

*Абдуллаев К.С.
Докторант PhD
Нукусский государственный педагогический институт имени
Ажинияза
Узбекистан, Каракалпакстан, Нукус
Мираметова Н.П.
PhD, доц.
Нукусский государственный педагогический институт имени
Ажинияза
Узбекистан, Каракалпакстан, Нукус*

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ
КАРАКАЛПАКСТАН**

Аннотация. В статье приводятся сведения об использовании пестицидов и их влияния на окружающую среду в Республике Каракалпакстан. Многолетнее применение в больших количествах пестицидов выявило ряд отрицательных последствий, таких, как загрязнение окружающей среды, пищевых продуктов, вредное влияние на здоровье человека. Были получены корреляционные связи между загрязнением компонентов окружающей среды и заболеваемостью населения республики.

Ключевые слова: использование пестицидов, загрязнение окружающей среды, здоровье человека, экологические риски.

*Abdullaev Q.S.
doctoral student
Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz
Uzbekistan, Karakalpakstan, Nukus
Mirametova N.P. PhD

Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz
Uzbekistan, Karakalpakstan, Nukus*

**EVALUATION OF ENVIRONMENTALLY SAFE USE OF PESTICIDES
IN THE AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF KARAKALPAKSTAN**

Annotation. The article provides information on the use of pesticides and their impact on the environment in the Republic of Karakalpakstan. The long-term use of pesticides in large quantities has revealed a number of negative consequences, such as environmental pollution, food contamination, and

harmful effects on human health. Correlations between the pollution of environmental components and the morbidity of the population of the republic were obtained.

Key words: *pesticide use, environmental pollution, human health, environmental risks.*

Одной из важных народнохозяйственных проблем на современном этапе является увеличение урожайности сельскохозяйственных культур [3]. Несмотря на большое разнообразие методов борьбы с вредителями посевов сельскохозяйственных культур ведущими до сих пор продолжает оставаться химический метод, который отличается высокой экономической эффективностью и результативностью [4].

Имея ряд преимуществ, использование химических препаратов влечет за собой изменение экологического баланса окружающей природной среды, оказывает влияние на живые организмы, населяющие биогеоценозы [6]. В научной литературе достаточно широко освещены вопросы влияния пестицидов в остром и хроническом эксперименте на животных, человека [6]. В тоже время влияние пестицидов на химический состав и метаболические процессы культур, на которых они применяются до настоящего времени недостаточно изучено. Являясь экологически агрессивными ксенобиотиками природной среды ядохимикаты способны вызывать изменение различных биохимических процессов в живых организмах, в том числе и в растительных культурах.

Применение пестицидов в сельском хозяйстве дает большой экономический эффект. Поэтому в настоящее время считается, что без применения пестицидов невозможно получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Многолетнее применение пестицидов в огромных масштабах во всех странах мира выявило ряд отрицательных последствий, таких, как загрязнение окружающей среды, пищевых продуктов, отрицательное влияние на состояние здоровье человека [2].

Большинство пестицидов способны длительное время сохраняться в окружающей среде, попадая из одного объекта среды в другой, в ряде случаев превращаясь в более токсичные соединения, и могут представлять собой реальную опасность для людей, флоры и фауны, вызывая дисбаланс в биоценоотическом равновесии [12, 14].

В 1993 году Пятая Экологическая Программа Действий (5th EAP, известная также как Программа действий по охране окружающей среды) призвала Европейский Союз достигнуть существенного сокращения использования пестицидов на единицу защищаемой земельной площади к 2000 году [15].

В настоящее время производство и применение хлорорганических соединений в сельском хозяйстве сведено к минимуму. Пестициды и агрохимикаты используют против вредителей и болезней культур, что безусловно облегчает выращивание [16, 17]. Их использование резко снижает потери урожаев сельскохозяйственных культур, сокращает затраты в сельском хозяйстве в 2-3 раза, позволяет ежегодно экономить сельскохозяйственную продукцию на 10-12 млрд. руб. Но всегда стоит помнить о рисках и нежелательных эффектах. Лишь немногие страны следят за использованием пестицидов. Все требования принимаются в Директиве Европейского парламента и Совета Европейского союза [7].

