

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.35.6>

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЕМОВ ПОДГОТОВКИ ПОСЕВОВ ЯРОВОГО РАПСА К УБОРКЕ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Научная статья

Рудометова О.А.¹, Богатырева А.С.^{2*}, Акманаев Э.Д.³

² ORCID : 0000-0002-7850-0238;

³ ORCID : 0000-0002-2113-8717;

^{1,2,3} Пермский государственный аграрно-технологический университет, Пермь, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (chemasik[at]mail.ru)

Аннотация

В статье представлены результаты по урожайности, экономической и энергетической оценкам влияния предуборочной обработки посевов ярового рапса в Среднем Предуралье. Данные получены в полевом двухфакторном опыте на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве учебно-научного опытного поля ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ в 2020-2022 гг. На основании величины урожайности, полученной в среднем за три года исследований, и применяемой технологии возделывания ярового рапса проведены расчеты экономических и агроэнергетических показателей. В исследовании выявлена сортовая реакция ярового рапса на применение клеящих веществ и десикантов. Наиболее экономически и энергетически целесообразным является применение клеящих препаратов Липосам и Бифактор, обеспечивающих наивысшую рентабельность (44 и 42% соответственно). Применение десикантов оправдывало себя лишь в варианте Бифактор+Торнадо, что обеспечивало рентабельность 36% по сорту и 22% по гибриду.

Ключевые слова: яровой рапс, предуборочная обработка посевов, урожайность, экономическая оценка, агроэнергетическая оценка.

AN ENERGY AND ECONOMIC EVALUATION OF SPRING RAPE PLANT CROP PREPARING TECHNIQUES FOR HARVESTING IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE CIS-URALS REGION

Research article

Rudometova O.A.¹, Bogatyreva A.S.^{2*}, Akmanaev E.D.³

² ORCID : 0000-0002-7850-0238;

³ ORCID : 0000-0002-2113-8717;

^{1,2,3} Perm State Agro-Technological University, Perm, Russian Federation

* Corresponding author (chemasik[at]mail.ru)

Abstract

The article presents the results of yield, economic and energy evaluations of the effect of pre-harvest treatment of spring rape plant crops in the Middle Urals. The data were obtained in a field two-factor experiment on the soddy small podzolic of heavy clay soil of the educational and research experimental field of the FSBEI HE of Perm State Technical University in 2020-2022. On the basis of the value of yield obtained on average for three years of research and the applied technology of spring rape plant cultivation, the calculations of economic and agro-energetic indicators were carried out. The study identified the varietal response of spring rape plant to the application of adhesives and desiccants. The most economically and energetically expedient is the use of adhesive preparations Liposam and Bifactor, providing the highest profitability (44 and 42%, respectively). The use of desiccants justified itself only in the variant Bifactor + Tornado, which provided profitability of 36% for the variety and 22% for the hybrid.

Keywords: spring rape plant, pre-harvest cultivation, yield, economic evaluation, agro-energetic evaluation.

Введение

В современном мире повышается роль рапса как источника возобновляемой энергии [5], [10]. Быстро растущий спрос на масличное сырье на мировом рынке обуславливает повышение объемов производства и переработки семян в нашей стране [16]. Лидерами по посевным площадям и урожайности рапса в Российской Федерации являются Красноярский, Ставропольский, Краснодарский, Алтайский край, Кемеровская и Тульская области, Республика Татарстан [3].

Семена ярового рапса и продукты его переработки применяются во многих отраслях народного и сельского хозяйства, обладают невысокой себестоимостью и используются во всем мировом агропроизводстве [8], [11], [17]. Различные сорта и гибриды могут оказать существенное влияние на качество реализуемых семян из-за отличий в морфологии и физиологии [18], [19]. Внедрение инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе ярового рапса, может снизить себестоимость производства, повысить урожайность и способствовать увеличению уровня рентабельности. При агроэнергетической оценке технология считается наиболее выгодной при коэффициенте энергетической эффективности более единицы [13].

