

**МОНИТОРИНГ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ДУРНИШНИКА ОБЫКНОВЕННОГО
(*XANTHIUM STRUMARIUM*) К ОТДЕЛЬНЫМ ГРУППАМ ГЕРБИЦИДОВ И
ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

Арыстангулов С.С., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
sembek01.03.50@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4777-3735>

Бекежанова М.М., кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
madina.bekezhanova.80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2224-3399>

Есимов У.О., кандидат сельскохозяйственных наук
ulan.kz_81@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-7368-0074>

Башкараев Н.А., старший научный сотрудник
bashkaraev_n@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8487-4028>

Нурманов Ж. Г., научный сотрудник
dos__94@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1323-3914>

Нысанбаев С.Н., младший научный сотрудник
nurjau2006.kz@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-6477-9641>

ТОО «Казахский научно - исследовательский институт защиты и карантина растений им.
Ж. Жиембаева», г. Алматы, Казахстан.

Аннотация. Проблема формирования резистентности сорных растений к гербицидам сохраняет высокую актуальность и продолжает привлекать внимание исследователей. Систематическое применение препаратов с одинаковым механизмом действия, возделывание монокультур, а также недостаточный фитосанитарный контроль агроценозов способствуют отбору устойчивых популяций сорных растений. В результате снижается эффективность гербицидов и возрастает риск загрязнения окружающей среды вследствие увеличения пестицидной нагрузки. Формирование резистентности у вредных организмов рассматривается как один из ключевых факторов, ограничивающих устойчивое развитие современного растениеводства.

Результаты многократного фитосанитарного мониторинга на посевах полевых культур показали, что испытываемые гербициды различались по эффективности в подавлении развития *Xanthium strumarium*. Так, при применении гербицида Корсар, в.р.к. (2,0 л/га) отмечено подозрение на формирование резистентности: доля выживших растений составила 10-20%, что соответствует высокой биологической эффективности препарата (80-90%). При использовании гербицида Бенагро, в.р. (2,5 л/га) установлена низкая степень устойчивости сорняка, при этом эффективность подавления составила 60-80%. Обработка посевов яровой пшеницы сорта Казахстанская 4 гербицидом Балерина, с.э. (0,5 л/га) показала среднюю степень резистентности, что сопровождалось снижением эффективности препарата до 40-60%. Таким образом, биологическая эффективность гербицидов варьировала в зависимости от действующего вещества, механизма действия, а также фазы развития сорного растения и уровня сформированной резистентности.

В целях предотвращения формирования резистентных биотипов сорных растений необходимо реализовывать комплекс профилактических мероприятий. В первую очередь, при длительном и систематическом применении гербицидов с одинаковым механизмом действия следует регулярно проводить фитосанитарный мониторинг засоренности посевов для выявления устойчивых биотипов. Одним из ранних признаков формирования резистентности является снижение биологической эффективности применяемых препаратов.

Для предупреждения возникновения и распространения резистентных популяций

Xanthium strumarium необходимо чередование гербицидов различных химических групп и механизмов действия в системе севооборота. Использование препаратов с различными механизмами действия способствует подавлению выживших устойчивых биотипов при последующих обработках сельскохозяйственных культур.

При выявлении резистентных форм сорных растений следует максимально использовать агротехнические методы защиты, включая оптимизацию севооборота, обработку почвы, регулирование сроков сева и другие приемы, направленные на снижение засоренности посевов.

Ключевые слова: Дурнишник обыкновенный, гербициды, резистентность, фитосанитарный мониторинг, полевые культуры.

Введение. Основой современной стратегии защиты растений от вредных организмов является разработка научно обоснованных систем интегрированной защиты, направленных на предотвращение потерь сельскохозяйственной продукции, стабилизацию фитосанитарной обстановки и снижение пестицидной нагрузки при одновременном повышении биологической и экономической эффективности.

Проблема формирования резистентности вредных организмов к пестицидам, возникшая в середине XX века, остается одной из наиболее актуальных в XXI веке, поскольку затрагивает не только сельскохозяйственное производство, но и такие сферы, как охрана окружающей среды, здравоохранение и производство средств защиты растений. Несмотря на принимаемые меры, во всем мире наблюдается устойчивый рост числа видов вредных организмов, в популяциях которых формируется резистентность к применяемым препаратам [1].

Быстро распространяющиеся биотипы сорных растений, устойчивых к гербицидам, представляют серьезную угрозу для сельскохозяйственного производства. По данным международных баз, к 2025 году в мире зарегистрировано более 540 случаев резистентности, охватывающих свыше 270 видов сорных растений, что свидетельствует о глобальном характере проблемы [2].

