

УДК 57.044

Р.М. Тойчуев

Институт медицинских проблем Южного отделения Национальной академии наук  
Кыргызской Республики, Кыргызстан, г. Ош  
e-mail: impnankr@rambler.ru

### Загрязнение овощей и бахчевых культур пестицидами в условиях юга Кыргызстана

В статье приведены полученные в ходе исследований результаты загрязнения овощей и бахчевых культур пестицидами в условиях юга Кыргызстана за 35-летний период в динамике, в период интенсивного применения пестицидов и их остаточных количеств, а также содержание пестицидов в различных овощах и бахчевых культурах в настоящее время.

**Ключевые слова:** хлорорганические, фосфорорганические, пестициды, овощи, бахчевые, культуры, загрязнение.

Р.М. Тойчуев

#### Кыргызстандын түштүгүндөгү жашылча жемиштердин пестициддер менен булганышы

Бул макалада Кыргызстандын түштүгүндөгү өстүрүлгөн жашылча жемиштердин пестициддер менен 35 жылдын аралыгында булганышы интенсивдүү колдонулган учурунан баштап азыркы кездеги алардын калдыктарынын ар түрдүү жашылча жемиштерден табылышы чагылдырылган.

**Түйін сөздөр:** хлорорганикалык, фосфорорганикалык, пестициддер, жашылча, жемиштер, булганышы.

R.M. Toichuev

#### Pesticide pollution of vegetables, melons and gourds under conditions of Southern Kyrgyzstan

The paper presents the results of pesticide pollution of vegetables, melons and gourds under conditions of Southern Kyrgyzstan for the last 35 years

**Key words:** organochlorine pesticides, organophosphorous pesticides, pesticides, vegetables, melons and gourds, contamination.

Актуальность проблемы. Проблемы стойких органических загрязнителей (СОЗ), в том числе хлорорганических пестицидов (ХОП), занимают особое место и исследуются в связи с их влиянием на здоровье человека [1]. В течение десятилетий Кыргызстан отличался развитым сельскохозяйственным производством с интенсивным применением широкого спектра средств защиты растений, в том числе ХОП [2, 3]. В целях повышения урожайности таких монокультур, как хлопок и табак, а также для защиты растений от различных болезней на полях республики в 1970-1980 годах интенсивно использовались пестициды, вошедшие в список СОЗ – ДДТ, алдрин, токсафен, гептахлор, а также гексахлорциклогексан (линдан). Несмотря на

прекращение применения, наличие остаточного количества СОЗ в объектах окружающей среды по-прежнему представляет опасность для здоровья населения [4]. Анализ данных по Украинской, Белорусской, Молдавской, Литовской, Киргизской Республикам о фактическом загрязнении пищевых продуктов пестицидами показал, что 40% проб пищевых продуктов загрязнены пестицидами. Выше допустимых количеств ДДТ обнаружен в 25,6%, гексахлоран – в 40% случаев [5].

Установлено, что ДДТ обнаруживается в почве через 12–15 лет после однократного его внесения; период полураспада его в почве длится до 7 лет. Гексахлоран, гептахлор, алдрин, дилдрин обычно разрушаются в почве в течение

4–5 лет, однако при определенных условиях они могут сохраняться в ней более и длительный период [5]. Исключительная устойчивость ДДТ во внешней среде и способность к кумуляции в тканях животных и человека – все это выдвигает в качестве первоочередной задачи изучение вопроса о потенциальной и реальной опасности ДДТ для здоровья населения [6].

В Кыргызстане зоной с наиболее интенсивным использованием ДДТ, ГХЦГ, алдрина и гептахлора является Ошская область. На ее территорию приходится наибольший процент обнаружения ДДТ и продуктов его распада, а также алдрин и гептахлор [4].

Исходя из вышеизложенного и с учетом того, что интенсивное использование пестицидов приходится на 1980-е годы, решено изучить загрязнение овощей и бахчевых культур пестицидами с 1978 по 2013 годы в динамике.