В Нечерноземной зоне активно изучаются вопросы по уточнению приемов технологии возделывания ярового рапса [2], [4], [6]. Элементам агротехники этой культуры занимаются и ученые Среднего Предуралья [9], [12], [14]. Уборка семян ярового рапса является одним из основных элементов в технологии возделывания культуры. В отличие

от зерновых, семена рапса, как мелкосеменные, более подвержены потерям, как на корню, так и в ходе уборки урожая. Зрелые стручки растрескиваются при первом же контакте с рабочими органами жатки комбайна [15]. Поэтому разработка приемов подготовки посевов к уборке ярового рапса остается актуальной задачей для сельскохозяйственного производства. Однако исследований, предотвращающих потери урожая, а именно по обработке посевов перед уборкой клеями и их смесями с десикантами не проводили.

Цель данной работы – дать экономическую и агроэнергетическую оценки предуборочной обработки посевов ярового рапса клеящими веществами и десикантами в условиях Среднего Предуралья.

Методы и принципы исследования

Исследования проводили в 2020-2022 гг. на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. На учебно-научном опытном участке ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ изучали яровой рапс сорта российской селекции Ратник и гибрид зарубежной селекции Смилла. Полевой двухфакторный опыт был заложен в соответствии с методикой опытного дела [7] по схеме, представленной в таблице 1: фактор А – генотип; фактор В – обработка посевов перед уборкой. Повторность в опыте четырехкратная, расположение вариантов систематическое, методом расщепленных делянок. Агротехника в опыте соответствовала научной системе земледелия Среднего Предуралья [1].

Погодные условия в период исследований оказали существенную роль на формирование урожайности ярового рапса. Агрометеорологические условия 2020 и 2021 гг. можно охарактеризовать как засушливые, продолжительная засуха сменялась обильным выпадением осадков в виде ливней. Частично благоприятные погодные условия сложились в 2022 году, отличавшимся достаточным увлажнением и умеренной температурой в первой половине вегетации. Вторая половина вегетационного периода характеризовалась повышенной температурой воздуха и засушливыми условиями.

Основные результаты

В среднем за три года исследований достоверная разница в уровне урожайности между сортом и гибридом ярового рапса отсутствует (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки посевов, среднее за 2020-2022 гг

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.35.6.1>

Обработка посевов перед уборкой	Ратник, т/га		Смилла, т/га		Средние по В, т/га
	урожайность	отклонение от контроля	урожайность	отклонение от контроля	
Без обработки (к.)	0,77	-	0,74	-	0,76
Клей Липосам	0,93	0,16	0,93	0,19	0,93
Клей Бифактор	0,91	0,14	0,91	0,17	0,91
Десикант Адекват	0,79	0,02	0,89	0,15	0,84
Десикант Торнадо	0,90	0,13	0,84	0,10	0,87
Липосам + Адекват	0,82	0,05	0,93	0,19	0,88
Липосам + Торнадо	0,89	0,12	0,95	0,21	0,92
Бифактор + Адекват	0,98	0,21	0,92	0,18	0,95
Бифактор + Торнадо	0,97	0,20	1,14	0,44	1,06
Средние по А	0,88		0,92		-
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий		
По фактору А	F _ф <F ₀₅		F _ф <F ₀₅		
По фактору В	0,14		0,19		

Наибольшая урожайность сорта Ратник в период 2020-2022 гг. получена при обработке посевов клеящим препаратом Бифактор совместно с десикантами Адекват и Торнадо (0,98 и 0,97 т/га соответственно). У зарубежного гибрида отмечены прибавки урожайности по сравнению с контролем в вариантах – клей Липосам (0,19 т/га), Липосам+Адекват (0,19 т/га), Липосам+Торнадо (0,21 т/га) и Бифактор+Торнадо (0,44 т/га). Наибольшую урожайность среди всех изучаемых вариантов гибрид Смилла формирует при обработке посевов клеем Бифактор в комплексе с десикантом Торнадо (прибавки урожайности составляют от 0,19 до 0,44 т/га).

