

THE EFFICIENCY OF FERTILIZERS AND BACTERIAL PREPARATIONS ON SAFFLOWER IN THE RISK FARMING AREA OF THE ROSTOV REGION

Razumova Lyudmila Alexandrovna, Post-graduate Student of the chair "Agrochemistry and Ecology named after E. V. Agafonov", Don State Agrarian University, Russia.

Kamenev Roman Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Agrochemistry and Ecology named after E. V. Agafonov", Don State Agrarian University, Russia.

Balenko Elena Georgievna, head of the Department of, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Natural Sciences", Don State Agrarian University, Russia.

Keywords: dark chestnut soil; safflower; yield; oil content; bacterial preparation; mineral fertilizers.

The article presents the results of field experiments on the effect of mineral fertilizers and bacterial preparations on the yield and quality of safflower seeds. Studies were conducted in 2016-2018 in the North-Eastern zone of the Rostov region on dark chestnut soils. The object of research was the variety of safflower Zavolzhsy-1. Predecessor was winter wheat. As mineral fertilizers, ammonium nitrate and ammophos were used in various doses, according to the scheme of experience, which

were introduced simultaneously with sowing or randomly for presowing cultivation. The bacterial preparations were presented to the associative nitrogen-fixing bacteria of the strains *Minorin*, *Flavobacterium*, *KL-10* production research center of Pushkin. In the field experiment, the variants of the joint application of mineral fertilizers and pre-sowing treatment of seeds with bacterial preparations were also studied. The control was an option without the use of mineral fertilizers and bacterial preparations. The research methodology is standard for studying the action of fertilizers. The average seed yield of safflower on the options amounted to 1,03-1,22 t/ha, oil content of seeds of 35.9-36.3 percent, and the yield of oil yield of seeds from 1 ha – 337-398 kg. In the course of research, we have found that the optimal dose of mineral fertilizers, providing the greatest yield and yield of oil in harvest – introduction of scattering under the sowing cultivation at a dose of N48P52. The increase to the control variant was 18.4%. The yield of oil was increased by 23.7%. The bacterial preparation with associative strains of nitrogen-fixing bacteria for use on natural background fertility of the soil *Flavobacterium* was identified. The increase in the yield of oilseeds was 13.6%, oil collection was 18.1%.

DOI 10.28983/asj.y2019i4pp27-31

УДК 632.51:631.963

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ И ДИНАМИКА ИХ РАЗЛОЖЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ

СПИРИДОНОВ Юрий Яковлевич, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии

БУДЫНКОВ Николай Иванович, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии

СТРИЖКОВ Николай Иванович, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

СУМИНОВА Наталья Борисовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

САЙФУЛЛИНА Лариса Борисовна, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

ЛЕНОВИЧ Дарья Рудольфовна, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

СУЛТАНОВ Арман Сисенович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Изложены результаты опытов по определению динамики разложения и остаточных количеств гербицидов в почве и в получаемой продукции в различных агроландшафтах. Установлено, что длительность сохранения гербицидов в почве, в первую очередь сульфонилмочевин, и связанный с этим уровень их отрицательного последствия на чувствительные культуры севооборота зависят от рельефа, типа почв, их физико-химических свойств, гидротермического режима среды и характера антропогенного воздействия на агроэкосистему.

Введение. Сельскохозяйственное производство невозможно без применения химических средств защиты растений (фунгицидов, гербицидов, инсектицидов и пр.) [5, 8–11]. По многочисленным данным, вредные организмы наносят огромный ущерб сельскому хозяйству, поэтому с ними необходимо постоянно вести борьбу [1, 6, 7, 12–15]. Первое место в мире среди вредоносных факторов (представителей насекомых-вредителей, нематод и многочисленных возбудителей болезней), отрицательно влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур, устойчиво занимают сорняки. Они являются постоянно действующим фактором, определяющим наиболее значимое уменьшение

урожайности. Ежегодные потери в России из-за сорной растительности оценены почти в 40 млн т. Для эффективной борьбы с сорняками в настоящее время рекомендуются современные гербициды [2–4, 16–20].

Однако широкомасштабное применение современных гербицидов в практике борьбы с засоренностью посевов основных сельскохозяйственных культур без разработки научно обоснованных оптимальных технологий и регламентов их использования не безопасно из-за получения существенного нежелательного эффекта для агроценозов в целом, обусловленного слишком высокой фитотоксичностью загрязненных их остатками почв.





