

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЕРСИСТЕНТНОЙ, ПРОЦЕССОВ МИГРАЦИИ И ТРАНСЛОКАЦИИ В СИСТЕМЕ ПОЧВА- РАСТЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ЗЕНКОРА И КОТОФОРА В РАЗНЫХ ТИПАХ ПОЧВЫ И СПОСОБАХ ОРОЩЕНИЯ

Касимов Х.О.,

Бухарский государственный медицинский институт.

✓ Резюме

На основании проведенных гигиенических экспериментов обосновано зависимость персистентности (стойкости), процессов миграции и транслокации перемещение от типа почвы (сероземной щебенчатой) и вида орошения (бороздковой, дождевальной). При использовании зенкора в сероземной почве его ответственность сохраняется более длительное время. При использовании препарата в условиях дождевального полива уровень его остатков в почве был на 6,5- 13,3 % больше, чем при бороздковом орошении.

Ключевые слова: гербицид, зенкор, персистентность, миграция, транслокация, почва, полив.

ЗЕНКОР ВА КОТОФОР ГЕРБИЦИДЛАРИНИНГ ЧИДАМЛИЛИК ДАРАЖАСИ, МИГРАЦИЯСИ ВА ТУПРОҚ-ЎСИМЛИК СИСТЕМАСИДА ХАРАКАТЛАНИШИНИНГ ТУПРОҚНИНГ ТУРИ ВА СУҒОРИШ УСУЛИГА БОҒЛИҚЛИГИНИ ГИГИЕНИК АСОСЛАРИ

Касимов Х.О.,

Бухоро давлат тиббит институти.

✓ Резюме

Гигиеник экспериментлар асосида зенкор гербицидининг тупроқда чидамлилиги даражаси, миграцияси ва тупроқ- ўсимлик системасида ҳаракатланишининг тупроқнинг турига (сарғиш тупроқ, шағал тупроқ) ва суғориш усулига (ариқ орқали суғориш, ёмғир усулида суғориш) боғлиқлиги гигиеник жиҳатдан асосланди. Зенкор гербицидини сарғиш тупроқ шароитида ишлатилганда унинг қолдиғи, шағал тупроқдан кўра узокроқ сақланади. Шунингдек, препаратни ёмғир усулида суғориш шароитида ишлатилганда ариқ орқали суғоришга қараганда тупроқда 6,5- 13 % га кўп топилиши исботланди.

Калит сузлар: гербицид, зенкор, чидамлилиги, миграция, ҳаракатланиш, тупроқ шароити, суғориш усули.

HYGIENIC BASES OF PERSISTENT, MIGRATION AND TRANSLOCATION PROCESSES IN THE SYSTEM SOIL-PLANT HERBICIDE ZENKOR AND KOTOFOR COUNTERSINK IN DIFFERENT SOIL TYPES AND IRRIGATION METHODS

Kasimov Kh.O.,

Bukhara State Medical Institute.

✓ Resume

On the basis of the conducted hygienic experiments, the dependence of persistence (resistance), migration and translocation processes, mixing, on the type of soil (serozemic) and the type of irrigation (borodzokovy, dozhedevalnoy) is substantiated. When zencora is used in serozem soil, its responsibility remains for a longer time. When using the drug in sprinkler irrigation accelerators, the level of its residues in the soil was 6.5-13.3% higher than in furrow irrigation.

Key words: herbicide, zenkor, persistence, migration, translocation, soil irrigation.

Актуальность

Одним из важных с гигиенической точки зрения вопросов является изучение поведения гербицидов в различных объектах окружающей среды. Многочисленными исследователями доказано, что устойчивость гербицидов из ряда триазинов в почве зависит от температуры, влажности, содержания органических веществ [1]. Поэтому в одних типах почвы эти гербициды накапливаются, а в других быстро разлагаются. Так, в черноземных почвах, при длительном применении симазина происходит его накопления и миграции. В темносерых суглинистых почвах, содержащих 5,8% гумуса симазин при норме расхода 3,0 и 10,0 кг/га остается в горизонте 0-10см [8].

В супесчаных почвах, содержащих 3,2 % гумуса, препараты проникают в глубину до 30 см [9]. В

легкосуглинистых почвах при норме расхода симазина, равной 20 кг/га он может сохраняться до 6 месяцев, в, а при более высоких нормах расхода обнаруживается от следов до 0,6 мг/кг [4]. В орошаемых почвах гербициды обладают высокой стабильностью. Так, период полураспада симазина в условиях орошения составляют -180 дней [4]; котофора- 171 день [6,7]. Прометрин и атразин в условиях выщелоченных черноземов, при норме расхода 3,0 кг/га через 75 дней обнаруживается на уровне 0,1-0,15 мг/кг [11].