#### **Цель работы**

Изучить загрязнение овощей и бахчевых культур пестицидами в условиях юга Кыргызстана за 35-летний период, в период интенсивного применения и в период после прекращения применения пестицидов.

#### **Материалы и методы исследований**

Материалом служили архивные данные и результаты собственных исследований автора. Определение пестицидов в овощах и бахчевых культурах проводили на газожидкостном хроматографе.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

При СССР против вредителей стратегически важного сырья – хлопка и табака – было использовано более 30 видов ядохимикатов, из них наиболее часто используемые: нитрофен, препарат-30, хлорофос (80%-ный), рогор (БИ-58), гранозан, которан, прометрин, акрекс, антио, кельтан, фазолан, хлорат магния, бутифос, сера молотая, метафос, формалин, 2,4-д аминная соль, бутиловый эфир, ромрод, энтобактерин, дендробацелин, вофтокс, фентиурам, метилмеркаптофос, тиодон; в том числе запрещенные к применению в 1970-х годах ДДТ (30%-ный), ГХЦГ (12%-ный), алдрин и др. Ядохимикаты одновременно применялись с земли и с воздуха, для этого было построено 45 аэропортов постоянного пользования, кроме того, были аэропорты временного пользования. Именно в это время произошло интенсивное загрязнение окружающей среды различными ядохимикатами, в том

числе стойкими органическими загрязнителями, т.е. хлорорганическими пестицидами. Более подробные данные проведенных токсикологических исследований на содержание ХОП, фосфорорганических и других пестицидов в овощах и бахчевых культурах по Ошской области приведены в таблице 1.

В целом, анализ данных свидетельствует о том, что на юге Кыргызстана наметилась тенденция к снижению загрязненности пестицидами овощей и бахчевых культур с 9,6% в 1978 году до 0,6% в 2013 году от общего количества исследованных проб.

Увеличение процента обнаружения пестицидов выше ПДК от 6,57% до 13,9% наблюдалось с 1992 по 1997 годы. Такая картина была связана с тем, что после распада СССР население на территориях, где ранее выращивались хлопок и табак, т.е. в интенсивно загрязненных пестицидами местах, стало выращивать овощи и бахчевые культуры. С другой стороны, для сохранения урожая частными фермерами были использованы остатки ранее завезенных пестицидов против вредителей овощей и бахчевых культур. Подробные данные по видам обнаруженных ядохимикатов в овощах и бахчевых культурах приведены в таблице 2.

За исследуемый период наиболее высокий процент превышения ПДК составил: ХОП – 4,97%, ФОС – 3,8%, другие ядохимикаты – 2,34%. Процент обнаружения ФОС, включая положительные анализы, с 1999 года составляет единичные случаи, это свидетельствует о быстром полураспаде ФОС в окружающей среде. В то же время, обнаружение ХОП, не превышающее ПДК, достигает 87% случаев среди культур, выращенных на местах бывших хлопковых полей, ядохимикатных складов и агроаэроплощадок.

В 1981 г. в овощах суммарная концентрация ХОП (т.е. положительные показатели и показатели, превышающие ПДК) составила 32,2% случаев: в моркови – во всех пробах; в луке – соответственно 82,5% и 44,3%; в картофеле – 67,2% и 4,92%; в болгарском перце – 55,5% и 33,3%; в помидорах – 36,6% и 27,3%; в чесноке – 35,7% и 14,3%; в капусте – 44,0% и 11,1%; в редьке – 31,2% и 6,25%; в репе (66,7%) и укропе (33,3%) значений выше ПДК не было. Данные о выявлении пестицидов в тыкве, редисе были не достоверными.