Современные исследования показывают, что резистентность сорных растений формируется под действием селективного давления, обусловленного многократным применением гербицидов с одинаковым механизмом действия. При этом широко распространены как перекрестная, так и множественная резистентность, что существенно усложняет контроль сорной растительности [3].

По данным современных обзоров (2025 г.), резистентность реализуется через различные механизмы, включая изменения в месте действия гербицида и метаболическую детоксикацию, что делает проблему особенно сложной и многофакторной [4].

Изучение резистентности вредных организмов к пестицидам имеет ключевое значение для развития растениеводства и системы защиты растений. Формирование резистентности является результатом эволюционных изменений, обусловленных селективным давлением пестицидов, и приводит к снижению эффективности химических методов защиты. Данное явление сопровождается ростом экономических потерь и повышением экологических рисков [5]. В аграрном секторе проблема устойчивости вредных организмов приобретает все более сложный характер, оказывая негативное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур и продовольственную безопасность. В этой связи, резистентность сорных растений рассматривается как одна из наиболее серьезных проблем современной гербологии, определяющая направления ее дальнейшего развития [6].

В Республике Казахстан проблема резистентности также имеет приоритетное значение, поскольку связана со значительными потерями урожая, увеличением затрат на защитные мероприятия и негативным воздействием на окружающую среду.

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования является

изучение резистентности сорных растений, в частности *Xanthium strumarium*, к гербицидам различных химических групп с последующим выявлением устойчивых биотипов и разработкой эффективных мер контроля, направленных на сохранение продуктивности сельскохозяйственных культур и снижение негативного воздействия пестицидов на окружающую среду.

При длительном систематическом применении гербицидов с одинаковым механизмом действия возникает необходимость организации регулярного фитосанитарного мониторинга засоренности посевов для выявления резистентных биотипов. Одним из ранних признаков формирования резистентности является снижение биологической эффективности применяемых препаратов [7].

Фитосанитарный мониторинг является основой для обоснования стратегии и тактики защитных мероприятий. Его основными задачами являются контроль фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур, обеспечение экологической безопасности и экономически обоснованной защиты от вредных организмов, а также получение стабильного урожая. На основе данных мониторинга оцениваются текущее состояние посевов, распространение вредных организмов и степень поражения сельскохозяйственных культур болезнями, вредителями и сорняками. Полученная информация используется для планирования и своевременного проведения защитных мероприятий в оптимальные агротехнические сроки [8, 9].

Мониторинг резистентности *Xanthium strumarium* к гербицидам в посевах полевых культур является ключевым элементом системы интегрированной защиты растений, особенно в условиях снижения эффективности применяемых препаратов [10].

В связи с этим, задачей исследования являлось изучение особенностей формирования резистентных популяций сорных растений к пестицидам и разработка мер по предотвращению и преодолению резистентности у *Xanthium strumarium* к гербицидам. Для решения поставленной задачи проведен фитосанитарный мониторинг посевов сельскохозяйственных культур в условиях юго-востока Казахстана.

Материалы и методы исследования. Объектами исследований являлись дурнишник обыкновенный, гербициды различных химических групп, посевы полевых культур.

Фитосанитарный мониторинг проводился с целью выявления резистентных форм *Xanthium strumarium* к гербицидам различных химических групп в производственных посевах сельскохозяйственных культур юго-восточного Казахстана.

Для выполнения поставленной задачи ежегодно проводили фитосанитарный мониторинг посевов полевых культур с целью определения засоренности полей *Xanthium strumarium* и выявления признаков устойчивости сорных растений к гербицидам [11, 12]. Учет сорных растений осуществляли количественным методом: поле проходили по диагонали, через равные интервалы накладывали учетную рамку размером 50×50 см (0,25 м²). На полях площадью до 50 га учет проводили в 10 точках, от 50 до 100 га - в 15 точках, свыше 100 га - в 20 точках. В пределах рамки определяли общее количество сорных растений и численность каждого вида отдельно (шт./0,25 м²). Дополнительно оценивали биометрические показатели *Xanthium strumarium* до и после обработки гербицидами. После обработки учитывали остаточную численность сорняка и их биомассу. Биологическую эффективность гербицидов рассчитывали по общепринятой методике [13]. Фитосанитарный мониторинг по выявлению признаков устойчивости сорного растения к гербицидам проводили в соответствии с рекомендуемой методикой FAO(2016)[14]. Урожайность сельскохозяйственных культур и ее структуру определяли в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [15].

Регулирование численности культурного и сорного компонентов агроценоза

осуществляется на основе агробиологических критериев вредоносности, включающих пороги вредоносности, коэффициенты вредоносности и выживаемости в критические периоды развития, а также оценку конкурентных взаимоотношений культурных и сорных растений. Существенное значение имеет анализ регулирующей роли агротехнических приемов и гербицидов в ограничении численности сорных растений и повышении продуктивности полевых агроценозов [16, 17].