Таким образом, анализ литературы позволяют сделать заключение о стойкости гербицидов из группы триазинов в окружающей среде. Триазины могут сохраняться в почве от 6 месяцев до 1,5 года, вследствие чего существует опасность загрязнения ими сельскохозяйственных культур [12].

Исходя из изложенного перед нами была поставлена цель на основании собственных экспериментальных исследований и обобщения материалов литературы изучить стойкости в почве, степени миграции и транслокации в системе почва- растения гербицида зенкора в разных типах почве (сероземной, щебенчатой), и разных условиях полива (бороздковой, дождевальной).

Зенкор- выпускается фирмой Байер (ФРГ) в виде 70 % смачивающегося порошка. Среднесмертельная доза составляет для крыс 2200-2345 мг/кг, для мышей - 698-711 мг/кг, для кроликов- 500 мг/кг [7]. Препарат предназначен для борьбы с сорняками на посевах картофеля, томатов и арбузов.

Материал и методы

Полевые испытания зенкора проводились на сероземной и щебенчатой почвах, при условиях бороздкового и дождевального орошения. Характерные особенности этих видов орошения заключаются в следующем: При бороздковом орошении вода подается из арычной сети и направляется в борозды орошаемого поля. К концу поля отводится сбрасной арык, куда вода сбрасывается после орошения. Продолжительность орошения при этом составляет 5-6 часов.

При дождевальном способе орошения вода подается через специальные трубы и выпадает на орошаемую поверхность в виде дождя. Сток воды при этом отсутствует. Полив производится в течение 2-3 часов.

Результат и обсуждение

Исследовались процессы миграции, персистентность зенкора и котофора в разных почвах (суглинисто- сероземная, щебенчатая) на посадках разных культур, при отличающихся типах орошения. Изучали остаточные количества зенкора и котофора в трех горизонтах (0-10см, 10-20 см, 20-30 см) суглинисто сероземной почвы, отобранной на участках под весенними летними посадками картофеля. Установлено, что при использовании препарата из расчета 0,5-2,0 кг/га в условиях бороздкового и дождевального орошения наблюдается загрязнение почвы почвой остаточными количествами препарата. Наибольшее накопление остатков гербицида обнаруживается в горизонте почвы 0-10 см ($0,195 \pm 0,0041$ - $0,610 \pm 0,130$ мг/кг). При этом наблюдается проникновение зенкора на глубину до 30см, где содержание его составляло $0,03 \pm 0,004$ - $0,170 \pm 0,004$ мг/кг. Процентное соотношение распределения зенкора в разных горизонтах почвы составляет: 0-10см - 56,6 - 60,1%, 10- 20см - 27,7 - 30%, 20-30см - 9,8- 15,7%. Зенкор перемещается из почвы в наземные органы растений. Остаточные количества препарата в ботве картофеля в зависимости от нормы расхода через 110 дней после посадки картофеля колебались от $0,11 \pm 0,02$ до $0,39 \pm 0,03$ мг/кг, в клубнях - от $0,08 \pm 0,01$ до $0,31 \pm 0,04$ мг/кг. При применении зенкора на летних посадках картофеля в тех же нормах расхода (0,5- 2,0 кг/га) через 10 дней после посадки он обнаруживался в горизонтах почвы от 0-10 см до 20- 30 см в количествах, равных от $0,180 \pm 0,02$ - $0,590 \pm 0,05$ до $0,02 \pm 0,002$ - $0,150 \pm 0,22$ мг/кг. В результате транслокации из почвы, зенкор накапливается в ботве количествах $0,08 \pm 0,01$ - $0,30 \pm 0,04$ мг/кг и в клубнях- $0,05 \pm 0,01$ - $0,21 \pm 0,02$ мг/кг.

Изучались процессы миграции и транслокации зенкора на посадках томатов, выращенных в тех, же что картофеля, почвенно- климатических условиях. При внесении препарата в почву из расчета 0,5- 2,0кг/га спустя 85 дней он обнаруживался в горизонтах от 0-10см до 20- 30см на уровне $0,230 \pm 0,023$ - $0,950 \pm 0,320$ мг/кг. Содержание остатков гербицида в ботве томатов при этом составляло $0,07 \pm 0,011$ - $0,28 \pm 0,05$ мг/кг, а в плодах $0,04 \pm 0,01$ - $0,18 \pm 0,05$ мг/кг.