**Таблица 1** – Показатели проведенных исследований овощей и бахчевых культур на содержание пестицидов по Ошской области с 1978 по 2013 годы

Годы	Кол-во проб	Выше ПДК	В %	Кол-во проведенных исследований	Выше ПДК	В %
1978	766	74	9,6	1472	79	5,4
1979	1093	50	4,6	2480	90	3,6
1980	302	16	5,3	757	16	2,1
1981	906	61	6,73	1324	112	8,46
1982	313	20	6,4	676	34	5,02
1992	414	39	9,4	619	65	10,5
1993	201	16	7,9	339	22	6,54
1994	571	75	13,1	623	81	13,2
1995	136	17	12,5	189	22	11,6
1996	96	13	13,5	146	17	11,1
1997	262	16	6,11	280	18	6,42
1998	302	14	4,6	328	17	5,1
1999	375	12	3,2	386	12	3,11
2000	204	7	3,4	355	7	1,97
2001	212	5	2,3	383	5	1,3
2002	184	4	2,4	236	4	1,7
2003	198	5	2,52	254	6	2,36
2004	214	7	3,3	267	7	2,6
2005	168	5	3,0	430	7	1,6
2006	231	9	3,9	566	9	1,6
2007	168	5	3,0	430	7	1,6
2007	383	14	3,6	828	14	1,7
2008	402	4	1,0	822	4	0,5
2009	310	4	1,3	670	4	0,6
2010	204	2	1,0	422	2	0,5
2011	188	2	1,0	400	2	0,5
2012	149	2	1,3	330	2	0,6
2013	146	2	1,4	307	2	0,6

В эти годы для выращивания овощей и бахчевых культур выделялись поля, где не использовались ядохимикаты, организовывались специальные плодоовощные совхозы. Поэтому процент обнаружения ХОП выше ПДК был низким. Все продукты, подлежащие реализации, включая овощи, бахчевые и фрукты, проверялись на содержание ядохимикатов и нитратов и, в случае превышения ПДК, уничтожались на месте.

Концентрация пестицидов (по видам) в эти же годы составила: в моркови положительные показатели на ДДТ и показатели выше ПДК были одинаковыми, составив 21,9% случаев; ГХЦГ обнаружен в 46,3% случаев, показатель выше ПДК составил 9,4%; ФОС обнаружен в 44,4% случаев, превышение ПДК не выявлено.

В луке: ДДТ – 22,7%, выше ПДК – 10,3%; ГХЦГ обнаружен в 22,7% случаев, ФОС – в 61,02%. В картофеле: ДДТ не выявлен; ГХЦГ обнаружен в 82,3% случаев, превышение ПДК не было. ФОС выявлены в 6,8% случаев, выше ПДК – не было. ГХЦГ выявлен: в помидорах – 27,3% случаев; в болгарском перце – 22,2%, в баклажанах – 50,0%, в капусте – 5,55%, редисе – 25,0% случаев. В то же время в капусте (14,3%) и репе (40,0%) были обнаружены ФОС.

Содержание пестицидов в тех же овощах в 1990-х годах было аналогично вышеуказанным показателям в предыдущие годы. Начиная с 2004 года, ФОС в овощах не обнаруживались. В то же время, положительные анализы на ХОП достигали 80%, и, к тому же, стало больше выявляться пиретреоидов.

**Таблица 2** - Видовая дифференциация пестицидов, выявленных (с превышением ПДК) в овощах и бахчевых культурах по Ошской области с 1978 по 2013 годы.

