

МРНТИ 68.37.33

УДК 633.853.494:632.954

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611077>

### ДИНАМИКА ЗАСОРЁННОСТИ И ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ ОЗИМОГО РАПСА В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Есеркенов А.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией иммунитета и защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Дидоренко С.В. – кандидат биологических наук, профессор, заведующая лабораторией масличных культур, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Абаев С.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель Председателя правления по инновациям, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Кушанова Р.Ж.\* – доктор философских наук, PhD, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур, ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», п. Алмалыбак, Республика Казахстан.

Озимый рапс – стратегически важная масличная культура, занимающая в мире более 32 млн га. В Казахстане за последние пять лет средняя урожайность составила 12,2 ц/га при валовом сборе 172 тыс. тонн. Культура обладает высоким потенциалом благодаря содержанию масла (45–50%) и белка (20–25%), однако требует эффективной защиты от сорняков, способных снизить урожайность на 25–30%. В ходе трехлетних исследований (2021–2023 гг.) изучены эффективность применения гербицидов против злаковых ("Зеллек Супер", "Пантера", "Селект") и двудольных ("Лонтрел 300" и "Хакер") сорняков.

Проведена оценка по показателям биологической эффективности, засоренности посевов и урожайности. Применение гербицидов обеспечило повышение урожайности: с 9,5–11,8 ц/га на контроле до 17,9–30,2 ц/га на обработанных участках. Наибольшую эффективность против злаковых сорняков показали препараты "Зеллек Супер" и "Пантера" (0,75–1,5 л/га), снижена засоренность на 95–97%. При использовании гербицида "Лонтрел 300" (0,4 л/га) против двудольных получены оптимальные результаты. Разработаны рекомендации по применению баковых смесей с учетом видового состава сорняков (просо куриное, овсюг, дурнишник обыкновенный, ширица обыкновенная). Полученные результаты по этим гербицидам можно использовать на посевах озимого рапса и получить эффективность защиты от сорняков.

**Ключевые слова:** озимый рапс, «Первенец Семиречья», сорные растения, гербициды, биологическая эффективность, урожайность.

### АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ КҮЗДІК РАПСТЫҒА АГРОЦЕНОЗ КЕЗІНДЕГІ ГЕРБИЦИДТЕРГЕ ӘСЕРІ ЖӘНЕ АРАМШӨПТЕНУ ДИНАМИКАСЫ

Есеркенов А.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, иммунитет және өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Дидоренко С.В. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Абаев С.С. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Басқарма төрағасының инновация бойынша орынбасары, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Кушанова Р.Ж.\* – философия ғылымдарының докторы, PhD, майлы дақылдар зертханасының аға ғылыми қызметкері, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты ЖШС, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан Республикасы.

Күздік рапс әлемде 32 миллион гектардан астам жерді алып жатқан стратегиялық маңызды майлы дақыл болып табылады. Қазақстанда соңғы бес жылда орташа шығымдылық 12,2 ц/га, жалпы өнімділігі 172 мың тонна құрады, майлығы (45-50%) және ақуыз (20-25%) мазмұнына байланысты жоғары әлеуетке ие, дегенмен, ол 25-30% шығымдылығын төмендетуі мүмкін, арамшөптерден тиімді қорғауды талап етеді. Үш жылдық зерттеу (2021–2023) нәтижесінде гербицидтердің (Zellek Super, Panther, Select) және қосжарнақты (Lontrel 300 және Hacker) арамшөптерге дақылдарына қарсы тиімділігі зерттелді. Бағалау биологиялық тиімділік, ауылшаруашылық дақылдарының зақымдануы және шығымдылық көрсеткіштері бойынша жүргізілді. Гербицидтерді қолдану өнімділік-

ті арттырды: бақылауда – 9,5–11,8 ц/га-дан өңделген жерлерде – 17,9–30,2 ц/га дейін болды. «Зеллек Супер» және «Пантера» (0,75–1,5 л/га) препараттары дәнді дақылдардың арамшөптеріне қарсы ең жоғары тиімділікті көрсетіп, арамшөптердің залалдануын 95–97%-ға азайтты. Қосжарнақты арамшөптерге қарсы «Лонтрел 300» гербицидін (0,4 л/га) қолдану кезінде оңтайлы нәтижелер алынды. Арамшөптердің түрлік құрамын (күріш тарысы, жабайы сұлы, кәдімгі итқонақ, кәдімгі алабота) ескере отырып, бактық қоспаларды қолдану бойынша ұсыныстар әзірленді. Бұл гербицидтер бойынша алынған нәтижелерді күздік рапс дақылдарында қолдануға және арамшөптерден тиімді қорғауға қол жеткізуге болады.