Результаты исследований. С целью оценки распространения *Xanthium strumarium* L. и выявления признаков формирования устойчивости к гербицидам различных механизмов действия проведен фитосанитарный мониторинг посевов сельскохозяйственных культур в отдельных хозяйствах Алматинской и Жетысуской областей (таблица 1). Обследования охватывали посевы сои, сахарной свеклы, яровой пшеницы, ярового ячменя, а также паровые поля.

Проведенные исследования показали, что дурнишник обыкновенный сохраняет широкое распространение в агроценозах юго-востока Казахстана и характеризуется высокой экологической пластичностью, что обеспечивает его успешную адаптацию в посевах различных культур. По результатам маршрутных обследований установлено, что степень засоренности обследованных полей варьировала в широких пределах - от полного отсутствия растений до 15,0 шт./м². Такая неоднородность свидетельствует о существенном влиянии почвенно-климатических условий, виды культуры, уровня агротехники и фитосанитарной истории конкретного поля на распространение данного сорняка.

Таблица 1 – Результаты фитосанитарного мониторинга *Xanthium strumarium* в посевах сельскохозяйственных культур юго-востока Казахстана (2025 г.)

№	Район, хозяйство	Культура	Обследуемая площадь, га	Фаза развития культуры	Количество дурнишника, шт./м ²	Координаты полей
1	2	3	4	5	6	7
Алматинская область						
1	г. Конаев, СПК «Ақөзек»	пары	60,3	-	-	43.951711 77.504811
2	г. Конаев, СПК «Ақөзек»	соя	11,5	ветвление	6,0	43.961459 77.493345
3	г. Конаев, КХ «Айбек»	соя	24,0	ветвление	9,0	43.911833 77.603576
4	г. Конаев, КХ «Айбек»	сахарная свекла	15,0	формирование корнеплодов	3,5	43.911833 77.603576
Область Жетысу						
1	Кербулакский район, с/о Шубар, КХ «Еркін»	сахарная свекла	7,0	формирование корнеплодов	5,0	44.561540 79.044103
2	Кербулакский район, с/о Когалы, КХ «Бірлік»	ячмень яровой	65,0	выход в трубку	2,0	44.436913 78.669758
3	Кербулакский район, с/о Когалы, КХ «Бірлік»	пшеница яровая	21,0	выход в трубку	3,0	44.459283 78.665490

1	2	3	4	5	6	7
4	Кербулакский район, с/о Жайнак батыр, ТОО «Жолбарыс Агро»	ячмень яровой	34,0	выход в трубку	4,0	44.348342 78.562417
5	Кербулакский район, с/о Жоламан, КХ «Ынтымак»	пшеница яровая	95,0	выход в трубку	нет	44.265637 77.509566
6	Коксуский район, с/о Жарлыозек, КХ «Галым»	соя	24,0	ветвление	7,0	44.897263 78.051885
7	Коксуский район, с/о Жарлыозек, КХ «Галым»	соя	17,0	ветвление	8,0	44.894546 78.019801
8	Коксуский район, с/о Мукры, КХ «Кайнар Көксу»	соя	27,0	ветвление	9,0	44.886665 78.151665
9	Ескелдинский район, с/о Алдабергенов, КХ «Жексембинов»	соя	10,0	ветвление	15,0	44.867929 78.299603
10	Ескелдинский район, с/о Алдабергенов, КХ «Жексембинов»	сахарная свекла	6,5	Формирование корнеплодов	12,0	44.874206 78.297150
11	Ескелдинский район, с/о Каратал, КХ «Жайлыбаева Н.»	сахарная свекла	12,0	формирование корнеплодов	11,0	44.899213 78.689328

Анализ данных таблицы 1 показал, что наименьшая засоренность отмечена в посевах зерновых культур, где численность сорняка составляла 2,0–4,0 шт./м². На отдельных полях яровой пшеницы и парах дурнишник не обнаружен, что может свидетельствовать о высокой эффективности предшествующих агротехнических и химических мероприятий.

Наиболее высокая плотность *Xanthium strumarium* зарегистрирована в посевах сои и сахарной свеклы, где численность достигала 11,0–15,0 шт./м². Следует отметить, что именно в пропашных культурах создаются наиболее благоприятные условия для развития данного вида: широкий междурядный интервал, лучшая освещенность и достаточное влагообеспечение. Особенно выраженное распространение сорняка отмечено в условиях орошения.