Несмотря на эту политическую цель, современные европейские данные об использовании пестицидов показывают, что, скорее, имеется тенденция к увеличению. В бывшем Союзе в сельскохозяйственной практике использовались в ассортименте 369 наименований, входящих в 39 групп пестицидов [9].

Анализ среднегодовых данных о пестицидных нагрузках показывает, что территориально они подвержены значительным колебаниям (от менее 1 до более 10 кг/га по действующему веществу). Среднесоюзной нагрузкой считалось 2-3 кг/га, в некоторых республиках эта величина в несколько раз

выше [1, 9, 18]. С 1980 года по 1995 год в Каракалпакстане использовали в ассортименте от 55 до 69 наименований пестицидов с общим объемом 32 тыс. т. 100% действующему веществу. Из использованных пестицидов наибольшее количество было использовано хлорат магния (14 тыс.т.). Он составляет основную массу, т.е. 43,9% от всех использованных пестицидов за 16 лет. За хлоратом магния следует пропанид (14,6%) и бутифос (9,98%).

По результатам проведенного анализа, было выявлено, что наиболее интенсивное применение пестицидов по республике наблюдалось в 1987 году. Тогда в окружающую среду Республики Каракалпакстан было внесено более 3 тыс. т. 100% действующего вещества, т.е. 9,87% от использованных пестицидов за 16 лет. Наименьшее использование наблюдается в 1995 году-0,3 тыс. т. 100% д.в., т.е. 1,1% от использованных пестицидов за этот период.

Так, в период с 1995-2002 гг. в Каракалпакстане средняя пестицидная нагрузка составила 4 кг/га по 100% действующему веществу. Были использованы пестициды в ассортименте 46 наименований с общим объемом 477 т. [9]. Как показали результаты исследований, использование пестицидов за 7 лет распределились по следующей классификации: инсектициды и акарициды – 64%, гербициды – 26%, фунгициды – 7% (рис.1).

Как показали результаты исследований, использование пестицидов за последние годы распределились по следующей классификации: инсектициды и акарициды – 64%, гербициды – 26%, фунгициды – 7%. Проведенный совместно с сотрудниками Республиканской санитарно-эпидемиологической службой Республики Каракалпакстан анализ показал, что в продуктах питания и сельхозпродуктах (в мясных, рыбных, молочных продуктах, яйцах, консервах, овощах, бахчевых культурах, в хлопковом масле, зерне) обнаружены остаточные количества пестицидов.

Часто встречались остаточные количества ДДТ, ТХФМ, ГХЦГ и др. из проведенных 93 анализов, в которых обнаружены ядохимикаты, у 80 (87%) оказались выше ПДК.

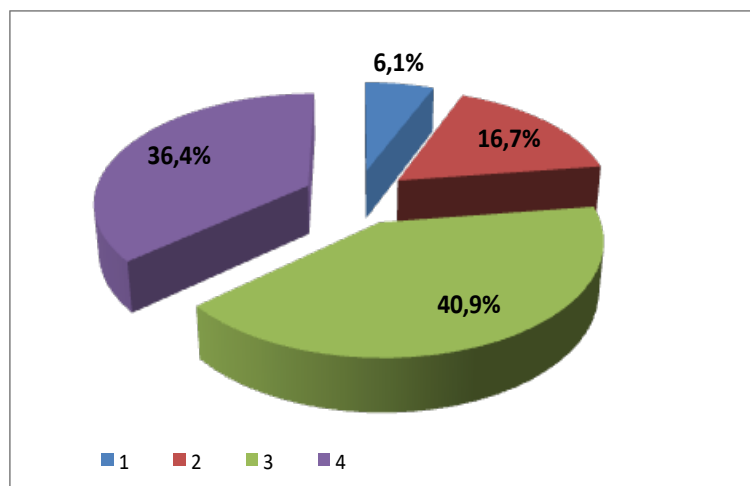


Рис. 1. Использование пестицидов с различным токсическим действием в регионе Приаралья

Примечание: 1 – СДЯВ, 2- среднетоксичные, 3 – малотоксичные, 4 - высокотоксичные

По использованию различных пестицидов за 16 лет одно из первых мест занимает Нукусский район, использовав за этот период 53 наименования пестицидов. В Бозатауском районе использовано 18 наименований пестицидов. В то же время в Муйнакском районе Республики Каракалпакстан было использовано всего 5 наименований пестицидов.