**Түйінді сөздер:** күздік рапс, «Первенец Семиречья», арамшөптер, гербицидтер, биологиялық тиімділік, өнімділік.

#### DYNAMICS OF WEED INFESTATION AND EFFECTS OF HERBICIDES ON WINTER RAPE AGROCENOSES IN ALMATY REGION

Yesserkenov A.K. – Candidate of Agriculture Sciences, Head of the Plant Immunity and Protection Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Didorenko S.V. – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Abayev S.S. – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of the Board for Innovations, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Kushanova R.Zh.\* – PhD, Senior Researcher, Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almalybak village, Republic of Kazakhstan.

Winter rapeseed is a strategically important oilseed crop, occupying more than 32 million hectares in the world. In Kazakhstan, over the past five years, the average yield was 12.2 c/ha with a bulk yield of 172 thousand tons. The crop has high potential due to its oil content (45–50%) and protein (20–25%), but requires effective protection from weeds, which can reduce yields by 25–30%. During a three-year study (2021–2023), the effectiveness of using herbicides against cereal (Zellek Super, Pantera, Selekt) and dicotyledon plants (Lontrel 300 and Khaker) weeds was studied.

The assessment was carried out based on indicators of biological effectiveness, crop infestation, and yield. The use of herbicides increased the yield from 9.5–11.8 c/ha in the control to 17.9–30.2 c/ha in the treated areas. The preparations “Zellek Super” and “Pantera” (0.75–1.5 l/ha) showed the greatest efficiency against cereal weeds, reducing weed infestation by 95–97%. Optimal results were obtained when using the herbicide “Lontrel 300” (0.4 l/ha) against dicotyledon plants. Recommendations were developed for the use of tank mixtures taking into account the species composition of weeds (barn grass, wild oat, cocklebur, pigweed). The results obtained for these herbicides can be used on winter rape crops and achieve effective weed control.

**Key words:** winter rapeseed, “Pervenets Semirechya”, weeds, herbicides, biological efficiency, yield.

#### Введение

Рапс (*Brassica napus* L.) занимает второе место в мировом производстве масличных культур после сои, составляя 13% общего объема (FAO, 2023). В 2023 году его посевные площади превысили 32 млн га, при этом лидерами по выращиванию озимых форм являются Канада (8,85 млн га) и Европа (Польша – 846,6 тыс. га). Прогнозируемый мировой урожай включает 21,2 млн т в ЕС, 20,3 млн т в Канаде и 15,4 млн т в Китае (USDA, 2024). Высокое содержание масла (до 50% у озимых сортов) и белка (23%) делает рапс ключевой культурой для пищевой и кормовой промышленности [1; 2, с. 113; 3, с. 45].

Одним из основных лимитирующих факторов урожайности рапса является засоренность посевов. Наибольший ущерб сорные растения наносят в первые 15–20 дней вегетации, конкурируя за влагу и элементы минерального питания. В изреженных посевах потери урожая достигают 15–30%, а в отдельные годы – 50% [4; 5, с. 202; 6, с. 42]. Кроме того, сорняки снижают масличность семян и увеличивают их влажность при уборке. В агроценозах рапса преобладают двудольные: горчица полевая (*Sinapis arvensis*), марь белая (*Chenopodium album*), осот полевой (*Sonchus arvensis*); злаковые: овсюг (*Avena fatua*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*) сорняки [7; 8, с.12].

Для борьбы с сорной растительностью применяют почвенные (*Сальса*, *Галера 334*) и послевсходовые гербициды (*НОПАСАРАН*, *Лакриц*). Однако ассортимент препаратов для рапса остается ограниченным, особенно в отношении двудольных видов [9, с. 45; 10, с. 246; 11, с. 102]. Результаты последних исследований в мире демонстрируют эффективность интегрированных подходов:

В Восточной Индии применение *биспирибака-натрия* (30 г д.в./га) обеспечило снижение засоренности риса на 87% (*Leersia hexandra*) без фитотоксического последствия на последующий посев рапса [12, с.113].

В последние годы активно применяются технические средства. Так, в Украине, применение БПЛА и использование гербицида *Evolution + Amigo Star* обеспечило подавление злаковых сорняков на 94–100% [14, с.167], а в Германии использование робота *Farmdroid-FD20* позволило достичь 92–94%

эффективности уничтожение сорняков в посевах озимого рапса, хотя стоимость таких обработок на много превышают затраты по сравнению с традиционным опрыскиванием [15, с.42].

В Казахстане основные площади рапса сосредоточены в Северо-Казахстанской (60%) и Акмолинской (18%) областях, где доминируют яровые формы. Потенциал озимого рапса в юго-восточных регионах изучен недостаточно, несмотря на его адаптивность к умеренному климату.

