

k muke // Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo. – 2015. – № 9. – S. 8-9.

3. Karchevskaya O.V., Dremucheva G.F., Grabovets A.I. Nauchnye osnovy i tekhnologicheskie aspekty primeneniya zerna tritikale v proizvodstve khlebobulochnykh izdeliy // Khlebopechene Rossii. – 2013. – № 5. – S. 28-29.

4. Pankratov G.N., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh., Vitol I.S. Tekhnologicheskie svoystva novykh sortov tritikalevoy muki // Khleboprodukty. – 2016. – № 1. – S. 60-62.

5. Kandrov R.Kh., Starichenkov A.A., Shteynberg T.S. Vliyaniye GTO na vykhod i kachestvo tritikalevoy muki // Khleboprodukty. – 2015. – № 1. – S. 64-65.

6. Vitol I.S., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh., Verezhnikova I.A., Karpilenko G.P. Biokhimicheskaya kharakteristika novykh sortov tritikalevoy muki // Khleboprodukty. – 2016. – № 2. – S. 42-43.

7. Vitol I.S., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh. Produkty pererabotki zerna tritikale kak obekt dlya fermentativnoy modifikatsii // Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya. – 2016. – № 9. – S. 14-16.

8. Pankratov G.N., Kandrov R.Kh., Shcherbakova E.V. Protsess izmel'cheniya

zerna tritikale // Khleboprodukty. – 2016. – № 10. – S. 59.

9. Kandrov R.Kh., Pankratov G.N. Tekhnologiya pererabotki zerna tritikale v krupku tipa «mannaya» // Khleboprodukty. – 2017. – № 1. – S. 52-54.

10. Tulyakov D.G., Meleshkina E.P., Vitol I.S., Pankratov G.N., Kandrov R.Kh. Otsenka svoystv muki iz zerna tritikale s ispolzovaniem sistemy Miksolab // Khraneniye i pererabotka selkhozsyrya. – 2017. – № 1. – S. 20-23.

11. Vitol I.S., Meleshkina E.P., Kandrov R.Kh., Verezhnikova I.A., Karpilenko G.P. Osobennosti biokhimicheskogo sostava tritikalevoy muki raznykh sortov // Khraneniye i pererabotka zerna. – 2017. – № 2. – S. 30-32.

12. Kandrov R.Kh., Pankratov G.N. Sposob proizvodstva muki iz zerna tritikale. Patent na izobretenie RUS 2612422 28.12.2015 g.

13. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kultur / pod obshchey red. M.A. Fedina. – M.: Gosagroprom SSSR, Gosudarstvennaya komissiya po sortoispytaniyu sel'skokhozyaystvennykh kultur, 1988. – 121 s.



УДК 633.85:631.5

С.А. Тулькубаева
S.A. Tulkubayeva

**ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ЯРОВОГО РЫЖИКА В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

**TECHNOLOGY COMPONENTS
OF CAMELINA SATIVA CULTIVATION IN NORTHERN KAZAKHSTAN**

Ключевые слова: яровой рыжик, маслосемена, сроки посева, нормы высева, водный режим почвы, коэффициент водопотребления, гидротермический коэффициент, урожайность, маслячность, выход масла с 1 га.

Цель исследований – изучение влияния сроков посева и норм высева на развитие и продуктивность растений ярового рыжика в условиях Северного Казахстана. Экспериментальные исследования проводились с 2012 по 2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева ярового рыжика – 2-я декада мая; 3-я декада мая и 1-я декада июня и нормы высева – 5,5; 6,0 и 6,5 млн всх. семян/га. За 2012-2014 гг. исследований суммарное водопотребление ярового рыжика по срокам

сева составило: 1-й срок – 214,2 мм; 2-й срок – 207,4; 3-й срок – 210,6 мм. Наименьший коэффициент водопотребления в 2012 г. отмечен на первом сроке посева – 8,8 мм, в 2013 и 2014 гг. на втором сроке – 15,9 и 12,2 мм соответственно. В целом, лучший коэффициент водопотребления показал второй срок сева. По нормам высева отмечено, что наиболее рационально расходовалась влага при посеве нормой 6,0 млн всх. семян на 1 га (12,4-14,7 мм/ц). Урожай семян ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 13,3-16,9 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 13,3-17,0 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 12,5-16,8 ц/га. Оптимальная норма высева ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. на всех трех сроках сева – 6,0 млн всх. семян/га. По выходу масла с 1 га по срокам посева выделился

второй срок с нормой высева 6,0 млн всх. семян/га – сбор масла составил 5,8 ц/га. По нормам высева на всех трех сроках сева вариант посева нормой 6,0 млн всх. семян/га также показал лучшие результаты: на первом и третьем сроках – 5,7 и 5,6 ц/га соответственно.