Полученные данные свидетельствуют о высокой конкурентоспособности дурнишника обыкновенного в агроценозах технических и зернобобовых культур, что создает риск существенного снижения урожайности и затрудняет проведение защитных мероприятий.

Для выявления признаков формирования резистентности проведены производственные наблюдения на засоренных полях с использованием гербицидов различных химических групп. Оценивали плотность сорняка, фазу его развития, высоту растений и уровень сохранности после обработки (таблица 2).

Согласно данным таблицы 2, наилучшие результаты получены при применении гербицида Корсар, в.р.к. (бентазон), где уровень резистентности был оценен как «подозрение», что указывает на сохранение высокой чувствительности популяции сорняка к препарату и отсутствие выраженных признаков устойчивости.

При применении препарата Бенагро, в.р. (также на основе бентазона) установлен низкий уровень резистентности. Это свидетельствует о появлении отдельных выживших растений, однако в целом чувствительность популяции остается удовлетворительной. Такие результаты указывают на необходимость дальнейшего наблюдения за динамикой реакции сорняка к препаратам данной химической группы.

Таблица 2 - Биометрические показатели дурнишника обыкновенного в посевах сои и яровой пшеницы до обработки гербицидами и их влияние на формирование резистентных биотипов в условиях Жетысуской области (2025 г.)

№	Район, хозяйство	Культура, сорт	Плотность сорняка шт./м ²	Высота сорняка см	Фаза развития сорняка	Название гербицида, д.в., норма расхода	Уровень резистентности
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Коксуский район, КХ «Галым»	соя, сорт «Жансая»	9,0	74,0	начало цветения	Бенагро, в.р. (бентазон 480 г/л), 2,5 л/г	низкий
2	Коксуский район, КХ «Галым»	соя, сорт «Жансая»	17,0	67,3	начало цветения	Бенагро, в.р. (бентазон 480 г/л), 2,5 л/г	низкий
3	Коксуский район, КХ «Кайнар коксу»	соя, сорт «Жансая»	7,0	62,0	появление цветочных почек	Корсар, в.р.к. (бентазон 480 л/г), 2,0 л/га	подозрение
4	Ескелдинский район, КХ «Жексембинов»	яровая пшеница, сорт Казахстанская 4	10,0	69,0	начало цветения	Балерина, с.э. (2,4Д + флорасулам), 0,5 л/га	средний

На посевах яровой пшеницы после обработки гербицидом Балерина, с.э. (2,4-Д + флорасулам) выявлен средний уровень резистентности, сопровождавшийся снижением общей эффективности варианта. Вероятно, в данной популяции присутствуют биотипы с пониженной чувствительностью к одному из действующих веществ препарата. Резистентность дурнишника обыкновенного к гербицидам различных химических групп дополнительно оценивали в полевом опыте на посевах яровой пшеницы в производственных условиях, что позволило определить биологическую эффективность препаратов, их влияние на биометрические показатели сорняка и степень подавления устойчивой популяции (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние гербицидов различных химических классов и норм расхода на биометрические показатели и гибель дурнишника обыкновенного на посевах яровой пшеницы (2025 г.)

Вариант	Норма расхода, г/га, л/га	Кол-во растений, шт./м ²	Кол-во плодиков, шт./раст.	Высота растений, см	Гибель растений, %
1	2	3	4	5	6
Контроль	-	19,2	38,8	56,4	-
Гранстар мега, в.д.г. ((тифен-сульфурон-метил, 250 г/кг + трибенурон-метил, 500 г/кг))	9,0	15,8	32,4	60,6	17,7
	18,0	14,6	30,8	58,6	24,0
	27,0	14,2	23,8	57,6	26,0
Балерина, с.э. 2,4Д (2-этил-гексилловый эфир, 410 г/л + флорасулам, 7,4 г/л)	0,3	12,2	19,2	54,4	45,4
	0,4	10,8	18,6	52,1	49,7
	0,5	9,6	17,2	51,0	51,4

1	2	3	4	5	6
Корсар, в.р.к. (бентазон, 480 г/л)	1,0	5,4	11,0	49,2	78,9
	2,0	4,7	10,4	45,0	85,0
	3,0	4,2	10,0	38,5	88,1

Дополнительно проведенные полевые и лабораторные исследования показали, что максимальную эффективность обеспечивал гербицид Корсар, в.р.к. вызывавший до 100% гибели растений в лабораторных условиях и 78,9–88,1% - в полевых. Гербицид Балерина, с.э. характеризовался средней эффективностью (45,4–51,4%). Наименьшая эффективность установлена у препарата Гранстар Мега, в.д.г. (трибенурон-метил + тифенсульфурон-метил), составившая 7,7–17,3% в лабораторных и 17,7–26,0% в полевых условиях.