**Цель** – оценка эффективности защиты посевов озимого рапса (*сорт Первенец Семиречья*) от сорняков в условиях юга-востока Казахстана.

#### **Задачи исследований:**

1. Изучить влияние факторов на засорённость посевов озимого рапса однолетними злаковыми и двудольными сорняками в условиях юга-востока Казахстана.

2. Разработать в условиях юга-востока Казахстана защитные мероприятия против сорной растительности озимого рапса.

3. Установить корреляцию между эффективностью гербицидных обработок.

Научная новизна исследования заключается в комплексном анализе влияния агроклиматических факторов и современных средств химизации на формирование устойчивых агроценозов озимого рапса в регионе.

#### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводились в 2021-2023 гг. на экспериментальных полях ТОО "КазНИИЗиР", расположенных в Карасайском районе, Алматинской области (43°52'N, 76°54'E, высота 740 м над уровнем моря). Почвенный покров представлен светло-каштановыми почвами с содержанием гумуса 2,1-2,5%. Климат региона характеризуется как резко континентальный, со среднегодовой температурой +8,5°C и годовым количеством осадков 350-400 мм.

Объектом исследований служил сорт озимого рапса (*Brassica napus L.*) "*Первенец Семиречья*" (селекционный номер ОР-48-51-4), полученный методом гибридизации сортов *Лидер*, *Светлана*, *Arctic* и *Зорин*. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан в 2021 году.

Учет засоренности проводили по методике Балашова Л.Л. [16, с.213] с определением видового состава, численности и проективного покрытия сорных растений. Оценку эффективности гербицидов выполняли согласно методическим рекомендациям ВИЗР [17, с.133].

Эксперимент включал 5 вариантов гербицидных обработок:

1. *Зеллек Супер*, КЭ (галаксифоп-Р-метил, 108 г/л) – 0,5; 0,75; 1,0 л/га

2. *Пантера*, КЭ (хизалофоп-П-тефурил, 40 г/л) – 0,75; 1,5 л/га

3. *Селект*, КЭ (клетодим, 120 г/л) – 0,5; 1,0 л/га

4. *Хакер*, ВГ (клопиралид, 750 г/кг) – 120; 160 г/га

5. *Лонтрел 300*, ВР (клопиралид, 300 г/л) – 0,3; 0,4 л/га

Обработки проводили в фазу развития – розетки культуры. В качестве ПАВ использовали водный раствор этосиллата изодецилового спирта (900 г/л) в дозе 0,2 л/га.

Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием пакета R studio. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

#### **Результаты исследования**

Флористический анализ показывает 18 видов сорных растений, относящихся к 7 семействам. Доминирующее положение занимают представители семейств *Poaceae* (33,3% от общего числа видов) и *Asteraceae* (22,2%). Максимальную вредоносность показали *Avena fatua L.* и *Xanthium strumarium L.*

Весной, для проведения химической защиты, выбирают гербициды с установкой нормы в зависимости от спектра и стадии развития сорных растений. На ранних этапах развития сорняков, когда они более чувствительны к действию гербицидов, используют минимальные нормы расхода, максимальные – при переросших сорняках в прохладных погодных условиях. Для трансферта и адаптации зарубежных средств защиты растений в производственных условиях оценены эффективность обработки гербицидами (Рисунок, а, б).

Наибольшую биологическую эффективность (95,2-97,3%) получена от обработки *Зеллек Супер* в дозе 1,0 л/га. Достоверное преимущество ( $p \leq 0,05$ ) этого варианта над другими подтверждает выводы о высокой активности галаксифоп-Р-метила против злаковых сорняков.

Установлена сильная положительная корреляция ( $r=0,89-0,92$ ) между эффективностью гербицидных обработок и урожайностью культуры. Максимальная прибавка урожая (30,2 ц/га) получена при комбинированном применении *Зеллек Супер* и *Лонтрел 300*.

Анализ трехлетних данных выявил значимую ( $p \leq 0,05$ ) зависимость эффективности гербицидов от гидротермических условий. В засушливых условиях 2022 года наблюдали снижение биологической эффективности сорняков на 7-9%.

Проведенные исследования подтвердили высокую эффективность гербицидной обработки в борьбе с сорной растительностью в посевах озимого рапса в условиях Алматинской области. Полученные результаты согласуются с данными других авторов, демонстрирующими значительное снижение засоренности при применении химических средств защиты [13, с. 1].



а



б

Рисунок 1 – Посевы озимого рапса (засоренность – а) и применение системы защиты (б)

### Обсуждение

*Обработка против злаковых сорняков.* Результаты исследований (2021-2023) показали влияние различных факторов на засоренность посевов озимого рапса однолетними злаковыми сорняками. Анализ данных показал статистически значимые различия ( $P < 0.01$ ) по всем рассматриваемым факторам: годы исследований, виды сорных растений, обработка гербицидами и нормы расхода.