Цель исследований – определить остаточное количество гербицидов в семенах подсолнечника и в зерне ячменя, яровой пшеницы и овса при различных уровнях минерального питания, остатков 2,4-ДА и сульфонилмочевинных гербицидов в зерне проса, пшеницы, ячменя и овса; исследовать на токсичность остатки использованных гербицидов в почве под этими культурами.

Методика исследований. Исследования проводили в ВНИИФ и НИИСХ Юго-Востока в 2006–2016 гг. в центральной зоне европейского Нечерноземья Московской области и в Поволжье Саратовской области. Остаточные количества действующего вещества в изучаемых гербицидах определяли как с помощью жидкостной хроматографии (ВЭЖК), так и методом биоиндикации. Гранулометрический состав использованных почв – средний суглинок. Физико-химические свойства почв характеризовались следующими показателями: дерново-подзолистые почвы – $pH_{\text{вод}} - 5,9$, $C_{\text{орг}} - 2,8\%$; чернозем южный выщелоченный – $pH_{\text{вод}} - 6,9$, $C_{\text{орг}} - 4,56\%$, темно-каштановые почвы, $pH_{\text{вод}} - 7,9$, $C_{\text{орг}} - 2,7\%$.

Содержание гумуса в пахотном слое составляет 4,49–4,56 %, снижаясь с глубиной до 2,10–1,94 %. Содержание азота составляет в пахотном слое 0,238 %. Запасы валового фосфора мало изменяются по профилю и колеблются от 0,102 до 0,127 %. Сумма поглощенных оснований в горизонте А – 39,9–40,0 мг/экв. на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований преобладает кальций. Степень насыщенности основаниями – 93–96 %.

Результаты исследований. Анализ зерна ячменя показал, что за годы исследований остатки пестицидов в нем не были обнаружены как в засушливые, так и во влажные годы. В зерне проса только в острозасушливые годы были обнаружены «следы» 2,4-ДА. В пшенице и ячмене следы 2,4-ДА не обнаружены. Это связано с тем, что на посевах проса значительно позже применяют химические обработки по сравнению с ранними яровыми. Почвенный гербицид трефлан, внесенный в почву в оптимальных дозах, не был обнаружен в семенах подсолнечника. Исключение составили острозасушливые годы, когда остатки гербицида были обнаружены только в виде «следов».

Учитывали также остаточные количества двух форм трефлана в маслосеменах подсолнечника в зависимости от применяемых доз на неудобренном фоне. Содержание остатков определяли как с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, так и биоиндикации. В некоторые засушливые годы в семенах, выращенных с применением препарата, при всех испытываемых дозах (2, 4, 6 л/га) за исключением дозы 2,0 л/га обнаружены «следы» трефлана, во много раз меньше ПДК. В оптимальные по увлажнению годы «следы» гербицида обнаружены (в отдельные годы) только при применении дозы 6,0 л/га концентрата эмульсии. Содержание остатков гербицидов в слоях почвы 0–20, 20–40 и 40–60 см определяли через

1,5 месяца после внесения и в уборку. Результаты исследований приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Динамика разложения 2,4-ДА и остаточное его количество в почве на посевах проса, мг/кг почвы (через 1,5 месяца после внесения)

Кратность препарата	Год			
	средне-сухой	средний по увлажнению	влажный	сухой
В слое 0–20 см				
0,8 кг/га двукратно	0	0	0	0,15
0,8 кг/га	0	0	0	0,10
В слое 20–40 см				
0,8 кг/га двукратно	0	0	0	0,075
0,8 кг/га	0	0	0	0,050
В слое 40–60 см				
0,8 кг/га двукратно	0	0	0	0
0,8 кг/га	0	0	0	0

Примечание: 0 – не обнаружено остаточного количества вещества 2,4-ДА в почве (здесь и далее).

