Производство оригинальных семян рыжика озимого и оценка его эффективности

Ирина Владимировна Кабунина, Татьяна Яковлевна Прахова

Федеральный научный центр лубяных культур, г. Тверь, Россия
i.kabunina.pnz@fncl.ru

Аннотация. Рыжик – масличная культура, отличительной чертой которой является неприхотливость, скороспелость, стабильная продуктивность. Маслосемена рыжика широко востребованы производителями пищевых и технических масел. Теоретической и методологической основой исследования служила совокупность методов: анализ и синтез, монографический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный. В статье приведена технологическая схема выращивания оригинальных семян рыжика озимого, представлена структура затрат на производство продукции, рассчитаны основные показатели эффективности выращивания. Объектом исследований служил сорт озимого рыжика Барон, селекции Пензенского НИИСХ. Для оценки себестоимости продукции, затрат труда на единицу площади, чистого дохода и рентабельности производства был проведен учет всех основных затрат на возделывание рыжика. Общие производственные затраты на 1 га семенных посевов рыжика озимого составили 29 717,9 руб. Исходя из средней за 5 лет урожайности (17,5 ц/га), себестоимость производства 1 ц оригинальных семян рыжика составляет 1698,16 руб. Чистая прибыль от посева на площади 10 га составила 2502,8 тыс. руб. Ожидаемый уровень рентабельности производства оригинальных семян достигал 842 %. Рентабельность продаж в наших расчетах составила 89,3 %.

Ключевые слова: рыжик озимый; оригинальные семена; технология; затраты; эффективность.

Для цитирования: Кабунина И.В., Прахова Т.Я. Производство оригинальных семян рыжика озимого и оценка его эффективности // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 13–17. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp13-17>.

AGRONOMY

Original article

Production of original seeds of winter camelina and evaluation of its efficiency

Irina V. Kabunina, Tatyana Ya. Prakhova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia,
i.kabunina.pnz@fncl.ru.

Abstract. Camelina is an oilseed crop, the distinguishing feature of which is its unpretentiousness, early maturity, and stable productivity. Camelina oilseeds are widely demanded by manufacturers of edible and technical oils. The theoretical and methodological basis of the study was a set of methods: analysis and synthesis, monographic, abstract-logical, computational-constructive. The article presents a technological scheme for growing original winter camelina seeds, presents the structure of production costs, and calculates the main indicators of growing efficiency. The object of research was the winter camelina variety Baron, bred by the Penza Research Institute of Agriculture. To assess the cost of production, labor costs per unit of area, net income and profitability of production, an account of all the main costs of cultivation of camelina was carried out. The total production costs per hectare of seed crops of winter camelina amounted to 29717.9 rubles. Based on the average yield over 5 years (17.5 c / ha), the production cost of 1 c of original camelina seeds is 1698.16 rubles. Net profit from sowing on an area of 10 hectares amounted to 2502.8 thousand rubles. The expected level of profitability of the production of original seeds reached 842%. The return on sales in our calculations was 89.3%.

Keywords: winter camelina, original seeds, technology, costs, efficiency.

For citation: Kabunina I.V., Prakhova T.Ya. Production of original seeds of winter camelina and evaluation of its efficiency. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(12): 13–17(In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp13-17>.

Введение. Рынок масличной продукции – крупный сегмент продовольственного рынка и по емкости, и по числу его участников. Постоянно растущий спрос на масло растительного происхождения предполагает расширение спектра масличных растений, способных обеспечивать высокие урожаи маслосемян. К таким культурам относится масличное растение семейства капустных (Brassicaceae) – рыжик посевной (*Camelina sativa* Crantz), который наиболее полно использует агроэкологические условия региона возделывания и обеспечивает высокий и стабильный урожай маслосемян [3, 9].

По пищевой ценности и составу рыжиковое масло схоже с прославленным своей целительной силой кедровым маслом (оба продукта отличаются высочайшим содержанием жирных полиненасыщенных кислот, магния, витаминов Е, D и А). Состав его отличается оптимальным соотношением необходимых организму ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, а также повышенной концентрацией омега-3 и омега-6 [16, 17].

Кроме кулинарного использования, полезное рыжиковое масло есть в составе многих препаратов, широко применяется в машиностроении, парфюмерной и косметической промышленности, мыловаренном производстве, производстве красок, алкидных смол, олифы [2, 10].

Благодаря относительно высокому содержанию длинноцепочечных жирных кислот (эйкозеновой и эруковой, суммарно до 17–24 %), характеризующихся высокой теплотой сгорания, рыжик можно использовать для получения экологически чистого возобновляемого топлива – биодизеля [12, 15].

