) и используют для технических целей в различных отраслях промышленности: в лакокрасочной – для приготовления олифы, в мыловаренной – для изготовления зеленого мыла, в парфюмерно-косметической и медицинской – как компонент в массажных кремах, лечебной косметике, ароматерапии [2, 3]. В последнее время за рубежом рыжиковое масло широко используют в качестве биодизеля. Рыжиковое масло является источником ненасыщенных жирных кислот, в том числе олеиновой 15-19 %, линолевой 16-20 % (омега-6) и линоленовой 36-40 % (омега-3), что позволяет использовать его в пищевых целях, также оно перспективно для переработки на биотопливо 2-го поколения [4].

Рыжиковый жмых после тепловой обработки используют в корм скоту и птице. В 100 кг жмыха содержится 115 кормовых единиц, в 1 кг – 170 г

переваримого протеина. Кроме того, рыжиковый жмых является хорошим удобрением, так как содержит значительное количество фосфорной кислоты (3-4 % веса золы).

Из всех масличных культур, относящихся к семейству капустных (крестоцветных) рыжик самый устойчивый к повреждению вредителями, поэтому технология этой культуры исключает применение пестицидов, что очень важно в экологическом отношении [5].

Первые селекционные работы по рыжику в стране были начаты в 1931 году во Всесоюзном НИИ растениеводства (ВИР) и на Барнаульской зональной опытной станции. С 1943 года по инициативе Синской Е.Н. была начата селекция рыжика в Краснодаре во Всесоюзном НИИ масличных культур [6], с 80-х годов прошлого столетия ведется селекция на Сибирской опытной станции ВНИИМК и в Пензенском НИИСХ.

По биоклиматическому потенциалу и почвенным условиям Омская область благоприятна для возделывания рыжика, а также в связи с тем, что в Сибири существует дефицит пищевого растительного масла, то одним из резервов повышения производства маслосемян может быть культура – рыжик, которая будет способствовать увеличению объема и ассортимента растительного масла.

Омская область по возделыванию рыжика занимает одно из первых мест в Западной Сибири. В 1955 г. под рыжиком было занято 67,8 тыс.га., что составило около половины площадей под этой культурой в Западной Сибири и четвертую часть в стране [5]. В 80-е годы прошлого столетия в большинстве областей, в том числе, и в Омской области площади сократились до 1,5-1,6 тыс. га. В данное время площади посева под рыжиком в области занимают около 4 тыс. га. Для того чтобы вернуть рыжик на поля, необходимы новые сорта с высоким уровнем продуктивности и улучшенным жирнокислотным составом масла. В Сибирской опытной станции – филиале ВНИИМК создано три сорта рыжика ярового: Исилькулец (1996), Омич (2007) и Кристалл (2015). На последние два имеются патенты. Все сорта

рекомендованы для выращивания по всем регионам возделывания РФ [7]. Успешное выведение нового сорта во многом зависит от научно обоснованного подбора пар для скрещивания при создании исходного материала, что является, по сей день актуальной проблемой.

Цель исследований – изучить исходный материал для селекции рыжика ярового в условиях южной лесостепи Западной Сибири. В задачи входило оценить сорта и коллекционные образцы ВИР по основным хозяйственно-ценным признакам, выделить наиболее приспособленные к местным условиям в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода, оценить их экологическую пластичность и стабильность.

Методы проведения исследований. Опыт проводился на экспериментальных полях СОС – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2018-2020 гг. Площадь учетной делянки составляла 3,0 кв.м., в 4-х кратной повторности, размещение делянок – систематическое. Способ посева рыжика сплошной (ручной сеялкой СР-2), междурядье 20 см. Норма высева – 7,0 млн всхожих семян на гектар. Возделывание рыжика ярового осуществляли по классической технологии, рекомендуемой для Западно-Сибирского региона.

Предшественник – пар. Почвы опытных участков представлены обыкновенными среднесиловыми среднегумусными черноземами тяжелосуглинистого механического состава, характеризуются средней обеспеченностью фосфором и высокой – калием. Уборка проведена раздельным способом: скашивание и завязывание в снопы, обмолот делянок на 10 суток, при влажности семян 8-10%. Закладка опытов, наблюдения, учеты и анализы выполнялись с использованием методики полевого опыта и статистической обработки данных [8], методики проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [9]. Экологическую пластичность оценивали по методике Эберхарт, Рассел [10], основанную на вычислении и анализе двух основных показателей: коэффициента регрессии (b_i) и среднего квадратичного отклонения от линии регрессии (S^2di).

Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе (АМВ-1006) в послеуборочный период в лаборатории биохимии станции.

Гидротермические условия вегетационного периода в годы исследований были контрастными и отражали основные особенности климатических условий вегетации Западной Сибири.

ГТК по Селянинову в 2018 г. – 0,94, в 2019 г. – 1,28, в 2020 г. – 0,63 при норме 0,95.

Результаты и обсуждение. Основными направлениями исследовательской работы с рыжиком яровым в настоящее время являются: селекция на урожайность, масличность; оптимизация жирнокислотного состава масла; селекция на устойчивость к болезням. Селекционерами ВНИИМК и его филиалом Сибирской опытной станцией с использованием метода многократного индивидуального отбора создан новый сорт рыжика ярового Кристалл [11]. Большое значение в условиях Западной Сибири имеет период созревания растений. В 2018 г. вегетационный период в среднем по сортам составил 78 суток, в 2019 г. из-за обильных осадков и пониженной температуры воздуха – 83 суток, а в 2020 г. наблюдалась высокая температура и засуха, период вегетации составил в среднем 76 суток (табл. 1)

Таблица – 1 Характеристика сортов рыжика ярового по основным хозяйственно-ценным признакам (среднее за 2018-2020 гг.)

Сорт	Вегетационный период, сутки	Урожайность семян, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, кг/га
Исилькулец	81	1,37	41,1	489
Омич	79	1,54	42,2	565
Кристалл	80	1,69	43,4	638
НСР 0,5	-	0,12	-	70

По результатам конкурсного сортоиспытания 2018-2020 гг. сорт Кристалл превысил сорт-стандарт Омич по урожайности семян на – 0,15 т/га, масличности семян – на 1,2 %, сбору масла – на 0,73 т/га. Сорт Кристалл отличается от сорта-стандарта повышенной толерантностью к основным

патогенам, большей устойчивостью к полеганию, выравненностью растений по высоте, дружности цветения и созревания.

В неблагоприятных почвенно-климатических условиях все большее значение приобретает не только потенциальная продуктивность сортов, но и их экологическая устойчивость. В связи с этим устойчивый рост урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и рыжика ярового, при разнообразии почвенно-климатических условий тесно связан с созданием и внедрением в производство сортов, отличающихся не только потенциально высокой продуктивностью, но и высокой экологической стабильностью. Современные сорта должны быть не только высокоурожайными, дающими продукцию определенного высокого качества, но и устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, т.е. высоко адаптированными. К сожалению, вопросы экологической пластичности сортов рыжика ярового в условиях нашего региона вообще не были изучены. В связи с этим была поставлена задача – дать всестороннюю оценку по урожайности, экологической стабильности и пластичности сортов и коллекционных образцов рыжика ярового в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Объектом исследований послужили 3 сорта селекции Сибирской опытной станции – ВНИИМК, 2 перспективных сортообразца селекции ВНИИМК и сорта из коллекции ВИР (Екатерининский и Ужурский). В таблице 2 представлены результаты экологического сортоиспытания по урожайности за три года семи сортов рыжика ярового. Показатель (min-max) имеет отрицательный знак и отражает уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания. Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей. К таким сортам относятся сорта Екатерининский и Кристалл, с показателями -2,4 и -2,9 соответственно. Совокупность индексов (Ij) характеризует изменчивость условий выращивания данных сортов. Этот показатель может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Лучшие условия для роста и

развития генотипов складываются при положительном значении индекса среды, худшие – при отрицательном. По результатам наших исследований наиболее благоприятные условия сложились в 2020 г. ($I_j = + 1,87$) и 2019 г. ($I_j = + 0,19$). Худшие условия для произрастания сортов рыжика ярового сложились в 2018 г. ($I_j = - 1,96$).

Таблица 1– Урожайность рыжика ярового и параметры адаптивности

Сорт, сортобразец	Урожайность, ц/га			$\sum V_i$	min-max	b_i
	2018 г.	2019 г.	2020 г.			
Исилькулец	12,4	14,7	18,0	45,1	- 5,6	1,65
Омич	13,4	15,9	19,5	48,8	- 6,1	1,79
Кристалл	14,8	16,9	17,7	49,4	- 2,9	0,99
Екатерининский	14,4	16,8	16,0	47,2	- 2,4	0,66
Ужурский	12,8	16,0	16,2	45,0	- 3,4	1,11
1165	13,0	13,7	17,6	44,3	- 4,6	1,36
1171	15,4	17,9	18,6	51,9	- 3,2	1,08
$\sum Y_j$	96,2	111,9	123,6	331,7		
V_j	13,7	15,9	17,6			
I_j	- 1,96	+ 0,19	+ 1,87			