Таблица 2

Динамика разложения трефлана и остаточное его количество в почве на посевах подсолнечника, мг/кг почвы (весной, через 1,5 месяца после внесения)

Форма препарата	Год			
	засушливый	оптимальный	влажный	средне-сухой
В слое 0–20 см				
Концентрат эмульсии	0,1	0	0,085	0
Гранулированный	0,05	0	0,095	0
В слое 20–40 см				
Концентрат эмульсии	0,05	0	0,03	0
Гранулированный	0	0	0,045	0
В слое 40–60 см				
Концентрат эмульсии	0	0	0	0
Гранулированный	0	0	0	0

Установлено, что длительность сохранения остатков препаратов в большой степени зависит от погодных условий вегетационного периода и влажности почвы. Аминная соль обнаруживалась в посевах только в засушливые годы. Через 45 дней после внесения ее количество составляло 0,15 мг/кг. К уборке оно уменьшалось до 0,03 мг, в 8 раз меньше предельно допустимой нормы. На фоне удобрений разложение происходило интенсивнее. К первому сроку на этом же варианте, но только на удобренном фоне, количество 2,4-ДА было в 3 раза меньше, чем на неудобренном. К концу вегетации проса остатков было также меньше по этим вариантам. В увлажненные годы препарат разрушался быстрее, через 1,5 месяца после внесения токсических остатков уже не было.

На посевах подсолнечника в засушливые годы трефлан обнаруживался в почве в течение всего вегетационного периода. Через 45 дней после применения гербицидов в форме концентрата эмульсии содержание трефлана находилось на уровне ПДК, т.е. составляло 0,1 мг/кг почвы, а внесенный в гранулах препарат «давал» остатков в 2 раза меньше – 0,05 мг/кг (см. табл. 2). К уборке количество трефлана уменьшилось. В небольших количествах он был обнаружен только в верхнем слое (0,03–0,01 мг), в 3–10 раз меньше допустимого уровня.

На посевах ячменя к уборке остались следы трефлана в верхнем слое почвы на неудобренном фоне, а на фоне удобрений он разложился

полностью. В оптимальные по увлажнению годы большая часть препарата разлагалась в течение первых месяцев.

На удобренном фоне подсолнечника через 1,5 месяца происходило полное разложение обеих форм трефлана. На неудобренном фоне гранулированный трефлан, внесенный в дозе 4,0 кг/га, оставлял «следы» лишь в верхнем слое почвы 0–20 см, а трефлан, входящий в концентрат эмульсии, к этому времени разлагался полностью. Быстрое разложение концентрата эмульсии по сравнению с гранулированной формой можно объяснить тем, что гербицид смешивается с большим объемом почвы, следовательно, большее количество микроорганизмов могло участвовать в его распаде.

В среднезасушливые годы трефлан на подсолнечнике и ячмене к первому сроку учета разложился полностью. Наличие достаточного количества влаги и благоприятный температурный режим ускорили инактивацию препарата.

Аналогичные результаты получены в опытах с изучением доз препаратов. Длительность сохранения остатков, как и в севообороте, зависела от влажности почвы. В годы, когда первые месяцы после внесения препарата засушливые (в сухую погоду микробиологические процессы идут менее интенсивно), медленней происходит детоксикация гербицидов. Через 5 месяцев после внесения остатков трефлана не обнаружилось на варианте с внесением дозы 2,0 л/га. При применении как гранулированного трефлана, так и концентрата эмульсии в дозах 4,0 и 6,0 кг/га д.в. остатки препарата были обнаружены в количестве 0,04 мг, что в 2,5 раза меньше ПДК. Аналогичная ситуация сложилась и в благоприятные годы с достаточным количеством выпавших осадков. Препарат разрушался быстрее по сравнению с сухими годами, к осени обнаруживался только на варианте, где было наибольшее количество остатков. В верхних и нижних слоях (0–20 и 40–60 см) отмечали лишь его «следы», а в слое 20–40 см он находился в дозе 0,1 мг/кг почвы, что соответствует общим регламентам ПДК в почве (для трефлана 0,1 мг/кг). При применении гранулированной формы в дозах 4,0 и 6,0 кг/га отмечали лишь его «следы». Концентрат эмульсии в дозах 2,0 и 4,0 л/га разложился полностью. Наилучшие условия для разложения препарата наблюдаются на прилегающих к ложбинам склонах. Особенно это проявляется в засушливых условиях. Так, разложение гербицидов на посевах овса, ячменя, яровой пшеницы, проса, пропашных культурах на этих склонах происходит в 1,4–1,5 раза быстрее, чем на плато.