Столь низкая эффективность препаратов группы сульфонилмочевин может свидетельствовать о формировании устойчивых популяций *Xanthium strumarium* к ALS-ингибиторам. Учитывая длительное применение препаратов данного механизма действия на отдельных полях, подобная тенденция представляется закономерной и требует дальнейшего подтверждения в контролируемых опытах. Для предотвращения и преодоления резистентности сорных растений необходим комплекс взаимосвязанных мероприятий. Прежде всего, при многократном применении гербицидов с одинаковым механизмом действия требуется регулярный фитосанитарный мониторинг засоренности посевов для раннего выявления устойчивых биотипов. Одним из первых признаков формирования резистентности является снижение биологической эффективности применяемых препаратов.

При подтверждении устойчивости следует исключить дальнейшее использование гербицидов данного механизма действия в отношении соответствующей популяции и перейти на препараты других химических классов, а также баковые смеси, содержащие 2–3 действующих вещества с различными механизмами действия. Ротацию гербицидов целесообразно проводить с учетом классификации HRAC, что снижает селективное давление на популяции сорняков.

Важным элементом антирезистентной стратегии является соблюдение севооборота. Чередование культур и применение гербицидов с различными механизмами действия ограничивают выживаемость устойчивых биотипов и уменьшают риск их распространения, тогда как монокультура и длительное использование однотипных препаратов ускоряют развитие резистентности. При наличии устойчивых форм необходимо максимально использовать агротехнические методы контроля: оптимизацию севооборота, механическую обработку почвы, регулирование сроков сева и иные приемы, направленные на снижение засоренности посевов. Таким образом, эффективное сдерживание резистентности невозможно без системной информационно-мониторинговой базы, включающей учет численности, видового состава и динамики сорной растительности в агроценозах с учетом применяемых технологий возделывания и средств защиты растений.

Заключение. Результаты фитосанитарного мониторинга, полевых и лабораторных исследований показали, что дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.) остается широко распространенным и вредоносным сорным растением в посевах сои, сахарной свеклы и зерновых культур юго-востока Казахстана. Численность сорняка на обследованных полях достигала 15,0 шт./м², что свидетельствует о высокой степени его адаптации к условиям возделывания указанных культур.

Установлено, что наибольшую биологическую эффективность против *Xanthium strumarium* обеспечивал гербицид Корсар, в.р.к. (бентазон), применение которого при

норме расхода 2,0 л/га обеспечивало до 78,9–88,1% гибели растений в полевых условиях и до 100% - в лабораторных опытах.

Гербицид Балерина, с.э. (2,4-Д + флорасулам) характеризовался средней эффективностью, тогда как препарат Гранстар Мега, в.д.г. (трибенурон-метил + тифенсульфурон-метил) показал низкий уровень подавления сорняка (17,7–26,0% в полевых условиях), что может свидетельствовать о формировании устойчивых биотипов дурнишника обыкновенного к ALS-ингибиторам.

Полученные результаты подтверждают о необходимости систематического мониторинга чувствительности сорных растений к гербицидам различных механизмов действия и разработки антирезистентных систем защиты растений.

Финансирование. Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования (ПЦФ) Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2024-2026 годы по бюджетной программе 267 BR22885887" Усовершенствование и внедрение системы управления вредными организмами".

Литературы:

[1] **Сухорученко, Г.И.** Резистентность вредных организмов к пестицидам. //Защита и карантин растений. – М., 2006. – № 3. – С. 78-79.

[2] **Heap, I.** International Survey of Herbicide Resistant Weeds [Электронный ресурс]. – 2025. – Режимдоступа: <https://www.weedscience.org>.

[3] **Riechers, D.E.,** Soltani N., Chauhan B.S., Concepcion J.C.T., Geddes C.M., Jugulam M., Kaundun S.S., Preston C., Werfel R.J., Sikkema P.H. Herbicide resistance is complex: a global review of cross-resistance in weeds within herbicide groups // Weed Science. – 2024. – Vol. 72, № 5. – P. 465–486. – DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2024.33>

[4]**Arasan, A.P.,** Radhamani S., Sudha M. Development of herbicide-resistant weeds and their impact on future weed management // Discover Applied Sciences. – 2025. – Vol. 7. – P. 1430. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07680-0>.

[5] **Hou, S.,** Yang Y., Liu C. [идр.]. Evolution and future directions in the development of herbicide-resistant crops and weed management // Rice. – 2025. – Vol. 18. – P. 114. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12284-025-00869-2>.

[6] **Спиридонов, Ю.Я.** Особенности проявления резистентности сорняков к гербицидам// Вестник защиты растений. – М., 2001. – №1. – С.54-64.