Агроэнергетическая оценка технологии возделывания ярового рапса выявила преимущество обработки клеевыми веществами в комплексе с десикацией (табл. 2).

Таблица 2 - Энергетическая оценка возделывания ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки посевов, среднее за 2020-2022 гг

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.35.6.2>

Обработка посевов перед уборкой (В)	Урожайность, т/га	Содержание энергии в урожае, МДж/га	Полные затраты энергии на всю продукцию, МДж/га	Затраты энергии на 1 к. ед., МДж	Коэффициент энергетической эффективности
Ратник					
Без обработки (к.)	0,77	17 578	8 243	5,61	2,1
Клей Липосам	0,93	21 399	8 729	4,88	2,4
Клей Бифактор	0,91	20 831	8 502	4,89	2,4
Десикант Адекват	0,79	18 354	8 667	6,27	2,1
Десикант Торнадо	0,90	20 670	8 684	5,17	2,3
Липосам + Адекват	0,82	18 838	9 117	5,82	2,0
Липосам + Торнадо	0,89	20 414	9 128	5,33	2,2
Бифактор + Адекват	0,98	22 541	8 934	4,72	2,5
Бифактор + Торнадо	0,97	22 185	8 932	4,87	2,4
Смилла					
Без обработки (к.)	0,74	16 859	8 238	5,87	2,1
Клей Липосам	0,93	21 436	8 613	4,75	2,5
Клей Бифактор	0,91	20 792	8 551	4,62	2,4
Десикант Адекват	0,89	20 597	8 732	5,09	2,3
Десикант Торнадо	0,84	19 416	8 724	5,49	2,2
Липосам + Адекват	0,93	21 381	9 184	4,96	2,3
Липосам + Торнадо	0,95	22 030	9 187	5,04	2,4
Бифактор + Адекват	0,92	21 149	8 974	4,94	2,3
Бифактор + Торнадо	1,14	26 341	9 009	4,12	2,9

Выход энергии тесно связан с урожайностью. Максимальные его значения отмечены в вариантах совместного применения Бифактор + Адекват (у сорта Ратник) и Бифактор + Торнадо (у гибрида Смилла) – 22,541 и 26,341 ГДж/га соответственно.

Предуборочная подготовка посевов увеличивала затраты энергии во всех вариантах. По сравнению с контролем минимальное повышение затрат (на 259 и 313 МДж/га) отмечено в варианте с применением клея Бифактор. Наиболее затратным приемом с энергетической точки зрения являлась обработка посевов клеем Липосам в сочетании с десикантами (затраты увеличивались на 874-949 МДж/га).

Затраты энергии на 1 кормовую единицу также были минимальными в тех вариантах, где была получена более высокая урожайность. Наименее рентабельным с энергетической точки зрения при выращивании сорта и гибрида был контрольный вариант (затраты энергии на 1 к. ед. составили соответственно 5,61 и 5,87 МДж). Наибольшей окупаемостью 1 кормовой единицы по сорту Ратник отличался вариант Бифактор + Адекват, по гибриду Смилла – Бифактор + Торнадо.

Биоэнергетический коэффициент по вариантам обработки в основном возростал. Наиболее оптимальными вариантами, учитывая коэффициент энергетической эффективности, следует считать обработки клейщими веществами Липосам и Бифактор. По сорту Ратник выделились также варианты с сочетанием клея Бифактор и десикантами, по гибриду Смилла – обработка десикантом Торнадо в комплексе с клейщими препаратами.

Таким образом, более энергетически эффективными приемами подготовки посевов к уборке для гибрида Смилла является обработка комплексом Бифактор+Торнадо, для сорта Ратник – Бифактор+Адекват.

Экономическая оценка технологии возделывания ярового рапса свидетельствует об увеличении затрат при обработке посевов (табл. 3). При росте урожайности возрастают производственные затраты в расчете на единицу посевной площади, однако темпы увеличения урожайности рапса выше по сравнению с темпами роста затрат, что является причиной увеличения уровня рентабельности.