Проведенный анализ показал, что с 1980 по 1985 годы на каждый гектар пахотной площади максимальное количество пестицидов внесено в Шуманайском (63,1 кг), Амударьинском (47,8 кг), Канлыкульском (45,1 кг) Кегейлийском (44,6 кг), Кунградском (44,6кг) Ходжелийском (43,0 кг) и Караузьякском районах (41.7.). Минимальное количество использованных пестицидов наблюдалось в Бозатауском (4,0 кг) и Муйнакском (0,3 кг) районах. С 1980 по 1985 годы ведущее место по использованию пестицидов занимает Кунградский (1432 т.) и Чимбайский (1403 т.) районы.

В период с 1986 по 1991 годы количество использованных пестицидов увеличилось на 304 т. по сравнению с 1980-85 годами. На каждый гектар пахотной площади в этот период времени (1986-1991 гг.) было внесено пестицидов: в Шуманайском районе -37,3 кг. Кегейлийском - 36,3 кг. Турткульском 35,6 кг., Элликкалинском - 33,5 кг., Амударьинском- 32,7 кг. Наименьшее использование пестицидов в данный период наблюдалось в Бозатауском (2,9 кг.) и Муйнакском (0,8кг.) районах.

По сравнению с первым этапом (1980-1985 гг), на втором этапе (1986-1991 гг.) в хозяйствах Турткульского (35,6 кг/га), Элликкалинского (33,5 кг/га), Берунийского (29,5 кг/га) и Нукусского (32,9 кг/га) районов использование пестицидов идет более интенсивно. Однако, на втором этапе снижение количества использованного пестицида наблюдается в Шуманайском (37,3 кг/га) Ходжейлийском (30,6 кг/га), Кунградском (25,2 кг/га), Кегейлийском (36,3 кг/га), Караузьякском (26,4 кг/га) и Тахтакупырском (16,0 кг/га) районах. В этот период ведущее место по использованию пестицидов занимают Амударьинский (1477474 кг.), Канлыкульский (1441641 кг.), Берунийский (1234262 кг.) районы. С 1992 по 1995 годы наблюдается уменьшение использования пестицидов во всех районах.

Таким образом, Амударьинский район в период с 1980 по 1995 годы по количеству использованных пестицидов занимает ведущее место среди 15 районов, внося в окружающую среду 3275011 кг. 100% действующего вещества пестицидов, т.е. 105,7 кг, на каждый гектар пахотной площади. За ним следует Шуманайский район, использовавший 2642743 кг. пестицидов 100% действующего вещества, т.е. 105.8 кг. на каждый гектар пахотной земли, а также Кегейлийский район, внесший в экологическую среду 90,7 кг. пестицидов на каждый гектар пахотной земли.

Пестициды относятся к числу наиболее распространенных загрязнителей биосферы, имеющих глобальное значение, а масштабы их

производства и применения постоянно расширяются. При этом важной особенностью является не просто расширение, но и постоянное обновление ассортимента используемых препаратов, что требует столь же постоянной работы по гигиенической регламентации новых препаратов. В этой связи гигиенические исследования, посвященные регламентации пестицидов как основы охраны окружающей среды, относятся к числу наиболее распространенных во всем мире, в том числе, в Узбекистане [8]. За 16 лет интенсивно использованы пестициды из класса неорганических металлосодержащих соединений (43,9%) (табл.1). Галоидзамещенные анилиды карбоновых кислот составили 15,2%, из класса фосфорорганических соединений - 14,5%, а пестициды из группы хлорорганических соединений - 4,9% из всех использованных пестицидов за 16 лет.