Среди препаратов, которые могут оказывать отрицательное последствие на некоторые культуры севооборота, особое место занимает пивот. В годы его применения можно высевать озимую пшеницу, на следующий год – кукурузу, яровые и озимые зерновые. В наших исследованиях пивот в год применения может угнетать озимую пшеницу, посеянную осенью. Через год после применения он не оказывает отрицательного влияния на пше-

ницу. Чтобы уменьшить негативное воздействие препаратов на последующие культуры в севообороте, фирмой БАСФ предложен следующий препарат – пульсар, который пришел на смену пивота. Метод биоиндикации наглядно продемонстрировал преимущество пульсара по сравнению с пивотом с экологической точки зрения.

За все годы использования пульсара в дозах 0,35–1,25 л/га не отмечали его последствие на следующие за ним культуры. Но в год применения на легких по гранулометрическому составу почвах после выпавших обильных осадков он вызывает угнетение, а в отдельных случаях и гибель культуры (нута), на которой его вносили.

В наших опытах не отмечалось отрицательного последствие после применения таких препаратов, как харнес – до 3,0 л/га, трофи – 2,5 л/га, гезгард – 5 л/га, базагран – 3,0 л/га, агритокс – 1,5 л/га, 2М-4Х – 1,0–2,0 л/га, пума-супер – 1,2 л/га, топик – 0,75 л/га, овсюген – 1,0 л/га, арамо – 2,0 л/га, эстерон – 0,8 л/га, элант – 0,8 л/га, крос – 0,150 л/га, элант-премиум – 0,8 л/га. При применении препарата команд, внесенного под нут в дозе 1 л/га, отмечалось отрицательное воздействие – следующая культура пшеница яровая в начальные фазы своего развития испытывает некоторое угнетение, хотя на урожайности это не отражается.

Особое внимание уделяется гербицидам последнего – четвертого поколения с их избирательными и уникальными по биологической эффективности свойствами. К ним относятся, прежде всего, сульфонилмочевинные гербициды. В последнее десятилетие представители этого класса по объему применения в растениеводстве РФ занимают лидирующее положение, и масштабы их использования неуклонно растут. Они используются практически на всех культурах в виде препаратов на основе действующих веществ и в комбинациях с другими гербицидами. Наиболее широко применяются следующие гербициды: хлорсульфурон, метсульфурон-метил, триасульфурон, римсульфурон, просульфурон, никосульфурон и сульфометурон-метил. Они, к сожалению, попадая в почву, длительный период времени сохраняют высокую фитотоксичность для чувствительных культур севооборотов. Поэтому их применение требует особой осторожности. Особенно это касается Поволжья с черноземными и каштановыми почвами, где отрицательное последствие от использования этих гербицидов отмечается в течение 1,5–2 вегетационных сезонов, а в отдельных случаях до 5 лет, например на нуте.

Характер отрицательного последствие гербицидов в почве может значительно различаться по глубине и признакам подавления роста и развития тест-растений и проявляться в угнетении и гибели, а также в скрытом действии на культурные растения. Визуальные признаки отрицательного действия гербицидов на чувствительных культурах севооборотов проявляются чаще всего при двойном наложении рабочего раствора гербицида в момент прохождения опрыскивателя, что обуславливает





локальную передозировку используемого препарата. В таких ситуациях наблюдаются полосы с сильно угнетенными или погибшими растениями.

Скрытое проявление отрицательного действия остатков гербицидов выражается 3–30%-м снижением урожая сельскохозяйственных культур, обусловленным ингибированием метаболических процессов на ферментивном уровне. При этом заметных изменений внешних признаков у чувствительных растений (пожелтение листьев, их деформация, искривление стебля) не наблюдается, может отмечаться лишь некоторое утончение стебля, уменьшение листовых пластинок и т.п. Уловить скрытые изменения в росте и развитии удастся только путем сравнения с растениями, выращенными на незагрязненной остатками гербицидов почве.

Наши исследования, проведенные в условиях вегетационного опыта, показали, что остатки сульфонилмочевины в почве даже в дозах менее 0,2 г/га отрицательно влияют на рост и развитие таких тест-растений, как сахарная свекла, рапс, подсолнечник и гречиха. При этом уровень фитотоксического действия остатков метсульфурон-метила на указанные тест-культуры выше аналогичного эффекта, получаемого от хлорсульфурана и триасульфурона. Следовательно, нет никакой гарантии, что на почвах, загрязненных остаточными количествами гербицидов на основе хлорсульфурана, метсульфурон-метила и/или триасульфурона, применяющихся на зерновых культурах, через год не будет снижен урожай сахарной свеклы, рапса, гречихи или подсолнечника на 15–20 %. Учитывая скрытый характер остаточной активности указанного класса гербицидов, при отсутствии контрольных необработанных полос, такие потери урожая последующих культур севооборота, как правило, остаются незамеченными.