Рыжиковый жмых – ценный концентрированный корм. Он богат азотистыми веществами, жиром и по своей питательности не уступает другим видам жмыха. По современным данным, в 100 кг рыжикового жмыха содержится 115 кормовых единиц и 27 кг переваримого протеина [5, 7].

Цель исследований заключается в оценке эффективности производства оригинальных семян рыжика озимого.

Методика исследований. Исследования проводили на базе обособленного подразделения Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК в 2016–2020 гг. Объектом исследования являлся сорт рыжика озимого Барон.

Предмет исследования – технологические приемы выращивания оригинальных семян рыжика озимого и затраты на их производство.

Для оценки экономической эффективности производства оригинальных семян была составлена технологическая карта рыжика озимого, данные которой стали исходным материалом для учета затрат.

Результаты исследований. В обособленном подразделении Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК накоплен большой опыт работы с рыжиком озимым; селекционерами созданы сорта рыжика озимого Пензяк, Козырь, Барон. Для всех сортов разработаны сортовые зональные технологии возделывания, ведется их оригинальное семеноводство.

Согласно ст. 6 Федерального Закона «О семеноводстве» оригинальными семенами являются семена сельскохозяйственных растений, произведенные оригинатором сорта сельскохозяйственного растения или уполномоченным им лицом [13]. Оригинальные семена – это семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения, произведенные для дальнейшего размножения и получения элитных семян (семена элиты).

Рыжик озимый Барон – раннеспелый сорт (вегетационный период 293–298 дней). Характеризуется высокой зимостойкостью – 95,6 %. Отличается стабильным урожаем семян – до 2,2–2,4 т/га. Масса 1000 семян – 1,40–1,45 г. Содержание жира в семенах варьирует от 39,0 до 40,5 %. Выход масла высокий – до 0,75 т/га. Содержание эруковой кислоты в масле – 2,20 %. Содержание линолевой и линоленовой кислот составляет 21,7 и 43,5 % соответственно. По жирнокислотному составу масло данного сорта может использоваться как на технические, так и на пищевые цели. Сорт обладает устойчивостью к засухе, осыпанию и полеганию [8].

Главной биологической особенностью рыжика является его пластичность и неприхотливость к почвенно-климатическим условиям. Поэтому сорт Барон рекомендуется для возделывания по всем регионам РФ. По оценке специалистов ФГБНУ ФНЦ ЛК, посевные площади под рыжиком Барон ежегодно расширяются и в 2020 г. занимали 3000 га.

Различные научные исследования показали, что потенциальная урожайность сортов озимого рыжика в благоприятных условиях достигает 2,4–2,6 т семян с 1 га посева [1, 3, 11, 14].

Фактическая продуктивность рыжика озимого Барон в ОП Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК в среднем за 2016–2020 гг. составила 17,5 ц/га (рис. 1).

Рис. 1. Урожайность оригинальных семян рыжика посевного в ОП Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК, ц/га

Высокоурожайные и качественные семена можно получить только при соблюдении всех приемов агротехники и хорошей организации семеноводческой работы на всех ее этапах. Основные приемы возделывания рыжика озимого для получения оригинальных семян представлены в типовой технологической карте (табл. 1).

Иногда, при малом количестве семян, для семеноводческих целей рыжик можно сеять широкоярусным способом (ширина междурядий 45 см). При таком посеве семена бывают крупнее, более выровненные и имеют более высокий коэффициент размножения.

В течение вегетации рыжика обязательны две видовые прополки: первая проводится перед фазой бутонизации, вторая – во время цветения. Видовые прополки проводятся вручную и относятся к мероприятиям, обеспечивающим высокую сортовую чистоту, когда из посевов очень тщательно удаляют культурные и нетипичные растения, семена которых трудноотделимы при сортировании.

