

### Источник и литература

1. Бездына С.Я. Качество воды для орошения: Принципы и методы оценки. – М.:Изд. «Рома», 1997. – 185 с.
2. Поздняк С.П. орошаемые черноземы юго-запада Украины. – Львов: ВИТЛ, 1997. – 240 с.
3. Сирик В.Ф., Соцкова Л.М., Снегур Н.И. Охрана вод. – Симферополь: ТЭИ – 1998. – 121 с.
4. Супряга И.К., Липатов А.Б. Методические рекомендации по выбору и обоснованию технологии использования коллекторно-дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур. – Симферополь 1985. – 27 с.

**Таблица 1.** Солевой состав поливных вод из различных источников Крыма

Наименование пункта отбора	рН	Сумма солей	В том числе по ионам											
			НСО <sub>3</sub>		Сl		SO <sub>4</sub>		Са		Mg		Na	
			Г/л	Мг-экв	Г/л	Мг-экв	Г/л	Мг-экв	Г/л	Мг-экв	Г/л	Мг-экв	Г/л	Мг-экв
I Насосная станция		0,355	0,190	3,12	0,038	1,06	0,037	0,78	0,052	2,59	0,015	1,22	0,023	1,0
II Соединительный канал (главная насосная станция)		0,369	0,185	3,04	0,040	1,14	0,048	1,0	0,064	3,17	0,009	0,72	0,023	1,0
III Красноперекосский р-н система ХР-5		0,360	0,185	3,04	0,038	1,06	0,048	1,0	0,052	2,59	0,014	1,15	0,023	1,0
IV Раздольненский рисовый канал		0,385	0,190	3,12	0,040	1,14	0,054	1,12	0,059	2,95	0,013	1,08	0,029	1,29

**Таблица 2.** Содержание тяжелых металлов и радионуклидов в поливных водах Северо-Крымского канала  
Мкг/мл

Наименование пункта отбора	Cu	Ni	V	Cr	Pb	Zn	Fe	Mn	Co	Sr	Cd	Cs
I Насосная станция	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,010	0,1	0,05	0,001	0,270	0,0001	0,002
II Соединительный канал (главная насосная станция)	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,017	0,1	0,05	0,001	0,179	0,0001	0,002
III Красноперекосский р-н система ХР-5	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,035	0,1	0,05	0,001	0,264	0,0001	0,002
IV Раздольненский рисовый канал	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,012	0,1	0,07	0,001	0,287	0,0001	0,002

**Сурова Н.А.**

### К ПРОБЛЕМЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПЕСТИЦИДАМИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КРЫМУ

Актуальность проблемы загрязнения пестицидами, которые являются в настоящее время наиболее опасными поллютантами, заключается в том, что Крым, уникальная по всей природе курортная территория Земного шара. Уникальность полуострова заключается в живописных горных ландшафтах, покрытых густыми лесами, богатыми разнообразной флорой и фауной. Леса расположены на берегу теплого Черного моря в мягком лечебном климате, водоемы богаты лечебной рапой (грязью), что позволяет назвать Крым курортной зоной. Богатство Крыма заключается также, в почвах, позволяющих выращивать богатые урожаи овощей, фруктов и особые сорта зерновых, в многочисленных реках протекающих по плодородным долинам и впадающих в море. Однако значительную антропогенную нагрузку на природное богатство Крыма дают твердые и жидкие отходы промышленных предприятий, свалки, интенсивная деятельность сельскохозяйственных организаций, вносящих удобрения и средства защиты растений, а также бытовые отходы многочисленного населения.

Одной из острых проблем сельского хозяйства Крыма является использование пестицидов. Проблемой загрязнения Крыма средствами защиты растений занимаются ряд организаций.

По данным авторов [1] земельный фонд Крымского полуострова составляет 2608,1 тыс. га из которых 1857,7 тыс. га сельскохозяйственные угодья (это 71,2% всей площади). Химической обработке подвергается 359,1 тыс. га.

