

УДК 633.85:631:524.6

**Возделывание рапса ярового в условиях лесостепи Среднего Поволжья***Прахова Т.Я.**Федеральный научный центр лубяных культур***Аннотация**

*В статье представлены результаты полевых исследований по агроэкологическому сортоиспытанию ярового рапса в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В среднем за 2021-2023 годы исследований, все сорта рапса ярового сформировали достаточно высокую урожайность семян от 1,54 до 1,71 т/га. Наибольшая урожайность отмечена у сортов Риф (1,71 т/га), Абилити (1,70 т/га) и Новосел (1,68 т/га), которая достоверно превышала стандартный сорт Галант на 0,14-0,17 т/га. Все изучаемые сорта имели высокую агрономическую стабильность, значения данного показателя были на уровне 80,2-86,5 %, что характеризует ценность сортов для производства. Масличность семян рапса варьировала в среднем от 40,4 % до 46,3 %. Наибольшее содержание масла отмечено у сортов Таврион и Неман, которое составило 46,3 и 43,2 % соответственно. Накопление эруковой кислоты варьировало от 0,07 % у сорта Хантер до 2,35 % у сорта Надежный 92. Наиболее высокое содержание олеиновой кислоты (65,42 %) отмечено у сорта Таврион. Крупные семена сформировали сорта Новосел и Таврион, масса 1000 семян которых составила 4,50 и 4,26 г, соответственно.*

**Ключевые слова:** РАПС ЯРОВОЙ, СОРТ, УРОЖАЙНОСТЬ, МАСЛИЧНОСТЬ, ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ

Рапс яровой, является известной сельскохозяйственной культурой, которая в мировом сельском хозяйстве занимает прочные позиции как одна из основных масличных культур.

Ценность семян рапса определяется в основном содержанием в них до 40-48 % масла и до 21-33 % белка, имеющих важное пищевое и кормовое значение [1].

Рапсовое масло обладает комплексом биологически-ценных жирных кислот,

которые находятся в оптимальном соотношении, отличается высоким количеством ненасыщенных кислот и используется на пищевые и технические цели [2, 3]. В последние годы увеличивается спрос на высокоолеиновые сорта, масло которых отличается устойчивостью к окислению [4]. Масло рапса используется как на пищевые цели, так и на технические, в том числе и в качестве сырья для биотоплива [5].

С агрономической точки зрения рапс имеет достоинства как сидеральная культура и как хороший предшественник для зерновых культур [6, 7]. Рапс имеет многофункциональное агротехническое и экологическое значение в растениеводстве и за счет своих фитосанитарных свойств, является важным фактором его биологизации и экономической эффективности [3, 8].

С учетом биологических особенностей культуры посевы рапса ярового расширяются и сегодня в России его возделывают практически во всех регионах (в 2022 году площадь посева рапса составила 1771 тысяч гектар), а по прогнозу ИКАР в 2024 году площади под рапсом достигнут 2,0 миллионов гектар [3, 6].

В этой связи усилия селекционеров должны быть направлены на повышение агрономической ценности сортов и гибридов, на их адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям регионов выращивания [4, 9-12]. Внедрение таких сортов и использование передовых технологий возделывания играет большую роль в повышении продуктивности культуры [13-18].

Установлено, что в современных условиях сорт является малозатратным и эффективным агроприемом возделывания любой сельскохозяйственной культуры и важным фактором в повышении ее урожайности [19-23]. По мнению ряда ученых роль сорта в повышении величины и качества урожая оценивается в 20–70 %, а внедрение новых сортов позволяет ежегодно повышать урожайность культур примерно на 1 % [24, 25, 26]. Поэтому правильный выбор сортов с учетом условий почвенно-климатической зоны является особенно важной и актуальной задачей.

**Цель исследований** – агроэкологическая оценка возможности выращивания различных сортов ярового рапса в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

### **Материалы и методы**

Объектом исследований являлись сорта рапса ярового отечественной и зарубежной селекции: Таврион (ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар); Риф (ВНИИ рапса, г. Липецк); Неман (НПЦ НАН Беларуси по земледелию); Новосел (ФНЦ ВИК, г. Москва); Надежный 92 (ФГБУН Сибирский ФНЦ агробιοтехнологий РАН); Абилити (Германия); Хантер (США). Сорт Галант использовали в качестве стандарта. Исследования проводили в 2021-2023 годах на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК (ОП Пензенский НИИСХ).

Закладка питомника сортоиспытания проводилась согласно методике проведения агротехнических опытов с масличными культурами [27]. Посев рапса проводился в первой декаде мая, рядовым способом с нормой высева 2,5 миллиона всхожих семян на гектар, площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность опыта 3-кратная, предшественник чистый пар. Посев проводили селекционной сеялкой СН-16, уборку – комбайном Сампо-130.