**Базовая технологическая схема выращивания рыжика озимого
сорта Барон (предшественник – чистый пар)**

Виды работ	Сроки проведения работы	Технологические параметры
Основная обработка почвы		
Лущение стерни в 1–2 следа	после уборки предшественника	на глубину 10–12 см
Вспашка	через 2–3 недели после лущения	на глубину 20–22 см
Ранневесеннее боронование	физическая спелость почвы	на глубину 8–10 см
Культивация пара – 3–4-кратная	по мере отрастания сорняков	последняя: на глубину 12–15 см, далее 10–12 и 8–10 см
Обработка гербицидами	по фазам развития сорняков	при необходимости
Предпосевная обработка почвы		
Предпосевная культивация	перед посевом	на глубину 5–6 см
Предпосевное прикатывание	непосредственно перед посевом	
Подготовка к посеву и посев		
Посев	III декада августа – I декада сентября	рядовой
Прикатывание посева	сразу после посева	поперек рядков
Уход за посевами		
Боронование посева	ранней весной (при загущенности посевов)	при необходимости
Подкормка минеральными удобрениями	после боронования	N ₃₀₋₆₀
Обработка инсектицидами и гербицидами	во время вегетации	при необходимости
Видовые прополки – двукратно	перед бутонизацией и во время цветения	
Уборка урожая		
Уборка прямым комбайнированием	2-я декада июля	
Первичная очистка	сразу после обмолота	
Сортировка семян	Петкус	

Многолетняя практика показывает, что при соблюдении технологии выращивания рыжик не дает развиваться сорнякам, поэтому обработка гербицидами зачастую не требуется. Тем самым снижается пестицидная нагрузка [1, 3, 17].

Но совсем обойтись без обработки посевов пестицидами не удастся. Вред рыжику наносят насекомые, приспособленные к питанию на крестоцветных культурах: рапсовый листоед (*Entomoscelis adonidis*), цветоед (*Meligethes aeneus*). Но самыми вредоносными для рыжика являются рапсовый (*Ceutorhynchus assimilis*) и рыжиковый (*Ceutorhynchus syrites*) семенной скрытнохоботник. Личинки вредителя развиваются внутри стручков и полностью их выедают. Внешне посев не кажется поврежденным, однако наличие большого количества пустых стручков резко снижает урожай [4, 8].

Основными показателями экономической эффективности выращивания рыжика озимого являются: себестоимость продукции, затраты труда на единицу площади, а также чистый доход и рентабельность производства. Для этого был проведен учет всех основных затрат на возделывание этой культуры (табл. 2).

Таблица 2

Затраты на производство оригинальных семян рыжика озимого, руб./га

Виды затрат	Сорт Барон			
	Год посева	Год вегетации, уборки	Всего	Доля затрат, %
Оплата труда	898,41	3 457,74	4356,15	14,6
ГСМ	1514,03	3 283,20	4797,23	16,1
Автотранспорт	58,13	1 308,00	1366,13	4,6
Электроэнергия	0	71,93	71,93	0,2
Семена	1400	0	1400	4,7
Удобрения	0	2000	2000	6,7
Ядохимикаты	2728	2 622,84	5350,84	18,0
Амортизация	946,37	1200	2146,37	7,2
Текущий ремонт	1606,5	1606,5	3213	10,8
Прочие прямые затраты	320,25	306,2	626,45	2,1
Итого прямых затрат	9471,69	15 856,41	25328,1	85,2
Накладные расходы	2266,54	2123,26	4389,8	14,8
Всего затрат	11738,23	17 979,67	29717,9	100

Из табл. 2 видно, что общие производственные затраты на 1 га семенных посевов рыжика озимого составили 29 717,9 руб. Анализ структуры затрат показывает, что наибольшую долю составляют затраты на активный фактор интенсификации – ядохимикаты – 18 %, стоимость ГСМ занимает 16,1 %, оплата труда 14,6 %, накладные расходы находятся в пределах нормы – 14,8 %.

Цель любой коммерческой деятельности – получение дохода от вложенных средств и ресурсов. Определяющим показателем деятельности предприятия является прибыль от продаж, так как в большинстве случаев она служит донором для дальнейших расходов и наращивания производства. Размер прибыли от продаж зависит от многих факторов, которые можно разделить на внешние и внутренние. К внешним факторам относят природные, транспортные, социально-экономические условия; цены на производственные ресурсы, уровень развития внешнеэкономических связей.

Группу внутренних факторов составляют цены на производимую продукцию; объем, себестоимость и структура проданной продукции, затраты на устранение рекламаций и др. [6].

Расчеты показателей экономической эффективности рыжика озимого проводились исходя из фактического уровня цен на материально-технические ресурсы. Финансовые результаты от производства оригинальных семян представлены в табл. 3.

Таблица 3

Финансовые результаты производства оригинальных семян рыжика озимого, тыс. руб.

Показатель	Значения
Площадь посева, га	10
Урожайность, ц/га	17,5
Валовой сбор, ц	175
Себестоимость семян, руб./ц	1698,16
Цена реализации, тыс. руб./ц	16,0
Выручка от реализации, тыс. руб.	2800
Производственные затраты, тыс. руб.	297,2
Чистая прибыль	2502,8
Уровень рентабельности, %	842
Рентабельность продаж, %	89,3

Высокие требования к качеству семян и активный рыночный спрос объясняют высокую цену их реализации. Исходя из средней за 5 лет урожайности (17,5 ц/га), себестоимость производства 1 ц оригинальных семян рыжика озимого составляет 1698,16 руб. Ожидаемая чистая прибыль от посева на площади 10 га составит 2502,8 тыс. руб.