Межгодовая динамика продемонстрировала колебания уровня засоренности: от 35,26 шт/м<sup>2</sup> в 2021 году до максимального значения 38,58 шт/м<sup>2</sup> в 2022 году и снижения до 32,97 шт/м<sup>2</sup> в 2023 году. Вероятно, изменения связаны с климатическими особенностями вегетационных периодов, изменением агротехнических приемов или развитием резистентности у сорных растений.

Среди исследуемых видов сорняков наибольшая численность была – просо куриное (41,96 шт/м<sup>2</sup>), овсюг (39,39 шт/м<sup>2</sup>), щетинник зеленый (33,53 шт/м<sup>2</sup>) и щетинник сизый (29,11 шт/м<sup>2</sup>) были менее распространены. Показатели свидетельствуют о различной конкурентоспособности и устойчивости данных видов к применяемым агротехническим мерам.

Применение гербицидов показало высокую эффективность – на обработанных участках средняя численность сорняков составила всего 1,96 шт/м<sup>2</sup> против 70,18 шт/м<sup>2</sup> на необработанных контрольных делянках. Препараты и нормы их расхода показали сопоставимую эффективность: "Зеллек Супер" при норме 1,0 л/га обеспечивал снижение до 34,79 шт/м<sup>2</sup>, "Пантера" 1,5 л/га – до 34,76 шт/м<sup>2</sup>, а "Селект" 1,0 л/га – до 34,73 шт/м<sup>2</sup>. При этом низкие нормы расхода (0,5 л/га) показали несколько меньшую эффективность для всех испытанных препаратов.

Полученные результаты подтвердили необходимость и эффективность применения гербицидов для контроля однолетних злаковых сорняков в посевах озимого рапса. Оптимальные нормы расхода

для различных препаратов находятся в диапазоне 0,75-1,5 л/га, обеспечивая снижение засоренности на 95-97% по сравнению с контролем. В дальнейшем исследования можно направить на изучение долгосрочного влияния различных схем гербицидной обработки на формирование резистентности у сорных растений (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных факторов на засоренность посевов озимого рапса однолетними злаковыми сорняками в условиях юга-востока Казахстана – 2021-2023 гг.

Фактор – год	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
2021	35,26
2022	38,58
2023	32,97
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Овсяг	39,39
Просо куриное	41,96
Щетинник зеленый	33,53
Щетинник сизый	29,11
Значение Р	<0.01
Фактор – обработка гербицидом	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Обработано гербицидом	1,96
Без обработки	70,18
Значение Р	<0.01
Фактор – гербицид, норма расхода	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Зеллек Супер, к.э. – 0.75 л/га (2021)	35,26
Зеллек Супер, к.э. – 0.5 л. га	37,19
Зеллек Супер, к.э. – 1.0 л/га (2021)	34,79
Пантера, 4% к.э., – 0.75 л/га	36,89
Пантера, 4% к.э., – 1.5 л/га	34,76
Селект, к.э. – 0.5 л/га	36,29
Селект, к.э. – 1.0 л/га	34,73

Однолетние двудольные сорняки. Статистический анализ показал значимое снижение засоренности с 9,62 шт/м<sup>2</sup> в 2021 году до 6,53 шт/м<sup>2</sup> в 2023 году (P<0,01). Гербицидная обработка обеспечила трёхкратное уменьшение количества сорняков – с 11,51 шт/м<sup>2</sup> на контроле до 3,90 шт/м<sup>2</sup> на обработанных участках. Наибольшую проблему представляли однолетние двудольные сорняки (9,37 шт/м<sup>2</sup>), особенно дурнишник обыкновенный (18,05 шт/м<sup>2</sup>) и ширица обыкновенная (9,74 шт/м<sup>2</sup>), тогда как многолетние виды (4,97 шт/м<sup>2</sup>), такие как бодяк полевой (3,58 шт/м<sup>2</sup>), встречались реже.

Высокие результаты показал гербицид *Лонтрел 300* при норме 0.4 л/га (7,40 шт/м<sup>2</sup>), тогда как *ХАКЕР* в дозе 160 г/га с ПАВ показал несколько меньшую эффективность (9,51 шт/м<sup>2</sup>). Эти показатели подтверждают важность дифференцированного подхода к выбору гербицидов в зависимости от видового состава сорняков и позволяют рекомендовать оптимальные схемы защиты посевов озимого рапса (Таблица 2).

Таблица 2 – Влияние факторов на засоренность посевов озимого рапса однолетними двудольными сорняками в условиях юга-востока Казахстана – 2021-2023 гг.

