



УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РЫЖИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ И СРОКОВ ПОСЕВА НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА

✉ Мусынов К.М., Аринов Б.К., Абышева Г.Т.

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина

Нур-Султан, Республика Казахстан

✉ e-mail: kazeke1963@mail.ru

Представлены результаты полевого опыта по влиянию микробиологических и химических средств защиты растений на продуктивность семян рыжика посевного. Препараты (обработка семян перед посевом произведена Экстрасолом, по вегетации – инсектицидом Протеус и фунгицидом Пиктор) изучены на фоне разных сроков посева (15–20 мая, 25–30 мая). В качестве контроля исследовали вариант без применения препаратов. Полевой опыт закладывали в четырехкратном повторении, площадь делянки 63 м². Способ посева – рядовой с нормой высева 6,0 млн всхожих семян/га. Предшественник – 1-я пшеница после пара. Работа проведена в 2018–2020 гг. в условиях Северного Казахстана. Объект изучения – семена, посева рыжика посевного Исылькулец. Почва участка – чернозем, содержание гумуса – 2,50–3,89%, азота – 30,80–81,20 мг/кг, фосфора – 11–30 мг/кг, калия 620–770 мг/кг. Семена обрабатывали раствором Экстрасола из расчета 2 л (10 л рабочего раствора)/т семян в день посева. Рекомендован оптимальный срок посева рыжика (25–30 мая) и оптимальное сочетание препаратов с обработкой семян и опрыскиванием посевов фунгицидом. Выявлена продолжительность вегетационного периода рыжика в условиях Северного Казахстана, которая составила в среднем 72–81 день. Высокая продуктивность отмечена при применении микробиологического препарата Экстрасол (обработка семян) и опрыскивания посева фунгицидом Пиктор (11,5–16,0 ц/га). Достоверная ($HC_{P05} = 0,52$) прибавка урожая семян составила 0,77 т/га. Установили, что обильные дожди в период вегетации способствуют развитию и распространению болезней (фузариоз: $R = 14,3–21,5\%$ и $P = 27,5–86,4\%$; альтернариоз: $R = 14,3–20,6\%$ и $P = 25,2–84,3\%$).

Ключевые слова: рыжик, срок посева, биологические и химические препараты, урожайность семян

CAMELINA SEEDS YIELD DEPENDING ON THE USE OF DIFFERENT PREPARATIONS AND SOWING DATES IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

✉ Mussynov K.M., Arinov B.K., Abysheva G.T.

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

✉ e-mail: kazeke1963@mail.ru

The results of a field experiment on the effect of microbiological and chemical plant protection agents on the productivity of camelina seeds are presented. The preparations (seed treatment before sowing was made with Extrasol, during vegetation - with insecticide Proteus and fungicide Pictor) were studied against the background of different sowing dates (15-20 May; 25-30 May). As a control, the version without the use of drugs was investigated. The field experiment was laid in quadruple repetition, the plot area was 63 m². The seeding method is row seeding with a seeding

rate of 6.0 million germinating seeds/ha. The forecrop is the 1st wheat after fallow. The work was carried out in 2018-2020 in the conditions of Northern Kazakhstan. The object of the study are the seeds and plantings of camelina Isilkulets variety. The soil of the site is chernozem, humus content - 2.50-3.89%, nitrogen - 30.80-81.20 mg/kg, phosphorus - 11-30 mg/kg, potassium 620-770 mg/kg. The seeds were treated with Extrasol solution at the rate of 2 l (10 l of working solution)/t of seeds on the day of seeding. The optimal seeding date for camelina (May 25-30) and the optimal combination of preparations with seed treatment and spraying of crops with fungicide are recommended. The duration of the growing season of camelina in the conditions of Northern Kazakhstan was revealed, which averaged 72-81 days. High productivity was noted with the microbiological preparation Extrasol (seed treatment) and spraying of crops with fungicide Pictor (11.5-16.0 c/ha). A significant ($LSD_{05} = 0.52$) increase in seed yield was 0.77 t/ha. It was found that abundant rains during the growing season contribute to increased development and spread of diseases (fusariosis: $R = 14.3-21.5\%$ and $P = 27.5-86.4\%$; alternariosis: $R = 14.3-20.6\%$ and $P = 25.2-84.3\%$).