Рентабельность производства показывает, насколько правильно используются ресурсы и какова отдача от вложенных средств, то есть она позволяет количественно вывести соотношение затраченных средств и полученной прибыли. Ожидаемый уровень рентабельности производства оригинальных семян рыжика озимого – 842 %.

Рентабельность продаж по чистой прибыли показывает долю чистой прибыли в общей выручке, в наших расчетах она составила 89,3 %.

Однако такие показатели эффективности возделывания рыжика озимого, особенно в рыночных отношениях, не могут быть стандартными и достаточно объективными, так как цена продукции зависит не только от размера вложенных затрат, но и от уровня спроса и предложения.

Заключение. Проведенный анализ полученных данных показывает, что производство оригинальных семян рыжика озимого высокозатратно. Себестоимость 1 ц оригинальных семян рыжика озимого Барон – 1698,16 руб. Несмотря на это, активный спрос на оригинальные семена и рыночная цена реализации определяют высокую рентабельность производства 842 % и рентабельность продаж на уровне 89 %.

Рыжик посевной – перспективная культура для агробизнеса. Маслосемена рыжика пользуются высоким спросом, его возделывают во многих регионах Российской Федерации: Крыму, Северной Осетии – Алании, Удмуртии, Башкортостане, Татарстане, Краснодарском крае, Ростовской, Пензенской, Ульяновской, Волгоградской, Саратовской, Ульяновской и других областях. Маслозаводы (Ростовской, Волгоградской, Нижегородской, Омской, Новосибирской областей) производят рыжиковое масло.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ ФНЦ ЛК (№ 0477-2019-0021)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буянкин В. И. Рыжик в России: перспективы, продуктивность и влияние экологических условий на качество масла // Научно-агрономический журнал. 2012. № 1 (90). С. 24–27.
2. Буянкин В. И., Прахова Т. Я. Рыжик масличный (*Camelina sp. L.*). Волгоград, 2016. 116 с.
3. Виноградов Д. В., Мажайский Ю. А., Евтишина Е. В., Лупова Е. И. Приемы повышения продуктивности рыжика посевного (*Camelina sativa (L.) Crantz*) в условиях нечерноземной зоны России // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 4. С. 18–21.
4. Ганеев В. Озимый рыжик – золото удовольствия. Режим доступа: <http://fitonsemena.ru/page/page356> (дата обращения 30.03.2021).

5. Доморошенко М. Л., Лишаева Л. М. Роль жмыхов и шротов из масличных семян в современном кормопроизводстве // Кормопроизводство. 2013. № 4. С. 43–44.
6. Кабунина И. В., Кабунин А. А. К вопросу экономической оценки новых сортов картофеля // Научное обеспечение агропромышленного комплекса Поволжья и сопредельных регионов: сб. материалов конференции. Пенза, 2009. С. 388–394.
7. Прахова Т. Я. Рыжик посевной (*Camelina sativa* (L.) Crantz. Пенза, 2013. 198 с.
8. Прахова Т. Я., Прахов В. А. Масличные культуры семейства Brassicaceae в условиях Среднего Поволжья. Пенза, 2018. 220 с.
9. Смирнов А. А., Долженко Д. О., Кабунин А. А. Расширение спектра возделываемых культур – надежный путь повышения эффективности производства масличного сырья. Пенза, 2013. 16 с.
10. Турина Е. Л. Значение и культивирование *Camelina* sp. в различных регионах мира (обзор) // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 3 (19). С. 133–151.
11. Турина Е. Л., Ростова Е. Н. Возможность возделывания масличных культур семейства Brassicaceae в Крыму для использования в качестве возобновляемых источников энергии // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность -2019: сб. трудов Междунар. конф. Севастополь, 2019. С. 1642–1646.
12. Уханова Ю. В., Воскресенский А. А., Уханов А. П. Сравнительная оценка свойств растительных масел, используемых в качестве биодобавки к нефтяному дизельному топливу // Нива Поволжья. 2017. № 2 (43). С. 98–105.
13. Федеральный закон «О семеноводстве» от 17.12.1997 № 149-ФЗ (ред. от 08.12.2020). М., 1997.
14. Bronson K. F., Hunsaker D. J., Thorp K. R. Nitrogen fertilizer and irrigation effects on seed yield and oil in *Camelina* // *Agronomy Journal*. 2019. Vol. 111. Iss. 4. P. 1712–1719.
15. Hoseini S. S., Najafi G., Ghobadian B., Ebadi M. T., Mamat R., Yusaf T. Biodiesels from three feedstock: The effect of graphene oxide (GO) nanoparticles diesel engine parameters fuelled with biodiesel // *Renewable Energy*. 2020. No 145. P. 190–201.
16. 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*. 2018. Vol. 62. Iss. 4.
17. Turina E. L., Pashtetskiy V. S., Prakhova T. Ya., Efimenko S. G., Turin E. N. *Camelina* sp. in field trials and crop production of Crimea // *International Conference on Agriproducts processing and Farming*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences. 2020. Vol. 422. P. 012011.