При использовании зенкора на посадках томатов в условиях щебенчатой почвы гербицид в большем количестве мигрировал вглубь этой почвы, нежели суглинисто- сероземной. Так, при нормах расхода 1,0-1,5 кг/га в щебенчатой почве на глубине 20-30 см остатки его составляли $0,130 \pm 0,020$ - $0,230 \pm 0,040$ мг/кг, а в суглинисто - сероземной - $0,090 \pm 0,010$ - $0,135 \pm 0,04$ мг/кг ($p < 0,05$). Наибольшая степень транслокации зенкора наблюдалось в условиях щебенчатой почвы ($0,11 \pm 0,03$ - $0,19 \pm 0,04$ мг/кг), значительно меньшая- суглинисто-сероземной ($0,07 \pm 0,001$ - $0,14 \pm 0,03$ мг/кг, $p < 0,05$).

На основании изучения процессов миграции и транслокации зенкора, котофора можно сказать, что содержание препарата в почве под различными культурами неодинаково. Так, в равных условиях (тип почвы, температура и влажность, нормы расхода препарата) наибольшее количество зенкора содержалось в почве на участках, занятых томатами. Вероятно, это связано с различием микрофлорной ризосферы этих культур, различными агротехническими мероприятиями проведенными на участках овощных культур и картофеля. Нами была замечена разность степени транслокации зенкора и котофора в растениях при различных сроках его внесения. Так, при использовании зенкора и котофора на весенних посадках картофеля содержание его в ботве было на 30,0-37,8%, а клубнях- на 47,6- 60,0% выше чем в ботве и клубнях картофеля летней посадки. Этот факт по-видимому связан с особенностями протекания физиолого-биохимических процессов в растениях картофеля разных сроков вегетации. Следует также отметить, что уровень содержания остаточных количеств зенкора и котофора в почве и степень его транслокации в культурные растения зависели от условий орошения. Так, при обработке зенкором почвы под весенними посадками картофеля концентрации его при бороздковом орошения в горизонте 0-10 см составляла $0,195 \pm 0,041$ - $0,560 \pm 0,110$ мг/кг, а в условиях дождевального орошения- $0,210 \pm 0,060$ - $0,610 \pm 0,130$ мг/кг, примерно на 5-10% больше ($p < 0,05$). Тип почвы также имел определенной значение в степени миграции зенкора и котофора вглубь по ее профилю. Так, применении гербицида для обработки суглинисто- сероземной почвы остатки его в горизонте 20-30см была на 29,2-38,0% ($p < 0,05$) меньше, чем в этом же горизонте щебенчатой почвы.

Динамика остаточных количеств зенкора в почве

С целью решения некоторых вопросов, касающихся регламентации условий применения зенкора, нами в условиях натурального эксперимента изучались персистентность и процессы миграции препарата по профилю почвы в динамике при различных видах орошения (бороздковый, дождевальный). Зенкор вносился в почву из расчета 0.5; 1,0 и 2,0 кг/га по действующему веществу. Исследования процессов миграции и транс-

локации зенкора проводились в условиях сераземной почвы республики Узбекистан.

Одновременно процессов миграции и транслокации гербицида изучались в условиях бороздкового и дождевального орошения. Как выше почеркнуто, что характерные особенности этих видов орошения заключаются в следующем:

при бороздковом орошении и вода подается из арычной сети и направляется по борозды орошаемого поля. Продолжительность орошения при этом составляет 5-6 часов.

при дождевальном способе орошения вода подается через специальные трубы и выпадает на орошаемую поверхность в виде дождя.

Таблица 1

Остаточные количества зенкора в почве и ботве картофеля

Норма расхода, кг/га	Срок ожидания в днях	Обнаружено гербицида, кг/га			В ботве
		В горизонтах почвы, см			
		0-10	10-20	20-30	
Бороздковое орошение					
0,5	110	0,196±0,041	0,100±0,030	0,030±0,004	0,11±0,02
1,0	110	0,300±0,30	0,160±0,044	0,060±0,005	0,17±0,04
2,0	110	0,550±0,110	0,250±0,040	0,130±0,004	0,29±0,04
Дождевальное орошение					
0,5	110	0,210±0,060	0,130±0,040	0,50±0,003	0,14±0,02
1,0	110	0,380±0,70	0,190±0,030	0,090±0,005	0,23±0,03
2,0	110	0,610±0,130	0,300±0,050	0,170±0,004	0,39±0,03