Фактор – годы	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
2021	9,62
2022	8,45
2023	6,53
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Многолетние двудольные сорняки	4,97
Однолетние двудольные сорняки	9,37
Фактор – обработка гербицидом	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Без обработки	11,51
Обработано гербицидом	3,90
Значение Р	<0.01
Фактор – вид сорняка	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
Бодяк полевой	3,58
Вьюнок полевой	6,77

Продолжение таблицы 2

Горец выюнковый	7,27
Горец птичий	5,26
Дурнишник обыкновенный	18,05
Марь белая	6,91
Осот полевой	4,57
Ширица обыкновенная	9,74
Значение Р	<0.01
<b>Фактор – препарат, норма расхода</b>	<b>Количество сорняков, шт/м<sup>2</sup></b>
Лонтрел 300, в.р. – 0,3 л/га	7,62
Лонтрел 300, в.р. – 0,4 л/га	7,40
ХАКЕР, в.г. – 120,0 г/га + ПАВ – 0,2 л/га	7,78
ХАКЕР, в.г. – 160,0 г/га + ПАВ – 0,2 л/га	9,51
Значение Р	<0.01

**Практические аспекты применения гербицидов.** Снижение численности злаковых сорняков на 97% (от 70,18 до 1,96 шт/м<sup>2</sup>) показало биологическую эффективность испытанных гербицидов против таких доминирующих видов, как просо куриное (*Echinochloa crus-galli*) и овсюг (*Avena fatua*). Отмечено, что эффективность гербицидов "Зеллек Супер", "Пантера" и "Селект" в пределах нормы 0,75-1,5 л/га сопоставима и есть возможность гибкого выбора препаратов в зависимости от экономических и агротехнических условий. Трехкратное снижение засоренности двудольными сорняками (от 11,51 до 3,90 шт/м<sup>2</sup>) демонстрирует достаточную, но несколько меньшую эффективность по сравнению с злаковыми. Наибольшая эффективность борьбы против многолетних видов сходится с данными Vukudalová [18, с. 2273] с некоторыми сложностями контроля многолетних сорняков в посевах рапса. Нормы расхода препаратов (0,75-1,5 л/га для злаковых и 0,4 л/га "Лонтрел 300" для двудольных) обеспечивают эффективность и экономическую целесообразность. Однако, как показывают исследования Ofosu *et al.* (2023) длительное применение гербицидов с одинаковым механизмом действия в будущем может способствовать развитию резистентности у сорных растений. Необходимо проводить ротации препаратов с разными действующими веществами и интеграции химических методов с агротехническими приемами [19, с. 1595; 20, с. 2260]. В условиях изменения климата и развития резистентности у сорняков особую актуальность приобретают мониторинг устойчивости сорных растений к гербицидам, поэтому необходимо разрабатывать интегрированные системы защиты – изучать влияние различных схем обработки на микробиоту почвы и последующие культуры севооборота [21, с. 133].

#### Выводы

Проведенные исследования в 2021-2023 годах на производственных посевах озимого рапса в Карасайском и Талгарском районах Алматинской области выявили эффективность применения гербицидов против сорной растительности. Результаты показали, что обработка посевов позволила добиться существенного снижения численности злаковых сорняков – с 70,18 до 1,96 шт/м<sup>2</sup>, что соответствует 97%-ной эффективности. При этом наиболее проблемными видами среди злаковых сорняков оказались просо куриное (41,96 шт/м<sup>2</sup>) и овсюг (39,39 шт/м<sup>2</sup>). В отношении двудольных сорняков гербицидная обработка обеспечила трехкратное снижение засоренности – с 11,51 до 3,90 шт/м<sup>2</sup>, причем наибольшая эффективность отмечалась против многолетних видов (4,97 шт/м<sup>2</sup> против 9,37 шт/м<sup>2</sup> у однолетних). Наибольшую эффективность в борьбе с сорняками показали препараты "Зеллек Супер", "Пантера" и "Селект", применяемые в нормах 0,75-1,5 л/га против злаковых сорняков, а также "Лонтрел 300" (0,4 л/га) – против двудольных. Полученные данные убедительно свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к гербицидной защите посевов, учитывающего видовой состав сорняков. Результаты исследований позволяют научно обосновать рекомендуемые схемы обработки для эффективного контроля засоренности в посевах озимого рапса. В перспективе исследования следует сосредоточить на мониторинге развития резистентности у сорных растений и оптимизации систем защиты с учетом изменяющихся агроклиматических условий региона.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана» 2024-2026 годы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. **Мировое производство рапса не сможет удовлетворить спрос.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://oleoscope.com/news/mirovye-proizvodstvo-rapsa-ne-smozhet-udovletvorit-spros> (дата обращения: 28.01.2026).
2. **Эксперты по рапсу более 100 лет.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://rapool.kz/mainnew/109-yarovoy-raps-kazahstan-kanada-aspekty-vyraschivaniya.html> (дата обращения: 28.01.2026).