Почвы экспериментального участка представлены среднemosными выщелоченными черноземами с содержанием гумуса 5,8 %.

В годы проведения исследований метеорологические условия периода вегетации рапса различались, но в целом были благоприятными для получения достаточно высокой урожайности маслосемян. В 2021 году вегетационный период рапса характеризовался как умеренно засушливый, гидротермический коэффициент (ГТК) составлял 0,82. Погодные условия в 2022 году отличались избыточным увлажнением, ГТК составил 1,45, при среднесуточных температурах 17,1 °С. Вегетационный период рапса в 2023 году отличался более благоприятными условиями (ГТК 0,98).

Биохимические анализы проводили в лаборатории Пензенского НИИСХ: содержание жира определяли методом Сокслета, жирнокислотный состав масла - методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000.1».

### **Результаты исследований**

В среднем за годы исследований, все сорта рапса ярового сформировали достаточно высокую урожайность семян от 1,54 до 1,71 т/га. Наибольшая урожайность отмечена у сортов Риф (1,71 т/га), Абилити (1,70 т/га) и Новосел (1,68 т/га), которая достоверно превышала стандартный сорт Галант на 0,14-0,17 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Продуктивность сортов ярового рапса (2021–2023 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Масличность, %	Содержание протеина, %	Агрономическая стабильность сорта, %
Галант, st	1,54	41,3	23,8	86,8
Таврион	1,60	46,3	26,2	80,7
Надежный 92	1,66	41,8	28,5	78,2
Риф	1,71	41,8	23,1	82,6
Новосел	1,68	41,6	22,8	86,5
Неман	1,65	43,2	22,2	83,3
Абилити	1,70	40,4	23,0	83,1
Хантер	1,62	40,4	22,0	84,6
НСР05	0,12	0,95	1,15	-

Сорта Надежный 92 и Неман также сформировали достаточно высокую урожайность (1,66 и 1,65 т/га), при этом несущественно (на 0,12 и 0,11 т/га) превышали сорт Галант. Более низкой урожайностью отличались сорта Таврион и Хантер, прибавка которой относительно стандарта составила всего 0,06-0,08 т/га.

Разнообразные условия вегетации рапса позволили получить наиболее полную оценку адаптивных возможностей сортов. Все исследуемые сорта имели высокую агрономическую стабильность, значения данного показателя превышали 80,0 % и были на уровне 80,2-86,5 %, что характеризует ценность сортов для производства и говорит о приспособленности данных сортов к условиям возделывания. Наибольший показатель агрономической стабильности отмечен у сортов Новосел (86,5 %) и Таврион (85,7 %), которые способны формировать стабильный урожай в любых условиях.

Все сорта за годы исследований характеризовались высокой масличностью семян, уровень которой варьировал в среднем от 40,4 % до 46,3 %.

Наибольшее содержание масла отмечено у сортов Таврион и Неман, которое составило 46,3 и 43,2 % соответственно и превысило стандарт на 5,0 и 1,9 %. Масличность семян сортов Надежный 92, Риф и Новосел была на уровне стандарта и составила 41,6 и 41,8 %.

Сорта Абилити и Хантер незначительно (на 0,9 %) уступали сорту Галант по уровню маслонакопления, содержание масла у которых составило 40,4 %.

Кроме этого, содержание протеина варьировало от 22,0 % до 26,2 %. Максимальное содержание протеина отмечено у сортов Надежный 92 (24,5 %) и Таврион (26,2 %). Минимальное содержание протеина наблюдалось у сортов Хантер (22,0 %), Неман (22,2

%) и Новосел (22,8 %), при 23,8 % у сорта Галант.

Жирнокислотный анализ маслосемян показал, что за время изучения у всех сортов отмечено незначительное накопление эруковой кислоты. Наибольшее содержание эруковой кислоты отмечено у сорта Надежный 92, концентрация которой достигала 2,35 %. У остальных сортов содержание данной кислоты варьировало от 0,07 % у сорта Хантер до 0,97 % у сорта Риф при 0,21 % у сорта стандарта Галант (табл. 2).

Таблица 2. Содержание основных жирных кислот в маслосеменах сортов рапса, данные за 2020–2023 гг.