Таблица 1

**Распределение использованных пестицидов по классам (в тоннах)
за 1980-1995 гг.**

№ п/п	Классы химических соединений	1980- 1985	1986- 1991	1992-1995	Всего
1	Хлорорганические	1267,4	321,1	-	1588,5
2	Фосфорорганические	3953	652,3	54,3	4659,6
3	Медьсодержащие	516	155,8	-	671,7
4	Углеводороды, альдегиды, кетоны и их производные	198,5	169,7	55,4	423,6
5	Нитро- и галоидпроизводные	334,7	39,7	4,95	379,3
6	Гетероциклические	33,6	228,8	1,1	263,6
7	Синтетические пиретроиды	-	20,9	5,5	26,4
8	Серосодержащие препараты	110,8	424	21,6	556,4
9	Производные мочевины	713,8	241,5	0,16	955,4
10	Производные дитиокарбоновой кислоты	7,7	233,4	90,6	331,7

11	Ариловые эфиры алкилкарбоновых кислот	334,3	56,2	22,7	413,2
12	Комбинированные препараты 3	35,7	67,2	0,006	102,9
13	Производные урацила	-	1,9	-	1,9
14	Галоидзамещенные анилиды карбоновых кислот	2219,2	2264,1	419,7	4901,2
15	Производные симм-триазинов	4,1	8	0,068	12,2
16	Производные арилалкилкарбоновых кислот	-	4,2	0,025	4,2
17	Производные тиокарбаминовой кислоты	691	1078	389,3	2158,3
18	Неорганические металлосодержащие соединения	2850	8169	3095,7	14114,6
19	Фторсодержащие соединения	24,4	-	1,1	25,5
20	Производные двухосновных кислот	-	0,9	-	0,9
21	Бактериальные препараты	451,3	109,6	4,9	565,8
	Итого:	13745,2	14247,4	4164,4	32157

Таким образом, окружающая среда республики насыщена пестицидами из неорганических металлосодержащих соединений, при этом применение пестицида хлората магния из года в год возрастает. В основных хлопкосеющих районах преобладает использование пестицидов из неорганических металлосодержащих соединений, а в рисосеющих районах—пестициды из соединений галоидзамещенных анилидов карбоновых кислот. Пестициды из тиокарбаминовой кислоты используются только в рисосеющих районах. Максимальное использование пестицидов из неорганических металлосодержащих соединений наблюдается в Амударьинском районе. За 16 лет на территорию этого района внесено 2434 т. по 100% действующего

вещества. Район с самым меньшим использованием пестицидов Муйнакский - 4,020 кг по 100% д.в. Все использованные пестициды в период с 1980 по 1995 годы на территории Республики Каракалпакстан изучены по гигиенической классификации согласно основным критериям вредности, предложенной Л. И. Медведь в соавторстве (1968), Н.Н. Мельников и соавт. (1977) [10, 11].

Нами были определены все использованные на территории нашей республики пестициды с учетом показателей степени токсичности, летучести, кумуляции и стойкости во внешней среде, согласно их гигиенической классификации, оцененной в баллах, (табл.2). Как видно из табл.2, оценка указанных свойств отдельных препаратов осуществлена по 4-х бальной системе, начиная от наименее выраженных свойств (1 балл) и кончая максимальными их значениями (4 балла). Высокие баллы имеют зоокумарин, кельтан, ГХЦГ, полидофен, сатурн, севин, тетрал, тагам и тиодан.

Основные критерии вредности использованных пестицидов на территории республики представлены в табл.3. По данным табл.2 видно, что все использованные пестициды разделены на 12 классов по вредности. Каждый класс по степени гигиенической вредности разделен на несколько групп.

Таблица 2

**Показатели использованных пестицидов на территории
республики Каракалпакстан по основным критериям вредности
гигиенической классификации**

№	Класс вредности	Степень вредности по основным критериям	Группа гигиенической классификации	Пестициды, обладающие данными свойствами	
				абсл. число	в %
1	Токсичность при поступлении в желудок	Сильнодействующие ядовитые вещества: (СДЯВ):	I	4	6.06