3. **Рекомендации по возделыванию ярового рапса в условиях Северного Казахстана.** [Электронный ресурс]. – Доступно: [https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps\\_recommendation.pdf](https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps_recommendation.pdf) (дата обращения: 28.01.2025).
4. **Кузнецов, М.Н., Гулидова, В.А. Борьба с сорняками на рапсе** [Текст] / Кузнецов, М. Н., Гулидова, В. А. // Защита и карантин растений. – 2007. – № 5. – С. 25–26.
5. **Пиллюк, Я.Э. Озимый рапс: в технологии мелочей не бывает** [Текст] / Я.Э. Пиллюк // Наше сельское хозяйство. – 2020. – N 13 (237). – С. 4–15.
6. **Запрудский, А.А. Система защиты озимого рапса от вредных объектов в Республике Беларусь** [Текст] / А.А. Запрудский, В.В. Агейчик, Е.Н. Полозняк, Н.В. Лешкевич, С.А. Гайдарова // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1. – С. 42–47.
7. **Интегрированная борьба с сорняками рапса.** [Электронный ресурс]. – Доступно: <https://rapool.kz/technology/32-integrirovannaya-borba-s-sornyakami-rapsa.html> (дата обращения: 28.01.2025).
8. **Сагитов, А.О. Справочник по защите растений** [Текст] / Под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд. – 2004. – С. 320 с.
9. **Черкашин, В.Н. Использование гербицидов в посевах озимого рапса в осенний период на юге России** [Текст] / В.Н. Черкашин, Г.В. Черкашин, А.Н. Малыхина // Земледелие. – 2016. – №2. – с. 45.
10. **Базарбаев, Б.Б. Эффективность гербицидов против однодольных сорняков на посевах чечевицы в условиях степной зоны Акмолинской области** [Текст] / Базарбаев Б.Б., Кочоров А.С., Утельбаев Е.А., Алдабергенов А.С. // Изденістер, нәтижелер. – 2024. – № 4 (104). <https://doi.org/10.37884/4-2024/25>.
11. **Рябцев, А.А. Эффективность гербицидов нового поколения в снижении засоренности посевов ярового рапса в условиях Красноярской лесостепи** [Текст] / А.А. Рябцев // Аграрная наука. – 2023. – (9). – 101-104. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-101-104>
12. **Benukar Biswas, Jagadish Timsina, Sourav Garai, Mousumi Mondal, Hirak Banerjee, Saju Adhikary. Weed control in transplanted rice with post-emergence herbicides and their effects on subsequent rapeseed in Eastern India** [Текст] // International Journal of Pest Management.-2020. <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1853276>.
13. **Zheng, S.; Koopmann, B.; Ulber, B.; Tiedemann, A.W. (2015). Global review of rapeseed pests and diseases: current challenges and innovative control strategies.** [Текст] / *Foreword. Agron.* 2020, 2, 590908. [Google Scholar] [CrossRef].
14. **Melnychuk, F., Alekseeva, S., Hordiienko, O., Nychporuk, O., Borysenko, A., & Didenko, N. The efficiency of unmanned aerial vehicles application for rapeseed productivity in Ukraine** [Текст] / *Res. Agr. Eng.*, 2024, 70(3):167–173 | DOI: 10.17221/87/2023-RAE.
15. **Gerhards, R., Risser, P., Spaeth, M., Saile, M., & Peteinatos, G. A comparison of seven innovative robotic weeding systems and reference herbicide strategies in sugar beet (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.).** [Текст] / *Weed Research* // 64(1), 42–53. <https://doi.org/10.1111/wre.12603>.
16. **Учет фенологических наблюдений в опытах с гербицидами** [Текст] / В кн.: Методика полевого опыта. – Москва, 1956. – 213 с.
17. **Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в РК.** – Астана, 2005. – 133 с.
18. **Vykydalová, L., Barroso, P. M., Děkanovský, I., Neoralová, M., Lumbantobing, Y. R., & Winkler J. Interactions between weeds, pathogen symptoms and winter rapeseed stand structure** [Текст] / *Agronomy*. – 2024. – 14(10)/ – 2273. <https://doi.org/10.3390/agronomy14102273>.
19. **Oforu, R., Agyemang, E.D., Márton, A., Pásztor, G., Taller, J., & Kazinczi, G. Herbicide resistance: Managing weeds in a changing world** [Текст] / *Agronomy*. – 2023. – 13(6), – 1595. <https://doi.org/10.3390/agronomy13061595>.
20. **Altmanninger A., Brandmaier, V., Spangl, B., A. Székács, A., Zaller, J.G. Glyphosate-Based Herbicide Formulations and Their Relevant Active Ingredients Affect Soil Springtails Even Five Months after Application.** [Текст] / *Agriculture Switzerland*, <https://doi.org/10.3390/agriculture13122260>.
21. **Латышева, Н.Н. Озимый рапс: Особенности выращивания** [Текст] / Н.Н. Латышева // Нур-Султан: издательство журнала «Аграрный сектор». – 2021. – 130-133 с.