[7] **Спиридонов, Ю.Я.,** Шестаков В.Г. Развитие отечественной гербологии на современном этапе.// М.: Печатный город, 2013. – 426 с.

[8] Мониторинг резистентности к пестицидам в популяциях вредных членистоногих: методические указания. – СПб., 2004. – 29 с.

[9] Определение резистентности вредителей сельскохозяйственных культур и зоофагов к пестицидам: методические указания. – М., 1990. – 79 с.

[10] **Сулейменова, З.Ш.** и др. Методические указания по мониторингу численности вредителей, сорных растений и развитию болезней сельскохозяйственных культур. – Астана: Фолиант, 2004. – 268с.

[11] Список пестицидов, разрешенных к производству (формуляции), ввозу, хранению, транспортировке, реализации и применению на территории Республики Казахстан: утвержден приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от 26 ноября 2025 г. № 173-н. – Астана, 2025.

[12] **Захаренко, В.А.** Оценка экономической эффективности применения пестицидов (Методические положения). М., 1983. – 9 с.

[13] Методы учета и прогноз засоренности посевов // Фитосанитарная диагностика. Под редакцией А.Ф. Ченкина. – М.: Колос,1994. – С.294-313.

[14] Стандартные методы проведения фитосанитарного мониторинга по резистентности сорных растений: методические указания / ФАО. – 2016. – 35 с.

[15] **Скокбаев, Б.А.** и др. Методика государственного сортоиспытания

сельскохозяйственных культур. – Алматы, 2002. – 351с.

[16] **Арыстангулов, С.С.**, Бекежанова М.М., Султанова Н.Ж., Есимов У.О., Нурманов Ж.Ф., Нысанбаев С.Н. Кәдімгі ошаған жаздық арамшөбінің гербицидтердің жеке топтарына төзімділігі. //Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары, 2025. – №2(73). – 144-154 бб. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v73.i2.262>

[17] **Сагитов, А.О.**, Гештовт Ю.Н., Двуречинский В.И., Гринец А.И., Бадаев Е.А. Рекомендации по регулированию численности сорных растений в зерновых агроценозах юго-востока и севера Казахстана. – Алматы, 2006. – 56 с.

References:

[1] **Suhoruchenko, G.I.** Rezistentnost' vrednyh organizmov k pesticidam. //Zashhita i karantin rastenij. – M., 2006. – № 3. – S. 78-79. [in Russian]

[2] **Heap, I.** International Survey of Herbicide Resistant Weeds [Jelektronnyj resurs]. – 2025. – Rezhimdstupa: <https://www.weedscience.org>.

[3] **Riechers, D.E.**, Soltani N., Chauhan B.S., Concepcion J.C.T., Geddes C.M., Jugulam M., Kaundun S.S., Preston C., Werfel R.J., Sikkema P.H. Herbicide resistance is complex: a global review of cross-resistance in weeds within herbicide groups // Weed Science. – 2024. – Vol. 72, № 5. – P. 465–486. – DOI: <https://doi.org/10.1017/wsc.2024.33>

[4]**Arasan, A.P.**, Radhamani S., Sudha M. Development of herbicide-resistant weeds and their impact on future weed management // Discover Applied Sciences. – 2025. – Vol. 7. – P. 1430. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07680-0>.

[5] **Hou, S.**, Yang Y., Liu C. [idr.]. Evolution and future directions in the development of herbicide-resistant crops and weed management // Rice. – 2025. – Vol. 18. – P. 114. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s12284-025-00869-2>.

[6] **Spiridonov, Ju.Ja.** Osobennosti projavlenija rezistentnosti sornjakov k gerbicidam// Vestnik zashhity rastenij. – M., 2001. – №1. – S.54-64. [in Russian]

[7] **Spiridonov, Ju.Ja.**, Shestakov V.G. Razvitie otechestvennoj gerbologii na sovremennom jetape.// M.: Pechatnyj gorod, 2013. – 426 s. [in Russian]

[8] Monitoring rezistentnosti k pesticidam v populjacijah vrednyh chlenistonogih: metodicheskie ukazaniya. – SPb., 2004. – 29 s. [in Russian]

[9] Opredelenie rezistentnosti vreditel' sel'skohoz'jajstvennyh kul'tur i zoofagov k pesticidam: metodicheskie ukazaniya. – M., 1990. – 79 s. [in Russian]

[10] **Sulejmenova, Z.Sh.** i dr. Metodicheskie ukazaniya po monitoringu chislennosti vreditel'j, sornyh rastenij i razvitiju boleznej sel'skohoz'jajstvennyh kul'tur. – Astana -Foliant, 2004. – 268s.