Keywords: Camelina, sowing time, biological and chemical preparations, seed yield

Для цитирования: Мусынов К.М., Аринов Б.К., Абышева Г.Т. Урожайность семян рыжика в зависимости от применения различных препаратов и сроков посева на севере Казахстана // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 2. С. 105–112. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-2-12>. EDN TREPBW.

For citation: Mussynov K.M., Arinov B.K., Abyшева G.T. Camelina seeds yield depending on the use of different preparations and sowing dates in the north of Kazakhstan. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 2, pp. 105–112. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-2-12>. EDN TREPBW.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Казахстане отмечается устойчивая тенденция расширения посева и производства масличных культур [1]. Капустные культуры занимают одну из ведущих позиций в мировом производстве масличных культур. Они удачно сочетают большую потенциальную урожайность с высоким содержанием масла и белка в семенах и предоставляют реальную возможность более рационального использования растительных ресурсов за счет обогащения ассортимента используемых видов. Производство масличных культур – одна из составляющих сельскохозяйственной отрасли, которая обеспечивает промышленность сырьем, а животноводство – кормами. Ценность масличных культур определяется многогранностью их использования в пищевой промышленности, в сельском хозяйстве и в качестве биотоплива [2].

Вызывает большой интерес у сельхозтоваропроизводителей перспективная масличная культура рыжик. В нем удачно сочетается высокая потенциальная урожайность семян (до 2,0 т/га) с большим содержанием высевающего масла (36–40%) и белков (25–30%).

Среди приоритетных показателей качества семян рыжика является содержание масла и белка. Исследования различных авторов показали, что содержание масла в семенах составляет около 40%, белка – 30% [3].

Рыжик засухоустойчив, вегетационный период составляет 65–90 дней в зависимости от региона возделывания. Он нетребователен к условиям среды, обладает высокой экологической пластичностью и способен произрастать в широком диапазоне почвенно-климатических условий. Растение является хорошим фитосанитаром и предшественником для других сельскохозяйственных культур. Скороспелость – важное биологическое достоинство рыжика, так как позволяет значительно снизить напряженность уборки [4–6]. Поэтому актуально возделывание рыжика на маслосемена на севере Казахстана.

Цель исследований – изучить влияние микробиологических, химических препаратов и сроков посева на рост, развитие растений, распространение болезней и урожайность семян рыжика посевного в условиях Северного Казахстана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые опыты заложены на экспериментальном участке ТОО «Каменка и Д», расположенного в Сандыктауском районе Акмолинской области. Объектом исследований был сорт рыжика Исилькулец. Изучено влияние совместного применения биологических и химических препаратов (перед посевом обработка семян Экстрасолом, а по вегетации – инсектицидом Протеус и фунгицидом Пиктор), посеянных на фоне разных сроков посева (15–20 мая; 25–30 мая) на урожайность семян рыжика посевного.

Экстрасол – безопасный препарат исключительно биологического происхождения, улучшает поступление элементов питания в растения, увеличивает всхожесть семян, ускоряет развитие растений, снижает поражаемость растений фитопатогенными микроорганизмами, что существенным образом повышает продуктивность растений. Пиктор – системный комбинированный фунгицид, содержащий два действующих вещества (боскалид и димоксистробин), обладающих различными механизмами действия на широком спектре возбудителей болезней рапса. Протеус – это инсектицид нового поколения, обладающий системно-контактным действием, уничтожает вредителей на всех этапах развития (от яиц и личинок до стадии взрослых особей).

В качестве контроля использовали вариант без применения препаратов. Способ посева – рядовой с нормой высева 6,0 млн всхожих семян/га. Предшественник – 1-я пшеница после пара. В опытах применена минимальная обработка почвы. После уборки предшествующей культуры и перед посевом обработку почвы не проводили, посев осуществляли сеялками СЗС-2,1. Уборку проводили прямым комбайнированием зерновыми комбайнами (Вектор и др.) в фазу хозяйственной полной спелости, когда побуреют нижние стручки и семена в них затвердеют.

По данным агрохимического обследования почвы опытного поля – чернозем обыкновенный, содержание гумуса 2,50–3,89%,

азота 30,80–81,20 мг/кг, фосфора 11–30 мг/кг, калия 620–770 мг/кг.