Таблица 3 - Экономическая оценка возделывания ярового рапса в зависимости от предуборочной обработки посевов, среднее за 2020-2022 гг

DOI: <https://doi.org/10.23649/JAE.2023.35.6.3>

Обработка посевов перед уборкой (В)	Урожайность, т/га	Выручка, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Чистая прибыль (убыток), тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Ратник					
Без обработки (к.)	0,77	26,950	21,205	5,744	27
Клей Липосам	0,93	32,550	22,637	9,912	44
Клей Бифактор	0,91	31,850	22,490	9,359	42
Десикант Адекват	0,79	27,650	23,958	3,691	15
Десикант Торнадо	0,90	31,500	23,688	7,811	33
Липосам+Адекват	0,82	28,700	25,348	3,351	13
Липосам+Торнадо	0,89	31,150	25,070	6,079	24
Бифактор+Адекват	0,98	34,300	28,197	6,102	22
Бифактор+Торнадо	0,97	33,950	24,998	8,951	36
Смилла					
Без обработки (к.)	0,74	25,900	29,559	-3,659	-12
Клей Липосам	0,93	32,550	30,920	1,634	5
Клей Бифактор	0,91	31,850	30,822	1,028	3
Десикант Адекват	0,89	31,150	32,371	-1,221	-4
Десикант Торнадо	0,84	29,400	32,066	-2,666	-8
Липосам+Адекват	0,93	32,550	33,744	-1,224	-4
Липосам+Торнадо	0,95	33,250	33,815	-0,565	-2
Бифактор+Ад	0,92	32,200	34,014	-1,814	-5

екват					
Бифактор+Торнадо	1,14	39,900	32,676	7,223	22

Высокая прибыль при возделывании сорта Ратник достигнута в вариантах с обработкой клеящими веществами Липосам и Бифактор, данные приемы обеспечивают получение наибольшей рентабельности – 44 и 42% соответственно. Рентабельность варианта Бифактор+Торнадо, в котором была отмечена более высокая урожайность, составляет 36%. Обработка клеём Бифактор в сочетании с десикантом Адекват также способствовала формированию высокой урожайности, однако в связи с высокой стоимостью препарата Адекват рентабельность данного варианта ниже контроля.

Зарубежный гибрид отличается дороговизной семян, поэтому при низкой урожайности в контрольном варианте получен убыток в сумме 3659 руб./га. Убытки также получены во всех вариантах с применением десикации, за исключением совместной обработки посевов препаратами Бифактор и Торнадо, обеспечивающей наибольшую урожайность гибрида. В данном варианте отмечен наибольший чистый доход при возделывании Смиллы – 7223 руб./га, что обеспечило рентабельность производства на уровне 22%. Формирование высокой урожайности западного гибрида при обработке посевов клеями Липосам и Бифактор способствует безубыточности производства, однако рентабельность при этом составляет всего 5 и 3% соответственно.

Таким образом, при возделывании ярового рапса экономически более целесообразно отдавать предпочтение отечественным сортам.