Коэффициент линейной регрессии урожайности сортов b_i показывает их реакцию на изменение условий выращивания. Чем выше значение коэффициента $b_i > 1$, тем большей отзывчивостью обладает данный сорт. Такие сорта требовательны к высокому уровню агротехники, так как только в этом случае они дают максимум отдачи. В случае $b_i < 1$ сорт реагирует слабее на изменение условий среды. Такие сорта можно использовать на экстенсивном фоне и получить максимум отдачи при минимуме затрат. При условии $b_i = 1$ имеется полное соответствие изменению урожайности сорта изменению условий выращивания [10]. В нашем опыте большей отзывчивостью на улучшение условий выращивания и требовательностью к высокому уровню агротехники обладают сорта, где $b_i > 1$, это Омич (1,79), Исилькулец (1,65) и перспективный номер 1165 (1,36). Поэтому данные сорта

при формировании сортовой структуры посевов и увеличения урожайности семян необходимо размещать по высоким агрофонам. Сорт Кристалл, номер 1171 и сорт Ужурский реагируют слабее на изменение условий среды ($b_i < 1$), чем в среднем весь набор изучаемых сортов, и их можно возделывать на экстенсивном фоне. Максимальный средний урожай во всей совокупности лет исследований получен у номера 1171 и в сортах Кристалл и Омич.

Для определения стабильности урожайности вначале вычисляют теоретические урожаи для каждого сорта. В год с лучшим индексом условий выращивания (2020 г.) наиболее высокие показатели теоретической урожайности отмечены у номера 1175 и в сортах Омич и Кристалл.

Низкие значения индекса экологической пластичности сортов указывают на их недостаточную способность противостоять стрессовым факторам, что не позволяет им в максимальной степени реализовать свой потенциал продуктивности. Вычисляем отклонение фактических урожаев от теоретических. Чем меньше квадратическое отклонение фактических показателей от теоретически ожидаемых – коэффициент стабильности, тем стабильнее сорт (табл. 3).

Таблица 3 – Отклонения фактической от теоретической урожайности рыжика

Сорт, сортобразец	Урожайность, ц/га			$S^2 d_i$	σd^2
	2018 г.	2019 г.	2020 г.		
Исилькулец	0,63	- 0,61	- 0,08	0,76	0,15
Омич	0,61	- 0,74	- 0,14	1,21	0,24
Кристалл	0,24	0,26	- 1,94	3,90	0,78
Екатерининский	0,10	0,98	-0,93	1,80	0,36
Ужурский	- 0,02	0,79	- 0,87	1,42	0,28
1165	0,86	-1,36	- 0,14	0,61	0,12
1171	0,22	0,40	- 0,72	1,73	0,35

Расчетные данные позволили установить, что сорта Кристалл, Екатерининский и перспективный номер 1171 из всех изучаемых не обладают высокой стабильностью по урожайности, и при ухудшении

условий выращивания их продуктивность будет заметно снижаться. Сорт Ужурский будет стабильно реагировать как на улучшение, так и на ухудшение погодных условий. В изучаемом наборе сортов наиболее стабильными по показателям были перспективный номер 1165 и сорта рыжика Исилькулец и Омич. Таким образом, адаптивность – важнейшее свойство перспективных сортов, которое должно учитываться в селекционном процессе. Оценка стабильности и пластичности сортов позволяет установить достоверность наблюдаемых различий и получить необходимую информацию для отбора ценного исходного материала для дальнейшей селекционной работы.

Заключение. Биологические особенности рыжика ярового, его устойчивость к стрессовым факторам внешней среды, экологическая пластичность дают основания утверждать, что эта культура перспективна для выращивания в изменяющихся погодных условиях и может занять свою нишу на отечественном рынке масличного сырья. При изучении урожайности сортов рыжика ярового выявлена их значительная вариабельность. В год с благоприятным характером метеорологических условий (2020) выделены номер 1171 и сорта Кристалл и Омич с высоким уровнем урожайности (17,7-19,5 ц/га). По уровню интенсивности выделены экстенсивные и интенсивные сорта, это необходимо учитывать в производстве при выборе сорта для разного уровня интенсивности агротехнологий. В изучаемом наборе наиболее стабильными по показателям были перспективный номер 1165 и сорта рыжика Исилькулец и Омич.