Keywords: false flax (*Camelina sativa*), oilseeds, sowing dates, sowing rates, soil water regime, water consumption coefficient, hydrothermal coefficient, crop yield, oil content, oil yield per 1 ha.

The research goal is to study of the influence of sowing dates and sowing rates on the development and productivity of *Camelina sativa* plants under the conditions of Northern Kazakhstan. Experimental studies were carried out from 2012 to 2014 in the Kostanay Research Institute of Agriculture (Republic of Kazakhstan). Spring false flax (*Camelina sativa*) sowing dates – 1) 2nd and 2) 3rd ten-days of May; and 3) 1st ten-days of June along with sowing rates – 5.5; 6.0 and 6.5 million germinable seeds per hectare were studied in the experiment. For the period from 2012 to 2014, the total water consumption of spring false flax by the sowing dates was as following: 1st sowing date – 214.2 mm; 2nd sowing date

– 207.4 mm; 3rd sowing date – 210.6 mm. The smallest coefficient of water consumption in 2012 was found at the 1st sowing date – 8.8 mm, in 2013 and 2014 at the 2nd sowing date – 15.9 and 12.2 mm, respectively. In general, the best coefficient of water consumption was shown at the 2nd sowing date. Regarding the sowing rates, it was found that moisture was most rationally used at the sowing rate of 6.0 million germinable seeds ha (12.4–14.7 mm per 100 kg). Average of for 2012–2014 the yield of *Camelina sativa* seeds according to the sowing dates was as following: 1st sowing date (2nd ten-days of May) – 1.33–1.69 t ha; 2nd sowing date (3rd ten-days of May) – 1.33–1.70 t ha; 3rd sowing date (1st ten-days of June) – 1.25–1.68 t ha. Average of for 2012–2014 on all three sowing dates, the optimal sowing rate of *Camelina sativa* was 6.0 million germinable seeds ha. In terms of oil yield per 1 hectare, the 2nd sowing date with a seeding rate of 6.0 million germinable seeds per ha was the most optimal – the oil yield was 0.58 t ha. Regarding seeding rates, on all three sowing dates, the sowing rate of 6.0 million germinable seeds ha also showed the best results: 0.57 and 0.56 t ha on the 1st and 3rd sowing dates, respectively.

Тулкубаева Сания Абильтаевна, к.с.-х.н., ученый секретарь, ТОО «Костанайский НИИ сельского хозяйства», Костанайская обл., Республика Казахстан. E-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Tulkubayeva Saniya Abiltayevna, Cand. Agr. Sci., Scientific Secretary, Kostanay Research Institute of Agriculture, Kostanay Region, Republic of Kazakhstan. E-mail: tulkubaeva@mail.ru.

Введение

Рыжик – культура многопланового использования, из него получают рыжиковое масло, которое используется в лакокрасочной, металлургической и пищевой отраслях промышленности. В семенах рыжика содержится от 26 до 46% высыхающего масла, 27% белка. Из семян получают жмых, который идет на корм скоту. В 100 килограммах жмыха содержится 115 кормовых единиц [1–5]. Рыжик способен произрастать в различных почвенно-климатических условиях, не требует массированного применения пестицидов, отличается холодостойкостью и засухоустойчивостью, ранним созреванием (значительно раньше зерновых культур). Скороспелость является важным достоинством рыжика, так как позволяет снизить напряжённость уборки [6].

Нормы высева рыжика определяются способом посева, массой 1000 семян и почвенно-климатическими условиями. Выбор сроков посева решается исходя из конкретных условий весны и биологических особенностей культуры. В первую очередь ориентируются на ее отношение к теплу и влаги. Рыжик – довольно холодостойкое растение. Семена его начинают прорастать при температуре 1–2°C. Однако прораста-

ние его идет более энергично при температуре 10–12°C [7].