Заключение

В исследовании выявлена сортовая реакция ярового рапса на применение клеящих веществ и десикантов. С энергетической точки зрения наиболее предпочтительными вариантами являются те, которые формируют наибольшую продуктивность. Оценка технологии возделывания по биоэнергетическому коэффициенту подтверждает эффективность применения клеящих препаратов и совместного применения клея Бифактор и десиканта Торнадо. На рентабельность производства ярового рапса существенное влияние оказывает выбор сорта. Высокая стоимость семян зарубежного гибрида отражается на производственных затратах, приобретение их может в несколько раз превышать стоимость отечественных сортов. Наиболее экономически целесообразным является возделывание сорта Ратник и обработка клеящими препаратами Липосам и Бифактор, обеспечивающими наивысшую рентабельность (44 и 42% соответственно). Применение десикантов оправдывало себя лишь в варианте Бифактор+Торнадо, что обеспечивало рентабельность 36% по сорту и 22% по гибриду.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Акманаев Э.Д. Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э.Д. Акманаев. — Пермь: Пермская ГСХА, 2012. — 335 с.
2. Девяткин С.А. Биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов на яровом рапсе в условиях юга Нечерноземной зоны. / С.А. Девяткин, Т.Ф. Девяткина, Е.О. Обмолова и др. // Аграрный научный журнал. — 2021. — 9. — с. 27–29. — DOI: 10.28983/asj.y2021i9pp27-29
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. — 2023. — URL: <https://www.rosstat.gov.ru/>. (дата обращения: 25.04.23)
4. Хайруллин А.М. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового. / А.М. Хайруллин, Ф.Я. Багаутдинов, Р.Р. Гайфуллин и др. // Пермский аграрный вестник. — 2019. — 2 (26). — с. 101–109.
5. Воловик В.Т. Рапсосеяние в Нечерноземной зоне и его роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов. / В.Т. Воловик, Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова // Адаптивное кормопроизводство. — 2013. — 1. — с. 14–20.
6. Габбасов И.И. Структура урожайности ярового рапса при применении удобрений марки Изагри в почвенно-климатических условиях республики Татарстан. / И.И. Габбасов, Р.М. Низамов // Пермский аграрный вестник. — 2019. — 2 (26). — с. 50–57.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов — М.: Альянс, 2011. — 352 с.
8. Дудко Ю. Производство рапса и его экономическая эффективность на материалах ООО СП «Дружба» Погарского района / Ю. Дудко // Современное состояние и тенденции социально-экономического развития региона: Материалы студенческой научной конференции, посвященной памяти декана экономического факультета О.М. Михайлова; — Кокино: Брянский ГАУ, 2018. — с. 108–113.