REFERENCES

1. Buyankin V. I. Ryzhik in Russia: prospects, productivity, and the impact of environmental conditions on oil quality. *Scientific and agronomic journal*. 2012; 1 (90): 24–27. (In Russ.).
2. Buyankin V. I., Prakhova T. Ya. Oilseed ginger (*Camelina* sp. L.). Volgograd; 2016. 116 p. (In Russ.).
3. Vinogradov D. V., Mazhaisky Yu. A., Evtishina E. V., Lupova E. I. Methods for increasing the productivity of camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) in the non-chernozem zone of Russia. *Russian agricultural science*. 2019; 4; 18–21. (In Russ.).
4. Ganeev V. Winter ginger is the gold of pleasure. URL: <http://fitonsemena.ru/page/page356> (accessed 30.03.2021). (In Russ.).
5. Domoroshchenkova M. L., Lishaeva L. M. The role of oil cakes and oilseed meals in modern fodder production. *Feed production*. 2013; 4: 43–44. (In Russ.).
6. Kabunina I. V., Kabunin A. A. On the question of economic evaluation of new varieties of potatoes. *Scientific support of the agro-industrial complex of the Volga region and adjacent regions*. Penza; 2009: 388–394. (In Russ.).
7. Prakhova T. Ya. Ryzhik posevnoy (*Camelina sativa* (L.) Crantz. Пенза; 2013. 198 p. (In Russ.).
8. Prakhova T. Ya., Prakhov V. A. Oilseed crops of the Brassicaceae family in the conditions of the Middle Volga region. Penza; 2018. 220 p. (In Russ.).
9. Smirnov A. A., Dolzhenko D. O., Kabunin A. A. Expanding the spectrum of cultivated crops – a reliable way to increase the efficiency of oilseed production. Penza; 2013. 16 p. (In Russ.).
10. Turina E. L. Significance and cultivation of *Camelina* sp. in various regions of the world (review). *Tauride Journal of Agricultural Science*. 2019. No 3 (19). P. 133–151. (In Russ.).
11. Turina E. L., Rostova E. N. The possibility of cultivating oilseeds of the Brassicaceae family in Crimea for use as renewable energy sources. *Ecological, Industrial and Energy Safety -2019*. Sevastopol; 2019: 1642–1646. (In Russ.).
12. Ukhanova Yu. V., Voskresenskiy A. A., Ukhonov A. P. Comparative evaluation of the properties of vegetable oils used as bio-additives to petroleum diesel. *Niva Povolzh'ya*. 2017; 2 (43): 8–105. (In Russ.).
13. Federal Law “On Seed Production” of 17.12.1997 No. 149-FZ (as amended on 08.12.2020). Moscow; 1997. (In Russ.).
14. Bronson K. F., Hunsaker D. J., Thorp K. R. Nitrogen fertilizer and irrigation effects on seed yield and oil in *Camelina*. *Agronomy Journal*. 2019; 111; 4: 1712–1719.
15. Hoseini S. S., Najafi G., Ghobadian B., Ebadi M. T., Mamat R., Yusaf T. Biodiesels from three feedstock: The effect of graphene oxide (GO) nanoparticles diesel engine parameters fuelled with biodiesel. *Renewable Energy*. 2020; 145: 190–201.
16. 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*. 2018; 62; 4.
17. Turina E. L., Pashtetskiy V. S., Prakhova T. Ya., Efimenko S. G., Turin E. N. *Camelina* sp. in field trials and crop production of Crimea. *International Conference on Agriproducts processing and Farming*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences. 2020; 422: 012011.

Статья поступила в редакцию 30.04.2021; одобрена после рецензирования 26.07.2021; принята к публикации 15.08.2021.
The article was submitted 30.04.2021; approved after reviewing 26.07.2021; accepted for publication 15.08.2021.