[11] Spisok pesticidov, razreshennyh k proizvodstvu (formuljaciji), vvozu, hraneniju, transportirovke, realizacii i primeneniju na territorii Respubliki Kazahstan: utverzhden prikazom Ministerstva sel'skogo hoz'jajstva Respubliki Kazahstan ot 26 nojabrja 2025 g. № 173-n. – Astana, 2025. [in Russian]

[12] **Zaharenko, V.A.** Ocenka jekonomicheskoj jeffektivnosti primenenija pesticidov (Metodicheskie polozhenija). M., 1983. – 9 s. [in Russian]

[13] Metody ucheta i prognoz zasorennosti posevov // Fitosanitarnaja diagnostika. Pod redakciej A.F. Chenkina. – M.: Kolos,1994. – S.294-313. [in Russian]

[14] Standartnye metody provedenija fitosanitarnogo monitoringa po rezistentnosti sornyh rastenij: metodicheskie ukazaniya / FAO. – 2016. – 35 s.

[15] **Skokbaev, B.A.** i dr. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohoz'jajstvennyh kul'tur. Almaty, 2002. – 351s. [in Russian]

[16] **Arystangulov, S.S.**, Bekezhanova M.M., Sultanova N.Zh., Esimov U.O., Nurmanov Zh.F., Nysanbaev S.N. Kәдімгі ошаған жаздық арамшөбінің гербицидтердің жеке топтарына төзімділігі. //Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы. Ауыл шаруашылығы ғылымдары, 2025. – №2(73). – 144-154 бб. <https://doi.org/10.52081/bkaku.2025.v73.i2.262> [in

Kazakh]

[17] Sagitov, A.O., Geshtovt Ju.N., Dvurechinskij V.I., Grinec A.I., Badaev E.A. Rekomendacii po regulirovaniyu chislennosti sornyh rastenij v zernovyh agrocenozah jugo-vostoka i severa Kazahstana. – Almaty, 2006. – 56 s. [in Russian]

КӘДІМГІ ОШАҒАН (*XANTHIUM STRUMARIUM*) АРАМШӨБІНІҢ ЖЕКЕЛЕГЕН ГЕРБИЦИДТЕР ТОПТАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН МОНИТОРИНГТЕУ ЖӘНЕ ОНЫ ЕҢСЕРУДІҢ ЫҚТИМАЛДЫ ЖОЛДАРЫ

Арыстангулов С.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, профессор
Бекежанова М.М., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор

Есимов У.О., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Башкараев Н.А., аға ғылыми қызметкер

Нұрманов Ж. Ғ., ғылыми қызметкер

Нысанбаев С.Н., кіші ғылыми қызметкер

*«Ж.Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми- зерттеу институты»
ЖШС, Алматы қ., Қазақстан*

Андатпа. Арамшөптердің гербицидтерге төзімділігінің қалыптастыру мәселесі бүгінде өзектілігін сақтауда және зерттеушілердің назарын әліде өзіне аударуда. Бірдей әсер ету механизмі бар препараттарды жүйелі түрде қолдану, монодақылдарды өсіру, агроценоздардың фитосанитарлық жағдайын жеткіліксіз бақылау, арамшөптердің төзімді популяцияларының сұрыпталуына әкеліп соғады. Нәтижесінде гербицидтердің тиімділігі төмендеп, пестицидтік жүктеменің артуына байланысты, қоршаған ортаның ластану қаупі күшейеді. Зиянды организмдерде төзімділіктің қалыптасуы, қазіргі заманғы өсімдік шаруашылығының тұрақты дамуын шектейтін негізгі факторлардың бірі ретінде қарастырылады.

Қайталама фитосанитарлық мониторинг нәтижелері, сыналған гербицидтердің *Xanthium strumarium* арамшөбінің дамуын тежеу тиімділігі бойынша бір- бірінен әртүрлі айырмашылықтар көрсеткенін дәлелдеді. Атап айтқанда, Корсар, с.е.к. гербицидін (2,0 л/га) қолдану арамшөптің пестицидке төзімділік қалыптасуының «күдікті» градациясына сәйкесті келді, ал тірі қалған өсімдіктердің үлесі 10–20% құрап, бұл препараттың жоғары биологиялық тиімділігін (80–90%) көрсетті. Бенагро, с.е. (2,5 л/га) гербицидін қолдану барысында арамшөптің «төменгі» деңгейдегі төзімділігі анықталды, бұл жағдайда тиімділік 60–80% аралығында болды. Жаздық бидайдың Қазақстан 4 сорты егілген танапты Балерина, с.э. (0,5 л/га) гербицидімен өңдеу кезінде «орташа» деңгейдегі төзімділік тіркеліп, препарат тиімділігі 40–60%-ға дейін төмендеді. Осылайша, гербицидтердің биологиялық тиімділігі әсер етуші затқа, оның механизміне, арамшөптің даму сатысына және қалыптасқан төзімділік деңгейіне байланысты өзгеріп отырды.