Сравнивая реакции некоторых культурных растений на остатки различных производных сульфонилмочевины с чувствительностью ВЭЖХ-метода, можно отметить, что чувствительные растения (свекла, рапс, гречиха и др.) биотестируют в несколько раз менее значимые остаточные количества изучаемых нами сульфонилмочевинных гербицидов в почве, чем ВЭЖХ. Например, сахарная свекла активно реагирует на остатки метсульфурон-метила в почве в количествах до 0,08 мкг/кг почвы (эквивалентно 80 мг/га), тогда как нижний предел обнаружения этого вещества в почве инструментальным методом – 2,4 мкг/кг, или 1,9 г/га. В наших экспериментах с метсульфурон-метилом при дозе применения 10 г/га, проведенных в полевых условиях на дерново-подзолистой и темно-каштановой почвах, мы не обнаруживали остатков д.в. в почвенных образцах с помощью ВЭЖХ через 60 суток после применения. С помощью биотестирования (сахарная свекла) через 120 суток найдены остаточные количества гербицида до 6 % (0,6 г/га) от исходной дозы в дерново-подзолистой, до 16 % (1,6 г/га) в черноземной и до 18 % (1,8 г/га) в темно-каштановой почвах. В наших опытах было установлено, что хлорсульфурон способен оказывать гербицидное

действие как на вегетирующую часть растений, так и на корневую систему в результате последствия, при внесении его осенью по стерне для искоренения вегетирующих многолетних сорняков в двойной дозе (фенфис, метис – 3 л/га). Под влиянием осадков хлорсульфурон закрепился в почве в зоне прорастания семян проса и на следующий год оказал отрицательное влияние на его проростки. А на проростки озимой и яровой пшеницы фенфис, метис (3 л/га) и фенизан (0,4 л/га), внесенные как осенью, так и весной не оказывают отрицательного влияния.

Заключение. При планировании химических обработок надо учитывать особенности рельефа агроландшафта, заранее разрабатывать мероприятия, чтобы исключить или свести к минимуму опасность загрязнения почвы, которая может отрицательно сказаться на последующих культурах в севообороте. В первую очередь это применение минимально эффективных норм, если позволяют складывающиеся погодные условия, фазы развития сорняков. Максимально разрешенные нормы следует применять только в исключительных случаях: в засушливых условиях, в случае, когда сорные растения переросли свои наиболее уязвимые фазы и приобрели определенную устойчивость к препаратам.

Снизить риск отрицательного последствия можно путем использования комбинированных препаратов, в которые входят разные по стойкости компоненты. При необходимости широкого применения стойких препаратов в севообороте их надо чередовать с гербицидами, имеющими короткий период распада. Кроме того, несколько смягчить, но не исключить, отрицательное влияние стойких препаратов может проведение глубокой вспашки.

Для снижения возможного отрицательного последствия гербицидов в севообороте надо разработать гербицидооборот, то есть систему применения разных по стойкости препаратов в севообороте, включающую в себя чередование стойких, нестойких и отрицательно стойких препаратов для конкретных условий нашей зоны с учетом самоочищающейся способности почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания / В.М. Кильдюшкин [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 7. – С. 25–28.
2. Борьбу с осотом розовым вести комплексно / Н.И. Стрижков [и др.] // Защита и карантин растений. – 2001. – № 11. – С. 29–31.
3. Влияние различных факторов на формирование видового состава сорняков и уровень засоренности культур в севооборотах Поволжья / Н.И. Стрижков [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 5. – С. 15–17.
4. Вьюнок полевой и меры борьбы с ним / Н.И. Стрижков [и др.] // Защита и карантин растений. – 2009. – № 8. – С. 43.
5. Злотников А.К., Жужукин В.И., Стрижков Н.И. Комплексный препарат для защиты нута // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 25–27.
6. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. – 2012. – № 1. – С. 41–43.

7. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Особенности размножения хлебных клопов в агроценозах нижнего Поволжья // Защита и карантин растений. – 2013. – № 12. – С. 41–43.

8. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценологические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 37–39.

9. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Энтомофаги хлебных клопов в зерновых агроценозах Поволжья // Защита и карантин растений. – 2014. – № 12. – С. 20–22.

10. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Остроголовые хлебные клопы в Поволжье // Защита и карантин растений. – 2014. – № 4. – С. 29–31.

11. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 37–38.

12. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 8. – С. 30–31.

13. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Меры борьбы с овсюгом // Защита и карантин растений. – 2008. – № 3. – С. 44.

14. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37–40.

15. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов / Ю.Я. Спиридонов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 9. – С. 37–42.

16. Стрижков Н.И. Экологически обоснованные минимально необходимые нормы и сроки применения гербицидов на полевых культурах // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 9. – С. 19–20.

17. Nikolaichenko N.V., Eskov I.D., Muraveva M.V., Strizhkov N.I., Azizov Z.M. Productivity and plant protection from diseases and pests of milk thistle (variety amulet) in chernozems in the steppe zone of the Volga region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, No.7, P. 1164–1168.

18. Nikolaichenko N.V., Eskov I.D., Muraveva M.V., Strizhkov N.I., Azizov Z.M. Influence of the seeding rate, sowing methods and disease and pest control measures on the yield and quality of seeds for different varieties of milk thistle // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2017, T. 9, No. 11, P. 2263–2268.

19. Nikolaychenko N.V., Eskov I.D., Druzhkin A.F., Kishnikatina A.N., Strizhkov N.I., Shyurova N.A. Yield,

oil content and biochemical composition of seeds of milk thistle, depending on the methods of soil cultivation in the Volga region steppe zone // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2018, No. 10 (1), P. 223–227.

20. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of NicantraPhysalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research, 2018, Vol. 10, P. 323–329.

Спиридонов Юрий Яковлевич, д-р биол. наук, проф., зав. отделом гербологии, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии. Россия.

Будынкoв Николай Иванович, канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии микроорганизмов, Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии. Россия.

143050, Московская обл., Одинцовский р-н, р.п. Большие Вяземы, ул. Институт, владение 5.
Тел.: (495) 597-42-28.

Стрижков Николай Иванович, д-р с.-х. наук, гл. научный сотрудник лаборатории защиты растений, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.
Тел.: (8452) 64-74-39; e-mail: raiser-saratov@mail.ru.

Сумина Наталья Борисовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 27-20-70.

Сайфуллина Лариса Борисовна, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник химико-аналитической лаборатории, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7.
Тел.: (8452) 64-74-39; e-mail: raiser-saratov@mail.ru.

Ленович Дарья Рудольфовна, аспирант кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Султанов Арман Сисенович, аспирант кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.
Тел.: (8452) 27-20-70.

Ключевые слова: гербициды; почва; последствие; севооборот; агроландшафт; остаточное количество; сельскохозяйственные культуры.

AFTEREFFECT OF HERBICIDES AND THE DYNAMICS OF THEIR DECOMPOSITION IN VARIOUS AGRICULTURAL LANDSCAPES

Spiridonov Yuriy Yakovlevich, Doctor of Biological Sciences, Academician, Professor, Head of the department of herbology, All-Russian Scientific Research Institute for Experimental Physics. Russia.

Budynkov Nikolay Ivanovich, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the laboratory of microorganism ecology, All-Russian Scientific Research Institute for Experimental Physics. Russia.

Strizhkov Nikolay Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the laboratory of plant protection, Agricultural State Research Institute for South-East Region. Russia.

Suminova Natalya Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Teacher of the chair "Plant Protection and Horticulture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Saifullina Larisa Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Chemical and Analytical laboratory, Agricultural State Research Institute for South-East Region. Russia.

Lenovich Darya Rudolphovna, Post-graduate Student of the chair "Plant Protection and Horticulture", Saratov State Agrarian

University named after N.I. Vavilov. Russia.

Sultanov Arman Sisenovich, Post-graduate Student of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: herbicides; soil; aftereffect; crop rotation; agrolandscape; residual amount; crops.

They are given results of experiments to determine the dynamics of decomposition and residual amounts of herbicides in the soil and in the products in various agricultural landscapes. It has been established that the duration of herbicides conservation in soil, primarily sulfonylureas, and the associated level of their negative effects on sensitive crops rotate depend on the relief, soil type, their physical and chemical properties, the hydrothermal regime of the environment and the nature of anthropogenic impact on the agroecosystem.