		Высоко-токсичные	II	11	16.7
		среднетоксичные	III	24	36.4
		Малотоксичные	IV	27	40.9
2	Кожнорезорб- тивная токсичность	Резко выражена	I	3	5.4
		Выражена	II	6	10.9
		Слабо выражена	III	21	38.2
3	Опасность веществ по степени летучести	Резко выражена	I	3	5.4
		Выражена	II	5	9.1
		мало выражена	III	44	80.0
4	Кумуляция	Сверхкумуляция	I	2	3.6
		Выражена	II	5	9.1
		Умеренная	III	7	12.7
		Слабо выражена	IV	38	70.9
5	Стойкость	Очень стойкие	I	5	9.1
		Стойкие	II	12	21.8
		Умеренно стойкие	III	11	20.0
		Мало стойкие	IV	26	47.3
6	Бластомогенност ь	Явно канцерогенные	I	-	-
		Канцерогенные	II	4	7.3
		Слабоканцерогенные	III	3	5.4
		Подозрительные	IV	-	-
7	Тератогенность	Явные тератогены	I	4	7.3
		Подозрительные	II	5	9.1
8	Эмбриотокси- чность	Избирательная	I	11	20.0
		Умеренная	II	10	18.2
9	Аллергенные свойства	Сильные аллергены	I	4	7.3
		Слабые аллергены	II	10	18.2
10	Дерматогенные свойства	Сильные дерматоген ы	I	2	3.6
		Слабые дерматогены	II	2	3.6
11	Цитогенетически е свойства	Сильные	I	2	3.6
		Слабые	II	2	3.6
12	Мутагенные свойства	Сильные мутагены	I	3	5,4
		Слабые мутагены	II	5	9,1

Все использованные пестициды имеют ярко выраженные токсические свойства. Из них 6,1% пестицидов от использованных являются сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ), 40,9% пестицидов—малотоксичные, остальные относятся к высокотоксичным и среднетоксичным препаратам.

Анализ показал, что между исследуемыми факторами имеет место средняя прямая корреляционная связь, наиболее значимая для загрязнения

пестицидами почвы и заболеваемости всего населения ($R=0,64$). Для заболеваемости детей до 14 лет более сильным оказалось загрязнение остаточным количеством пестицидов водных объектов ($R=0,77$). Коэффициенты корреляции в отношении других объектов окружающей среды варьировались от 0,14 (загрязнение пестицидами воздуха и заболеваемость детей до 14 лет) до 0,29 (загрязнение воды и заболеваемость всего населения). Наличие прямой корреляционной связи исследованных показателей здоровья и частоты загрязнения окружающей среды неминуемо ставит вопрос о том, для каких форм заболеваний воздействие пестицидов имеет наибольшее значение в качестве фактора риска.

Таким образом, загрязнение окружающей среды химическими препаратами, используемыми в сельском хозяйстве, имеет важную проблему вследствие усыхания Аральского моря, опустынивание огромных территорий Приаралья, экологический кризис. При анализе выявили, что было использовано 69 наименований пестицидов с общим объемом 32157 тонн по 100% действующему веществу использованных препаратов в течении 16 лет (с 1980 по 1995 гг.). Больше половины использованных пестицидов в Республике Каракалпакстан применялись в качестве дефолиантов. Из всех использованных пестицидов 44,0% относятся к неорганическим металлосодержащим соединениям, 14,7% составляют фосфорорганические соединения, галоидзамещенные анилиды карбоновых кислот-14,7%.

Все использованные пестициды обладают 100% токсическим свойством. Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) занимают 6,1%, высокотоксичные— 16,7%, среднетоксичные— 36,4% и малотоксичные занимают 40,9%.

Динамика использования пестицидов по районам Республики Каракалпакстан отражает изменения в аграрной сфере, развитие

сельскохозяйственного сектора и принятие современных методов защиты растений. Ниже представлено обобщение возможных тенденций и факторов, влияющих на использование пестицидов в регионе:

В ходе исследования нами выявлены общие тенденции, такие как рост или снижение общего объема применения пестицидов в зависимости от агротехнических практик, смена приоритетов с химической защиты на биологические и интегрированные методы, а также введение новых нормативных требований и стандартов по использованию химикатов.

Отметим, что в районной дифференциации также выявлены свои особенности. В частности, нами определены районы с развитым сельским хозяйством, например, с выращиванием хлопка, пшеницы, овощных культур, которые указывают на более высокое использование пестицидов. Очень значимым аспектом являются выявление факторов, влияющих на эффективность и доступность альтернативных методов защиты сельскохозяйственных растений, а также уровень информированности фермеров о безопасных практиках.