Наиболее широкое распространение среди пестицидов получили ГХЦГ, реглон, базаграм, фундазол, каратэ, БИ-58, ДНОК, альдрин, гептахлор; 2,4-Д, гексахлоран, атразин и др.

В условиях интенсивного применения создаются предпосылки для их накопления в почвах, а также в других объектах окружающей среды (пресных водоемах, растительном покрове, морской воде, в обитателях водоемов и т.д.), что представляет опасность непосредственно для здоровья человека.

Исследование распределения загрязняющих веществ в природных средах, циклов их миграций и трансформации в биосфере имеют большое значение для оценки и прогноза экологических последствий

воздействия антропогенных факторов. Повсеместное загрязнение пестицидами атмосферы, гидросферы и биоты свидетельствуют о том, что эти вещества находятся в постоянном движении переходя из одной природной среды в другую.

В настоящее время есть опасение повышения уровня загрязнения пестицидами пищевых продуктов, что связано с нарушением правил и доз их применения.

Угроза загрязнения окружающей среды связана также с неправильным хранением с накоплением устаревших пестицидов с отсутствием технологии их обезвреживания.

По данным [1] в 1998 году на химических складах выявлено 684,8 т ядохимикатов, из которых 337,3 т запрещены к применению. В настоящее время эти химикаты также не уничтожены в связи с отсутствием технологий. Хранение пестицидов на территории Крыма осуществляется в 300 складах, расположенных в различных хозяйствах, условия хранения в которых не соответствуют требованиям Закона Украины “Об использовании пестицидов и агрохимикатов, их применении, транспортировке и хранении”.

Многолетние наблюдения, проводимые в регионе позволяют характеризовать воздействие пестицидов на всю экосистему в целом.

Целью наших исследований явилось проследить динамику накопления пестицидов в почвах (по данным агрохимического мониторинга), влияние препаратов на количество сельскохозяйственных продуктов и накопление и влияние наиболее плохо разлагаемых пестицидов на окружающую среду в Крымских регионах, которые имеют особое значение, как курортные зоны (в частности Сакский район).

По мнению [1,2] поведение пестицидов в почвах в значительной степени зависит от многих климатических факторов. В связи с тем, что самоочищения почв практически не происходит, токсические вещества имеют тенденцию накапливаться. Это приводит к постоянному изменению химического состава почв, нарушению единства геохимической среды и организмов, а также приводит к загрязнению пищевых продуктов. В Крыму в 1998 году было израсходовано на обработку почвы 2295,4 т пестицидов (в среднем 2,1 кг на 1 га).

По данным центра “Крымгосплородорие” наиболее благоприятное положение при использовании препаратов группы триазинов (2,4-Д, атразин), которые сохраняются в почве после обработки 7-24 месяцев. При использовании 2,4-Д на площади 2730 га и атразина на площади 145 га не были обнаружены остаточные количества этих препаратов в 2002 году, также они не были обнаружены в плодовых и овощных культурах. По данным почвенно-агрохимического мониторинга результаты определения остаточных количеств пестицидов в пшенице мягких сортов показали, что в 2000-2001 годах в пределах ПДК = 0,5 мг/кг обнаружены остаточные количества ГХЦГ и ДДТ (ПДК = 0,02 мг/кг)[3] соответственно, особенно в Симферопольском и Сакском районах. В целом, это, конечно, возможно при уменьшении использования пестицидов в крымских хозяйствах по различным причинам.

Результаты определения методом хроматографии остаточных количеств наиболее опасных пестицидов в пшенице продовольственной мягких сортов, произрастающей на территории Крыма в 2001-2002 годах. приведены в табл. 1.