Установленно, что как при бороздковом, так и дождевальном видах орошения зенкор, в основном, концентрируется в горизонте 0-10см (0,290±0,091-0,980±0,420 и 0,310±0,04-1,110±0,310мг/кг соответственно) и незначительно проникая в более глубокие горизонты (таб1). Так, содержание его составляло в горизонте 10-20 см - 0,100±0,017-0,310±0,042 и 0,110±0,020- 0,330±0,040, в горизонте 20-30см - 0,020±0,003- 0,08±0,005 и 0,030±0,010- 0,09±0,030 мг/кг. Степень накопления зенкора в разных горизонтах почвы пропорционально повышалось с увеличением норма расхода.

Спустя 180 дней после обработки почвы зенкором при норме расхода 0,5кг/га как при бороздковом, так и при дождевальном орошении во всех изученных горизонтах остатки его не обнаружен, при увеличении нормы расхода в 2 раза он обнаружен только в слое 0-10см при бороздковом орошения в количестве 0,030±0,005, при дождевальном - 0,050±0,020мг/кг. На 210-й день при бороздковом орошений остаточного количества зенкора во всех изученных горизонтах почвы при нормах расхода 0,5-2,0кг/га не обнаружен, в условиях же дождевального орошения гербицид сохранялся в горизонте 0-10см (0,050±0,002мг/кг).

На основании изучения персистентности, миграции и транслокации зенкора в почве можно прийти к заключению о том, что при использовании препарата на суглинисто- серозёмной почве его остатки могут сохраняться более длительное время (210дней). При этом создаётся возможность их суммирования при повторном применении и загрязнения растительных продуктов, выращенных на почве, так как почвенно-климатические условия Узбекистана позволяет выращивать за один сезон два урожая.

Персистентность и степень миграции зенкора в почве зависели от его нормы расхода и типа орошения.

Остаточные количества котофора в почве и растительных культурах:

Проведенные исследования по изучению миграции котофора в почве и транслокации в растения показали, что при применении перепарата из расчета

1,0-2,0кг/га спустя 130дней после обработки во всех изученных горизонтах почвы (0-10,10-20,20-30см), ботве и клубнях картофеля как при бороздковом, так и дождевальном орошении гербицид не обнаружен. С увеличением нормы расхода до 3,0 и 4,0кг/га котофор обнаружен в условиях бороздкового и дождевального орошения лишь в поверхностном горизонте почвы (0-10см) в количествах 0,010±0,001-0,020±0,003 и 0,020±0,001-0,030±0,003мг/кг соответственно. При концентрации котофора в почве в указанных количествах не наблюдалось транслокации его в наземные органы культуры картофеля.

Изучалас величина остаточного количества котофора в разных горизонтах почвы, ботве и съедобной части культуры арбузов в условиях бороздкового орошения. Как показали исследования, при применении гербицида из расчета 1,0 кг/га через 121день остатки его во всех изученных горизонтах почвы (0-10,10-20,20-30см) не обнаружены. С повышением нормы расхода до 2,0 и 2,8кг/га котофор находился только в горизонте почвы 0-10см в количествах 0,030±0,005-0,040±0,006мг/кг.

При всех изпитанных нормах расхода котофора (1,0-2,8кг/га) его остатки в ботве и съедобной части арбузов не обнаружены.

Таким образом, при применении котофора под культурные растения отмечалось незначительное загрязнение почвы в зависимости от срока ожидания, вида выращиваемых культур, нормы расхода препарата и условий орошения. Котофор, в основном, задерживался в верхнем горизонте (0-20см) почвы благодаря поверхностной физической адсорбции органическими веществами, количество которых в сероземных почвах возрастает в поверхностном слое.

Резюмируя результате вышеизложенных исследований проб почвы и растений, снятых с участков почвы, обработанных зенкором и котофором, можно прийти к заключению о возможности сохранения остатков этих гербицидов в почве и загрязнения продуктов питания. При этом имеется прямая зависимость между нормы расхода внесенного в почву гербицида и величиной его остатка в почве и продуктов питания.

Связь между величиной найденных остаточных количеств гербицида и временем, прошедшим после обработки, находится в обратной зависимости. Концентрация гербицидов в почве с углублением по профилю почвы снижается.