Литература

1. Семенова Е.Ф., Буянкин В.И., Тарасов А.С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность: Монография. Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2005. 88 с.
2. [Ratusz K.](#), [Symoniuk E.](#), [Wroniak M.](#), [Rudzinska M.](#) Bioactive Compounds, nutritional quality and oxidative stability of cold-pressed Camelina (Camelina sativa L.) oils // [Applied Sciences](#). 2018. № 8 (12). 2606.

3. [Schwab U.S.](#), [Lankinen M.A.](#), [de Mello V.D.](#), [Manninen S.M.](#), [Kurl S.](#), [Pulkki K.J.](#), [Laaksonen D.E.](#), [Erkkilä A.T.](#) Camelina sativa oil, but not fatty fish or lean fish, improves serum lipid profile in subjects with impaired glucose metabolism - a randomized controlled trial // [Molecular nutrition and Food Research](#). 2018. 62 (4). 1700503.
4. Трубина В.С., Шевчук А.В. [Рыжик озимый \(CAMELINASATIVA \(L.\)\) – направления и результаты селекции во ВНИИМК](#) // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Кощачев. 2016. С. 706-707.
5. Ноженко Т.В. Создание исходного материала для селекции ярового рыжика в условиях лесостепи Западной Сибири: дис. ...к.с.-х. наук. Омск. 2005. 16 с.
6. Синская Е.Н. Селекция масличных крестоцветных. Краснодар. 1948. 84 с.
7. Каталог сортов масличных культур СОС – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Исилюль. 2019. 59 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.
9. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Баранов В.Ф. [и др.]. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. Краснодар: ООО РИА «АлВИ-дизайн». 2010. 327 с.
10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Corp Sci., Vol. 6. 1966. № 1. P. 36-40.
11. Трубина В.С., Сердюк О.А., Шипиевская Е.Ю., Горлова Л.А. [и др.]. Новый сорт рыжика ярового Кристалл // [Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур](#). 2017. № 4 (172). С. 137-139.

Literatura

1. Semenova E.F., Buyankin V.I., Tarasov A.S. Maslichnyi ryzhik: biologiya, tekhnologiya, ehffektivnost': Monografiya. Novocherkassk: OOO NPO « TemP», 2005. 88 s.
2. Ratusz K., Symoniuk E., Wroniak M., Rudzinska M. Bioactive Compounds, nutritional quality and oxidative stability of cold-pressed Camelina (Camelina sativa L.) oils // Applied Sciences. 2018. № 8 (12). 2606.
3. Schwab U.S., Lankinen M.A., de Mello V.D., Manninen S.M., Kurl S., Pulkki K.J., Laaksonen D.E., Erkkild A.T. Camelina sativa oil, but not fatty fish or lean fish, improves serum lipid profile in subjects with impaired glucose metabolism - a randomized controlled trial // Molecular nutrition and Food Research. 2018. 62 (4). 1700503.
4. Trubina V.S., Shevchuk A.V. Ryzhik ozimyi (CAMELINASATIVA (L.)) – napravleniya i rezul'taty selektsii vo VNIIMK // V sbornike: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statei po materialam IX Vserossiiskoi konferentsii molodykh uchenykh. Otvetstvennyi za vypusk: A.G. Koshchaev. 2016. S. 706-707.
5. Nozhenko T.V. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selektsii yarovogo ryzhika v usloviyakh lesostepi Zapadnoi Sibiri: dis. ...k.s.-kh. nauk. Omsk. 2005. 16 s.
6. Sinskaya E.N. Seleksiya maslichnykh krestotsvetnykh. Krasnodar. 1948. 84 s.
7. Katalog sortov maslichnykh kul'tur SOS – filiala FGBNU FNTS VNIIMK. Isil'kul'. 2019. 59 s.
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985. 416 s.
9. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Baranov V.F. [i dr.]. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami. Krasnodar: OOO RIA «ALVI-dizaiN». 2010. 327 s.

10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // *Corp Sci.*, Vol. 6. 1966. № 1. R. 36-40.
11. Trubina V.S., Serdyuk O.A., Shipievskaya E.YU., Gorlova L.A. [i dr.]. Novyi sort ryzhika yarovogo Kristall // *Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur.* 2017. № 4 (172). S. 137-139.

© Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С., 2021. *International agricultural journal*, 2021, № 5, 259-272.

Для цитирования: Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ПО РЫЖИКУ ЯРОВОМУ (*Camelina sativa* Grantz. (L.) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ // *International agricultural journal.* 2021, № 5, 259-272.