Арамшөптердің төзімді биотиптерінің қалыптасуын болдырмау мақсатында кешенді алдын алу шараларын жүзеге асыру қажет. Ең алдымен, бірдей әсер ету механизмі бар гербицидтерді ұзақ және жүйелі қолданылған жағдайда, егістіктердің фитосанитарлық жағдайына тұрақты мониторинг жүргізіп, төзімді биотиптерді уақтылы анықтау қажет. Төзімділіктің пайда болуының алғашқы белгілерінің біріне – қолданылатын препараттардың биологиялық тиімділігінің төмендеуі жатады.

Xanthium strumarium арамшөбінің төзімді популяцияларының пайда болуы мен таралуын болдырмау үшін ауыспалы егіс жүйесінде әртүрлі химиялық топтарға жататын және әсер ету механизмі әртүрлі гербицидтерді алмастырып қолдану қажет. Әртүрлі әсер ету механизмдері бар препараттарды пайдалану келесі өңдеулер кезінде тірі қалған төзімді биотиптерді жоюға мүмкіндік береді.

Арамшөптердің төзімді биотиптері анықталған жағдайда, агротехникалық күресу шараларын барынша қолдану қажет, соның ішінде ауыспалы егісті оңтайландыру, топырақты өңдеу, себу мерзімдерін реттеу және егістіктердің арамшөппен ластануын төмендетуге

бағытталған басқа да әдістерді қолдану ұсынылады.

Тірек сөздер: Кәдімгі ошаған, гербицидтер, резистенттілік(төзімділік), фитосанитарлық мониторинг, егістік дақылдар.

MONITORING OF RESISTANCE OF COMMON COCKLEBUR (*XANTHIUM STRUMARIUM*) TO SPECIFIC GROUPS OF HERBICIDES AND POSSIBLE WAYS TO OVERCOME IT

Arystangulov S., candidate of agricultural sciences, professor
Bekezhanova M., candidate of agricultural sciences, ass. professor
Yessimov U., candidate of agricultural sciences
Bashkarayev N., senior researcher
Nurmanov Zh., researcher
Nyissanbayev S., junior researcher

*LLC «Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev»,
Almaty, Kazakhstan*

Annotation. The problem of herbicide resistance formation in weed plants remains highly relevant and continues to attract the attention of researchers. The systematic application of herbicides with the same mechanism of action, the cultivation of monocultures, as well as insufficient phytosanitary control of agrocenoses contribute to the selection of resistant weed populations. As a result, the effectiveness of herbicides decreases, and the risk of environmental pollution increases due to the growing pesticide load. The development of resistance in harmful organisms is considered one of the key factors limiting the sustainable development of modern crop production.

The results of repeated phytosanitary monitoring showed that the tested herbicides differed in their effectiveness in suppressing the development of *Xanthium strumarium*. Thus, when applying the herbicide Corsair, SL (2.0 L/ha), signs of possible resistance development were observed: the proportion of surviving plants reached 10–20%, which corresponds to a high biological efficiency of the product (80–90%). When using the herbicide Benagro, SL (2.5 L/ha), a low level of weed resistance was established, with a control efficiency of 60–80%. On irrigated lands of the peasant farm “Zheksembiyev”, when treating soybean crops of the Ainaz variety with the herbicide Ballerina, EC (0.4 L/ha), a moderate level of resistance was recorded, accompanied by a decrease in herbicide efficiency to 40–60%. Thus, the biological effectiveness of herbicides varied depending on the active ingredient, mechanism of action, growth stage of the weed, and the level of resistance developed.

To prevent the formation of resistant weed biotypes, it is necessary to implement a комплекс of preventive measures. First of all, with prolonged and systematic use of herbicides with the same mechanism of action, regular phytosanitary monitoring of weed infestation in crops should be carried out to identify resistant biotypes. One of the early indicators of resistance formation is a decrease in the biological effectiveness of applied herbicides.

To prevent the emergence and spread of resistant populations of *Xanthium strumarium*, it is necessary to alternate herbicides with different chemical groups and mechanisms of action within crop rotation systems. The use of herbicides with different mechanisms of action helps to suppress surviving resistant biotypes during subsequent treatments of agricultural crops.

When resistant forms of weeds are identified, it is essential to maximize the use of agronomic control methods, including optimization of crop rotation, soil tillage, adjustment of sowing dates, and other practices aimed at reducing weed infestation in crops.

Keywords: Durnishnik vulgaris, herbicides, resistance, phytosanitary monitoring, field crops, phytomass.