#### REFERENCES:

1. **Mirovye proizvodstvo rapsa ne smozhet udovletvorit' spros** [Global rapeseed production will not be able to meet demand]. Available at: <https://oleoscope.com/news/mirovye-proizvodstvo-rapsa-ne-smozhet-udovletvorit-spros/> (accessed 28 January 2026). (In Russian)
2. **E'ksperty' po rapsu bolee 100 let** (Rapeseed experts for over 100 years). Available at: <https://rapool.kz/mainnew/109-yarovoy-raps-kazahstan-kanada-aspekty-vyraschivaniya.html/> (accessed 28 January 2026). (In Russian)

3. **Rekomendacii po vozdely'vaniyu yarovogo rapasa v usloviyah Severnogo Kazahstana** (Recommendations for the cultivation of spring rapeseed in the Northern Kazakhstan). Available at: [https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps\\_recommendation.pdf/](https://1agro.kz/wp-content/uploads/2021/11/raps_recommendation.pdf/) (accessed 28 January 2025). (In Russian)
4. **Kuznetsov M. N., Gulidova V. A. Bor'ba s sornyakami na rapse** [Weed control in rapeseed]. *Plant protection and quarantine*, 2007, no 5, pp. 25-26. (In Russian)
5. **Pilyuk Ya.E. Ozimy'j raps: v tehnologii melochej ne by'vaet** [Winter rapeseed: every detail matters in technology]. *Nashe sel'skoe hozyajstvo*, 2020, no. 13 (237), pp. 4–15. (In Russian)
6. **Zaprudskij A.A., Agejchik V.V., Poloznyak E.N., Leshkevich N.V., Gajdarova S.A. Sistema zashhity' ozimogo rapasa ot vredny'h ob"ektov v Respublike Belarus'** [System of winter rapeseed protection from harmful organisms in the Republic of Belarus]. *Zemledelie i zashhita rastenij*, 2017, no. 1, pp. 42–47. (In Russian)
7. **Integrirovannaya bor'ba s sornyakami rapasa** [Integrated weed control in rapeseed]. Available at: <https://rapool.kz/technology/32-integrirovannaya-borba-s-sornyakami-rapasa.html> (accessed 28 January 2025). (In Russian)
8. **Sagitov A.O., Ismuhambetova Zh.D. Spravochnik po zashhite rastenij** [Handbook of plant protection]. Almaty, Rond, 2004, 320 p. (In Russian)
9. **Cherkashin V.N., Cherkashin G.V., Malyhina A.N. Ispol'zovanie gerbicidov v posevah ozimogo rapasa v osennij period na yuge Rossii** [Herbicides application in crops of winter rape in autumn in the south of Russia]. *Zemledelie*, 2016, no. 2, p. 45. (In Russian)
10. **Bazarbaev B.B., Kochorov A.S., Utelbaev E.A., Aldabergenov A.S. E'ffektivnost' gerbicidov protiv odnodol'ny'h sornyakov na posevah chechevicy' v usloviyah stepnoj zony' Akmolinskoj oblasti** [Efficiency of herbicides against monocoloted weeds in lentil crops in the steppe zone of akmola region]. *Izdenister, natizheler*, 2024, no. 4 (104). <https://doi.org/10.37884/4-2024/25>. (In Russian)
11. **Ryabtsev A.A. E'ffektivnost' gerbicidov novogo pokoleniya v snizhenii zasorennosti posevov yarovogo rapasa v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi** [The effectiveness of new generation herbicides in reducing the contamination of spring rape crops in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe]. *Agrarian science*, 2023, no. 9, pp. 101–104. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-374-9-101-104>. (In Russian)
12. **Benukar Biswas, Jagadish Timsina, Sourav Garai et al. Weed control in transplanted rice with post-emergence herbicides and their effects on subsequent rapeseed in Eastern India.** *International Journal of Pest Management*, 2020, vol.69, iss.1, pp. 89-101 <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1853276>.
13. **Zheng S., Koopmann B., Ulber B., Tiedemann A.W. Global review of rapeseed pests and diseases: current challenges and innovative control strategies.** *Agronomy*, 2020, vol. 2, art. 590908.
14. **Melnychuk F., Alekseeva S., Hordiienko O. et al. The efficiency of unmanned aerial vehicles application for rapeseed productivity in Ukraine.** *Research in Agricultural Engineering*, 2024, vol. 70, no. 3, pp. 167–173. DOI: 10.17221/87/2023-RAE.
15. **Gerhards R., Risser P., Spaeth M., Saile M., Peteinatos G. A comparison of seven innovative robotic weeding systems and reference herbicide strategies in sugar beet (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.) and rapeseed (*Brassica napus* L.).** *Weed Research*, 2024, vol. 64, no. 1, pp. 42–53. DOI: 10.1111/wre.12603.
16. **Uchyot fenologicheskikh nablyudenij v opy'tah s gerbicidami** [Recording of phenological observations in herbicide experiments]. *Metodika polevogo opy'ta*. Moscow, 1956. 213 p. (In Russian)
17. **Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu proizvodstvenny'h ispy'tanij pesticidov (yadohimikatov) v RK** [Guidelines for conducting production trials of pesticides (toxic chemicals) in the Republic of Kazakhstan]. Astana, 2005. 133 p. (In Russian)
18. **Vykydalová L., Barroso P.M., Děkanovský I. et al. Interactions between weeds, pathogen symptoms and winter rapeseed stand structure.** *Agronomy*, 2024, vol. 14, no. 10, art. 2273. DOI: 10.3390/agronomy14102273.
19. **Ofosu R., Agyemang E.D., Márton A., et al. Herbicide resistance: Managing weeds in a changing world.** *Agronomy*, 2023, vol. 13, no. 6, art. 1595. DOI: 10.3390/agronomy13061595.
20. **Altmanninger A., Brandmaier V., Spangl B., et al. Glyphosate-based herbicide formulations and their relevant active ingredients affect soil springtails even five months after application.** *Agriculture*, 2023, vol. 13, iss. 12, art. 2260. <https://doi.org/10.3390/agriculture13122260>.
21. **Latysheva N.N. Ozimy'j raps: osobennosti vy'rashivaniya** [Winter rapeseed: features of cultivation]. *Agrarnyj sektor*, 2021, pp. 130–133. (In Russian)