Цель исследований – изучение влияния сроков посева и норм высева на развитие и продуктивность растений ярового рыжика в условиях Северного Казахстана. В **задачи исследований** входило установление оптимальных сроков посева и норм высева ярового рыжика для Северного Казахстана, способствующих увеличению урожая маслосемян и повышению его качества.

Условия и методика проведения исследований

Экспериментальные исследования проводились с 2012 по 2014 гг. в Костанайском научно-исследовательском институте сельского хозяйства (Республика Казахстан). В опыте изучались сроки посева ярового рыжика – 2-я декада мая; 3-я декада мая и 1-я декада июня и нормы высева – 5,5; 6,0 и 6,5 млн всх. семян/га.

Опыт закладывается по гербицидному пару, подготовка которого осуществляется с применением почвозащитной влагосберегающей технологии. Закрытие влаги производится по мере достижения физической спелости почвы вращающейся боронкой БЦД-12, не нарушающей мульчирующий слой. За 10 дней до посева проводили хи-

мическую обработку гербицидом Ураган форте. Посев проводился высококачественными семенами сорта Исилькулец в сроки, предусмотренные схемой опыта, сеялкой СС-11 в агрегате с трактором МТЗ. Нормы высева – согласно схеме опыта. На яровом рыжике в течение вегетации проводилась 2-кратная обработка против однолетних и многолетних злаковых сорняков гербицидом Фуроре ультра, 0,5-0,75 л/га, против двудольных – Базагран, 1,5-2,5 л/га.

Уборка осуществлялась напрямую, сплошным обмолотом делянок комбайном «Сампо-2010» и «Вектор», при влажности семян 12-13% с последующей очисткой и сушкой до 8%. Обмолот снопов проводили на селекционной сноповой молотилке.

Почва стационарного участка – чернозем южный маломощный в комплексе с солонцами до 10%. Мощность гумусового горизонта (А+В₁) равна 41-45 см. Вскипание от НСІ с 85 см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса 3,0-3,2%. По данным анализов, выполненных агрохимической лабораторией института, почва опытного участка содержит валового азота (в слое 0-20 см) – 0,15-0,16%, фосфора – 0,10-0,13%.

Обеспеченность почвы подвижными формами азота (NO₃ по Грандваль-Ляжу) – 22,5-25,5 мг/кг почвы – средняя, фосфора (P₂O₅ по Чирикову) – 114-136 мг/кг почвы – повышенная и калия (K₂O по Чирикову) – более 200 мг/кг почвы – высокая. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и в меньшей мере магнием. Обменного натрия и калия содержится незначительное количество. Реакция водной суспензии в пределах первого метра – слабощелочная. Почва опытного поля широко распространена в Костанайской области и составляет 3 млн 103 тыс. га.

Результаты и их обсуждение

Климат в зоне проведения исследований резко континентальный: жаркое и сухое лето, малоснежная холодная зима. По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 323 мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) составляют 75,6% от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета.

В 2012 г. сумма осадков за тёплый период года составила 252,3 мм, что несколько выше среднемноголетней нормы (244,0 мм). При этом за вегетационный период (май-август) выпало 179,0 мм, или

114,8% годовой нормы. Однако более половины этих осадков (101,1 мм) выпало в августе, когда уже шла уборка урожая. Очень неблагоприятным по осадкам были июнь и июль. На протяжении 50 дней не выпало ни 1 мм осадков. Среднесуточная температура воздуха в весенний и летний периоды была выше среднемноголетних значений на 2,9-8,2⁰С. В июне-июле высокие температуры воздуха наряду с почвенной вызывали атмосферную засуху. ГТК за вегетационный период ярового рыжика в 2012 г. составил 0,3-0,7 (табл. 1).

За тёплый период 2013 г. выпало 286,2 мм осадков, что выше среднемноголетней нормы на 44,2 мм, или на 18,3%. При этом за вегетационный период (май-август) выпало 225,3 мм, что составляет 144,4% многолетней нормы. Однако 87,3% этих осадков выпало в июле (116,6 мм) и августе (80,0 мм), когда уже начиналось созревание ярового рыжика. Осадки же июня в 2013 г. составили всего 8,1 мм (18% нормы). Среднесуточная температура воздуха в весенний период (апрель, май) была на уровне среднемноголетних значений. В июне среднесуточная температура воздуха была на уровне многолетних значений (20,2⁰С). Среднесуточная температура июля в 2013 г. (20,4⁰С) была почти на один градус выше многолетних значений. ГТК за вегетационный период 2013 г. равен 1,4-1,5.