9. Касаткина Н.И. Продуктивность сортов рапса ярового в условиях Среднего Предуралья. / Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. — 2016. — 6. — с. 20–23.
10. Коваленко Н.А. Рапс – культура XXI века / Н.А. Коваленко — Уфа: БНИИСХ, 2010. — 63 с.
11. Кузнецова Г.Н. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области. / Г.Н. Кузнецова, И.А. Лошкомойников, К.М. Кривошлыков // Масличные культуры. — 2021. — 3 (187). — с. 53–57. — DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-53-57
12. Курбангалиев Р.Н. Влияние сроков и норм высева на урожайность сортов ярового рапса в Среднем Предуралье. / Р.Н. Курбангалиев, А.С. Богатырева, Э.Д. Акманаев // Пермский аграрный вестник. — 2018. — 1 (21). — с. 64–69.
13. Лобков В.Т. Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в зависимости от способов основной обработки почвы в Центрально-Черноземном регионе. / В.Т. Лобков, Н.К. Кружков, А.А. Забродкин и др. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. — 2013. — 1 (40). — с. 8–11.
14. Мухаметшина С.И. Урожайность семян ярового рапса при разных сроках десикации и уборки. / С.И. Мухаметшина, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов // Достижения науки и техники АПК. — 2016. — 11 (30). — с. 33–38.
15. Нурлыгаянов Р.Б. Производство семян ярового рапса в Западной Сибири. / Р.Б. Нурлыгаянов, А.Л. Филимонов // Международный сельскохозяйственный журнал. — 2018. — 4. — с. 20–22.
16. Салимова Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов. — Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. — 143 с.
17. Finlaysonchange A.J. Changes in the Nitrogenous Components of Rapeseed (*Brassica napus*) Grown on a Nitrogen and Sulfur Deficient Soil. / A.J. Finlaysonchange // Canadian Journal Of Plant Science. — 2016. — 1970. — p. 705–709.
18. Lemerle D. Agronomic Interventions for Weed Management in Canola (*Brassica napus* L.) – A review. / D. Lemerle, D.J. Luckett, H. Wu et al. // Crop Protection. — 2017. — 95. — p. 69–73.
19. Villalobos F.J. Sowing and Planting. / F.J. Villalobos, F. Orgaz, E. Fereres // Principles of Agronomy for Sustainable Agriculture; — Berlin: Springer International Publishing, 2016. — p. 217–227.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Akmanaev E.D. Innovatsionnie tekhnologii v agrobiznese: uchebnoe posobie [Innovative Technologies in Agribusiness] / E.D. Akmanaev. — Perm: Perm SAA, 2012. — 335 p. [in Russian]
2. Devyatkin S.A. Biologicheskaya i zoxyajstvennaya e'ffektivnost' gerbicidov na yarovom rapse v usloviyax yuga Nechernozemnoj zony' [Biological and Economic Effectiveness of Herbicides on Spring Rapeseed in the South of the Non-Black Earth Zone]. / S.A. Devyatkin, T.F. Devyatkina, E.O. Obmolova et al. // Agrarnyj nauchnyj zhurnal [Agrarian Scientific Journal]. — 2021. — 9. — p. 27–29. — DOI: 10.28983/asj.y2021i9pp27-29 [in Russian]
3. Byulleteni o sostoyanii sel'skogo zoxyajstva [Bulletins on the State of Agriculture] [Electronic source] // Federal State Statistics Service. — 2023. — URL: <https://www.rosstat.gov.ru/>. (accessed: 25.04.23) [in Russian]
4. Xajrullin A.M. Vliyanie form azotny'x udobrenij na urozhajnost' i bioximicheskij sostav semyan rapsa yarovogo [Influence of Forms of Nitrogen Fertilizers on Yield and Biochemical Composition of Spring Rapeseed Seeds]. / A.M. Xajrullin, F.Ya. Bagautdinov, R.R. Gajfullin et al. // Permskij agrarnyj vestnik [Perm Agricultural Bulletin]. — 2019. — 2 (26). — p. 101–109. [in Russian]
5. Volovik V.T. Rapseseyanie v Nechernozemnoj zone i ego rol' v proizvodstve rastitel'nogo masla i vy'sokobelkovy'x koncentrirovanny'x kormov [Rapeseeding in the Non-Black Earth Zone and its Role in the Production of Vegetable Oil and High-Protein Concentrated Feed]. / V.T. Volovik, Yu.K. Novoselov, T.V. Prologova // Adaptivnoe kormoproizvodstvo [Adaptive Feed Production]. — 2013. — 1. — p. 14–20. [in Russian]
6. Gabbasov I.I. Struktura urozhajnosti yarovogo rapsa pri primenenii udobrenij marki Izagri v pochvenno-klimaticheskix usloviyax respubliki Tatarstan [Structure of Spring Rapeseed Yield When Using Izagri Fertilizers in Soil and Climatic Conditions of the Republic of Tatarstan]. / I.I. Gabbasov, R.M. Nizamov // Permskij agrarnyj vestnik [Perm Agricultural Bulletin]. — 2019. — 2 (26). — p. 50–57. [in Russian]
7. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy'ta [Field Experience Methodology] / B.A. Dospexov — M.: Al'yans, 2011. — 352 p. [in Russian]
8. Dudko Yu. Proizvodstvo rapsa i yego ekonomicheskaya effektivnost na materialakh OOO SP «Druzhba» Pogarskogo raiona [Production of Rapeseed and its Economic Efficiency on the materials of LLC JV Druzhba of the Pogarsky District] / Yu. Dudko // Sovremennoe sostoyanie i tendencii social'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona: Materialy studencheskoj nauchnoj konferencii, posvyashchennoj pamyati dekana ekonomicheskogo fakul'teta O.M. Mihajlova [Current State and Trends in the Socio-Economic Development of the Region: Materials of the Student Scientific Conference dedicated to the memory of the Dean of the Faculty of Economics O.M. Mikhailov]; — Kokino: Bryansk SAU, 2018. — p. 108–113. [in Russian]
9. Kasatkina N.I. Produktivnost' sortov rapsa yarovogo v usloviyax Srednego Predural'ya [Productivity of Spring Rapeseed Varieties in the Middle Urals]. / N.I. Kasatkina, Zh.S. Nelyubina // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skoxozyajstvenny'e nauki. E'konomicheskie nauki [Bulletin of Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic Sciences]. — 2016. — 6. — p. 20–23. [in Russian]
10. Kovalenko N.A. Raps – kul'tura XXI veka [Raps - culture XXI century] / N.A. Kovalenko — Ufa: BNIISX, 2010. — 63 p. [in Russian]
11. Kuzneczova G.N. E'konomicheskaya e'ffektivnost' vzdelyvaniya maslichny'x kul'tur v Omskoj oblasti [Economic Efficiency of Growing Oilseeds in the Omsk Region]. / G.N. Kuzneczova, I.A. Loshkomojnikov, K.M. Krivosly'kov //