Гидротермический коэффициент в годы проведения исследований составил от 0,75 в 2020 г. до 1,4 в 2018 г., сумма положительных температур выше +10 °C – 2295°.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основным лимитирующим фактором урожайности в зоне проведения опытов является влага. Климат в зоне проведения исследований – резко континентальный. Эта особенность климата Северного Казахстана проявилась во все годы исследований, существенно повлияв на продуктивность растений рыжика. За период вегетации (с мая по август включительно) в 2018 г. выпало 235 мм осадков, что составило 137% от среднеемноголетнего количества выпавших осадков. По значению гидротермического коэффициента 2018 г. характеризуется как хорошо увлажненный (ГТК = 1,4). В 2019 г. за вегетационный период осадков выпало на уровне нормы (154 мм, что ниже среднеемноголетнего количества осадков на 24 мм), лишь в мае осадков выпало ниже нормы, в III декаде июля – в 3,5 раза меньше среднеемноголетних показателей. По значению гидротермического коэффициента год характеризуется как засушливый (ГТК = 0,77). В 2020 г. за вегетационный период осадков выпало 177,5 мм, что составило 95% от среднеемноголетнего количества выпавших осадков. По значению гидротермического коэффициента 2020 г. характеризуется как засушливый (ГТК = 0,75). Распределение осадков в течение вегетационного периода было неравномерным. Так, в 2018 г. основное их количество пришлось на весь август (102 мм), в 2019 г. – на II декаду июня, III декаду июля и августа (149–232% от среднеемноголетнего количества выпавших осадков). Сумма положительных температур за вегетационный период 2018 г. была выше нормы, в 2019, 2020 гг. – ниже нормы на 66–328°.

Наступление основных фенологических фаз роста рыжика в годы исследования зависело как от изучаемых агроприемов, так и от погодных условий (см. табл. 1).

Табл. 1. Даты наступления основных фаз роста и развития рыжика, среднее за 2018–2020 гг.
Table 1. Dates of the main phases of growth and development of camelina, average for 2018–2020

Вариант	Всходы	Ветвление	Цветение	Образование первых стручков	Полная спелость
<i>Срок посева 15–20 мая</i>					
Контроль	28 мая	13 июня	29 июня	16 июля	7 августа
Экстрасол	26 мая	10 июня	26 июня	13 июля	4 августа
Экстрасол + Пиктор	26 мая	10 июня	26 июня	13 июля	4 августа
Экстрасол + Протеус	26 мая	10 июня	26 июня	13 июля	4 августа
<i>Срок посева 25–30 мая</i>					
Контроль	6 июня	20 июня	5 июля	20 июля	11 августа
Экстрасол	4 июня	18 июня	3 июля	18 июля	8 августа
Экстрасол + Пиктор	4 июня	18 июня	3 июля	18 июля	8 августа
Экстрасол + Протеус	4 июня	18 июня	3 июля	18 июля	8 августа

На посевах поздних сроков наступление межфазных периодов посев – всходы и всходы – ветвление проходило на 1–2 дня раньше, чем на ранних посевах. Полученные данные показывают, что в среднем за годы исследований продолжительность межфазного периода посев – всходы составила 7–10 дней. Данный период характеризовался среднесуточной температурой воздуха 11,7–13,9 °C и суммой осадков от 6,3 до 24 мм.

Длина межфазного периода всходы – цветение является одним из основных, так как в это время происходит прирост вегетативной массы. При достижении определенной суммы температур одна фаза развития растений сменяется последующей [7, 8]. Если для прохождения первого периода посев – всходы при посеве 15–20 мая потребовалось в среднем 61,5–261,8° суммы положительных температур, то для периода от всходов до цветения – в среднем 347,1–890,1°. В результате этого продолжительность периода всходы – цветение в среднем составила 28–32 дней.

Наблюдения показали, что рыжик заканчивает межфазный период цветение – полная спелость за 35–40 дней в зависимости от гидротермических условий.

В наших исследованиях самый короткий период цветение – полная спелость наблюдали в 2019 г. (при среднесуточной температуре 19,3 °C и сумме осадков 60 мм) и самый длинный – в 2018 г. (при температу-

ре 16,7 °C и 127 мм). Это объясняется тем, что высокие среднесуточные температуры и недостаток увлажнения ведут к сокращению данного периода и, наоборот, понижение температуры в комплексе с обильными осадками способствует его увеличению.

Рыжик – скороспелая культура. Несмотря на большую роль отдельных периодов роста и развития растений, решающее значение при хозяйственной оценке сорта имеет продолжительность всего вегетационного периода. Вегетационный период является одним из основных биологических признаков в селекции растений и имеет решающее значение для получения высокого урожая. Это одно из средств приспособления растений к условиям обитания, которое определяется генетическими особенностями и совокупностью окружающей среды [9].