Сорт	Содержание, %				
	насыщенные	олеиновая	линолевая	линоленовая	эруковая
Галант, st	3,92	63,88	19,92	9,75	0,21
Таврион	4,14	65,42	20,18	7,93	0,10
Надежный 92	3,88	58,51	19,97	9,81	2,35
Риф	4,40	62,97	19,78	9,23	0,97
Новосел	4,16	61,72	20,67	9,62	0,60
Неман	4,42	59,81	21,42	10,31	0,89
Абилити	4,35	59,38	19,82	12,73	0,24
Хантер	4,21	60,67	20,21	10,78	0,07

Наиболее высокое содержание олеиновой кислоты (65,42 %) по сравнению со стандартом отмечено у сорта Таврион, минимальное – у сортов Надежный 92 (58,51 %), Неман (59,81 %) и Абилити (59,38 %), что на 4,07–5,37 % ниже, чем у сорта Галант.

Количество линолевой кислоты варьировало от 19,78 % у сорта Риф до 21,42 % у Немана. Содержание линоленовой кислоты было наибольшим у сортов Неман, Абилити и Хантер, процент ее составил 10,31, 10,78 и 12,73 %. Концентрация данной кислоты у Тавриона составила 7,93 %, что было ниже относительно стандарта на 1,82 %.

Накопление насыщенных, в том числе пальмитиновой и стеариновой кислот, в сортах было практически на одном уровне и составило 3,88–4,42 %. Максимальное накопление насыщенных кислот (4,42 и 4,40 %) отмечено у сортов Неман и Риф. Разница относительно сорта Галант, составляет 0,50 и 0,48 %.

Анализ структуры урожая показал, что масса 1000 семян всех сортов составляла 3,55–4,50 г, коэффициент вариации которой составил 9,6 %. Наиболее крупные и выравненные семена сформировали сорта Новосел и Таврион, масса 1000 семян которых составила 4,50 и 4,26 г, соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Структура урожая сортов ярового рапса (2021–2023 гг.)

Сорт	Число стручков на растении, шт.	Число семян в одном стручке, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Галант, st	106	22	4,13	4,05
Таврион	112	25	5,06	4,26
Надежный 92	109	25	5,15	3,55
Риф	107	23	5,55	4,21
Новосел	115	23	5,45	4,50
Неман	109	24	4,36	4,12
Абилити	118	22	6,08	3,97
Хантер	117	23	5,10	3,97
V, %	36,4	11,3	18,5	9,6

Сорта Надежный 92, Абилити и Хантер по крупности семян уступали стандартному сорту Галант, масса 1000 семян которых составляла 3,55 и 3,97 г, что на 0,5 и 0,08 г было ниже стандарта.

Число стручков на растении характеризовалось наибольшей изменчивостью (V – 36,4 %) и варьировало в диапазоне от 106 штук у сорта Галант до 118 штук у сорта Абилити. Число семян в одном стручке составляло 22-25 штук.

Наибольшая семенная продуктивность одного растения отмечена у сортов Риф (5,55 г), Новосел (5,45 г) и Абилити (6,08 г). Наименьшая масса семян с одного растения отмечена у сорта Неман – 4,36 г.

Результат взаимодействия всех структурных признаков растения с условиями внешней среды и формирует в целом продуктивность культуры.

### Заключение

Таким образом, проведенное агроэкологическое сортоиспытание рапса ярового доказывает возможность выращивания культуры в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В среднем за 2021-2023 годы наибольшая урожайность отмечена у сортов Риф, Абилити и Новосел, которая составила 1,68-1,71 т/га и превысила на 0,14-0,17 т/га сорт-стандарт Галант. Наибольшее содержание масла отмечено у сортов Таврион (46,3 %) и Неман (43,2 %), прибавка относительно стандарта составила 5,0 и 1,9 %.

Следует отметить что, несмотря на незначительное накопление эруковой кислоты, содержание ее оставалось достаточно низким и варьировало от 0,07 % у сорта Хантер до 2,35 % у сорта Надежный 92. Наиболее высокое содержание олеиновой кислоты (65,42 %)

отмечено у сорта Таврион.

Все исследуемые сорта имели высокую агрономическую стабильность (80,2-86,5 %), из них Новосел и Таврион обладают наиболее высокой степенью стабильности (85,7 и 86,5 %), которая характеризует их максимальную устойчивость к изменяющимся факторам среды.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022–0008).*