#### Сведения об авторах:

Есеркенов Айдархан Кадырханович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией иммунитета и защиты растений, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская область, Карасайский район, п.Алмалыбак, ул.Ерлепесова 1, тел.: 87775988356, e-mail: [ajs-eserkenov@mail.ru](mailto:ajs-eserkenov@mail.ru).

Дидоренко Светлана Владимировна – кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель Председателя правления по инновациям, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармагалиевна\* – доктор философских наук, PhD, старший научный сотрудник лаборатории масличных культур, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», Республика Казахстан, 040909, Алматинская обл., Карасайский район, с. Алмалыбак, ул. Ерлепесова д.1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Есеркенов Айдархан Кадырханович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, иммунитет және өсімдік қорғау зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1, тел.: +7 7775988356, эл. пошта: ajs-eserkenov@mail.ru.

Дидоренко Светлана Владимировна – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Абаев Серик Сарыбаевич – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Басқарма төрағасының инновация бойынша орынбасары, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, Алматы обл., Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш 1 үй, тел.: 87083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Кушанова Рыстай Жармагалиевна\* – философия ғылымдарының докторы, PhD, майлы дақылдар зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Ерлепесов көш., 1, тел.: 87473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

Yesserkenov Aidarkhan Kadyrkhanovich – Candidate of Agriculture Sciences, Head of the Plant Immunity and Protection Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +7 7775988356, e-mail: ajs-eserkenov@mail.ru.

Didorenko Svetlana Vladimirovna – Candidate of Biological Sciences, Professor, Head of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77773916108, e-mail: svetl\_did@mail.ru.

Abayev Serik Sarybayevich – Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Chairman of Board for Innovations, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77083248200, e-mail: serikabayev@mail.ru.

Kushanova Rystay Zharmagaliyevna\* – PhD, Senior researcher of the Oilseeds Laboratory, Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Republic of Kazakhstan, 040909, Almaty region, Karasay district, Almalybak village, 1 Yerlepessov Str., tel.: +77473470386, e-mail: kizkushanova22@mail.ru.

МРНТИ 63.37.07

УДК 632.959

<https://doi.org/10.52269/SRDG2611085>

#### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА *TRITICUM AESTIVUM* L. ПРИ ОБРАБОТКЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ**

Еріш Н.А.\* – м.т.н., старший преподаватель кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Мухтаров Н.С. – м.с.-х.н., директор ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», г. Костанай, Республика Казахстан.

Жарлыгасов Ж.Б. – к.с.-х.н., проректор по исследованиям, инновациям и цифровизации, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.