В 2014 г. за вегетационный период 2014 г. выпало осадков больше среднемноголетней нормы. Однако первая половина вегетационного периода (май, июнь и до 12 июля) была острозасушливая. Так, за весь июнь выпало 18,9 мм осадков при среднемноголетней норме 35,0 мм. Процесс накопления жира в семенах прошел при достаточном увлажнении почвы. Таким образом, по сумме осадков за вегетационный период 2014 г. характеризуется как благоприятный. Среднесуточная температура воздуха на протяжении всего периода (май-август) была выше среднемноголетних значений. ГТК за вегетационный период 2014 г. находился на уровне 1,2-1,3.

В условиях 2012-2014 гг. весенние запасы продуктивной влаги в почве перед посевом зависели от сроков сева. В опытах прослеживается динамика снижения весенних запасов влаги от ранних сроков посева к поздним – в среднем на 20%. Общее снижение запасов почвенной влаги наблюдается к периоду уборки. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на яровом рыжике составили 35,4-46,7 мм.

Гидротермические условия вегетационного периода ярового рыжика в зависимости от сроков посева, 2012-2014 гг.

Срок посева	Весенние запасы влаги, мм	Запасы влаги перед уборкой, мм	Расход влаги из почвы за вегетацию, мм	Количество осадков за вегетацию, мм	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм	Сумма эффективных температур, °С	ГТК
2012 г.								
2-я декада мая	126,5	26,7	99,8	39,4	139,2	8,8	1136,4	0,3
3-я декада мая	117,2	22,1	95,1	48,5	143,6	9,1	1137,4	0,4
1-я декада июня	98,5	18,2	80,3	81,2	161,5	10,4	1162,9	0,7
2013 г.								
2-я декада мая	129,3	63,6	65,7	203,4	269,1	21,7	1328,6	1,5
3-я декада мая	120,7	57,2	63,5	194,6	258,1	15,9	1336,6	1,5
1-я декада июня	106,2	50,4	55,8	204,8	260,6	16,3	1479,4	1,4
2014 г.								
2-я декада мая	140,7	49,7	91,0	143,2	234,2	16,8	1098,3	1,3
3-я декада мая	130,8	43,6	87,2	133,4	220,6	12,2	1016,0	1,3
1-я декада июня	112,6	37,7	74,9	134,8	209,7	12,9	1154,5	1,2
Среднее за 2012-2014 гг.								
2-я декада мая	132,2	46,7	85,5	128,7	214,2	15,8	1187,8	1,1
3-я декада мая	122,9	41,0	81,9	125,5	207,4	12,4	1163,3	1,1
1-я декада июня	105,8	35,4	70,3	140,3	210,6	13,2	1265,6	1,1

Суммарное водопотребление ярового рыжика (разность между весенними запасами влаги и остаточными её запасами после уборки плюс атмосферные осадки за вегетацию) по срокам сева составило: 1-й срок – 214,2 мм; 2-й срок – 207,4; 3-й срок – 210,6 мм. Исходя из этого наблюдалось незначительное преимущество по водопотреблению первого срока сева.

Для оценки эффективности использования растениями ярового рыжика влаги большое значение имеет коэффициент водопотребления. Так, сопоставляя водопотребление ярового рыжика по срокам сева с продуктивностью, пришли к выводу, что общий расход запасов влаги (почвенной и атмосферной) на транспирацию и испарение с поверхности почвы в пересчете на единицу продукции (1 ц семян) по срокам сева составил: 1-й срок – 15,8 мм; 2-й срок – 12,4; 3-й срок – 13,2 мм. Наименьший коэффициент водопотребления в 2012 г. отмечен на первом сроке посева, в 2013 и 2014 гг. – на втором сроке.

Таким образом, за годы исследований лучший коэффициент водопотребления по-

казал второй срок сева. По нормам высева, формирование оптимального по плотности стеблестоя увеличило эффективность использования влаги. Отмечено, что наиболее рационально расходовалась влага при посеве нормой 6,0 млн всх. семян на 1 га (12,4-14,7 мм/ц), с увеличением нормы высева до 6,5 млн всх. семян повышалась конкуренция между растениями ярового рыжика. А при более низкой норме 5,5 млн всх. семян на 1 га увеличивалось непродуктивное испарение – и то, и другое снижало эффективность использования влаги.