Годы	ХОС*			ФОС**			Другие			Все пестициды		
	Кол-во анал.	Выше ПДК	В %	Кол-во анал.	Выше ПДК	В %	Кол-во анал.	Выше ПДК	В %	Кол-во анал.	Выше ПДК	В %
1978	766	74	9,6	205	3	1,4	501	2	0,3	1472	79	5,4
1979	1093	50	4,6	937	33	3,5	458	2	0,4	2488	90	3,6
1980	302	16	5,3	188	0	0	267	0	0	757	16	2,1
1981	906	61	6,73	270	49	18	148	2	1,3	1324	112	8,46
1982	313	20	6,3	189	14	7,4	174	0	-	676	34	5,02
1992	117	33	28,2	436	28	6,4	76	4	5,26	619	65	10,5
1993	35	2	5,7	247	15	6,07	57	5	8,8	339	22	6,5
1994	64	26	40,6	311	9	2,9	-	-	-	375	35	9,33
1995	32	7	21,9	104	9	8,6	53	6	11,3	189	22	11,6
1996	35	8	22,8	43	4	9,3	18	1	5,5	96	13	13,5
1997	34	3	9,1	119	5	4,2	127	12	9,45	280	18	6,11
1998	34	3	9,1	138	3	2,17	156	14	7,3	328	17	5,1
1999	68	2	2,9	121	-	-	197	10	5,07	386	12	3,1
2000	29	-	-	122	2	1,6	204	5	2,45	355	7	1,9
2001	38	-	-	115	-	-	230	5	2,3	383	5	1,3
2002	184	2	1,1	44	2	4,6	24	-	-	236	4	1,7
2004	214	3	1,4	6	-	-	47	4	8,5	214	7	3,27
2005	101	3	3,0	43	-	-	24	2	8,33	168	5	3,0
2006	389	6	1,54	168	-	-	157	3	1,91	566	9	1,6
2007	448	6	1,3	187	1	0,53	193	7	3,6	828	14	1,7
2008	421	2	0,47	201	-	-	200	2	2,0	822	4	0,5
2009	378	2	0,53	165	-	-	127	2	1,6	670	4	0,6
2010	187	-	-	87	-	-	148	2	1,35	422	2	0,5
2011	167	1	0,6	45	-	-	188	1	0,53	400	2	0,5
2012	156	-	-	34	-	-	140	2	1,42	330	2	0,6
2013	132	-	-	36	-	-	139	2	1,4	307	2	0,6

Примечание:

\* хлорорганические соединения

\*\*фосфорорганические соединения

В условиях юга Кыргызстана наиболее высокий процент обнаружения пестицидов в проведенных исследованиях был в луке, составляя 82,5% и 44,3% выше ПДК, против 67,2% и 4,92% в картофеле и в моркови. Во всех случаях были обнаружены пестициды, но превышение ПДК составило 32,2% случаев, что противоречит полученным литературным данным [4]: в луке превышение ПДК было в 39,1% случаев, в картофеле – в 52,0%; причем при произрастании в равных условиях содержание пестицидов в моркови было в 10 раз больше, чем в картофеле.

Проведенные в 2006 году исследования по соблюдению Национального плана выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в Кыргызской Республике показали, что высокая концентрация ХОП обнаружена почти во всех видах овощей. Частота обнаружения ГХЦГ составляет: в моркови – 60%, картофеле – 52,0%, луке – 39,1%; ДДТ и продуктов его распада – в моркови – 69,9%, картофеле – 24%, в луке – 34,8%. Возможно, такая разница

выявления пестицидов в некоторых видах овощной связана с особенностями почвенного слоя, гумуса и видами произрастающих растений, так как в условиях юга Кыргызстана преобладает выращивание желтой моркови, которая менее богата каротином, относящимся к липотропным соединениям в отношении ХОП.

Таким образом, содержание пестицидов в овощах и бахчевых культурах в условиях юга Кыргызстана в последние годы имеет тенденцию к снижению, но процент обнаружения ХОП остается высоким из-за медленного их распада в окружающей среде. Остаточные количества фосфорорганических пестицидов в последние годы в овощах и бахчевых культурах не выявлены, так как они в окружающей среде быстро распадаются. Наиболее высокий процент содержания пестицидов выше ПДК в условиях юга Кыргызстана обнаружен в луке и более низкий – в моркови и картофеле, что противоречит полученным данным из других регионов и требует дальнейшего детального исследования.