#### **Список использованных источников:**

1. Вафина Э.Ф. Оценка производства ярового рапса в Удмуртской республике // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4 (64). – С. 4-12.
2. Вардамацкая К.В. Современное состояние и перспективы возделывания рапса (обзорная статья) // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 97-8. – С. 89-91.
3. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С., Лошкомойников И.А., Рабканов С.В. Масличные капустные культуры в Западной Сибири. – Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2023. – 130 с.
4. Старикова Д.В., Горлова Л.А., Полякова Р.С., Кузнецова Г.Н. Оценка экологической пластичности и стабильности генотипов рапса ярового в различных зонах возделывания // Масличные культуры. – 2023. - № 2 (194). – С. 34-39.
5. Зубкова Т.В. Результаты агроэкологического испытания сортов ярового рапса в условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона и анализ качества масла, полученного из его семян // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 1. – С. 69–75.
6. Гулидова В.А. Рапс – высокомаржинальная культура России. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 310 с.
7. Gorlova L.A., Bochkaryova E.B., Strelnikov E.A., Serdyuk V.V. The use of classical and modern methods in rapeseed (*Brassica napus*) breeding at VNIIMK // Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. – 2019. – V. 180. – № 4. – P. 126-131.
8. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Влияние климатических условий на урожайность, масличность и жирнокислотный состав масла рапса ярового // International agricultural journal. – 2021. – № 2. – С. 84-94.
9. Лукиных М.И. Эффективность и перспективы возделывания рапса // Теория и практика мировой науки. – 2023. - № 5. – С. 35-39.
10. Vinogradov D.V., Konkina V.S., Kostin Ya.V. [et al.] Developing The Regional

System Of Oil Crops Production Management // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 5. – P. 1276-1284.

11. Shchur A.V., Valkho O.V., Vinogradov D.V. Influence of Biologically Active Preparations on Caesium-137 Transition to Plants from Soil on the Territories Contaminated after Chernobyl Accident // Impact of Cesium on Plants and the Environment. – Switzerland : Springer International Publishing, 2017. – P. 51-70.

12. Виноградов Д.В. Биохимическая оценка семян масличных культур юга Нечерноземья России // Молодежь и инновации - 2009: Межд. науч. - практич. конф., посвящ. 170-летию УО БГСХА. – Горки, 2009. – С. 28-30.

13. Виноградов Д.В. Пути повышения ресурсосбережения в интенсивном производстве ярового рапса // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 2. – С. 62-64.

14. Виноградов Д.В. Новая масличная культура для Рязанской области // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 4. – С. 32-34.

15. Виноградов Д. В. Особенности и перспективы использования льна масличного сорта Санлин // Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур. – Рязань, 2013. – С. 224-229.

16. Виноградов Д.В., Поляков А.В., Кунцевич А.А. Экспериментальное обоснование технологии выращивания льна масличного сорта Санлин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18).

17. Виноградов Д.В., Егорова Н.С., Поляков А.В. Перспективы возделывания льна масличного сорта Санлин в южной части Нечерноземной зоны России // Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология: Межд. науч. конф. – Баку-Габала, 2012. – С. 1025-1027.

18. Виноградов Д.В., Вертелецкий И.А. Рост и развитие масличных культур при разном уровне минерального питания // Международный технико-экономический журнал. – 2011. – № 4. – С. 99-102.

19. Vinogradov D.V., Naumtseva K.V., Lupova E.I. Use of biological fertilizers in white mustard crops in the non-Chernozem zone of Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan. Vol. 341. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012204.

20. Vinogradov D., Lupova E., Khromtsev D., Vasileva V. The influence of biostimulants on productivity of coriander in the non-chernozem zone of Russia // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2018. – Vol. 24, No. 6. – P. 1078-1084.

21. Vinogradov D.V., Vysotskaya E.A., Naumtseva K.V., Lupova E.I. Features of using modern multicomponent liquid fertilizers in white mustard agrocoenosis // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. Vol. 422. – Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012014.



22. Соколов А.А., Лупова Е.И., Мазиров М.А., Виноградов Д.В. Влияние органоминерального удобрения на продуктивность ярового рапса в условиях Рязанской области // Владимирский земледелец. – 2020. – № 1(91). – С. 29-33.

23. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние органоминеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита на продуктивность агроценоза ярового рапса // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 3(19). – С. 109-112.

24. Виноградов Д.В., Бышов Н.В., Лупова Е.И. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива / Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Е. И. Лупова // Молодёжь в поисках дружбы: Республ. науч.-практич. конф. – Бохтар: Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28-33.

25. Виноградов Д.В., Лупова Е.И. Возделывание рапса по инновационной производственной системе CLEARFIELD и проблема содержания эруковой кислоты в семенах и продуктах его переработки // Развитие АПК в свете инновационных идей молодых ученых: Межд. науч. конф. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2012. – С. 23-28.

26. Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Мастеров А.С. Совершенствование технологии возделывания сурепицы. – Рязань - Горки: ИП Жуков В.Ю., 2020. – 176 с.

27. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами. – Краснодар: ВНИИМК, 2007. – 113 с.

---

**Цитирование:**

Прахова Т.Я. Возделывание рапса ярового в условиях лесостепи Среднего Поволжья [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 6. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st\\_635.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st_635.pdf)  
DOI: <https://doi.org/10.51419/202136635>.