Maslichny'e kul'tury' [Oil-bearing Crops]. — 2021. — 3 (187). — p. 53–57. — DOI: 10.25230/2412-608X-2021-3-187-53-57 [in Russian]

12. Kurbangaliev R.N. Vliyanie srokov i norm vy'seva na urozhajnost' sortov yarovogo rapsa v Srednem Predural'e [Impact of Timing and Seeding Rates on Yield of Spring Rapeseed Varieties in the Middle Urals]. / R.N. Kurbangaliev, A.S. Bogaty'reva, E'.D. Akmanaev // Permskij agrarnyj vestnik [Perm Agricultural Bulletin]. — 2018. — 1 (21). — p. 64–69. [in Russian]

13. Lobkov V.T. Ocenka e'ffektivnosti vozdelyvaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy' v Central'no-Chernozemnom regione [Assessment of the Effectiveness of Crop Cultivation Depending on the Methods of Basic Tillage in the Central Black Earth Region]. / V.T. Lobkov, N.K. Kruzhkov, A.A. Zabrodin et al. // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Oryol State Agrarian University]. — 2013. — 1 (40). — p. 8-11. [in Russian]

14. Muxametshina S.I. Urozhajnost' semyan yarovogo rapsa pri razny'x sroках desikacii i uborki [Yield of Spring Rapeseed Seeds at Different Desiccation and Harvesting Times]. / S.I. Muxametshina, E'.F. Vafina, I.Sh. Faty'xov // Dostizheniya nauki i texniki APK [Achievements of Science and Technicians of the Agro-Industrial Complex]. — 2016. — 11 (30). — p. 33-38. [in Russian]

15. Nurly'gayanov R.B. Proizvodstvo semyan yarovogo rapsa v Zapadnoj Sibiri [Spring Rapeseed Seed Production in Western Siberia]. / R.B. Nurly'gayanov, A.L. Filimonov // Mezhdunarodny' sel'skoxozyajstvenny' zhurnal [International Agricultural Journal]. — 2018. — 4. — p. 20-22. [in Russian]

16. Salimova Ch.M. Priemi poseva yarovogo rapsa Galant v Srednem Predurale: monografiya [Seeding Techniques of Spring Rapeseed Galant in the Middle Urals] / Ch.M. Salimova, E'.F. Vafina, I.Sh. Fatikhov. — Izhevsk: Izhevsk SAA, 2011. — 143 p. [in Russian]

17. Finlaysonchange A.J. Changes in the Nitrogenous Components of Rapeseed (*Brassica napus*) Grown on a Nitrogen and Sulfur Deficient Soil. / A.J. Finlaysonchange // Canadian Journal Of Plant Science. — 2016. — 1970. — p. 705–709.

18. Lemerle D. Agronomic Interventions for Weed Management in Canola (*Brassica napus* L.) – A review. / D. Lemerle, D.J. Lockett, H. Wu et al. // Crop Protection. — 2017. — 95. — p. 69–73.

19. Villalobos F.J. Sowing and Planting. / F.J. Villalobos, F. Orgaz, E. Fereres // Principles of Agronomy for Sustainable Agriculture; — Berlin: Springer International Publishing, 2016. — p. 217–227.