Однако, если проблема накопления наиболее опасных пестицидов в сельскохозяйственных растениях вполне решаемая, то для развития курортов загрязнение водоемов и почв пестицидами стоит очень остро, поскольку даже малые количества химических препаратов сводят к “нулю” использование грязи и рапы в лечебных целях. Была исследована динамика накопления ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД в рапе Сакского соленого озера, которая является уникальной по своему химическому составу для лечения многих заболеваний: костно-мышечной системы, артритов, остаточных явлений травм, периферической нервной системы, радикулит, гинекологические заболевания, заболевания мужских половых органов, лор-органов, зубочелюстной системы и др.

Сакское соленое озеро находится на западном побережье Крымского полуострова и относится к озерам лиманного типа. В настоящее время Сакское месторождение лечебных грязей находится в окружении опасной в природоохранном отношении инфраструктуры. В соответствии с Водным кодексом и Постановлением Кабинета Министров Украины от 18.12.98 г №2024 “О правовом режиме зон санитарной охраны водных объектов”, необходимо установить все источники загрязнения в зонах санитарной охраны.[4]

Известно, что загрязнение пестицидами вод поверхностных водоемов происходит, в основном, в результате поверхностного стока с сельскохозяйственных полей. Вблизи Сакского озера расположены многочисленные сельские поля сел Михайловки, Орехова и дачных участков, которые поставляют химические органические загрязнители в подземные и поверхностные воды. В результате исследований методом хроматографии были обнаружены пестициды в пробах почв (табл. 2).

**Таблица 1.** Остаточные количества пестицидов в пшенице продовольственной мягких сортов (n = 3; p = 0,95)

№ п.п	Районы отбора и дата	ПДК	Массовая доля, мг/кг, не более				
			Альд-рин	Гепта-хлор	ГХЦГ	ДДТ	Гекса-хлоран
			Не допуск.	Не допуск.	0,5	0,02	0,2
<b>Урожай 2001</b>							
1.	Сакский		н.о.	н.о.	менее 0,00001	менее 0,006	– *
2.	Первомайский		н.о.	н.о.	менее 0,00001	менее 0,006	– *
3.	Черноморский		н.о.	н.о.	менее 0,05	– *	– *
4.	Симферопольский		н.о.	н.о.	менее 0,05	– *	– *

Урожай 2002						
5.	Кировский, с. Партизаны	н.о.	н.о.	менее 0,05	– *	– *
6.	Белогорский	н.о.	н.о.	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,05
7.	Симферопольский	н.о.	н.о.	менее 0,05	менее 0,05	менее 0,07
8.	Балаклава	н.о.	н.о.	менее 0,01	менее 0,07	менее 0,01
9.	Первомайский, с. Гвардейское	н.о.	н.о.	менее 0,05	– *	– *
10.	Черноморский	– *	н.о.	менее 0,01	менее 0,01	– *

\* - в данном образце анализ на остаточное количество этих пестицидов не проводился.

**Таблица 2.** Концентрация пестицидов в почве вблизи Сакского озера

Место отбора	ГХЦГ, мг/кг	ДДЕ мг/кг	ДДД, мг/кг	ДДТ, мг/кг	Сумма ДДЭ, ДДД, ДДТ, мг/кг
Северный берег	$0,13 \times 10^{-2}$	$0,53 \times 10^{-2}$	$0,11 \times 10^{-2}$	н.о.	$0,64 \times 10^{-2}$
Южный берег	н.о.	$0,17 \times 10^{-3}$	н.о.	$0,23 \times 10^{-3}$	$0,40 \times 10^{-3}$

В почве ГХЦГ не обнаружен ни на северном, ни на южном берегу озера, а ДДТ и его производственные обнаружены во всех пробах почв. Однако во всех пробах почв не наблюдается превышение ПДК по пестицидам.