### Литература

- 1 Адамдын ден-соолугуна жана айлана-чөйрөгө ӨОбдун таасирин изилдөө боюнча. Өзгөрбөс органикалык булгоочу заттар жөнүндө Стокгольм конвенциясын улуттук аткаруу планы. Бишкек.- 2007. С. 57-63.
- 2 Тойчуев Р.М., Паизова З.М., Тойчуева Г.Р. Загрязнение продуктов питания растительного происхождения ядохимикатами в условиях юга Кыргызстана. Международная научно-практическая конференция «Адышевские чтения. Современные проблемы разрушения озонового слоя и изменения климата». Известия ОшТУ. 2007.- №1. С.45-50.
- 3 Тойчуев Р.М., Сaitов Ж.К., Токторалиев Б.А. и соавт. «Содержание пестицидов в окружающей среде, продуктах питания и в биосредах». Сборник научных трудов ОшГУ. Естественные науки. Выпуск 1. Ош.- 1996 г. С.172-174.
- 4 Национальный план выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. Бишкек.- 2006. 82 с.
- 5 Спыну И., Антонович Е.А., Врочинский К.К. и др. Накопление и циркуляция пестицидов в объектах внешней среды. Гигиеническое значение накопления и циркуляции стойких пестицидов. Вопросы гигиены и токсикологии пестицидов. Труды Научной сессии Академии Медицинских Наук СССР (24-26 августа 1967 г., Кишинев). Под редакцией академика АМН СССР Г.В. Выгодчикова и академика АМН СССР Л.И. Медведя. Издательство «Медицина». М.- 1970. С. 212-217.
- 6 Медведь Л.И., Фудель-Осипова С.И., Хайкина Б.И. и др. Современное представление о потенциальной и реальной опасности ДДТ. Вопросы гигиены и токсикологии пестицидов. Труды научной сессии Академии Медицинских Наук СССР (24-26 августа 1967 г., Кишинев.) Под ред. академика АМН СССР Г.В. Выгодчикова и академика АМН СССР Л.И. Медведя. Издательство «Медицина». М.- 1970. С.75-79.

### Reference

- 1 Adamdyn den-sooluguna zhana ajlana-choirego ӨObdun taasirin izildoo bojuncha. Өzgerbes organikalыk bulgoochu zattar zhonyndo Stokgol'm konvencijasyn uluttuk atkaruu plany. Bishkek - 2007. S. 57-63.
- 2 Toichuev R.M., Paizova Z.M., Toichueva G.R. Zagryaznenie produktov pitaniya rastitel'nogo proishozhdeniya jadohimikatami v usloviyah juga Kyrgyzstana. Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Adyshevskie chteniya. Sovremennye problemy razrusheniya ozonovogo sloya i izmeneniya klimata». Izvestiya OshTU. 2007.- №1. S.45-50.
- 3 Toichuev R.M., Saitov Zh.K., Toktoraliyev B.A. i soavt. «Soderzhanie pesticidov v okruzhajushhej srede, produktah pitaniya i v biosredah». Sbornik nauchnyh trudov OshGU. Estestvennyye nauki. Vypusk 1. Osh.- 1996 g. S.172-174.
- 4 Nacional'nyj plan vypolnenija Stokgol'mskoj konvencii o stojkih organicheskikh zagryazniteljah. Bishkek.- 2006. 82 s.
- 5 Spynu I., Antonovich E.A., Vrochinskii K.K. i dr. Nakoplenie i cirkuljacija pesticidov v obektah vneshnei sredy. Gigienicheskoe znachenie nakoplenia i cirkuljicii stoikih pesticidov. Voprosy gigieny i toksikologii pesticidov. Trudy Nauchnoi sessii Akademii Medicinskih Nauk SSSR (24-26 avgusta 1967 g., Kishinev). Pod redakciej akademika AMN SSSR G.V. Vygodchikova i akademika AMN SSSR L.I. Medvedja. Izdatel'stvo «Medicina». M.- 1970. S. 212-217.
- 6 Medved' L.I., Fudel'-Osipova S.I., Hajkina B.I. i dr. Sovremennoe predstavlenie o potencial'noj i real'noj opasnosti DDT. Voprosy gigieny i toksikologii pesticidov. Trudy nauchnoj sessii Akademii Medicinskih Nauk SSSR (24-26 avgusta 1967 g., Kishinev.) Pod red. akademika AMN SSSR G.V. Vygodchikova i akademika AMN SSSR L.I. Medvedja. Izdatel'stvo «Medicina». M.- 1970. S.75-79.