В среднем за годы исследований вегетационный период рыжика ярового составил 75–81 день. При сроке посева 15–20 мая этот показатель был на 5–6 дней короче, чем при посеве 25–30 мая. Наиболее продолжительный вегетационный период у рыжика (89–102 дня) отмечен в 2018 г. при относительно прохладной и дождливой погоде (ГТК = 1,4). В 2019 г. в засушливых условиях продолжительность вегетационного периода рыжика уменьшилась до 64–67 дней (ГТК = 0,77). Продолжительность вегетационного периода в целом и отдельных межфазных перио-

дов развития растений рыжика зависела от сортовых особенностей и условий произрастания (см. табл. 2).

В условиях избытка влаги и пониженной температуры воздуха увеличивается продолжительность вегетационного периода и, наоборот, в условиях засухи период от всходов до созревания резко снижается. Проведенные наблюдения позволяют утверждать, что рыжик имеет сравнительно короткий вегетационный период, который является одним из основных положительных биологических качеств культуры. Благодаря этому свойству развитие культуры происходит в лучших условиях по обеспеченности влагой. Созревает он значительно раньше других сельскохозяйственных культур.

За годы исследований на продолжительность вегетационного периода культуры оказало влияние применение микробиологического препарата, а также срок посева. Он составил в среднем 72–81 день, на позднем сроке посева наблюдали снижение данного периода на 5–6 дней.

Фитосанитарное состояние посевов при любом уровне агротехники находится в определенной зависимости от климатических условий местности и погоды, которая устанавливается в период от всходов до созревания семян. При этом особенно заметное влияние на данный показатель оказыва-

ют влагообеспеченность и тепловой режим в период вегетации. Рыжик, в отличие от других культур семейства капустных, практически не заселяется вредителями и не поражается болезнью. Это в период постоянного увеличения цены на энергоносители и пестициды дает возможность значительно снизить уровень расходов на его выращивание. Поражение культуры различными грибными болезнями напрямую зависит от климатических и погодных условий. В проведенных лабораторных и полевых исследованиях учеными обнаружены симптомы поражения альтернариозом и фузариозом. Поражаются листья, стебли и стручки [10]. Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались от средне-многолетних данных, а также по декадам и в целом за месяц, что дало возможность всесторонне оценить эффективность различных препаратов против болезней.

В наших исследованиях фитосанитарной обстановки в посевах рыжика ярового значительное влияние оказали количество выпавших осадков и температурный режим. Так, в 2018 г. погодные условия были благоприятны для развития грибов рода *Fusarium* и *Alternaria*. Пониженная среднесуточная температура воздуха, хорошая увлажненность почвы в III декаде мая и июня, а также обильные осадки в I и II декадах августа

Табл. 2. Продолжительность основных межфазных периодов роста и развития рыжика, среднее за 2018–2020 гг., день

Table 2. Duration of the main interphase periods of growth and development of camelina, average for 2018–2020, day

Вариант	Посев – всходы	Всходы – ветвление	Ветвление – цветение	Цветение – полная спелость	Вегетационный период
Срок посева 15–20 мая					
Контроль	10	16	16	39	81
Экстрасол	8	15	16	39	77
Экстрасол + Пиктор	8	15	16	39	77
Экстрасол + Протеус	8	15	16	39	77
Срок посева 25–30 мая					
Контроль	9	14	15	36	75
Экстрасол	7	13	15	36	72
Экстрасол + Пиктор	7	13	15	36	72
Экстрасол + Протеус	7	13	15	36	72

способствовали поражению болезнями растений ярового рыжика.

Совместное применение обработки семян и фунгицидной обработки посевов в фазе розетки против фузариоза и альтернариоза существенно остановило развитие и распространение болезней и сдерживало их до фазы образования первых стручков. Этому способствовало и малое количество выпавших осадков в 2018 г. (8 мм, или 44% от среднеголетних данных) с температурным режимом на уровне среднеголетнего показателя. В начале августа прошли обильные дожди (256% от среднеголетних данных) и динамика развития и распространения резко изменилась в сторону увеличения болезней (фузариоз: $R = 14,3-21,5\%$ и $P = 27,5-86,4\%$ альтернариоз: $R = 14,3-20,6\%$ и $P = 25,2-84,3\%$). По сравнению с контрольным вариантом существенное снижение развития и распространения болезней наблюдали в варианте с применением фунгицида Пиктор. Погодные условия 2019 и 2020 гг. были схожи (ГТК = 0,77 и 0,75). Так, в 2019 г. в период вегетации культуры выпало небольшое количество осадков и отмечен высокий температурный фон, что обусловило медленное нарастание болезни. В такие годы развитие и распространение болезней снизилось на всех фазах роста и развития культуры по сравнению с 2018 г.