При исследовании содержания пестицидов в рапе и донных отложениях обнаружили, что содержание пестицидов наблюдается во всех пяти точках отбора проб рапы (по периметру озера). Концентрация в основном порядка  $10^{-4}$  -  $10^{-6}$  мг/л наблюдалась для ГХЦГ, ДДТ, ДДД, ДДЭ. Это значение ниже ПДК, но следует отметить, что рапа имеет лечебное значение, что значительно ухудшает ее качество и создает угрозу для здоровья, поскольку в организм пестициды могут попадать через кожный покров и откладываться в жировых тканях. [2] Результаты приведены в табл. 3.

Было найдено, что хлорорганические пестициды содержатся во всех исследуемых объектах и могут поступать в водную среду прямым и косвенным путем. Загрязнение рапы происходит за счет атмосферных выпадений и за счет поверхностного водного стока. В донных отложениях накопление происходит вследствие сильной адсорбции и более низкой температуры.

Аналогично содержание хлорорганических пестицидов порядка  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  мг/кг обнаружены во многих пробах донных отложений, что свидетельствует об их накоплении в донных осадках. В ряде проб не обнаружено содержание ДДТ, поскольку этот препарат не применяется уже более 10 лет, но имеются его производные ДДЭ, ДДД в концентрациях того же порядка  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  мг/кг.

**Таблица 3.** Содержание пестицидов в рапе и донных отложениях

№ пробы	Рапа (мг/л)			Донные отложения (мг/л)		
	$\alpha$ -ГХЦГ	$\gamma$ -ГХЦГ	$\Sigma$ ДДТ, ДДД, ДДЭ	$\alpha$ -ГХЦГ	$\gamma$ -ГХЦГ	$\Sigma$ ДДТ, ДДД, ДДЭ
№1	н.о.	$0,79 \times 10^{-6}$	$1,27 \times 10^{-5}$	$0,81 \times 10^{-4}$	$0,97 \times 10^{-4}$	$1,59 \times 10^{-3}$
№2	н.о.	н.о.	$1,52 \times 10^{-6}$	$0,38 \times 10^{-4}$	$0,41 \times 10^{-4}$	$0,50 \times 10^{-4}$
№3	$0,14 \times 10^{-3}$	н.о.	н.о.	н.о.	$0,87 \times 10^{-4}$	$1,69 \times 10^{-4}$
№4	$0,62 \times 10^{-5}$	$0,32 \times 10^{-6}$	$1,57 \times 10^{-6}$	н.о.	н.о.	$1,34 \times 10^{-3}$
№5	$0,16 \times 10^{-3}$	н.о.	н.о.	$0,19 \times 10^{-3}$	н.о.	$0,20 \times 10^{-4}$

Исследования, ранее производимые Сакской гидрогеологической станцией показали вертикальную и горизонтальную миграцию пестицидов во всех окружающих объектах (в поверхностном стоке, донных отложениях, сбросном канале, воздухе и почве, донных отложениях живых организмов).

Анализ результатов исследований за последние годы подтверждает опасность накопления часто применяемых пестицидов в Крымских водоемах, что ухудшает лечебные свойства уникальных грязей и даже создает угрозу для здоровья, поскольку пестициды являются препаратами, представляющими большую опасность для людей. Для предотвращения накопления этих препаратов необходимо проведение регулярного мониторинга объектов относящихся к курортной сфере.

### Источники и литература

1. Отурина И.П., Кобечинская В.Г. Экологический аспект загрязнения почв Крыма агрохимикатами // Сб. "Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в государствах с переходной экономикой". – Симферополь, 2001. – С. 80–82.
2. Экологическая химия // Под ред. Ф. Корте. – М.: Мир, 1997.
3. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды // Под ред. Л.К. Исаева. – СПб, 1998. – 851 с.
4. Сулова Н.А., Чабан В.В. Исследование экологической обстановки природных лечебных ресурсов восточного бассейна на примере Сакского соленого озера // Сб. "Крым на пороге XXI века". Материалы II Всекрымской конференции молодых ученых Крыма. – Симферополь, 2003. – С. 196–198.