Урожайность ярового рыжика в условиях 2012 г. находилась на уровне 11,3-18,6 ц/га и по срокам составила (табл. 2): первый срок (2-я декада мая) – 12,8-18,6 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 11,3-14,8 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 12,8-16,5 ц/га. Оптимальной для первого и второго сроков посева ярового рыжика была норма высева 6,0 млн всх. семян/га, для третьего – 6,5 (НСР₀₅ по фактору А=0,7, НСР₀₅ по фактору В=1,9).

Таблица 2

Урожайность маслосемян ярового рыжика в зависимости от сроков посева и норм высева, ц/га, 2012-2014 гг.

Срок посева	Нормы высева, млн всх. семян/га	Урожайность по годам, ц/га			Средняя, ц/га
		2012	2013	2014	
2-я декада мая	5,5	14,3	11,4	14,2	13,3
	6,0	18,6	14,1	18,0	16,9
	6,5	12,8	15,9	15,8	14,8
Средние по фактору А		15,2	13,8	16,0	15,0
3-я декада мая	5,5	11,3	14,4	14,2	13,3
	6,0	14,8	17,7	18,5	17,0
	6,5	13,8	16,1	16,5	15,5
Средние по фактору А		13,3	16,1	16,4	15,3
1-я декада июня	5,5	12,8	11,3	13,3	12,5
	6,0	16,0	16,6	17,9	16,8
	6,5	16,5	16,0	16,4	16,3
Средние по фактору А		15,1	14,7	15,9	15,2
Средние по фактору В	5,5	12,8	12,4	13,9	13,0
	6,0	16,5	16,1	18,1	16,9
	6,5	14,4	16,0	16,2	15,5
НСР ₀₅ по фактору А		0,7	0,9	0,8	
НСР ₀₅ по фактору В		1,9	0,6	1,2	

В условиях 2013 г. урожайность ярового рыжика по срокам находилась в следующих пределах: первый срок (2-я декада мая) – 11,4-15,9 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 14,4-17,7 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 11,3-16,6 ц/га. Оптимальная норма высева ярового рыжика на первом сроке сева – 6,5 млн всх. семян/га – 15,9 ц/га, на втором и третьем сроках высокую урожайность имел вариант с нормой высева 6,0 млн всх. семян/га – 17,7 и 16,6 ц/га соответственно (НСР₀₅ по фактору А=0,9, НСР₀₅ по фактору В=0,6).

В 2014 г. наиболее продуктивные варианты посева ярового рыжика демонстрировали урожайность на уровне 18,0-18,5 ц/га. Урожай семян ярового рыжика по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 14,2-18,0 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 14,2-18,5 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 13,3-17,9 ц/га. Наилучшие показатели по норме высева ярового рыжика по всем трем срокам сева

отмечены на варианте 6,0 млн всх. семян/га: наибольшая урожайность семян на первом сроке составила 18,0 ц/га, на втором – 18,5 ц/га, на третьем – 17,9 ц/га (НСР₀₅ по фактору А=0,8, НСР₀₅ по фактору В=1,2).

Семена ярового рыжика, полученные за период 2012-2014 гг., отмечены хорошими показателями по содержанию масла в семенах – в пределах 33,3-34,3% по вариантам опыта (табл. 3).

Наиболее урожайные варианты ярового рыжика имели больший выход масла с 1 га. Поэтому выход масла с 1 га с учетом урожайности по вариантам сложился следующим образом. По срокам посева выделился второй срок с нормой высева 6,0 млн всх. семян/га – сбор масла составил 5,8 ц/га. По нормам высева на всех трех сроках сева вариант посева нормой 6,0 млн всх. семян/га также показал лучшие результаты: на первом и третьем сроках – 5,7 и 5,6 ц/га соответственно.

Таблица 3

Масличность ярового рыжика и выход масла с 1 га в зависимости от сроков посева и норм высева, 2012-2014 гг.