Урожай сельскохозяйственных культур определяется основными его элементами: числом растений на единице площади, продуктивной кустистостью, числом зерен с растения и массой 1000 семян. При этом условия для их наиболее успешного развития зависят от температурного и водного режимов, наличия минеральных элементов питания, а также от технологических приемов выращивания.

На урожайность рыжика в годы исследований существенное влияние оказали как сложившиеся погодные условия в период вегетации культуры, так и сроки посева семян. Урожайность рыжика от совместного применения микробиологических и химических препаратов повышалась в сравнении с вариантом без их использования (см. табл. 3).

Табл. 3. Влияние применения разных препаратов и сроков посева на урожайность семян рыжика в 2018–2020 гг.

Table 3. Effect of the use of different preparations and seeding dates on the yield of camelina seeds in 2018–2020

Срок посева	Препарат	Урожайность, ц/га
15–20 мая	Контроль	7,9
	Экстрасол	10,5
	Экстрасол + Пиктор	11,5
	Экстрасол + Протеус	9,1
HCP ₀₅		0,52
25–30 мая	Контроль	8,3
	Экстрасол	13,7
	Экстрасол + Пиктор	16,0
	Экстрасол + Протеус	14,8
HCP ₀₅		0,54

Так, при протравливании семян перед посевом урожайность рыжика повышалась при сроке посева 15–20 мая по сравнению с контрольным вариантом на 2,8 ц/га, а при дополнительном опрыскивании посевов фунгицидами – на 3,8 ц/га и инсектицидами на 1,2 ц/га. Аналогичная закономерность была выявлена и в варианте со сроком посева 25–30 мая и составила соответственно 5,4; 7,7 и 6,5 ц/га.

Урожайность различалась существенно между ранним и более поздним сроками посева, при посеве 25–30 мая она варьировала от 8,3 до 16,0 ц/га, что на 0,4–4,5 ц/га выше, чем в варианте со сроком посева 15–20 мая. Вместе с тем, посев семян, обработанных Экстрасолом, и применение фунгицида Пиктор в период вегетации рыжика способствуют получению более высоких урожаев семян, чем в других вариантах, независимо от сроков посева.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований установлено, что продолжительность вегетационного периода рыжика в условиях Северного Казахстана составляет 72–81 дней. Оптимальным сроком посева посевного рыжика является III декада мая, обеспечивающая макси-

мальную урожайность семян 13,7–16,0 ц/га, что на 23–28% выше по сравнению с более ранним сроком посева (15–20 мая).

2. Оптимальную эффективность обеспечивает совместное применение препаратов с обработкой семян Экстрасолом и опрыскивание посевов фунгицидом Пиктор, это способствует получению урожайности на 2,4–2,8 ц/га выше, чем в варианте с использованием протравителя перед посевом и инсектицида Протеус в период вегетации. Посев протравленными семенами и опрыскивание посевов рыжика фунгицидами в период вегетации против болезней повышает урожайность в 1,4–1,9 раза по сравнению с вариантом без их применения.

3. За годы исследований выявлено, что применение совместной обработки семян препаратами и посевов фунгицидами приводит к снижению развития и распространения болезней до фазы образования первых стручков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулькубаева С.А., Васин В.Г. Формирование урожайности и качество семян ярового рыжика при использовании регуляторов роста // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 3–7.
2. Кузнецова Г.Н., Лошкомойников И.А., Кривошлыков К.М. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области // Масличные культуры. 2021. Вып. 3 (187). С. 53–57.
3. Конькова Н.Г., Малышев Л.Л., Асфандиярова М.Ш. Исходный материал для селекции ярового рыжика (*Camelina sativa* (L.) Crantz.) в условиях Астраханской области // Масличные культуры. 2020. Вып. 3 (183). С. 75–83.
4. Кузнецова Г., Полякова Р. Сурепица и рыжик – скороспелые масличные культуры // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 3. С. 44–46.
5. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробιολογические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36–39.