Концентрация максимальных количеств зенкора и котофора в поверхностном горизонте объясняется, с одной стороны, малой изпаряемостью метилэтилтио-триазинов с поверхности почвы, с другой – сравнительно высоким содержанием органических веществ в поверхностном ее слое. Наряду с этим на величину остаточных количеств зенкора и котофора в почве, степень миграции и транслокации в культурные растения существенное влияние оказывает вид орошения. При равных нормах расхода зенкора и котофора в условиях дождевального орошения во всех исследованных слое почвы, ботве и съедобной части культуры остатки их были выше, чем при бороздковом способе орошения. Это обстоятельство можно объяснить тем, что триазины по своим физико-химическим свойствам длительное время остаются на поверхности почвенных частиц в неадсорбированном состоянии. Поэтому при бороздковом орошении влажность почвы выше, чем при дождевальном.

Во влажной почве, как известно, активность почвенной микрофлоры, участвующей в разрушении пестицидов, усиливается. Наряду с этим во влажной почве биохимические процессы протекают более интенсивно, чем в почве с низкой влажностью. Это в свою очередь, создает возможность инактивации гербицидов в почве.

Следует так же отметить, что на судьбу зенкора и котофора в почве существенное влияние оказывали почвенно – климатические факторы.

Зенкор в большей мере мигрировал по профилю щебенчатой почвы, нежели типичной сероземной. Это явление связано с тем, что щебенчатая почва характеризуется более низким, чем сероземная, содержанием органических веществ, адсорбирующих пестицидов.

На основании проведенных исследований нами рассчитаны периоды полу – (Т₅₀) и полного (Т₉₅) распада этих препаратов при применении в условиях бороздкового и дождевального орошения в климатических условиях Узбекистана. Как видно из данных таблицы 2., с увеличением нормы расхода зенкора и котофора наблюдалось удлинение периода их полу- и полного распада в почве.

Таблица 2

Скорость деструкции зенкора и котофора в сероземной почве

Наименование гербицидов	Норма расхода кг/га	Характеристика длительности протекания процесса	T ₅₀ (дни)	T ₉₅ (дни)
Бороздковое орошение				
Зенкор	0,5	54	38	162
Зенкор	2,0	65	45	196
Котофор	1,0	52	36	156
Котофор				
Дождевальное орошение				
Зенкор	0,5	57	40	171
Зенкор	2,0	68	48	204
Котофор	1,0	35	25	105
Котофор	4,0	54	38	162

При применении гербицидов зенкора и котофора в условиях дождевального орошения период их полного распада был длиннее, чем при бороздковом орошения. Максимальный период полного распада зенкора при бороздковом орошении составлял 195 дней, в условиях дождевального орошения – 204 дня, а для котофора этот период составлял 156 и 162 дня соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алиев М.А. Действие симазина на засоренность и урожай кукурузы – эффективность и меры борьбы с сорняками. Труды ВИЦА, М. 1992, вып 39, с 63-64.
- Анпалов В.А. Продолжительность сохранения почвенных гербицидов в выщелоченных черноземах центральной черноземной области. – Химия в Сельском хозяйстве. 2000, №9, с 53-55.
- Бородулина В.С. Шишкина Е.Е. Влияние симазина и атропина на качество плодов яблони. – Химия в сельском хозяйстве. 1998, №4, с 53-54.
- Касимов Х.А. Гигиеническая регламентация применения зенкора и котофора на продовольственных культурах в условиях жаркого климата. Дисс на соиск ученой степени канд. мед. наук. Киев. 1982. 135 с.

- Касимов Х.А. Гигиеническая регламентация применения зенкора и котофора на продовольственных культурах в условиях жаркого климата. Сб научных трудов по материалам международной научной конференции, посвященной 85-летию Курского медицинского университета. 2020., Том 1. Курск.
- Гончарук Е.И. Санитарная охрана почвы от загрязнения химическими веществами. Киев, здоровье 1997, 141 с.
- Николаева Н.Г., Шуткина А.Т. Триазиновые гербициды в яблоневых садах Молдавии. – Химия в сельском хозяйстве. 2001, №3, с 61-63
- Попович Н.А. Гигиеническая оценка некоторых гербицидов, применяемых в условия орошения. – Вкн: Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. М., 1999, вып 16, с33-34.
- Шермет И.А., Федорец А.Ш. Применение атразина и симазина в молодых семечковых садах Украинского полесья. – Химия в Сельском хозяйстве. 1999, №2, с 51-54.
- Kasimov Kh.O. Hygienic assessment of the kotofor herbicide circulation in the soil- plant system when applied in agriculture. Asian Journal of Multidimensional Research. 2020. Vol 9, Issue 11, pages 220-223.

Поступила 09.11.2020