Для улучшения ситуации необходимо своевременное проведение комплекса мероприятий по раннему выявлению больных путем профилактических осмотров, санитарно-просветительской работы. Особую важность приобретают комплексные исследования типа медико-экологического, цитогенетического, геохимического, экологического мониторинга, которые бы позволили расшифровать механизмы мобилизации функциональных резервов человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдиров Ч. А. Здоровье населения и приоритетные проблемы медико-экологических исследований о условиях Южного Приаралья //Медико-экологические проблемы Приаралья и здоровье населения в сб. научн. тр. ККНИИК и ЭМ., Нукус, 1991.

2. Антонович, Е.А. Проблемы гигиены питания в связи с химизацией сельского хозяйства // Проблемы гигиены и токсикологии пестицидов.- Киев, 1981. С. 56-67.

3. Биологические основы сельского хозяйства / под ред. И.М. Ващенко. — М: Академия, 2004. 539 с.

4. Верещагин, А.Г. Шестнадцатый Международный Симпозиум по липидам растений // Физиология растений 2005. - Т. 52. №3. - С. 467 - 474.

5. Верзилина И.Н., Чурносов М.И., Евдокимов В.И. Анализ влияния пестицидов на гинекологическую заболеваемость подростков в Белгородской области // Гигиена и санитария.- 2013.- №2.- С.67—70. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-pestitsidov-na>

6. Высочкина, С.А. Зернопродуктовый подкомплекс Волгоградской области // Проблемы развития агропромышленного комплекса/ С.-Петербург. гос. аграр. ун-т. СПб., 2005.- С. 61-62.

7. Директива Европейского парламента и Совета ЕС, устанавливающая правовые основы для деятельности сообщества в целях достижения экологически устойчивого применения пестицидов [Электронный ресурс] 09/14/direktivano2009128es.p <https://www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/page/2011>

8. Дусчанов Б.А., Хужамуратов Р.О. Заболеваемость сельского населения в районах интенсивного применения пестицидов //Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы гигиены, экологии и здоровья населения» - Фергана, 2007.- С.146-147.

9. Курбанов А.Б., Ещанов Т.Б., Ибрагимов М.Ю., Константинова Л.Г., Темирбеков О., Косназаров К.А. Гигиеническая оценка пестицидов, применяемых в Республике Каракалпакстан. - Нукус, Билим.- 2002.

10. Медведь Л.И. Совершенствование методов и повышение теоретического уровня исследований гигиенической оценки пестицидов// ВНИИ ГИНТОКС. - Киев. - 1970.- с.5-18.

11. Мельников Н.Н., Волков А.И., Короткова О.А. Пестициды и окружающая среда. - М.- Химия.- 1977.- 340 с.

12. Рогозин М.Ю., Бекетова Е.А. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве // Молодой ученый. — 2018. — № 25 (211). — С. 39-43. — URL: <https://moluch.ru/archive/211/51593/> (дата обращения: 27.08.2024).

13. Хачиров Дж.Г., Шихнабиева Н.Д. О влиянии средств химизации сельскохозяйственного производства на онкогинекологическую заболеваемость в условиях сельской местности. Сибирский онкологический журнал. 2009.

14. Klopov V.P. Persistent organic compounds in women residing in the Russian Arctic. Int. J. Circumpolar Health -1998; -57 Suppl 1: 555-60.

15. European Environmental Agency (EEA), World Health Organisation (WHO), (2002): Main risks to children from exposure to environmental hazards, Fact sheet 02/2002, Copenhagen and Brussels, 15 April 2002

16. Catherine Lindell, Rachael A. Eaton, Philip H. Howard, Steven M. Roels, M. E. Shave. Enhancing agricultural landscapes to increase crop pest reduction by vertebrates. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2018; 257: 1 DOI: 10.1016/j.agee.2018.01.028

17. Dangers Of Pesticides On Wildlife Ecology // Social Issues and Environmental Problems, Vol.3 (Iss.9:SE): Sep, 2015. —Access Mode:

http://granthaalayah.com/Articles/Vol3Iss9SE/89_IJRG15_S09_145.pdf

18. Roustan A., Aye M., De Meo M., Di Giorgio C. Genotoxicity of mixtures of glyphosate and atrazine and their environmental transformation products before and after photo activation // Chemosphere. 2014; 108: 93—100. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.02.079