6. Аринов К.К., Мусынов К.М., Анушев А.К., Серекпаев Н.А., Шестакова Н.А., Арыстангулов С.С. Растениеводство: монография. Алматы: Ассоциация вузов МОН РК, 2011. 631 с.
7. Семенова Е.Ф., Буянкин В.И., Тарасов А.С. Масличный рыжик: биология, технология, эффективность: монография. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. 78 с.
8. Прахова Т.Я. Рыжик посевной (*Camelina sativa* (L.) Grantz): монография. Пенза: РИОПГСХА, 2013. 209 с.
9. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции): монография. М.: Колос, 1966. С.176–225.
10. Zahoor Ahmad Mir, Sajad Ali, Shivaraj S.M., Javaid Akhter Bhat, Apekshita Singh, Prashant Yadav, Sandhya Rawat, Pradeep K. Pappao, Anita Grover. Genome-wide identification and characterization of Chitinase gene family in Brassica juncea and Camelina sativa in response to Alternaria brassicae // Genomics. 2020. T. 112. № 1. С. 749–763.

REFERENCES

1. Tul'kubaeva S.A., Vasin V.G. Crop capacity forming and spring false flax seeds quality by use of growth regulators. *Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii* = *Bulletin Samara State Agricultural Academy*, 2017, no. 2, pp. 3–7. (In Russian).
2. Kuznecova G.N., Loshkomojnikov I.A., Krivoslykov K.M. Economic efficiency of cultivation of oil crops in the Omsk region. *Maslichnye kul'tury* = *Oil crops*, 2021, is. 3 (187), pp. 53–57. (In Russian).
3. Kon'kova N.G., Malyshev L.L., Asfandiyarova M.SH. Germplasm material for false flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz.) breeding in the conditions of the Astrakhan region. *Maslichnye kul'tury* = *Oil crops*, 2020, is. 3 (183), pp. 75–83. (In Russian).
4. Kuznecova G., Polyakova R. Barbarea and camelina – early maturing oilseeds. *Mezhdunarodnyy sel'skoxozyaystvennyy zhurnal* = *International Agricultural Journal*, 2017, no. 3, pp. 44–46 (In Russian).
5. Shevtsova L.P., Sh'yurova N.A., Kalenyuk A.V. Agrobiological features and productivity of traditional and rare types of oilseeds in the arid Volga region. *Niva Povolzh'ya* = *Volga Re-*

- gion *Farmland*, 2008, no. 4 (9), pp. 36–39. (In Russian).
6. Arinov K.K., Mussynov K.M., Apushev A.K., Serekpaev N.A., Shestakova N.A., Arystangulov S.S. *Plant growing*. Almaty, Association of Universities of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan Publ., 2011, 631 p. (In Russian).
 7. Semenova E.F., Buyankin V.I., Tarasov A.S. *Oil camelina: biology, technology, efficiency*. Volgograd, VolGU Publishing House, 2007, 78 p. (In Russian).
 8. Prakhova T.Ya. *Sowing mushroom (Camelina sativa (L.) Grantz)*. Penza, RIOPGSKhA Publ., 2013, 209 p. (In Russian).
 9. Vavilov N.I. *Botanical and geographical bases of breeding (The doctrine of the source material in breeding)*. Moscow, Kolos, 1966, pp. 176–225. (In Russian).
 10. Zahoor Ahmad Mir, Sajad Ali, Shivaraj S.M., Javaid Akhter Bhat, Apekshita Singh, Prashant Yadav, Sandhya Rawat, Pradeep K. Paplao, Anita Grover. Genome-wide identification and characterization of Chitinase gene family in Brassica juncea and Camelina sativa in response to Alternaria brassicae. *Genomics*, 2020, vol. 112, no. 1, pp. 749–763.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Мусынов К.М.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор; **адрес для переписки:** Республика Казахстан, 010011, г. Нур-Султан, пр. Женис, 62; e-mail: kazeke1963@mail.ru

Аринов Б.К., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор

Абышева Г.Т., магистр наук, ассистент

AUTHOR INFORMATION

✉ **Kazhimurat M. Mussynov**, Doctor of Science in Agriculture, Professor; **address:** 62, Pobedy ave., Nur-Sultan, 010011, Republic of Kazakhstan; e-mail: kazeke1963@mail.ru

Bauyrzhan K. Arinov, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor

Gaukhartas T. Abysheva, Master of Science, Assistant

Дата поступления статьи / Received by the editors 24.11.2021
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 15.03.2022
Дата публикации / Published 25.05.2022