Срок посева	Нормы высева, млн всх. семян/га	Урожайность, ц/га	Масличность, %	Выход масла с 1 га, ц
2-я декада мая	5,5	13,3	34,0	4,5
	6,0	16,9	34,0	5,7
	6,5	14,8	33,8	5,0
3-я декада мая	5,5	13,3	33,7	4,5
	6,0	17,0	34,2	5,8
	6,5	15,5	34,2	5,3
1-я декада июня	5,5	12,5	34,3	4,3
	6,0	16,8	33,3	5,6
	6,5	16,3	33,6	5,5

Выводы

Наиболее стабильные показатели по продуктивности ярового рыжика имели варианты второго срока посева, т.к. растения были обеспечены запасами почвенной влаги, при норме высева 6,0 млн всх. семян/га.

Урожай семян ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. по срокам составил: первый срок (2-я декада мая) – 13,3-16,9 ц/га, второй срок (3-я декада мая) – 13,3-17,0 ц/га, третий срок (1-я декада июня) – 12,5-16,8 ц/га.

Оптимальная норма высева ярового рыжика в среднем за 2012-2014 гг. на всех трех сроках сева – 6,0 млн всх. семян/га: наибольшая урожайность семян на первом сроке составила 16,9 ц/га, на втором – 17,0, на третьем – 16,8 ц/га соответственно.

Библиографический список

1. Буянкин В.И. Рыжик в России: перспективы, продуктивность и влияние экологических условий на качество масла // Научно-агрономический журнал. – 2012. – № 1. – С. 24-27.
2. Кирейчев В.В. Продуктивность озимого и ярового рыжика в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземах Саратовского Правобережья: дис. ... канд. с.-х. наук / 06.01.09. – Саратов, 2007. – 153 с.
3. Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Животков М.С., Кочубеев Н.В. Сравнительная продуктивность масличных культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 16-20.
4. Tomasi P., Wang H., Lohrey G.T., Park S., Dyer J.M., Jenks M.A., Abdel-Haleem H. Characterization of leaf cuticular waxes and cutin monomers of *Camelina sativa* and closely-related *Camelina* species // Industrial Crops and Products. – 2017. – Vol. 98. – P. 130-138.
5. Chengci Ch., Bekkerman A., Afshar R.K., Neill K. Intensification of dryland cropping systems for bio-feedstock production: Evaluation of agronomic and economic benefits of *Camelina sativa* // Industrial Crops and Products. – 2015. – Vol. 71. – P. 114-121.
6. Прахова Т.Я. Рыжик масличный: биология, продуктивность, технология //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 9 (107). – С. 17-19.

7. Бортников С.Л. Формирование урожая семян рыжика при различных технологических приемах возделывания в лесостепной зоне Кузнецкой котловины: дис. ... канд. с.-х. наук / 06.01.09. – Кемерово, 2006. – 158 с.

References

1. Buyankin V.I. Ryzhik v Rossii: perspektivy, produktivnost i vliyanie ekologicheskikh usloviy na kachestvo masla // Nauchno-agronomicheskii zhurnal. – 2012. – № 1. – S. 24-27.
2. Kireychev V.V. Produktivnost ozimogo i yarovogo ryzhika v zavisimosti ot osnovnykh elementov tekhnologii vozdelvaniya na chernozemakh Saratovskogo Pravoberezhya: diss. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.09. – Saratov, 2007. – 153 s.
3. Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Zhivotkov M.S., Kochubeev N.V. Sravnitel'naya produktivnost maslichnykh kultur na svetlo-kashtanovykh pochvakh Volgogradskoy oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2012. – № 2 (26). – S. 16-20.
4. Tomasi P., Wang H., Lohrey G.T., Park S., Dyer J.M., Jenks M.A., Abdel-Haleem H. Characterization of leaf cuticular waxes and cutin monomers of *Camelina sativa* and closely-related *Camelina* species // Industrial Crops and Products. – 2017. – Vol. 98. – P. 130-138.
5. Chengci Ch., Bekkerman A., Afshar R.K., Neill K. Intensification of dryland cropping systems for bio-feedstock production: Evaluation of agronomic and economic benefits of *Camelina sativa* // Industrial Crops and Products. – 2015. – Vol. 71. – P. 114-121.
6. Prakhova T.Ya. Ryzhik maslichnyy: biologiya, produktivnost, tekhnologiya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 9 (107). – S. 17-19.
7. Bortnikov S.L. Formirovanie urozhaya semyan ryzhika pri razlichnykh tekhnologicheskikh priemakh vozdelvaniya v lesostepnoy zone Kuznetskoy kotloviny: diss. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.09. – Kemerovo, 2006. – 158 s.

