

ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКЕ

¹Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна

¹Ташкентский химико-технологический институт, профессор кафедры Технологий пищевых и парфюмерно-косметических продуктов

²Сабинова Надира Камилжановна

²Преподаватель кафедры Пищевых технологий Ургенчского государственного университета

¹E-mail: djaxangirova77dgz@gmail.com

²E-mail: nodira.sob.1181@gmail.com

Аннотация. Для определения хлорорганических пестицидов в молочной сыворотке использовали газовый хроматограф с детектором ЭЗД которое демонстрирует линейность в широком диапазоне концентраций (от 0.01 до 2 мкг/см³), коэффициент корреляции для всех компонентов $R^2 > 0.995$.

Ключевые слова. Молочная сыворотка, хлорорганические пестициды, качество, сельское хозяйство.

Введение. Пестициды, которые применяются для повышения урожайности, защиты растений и животных от вредителей и болезней являются одними из основных загрязнителей окружающей среды, которые широко используют в сельском хозяйстве. Также многие в настоящее время используемые хлорорганические пестициды (ХОП) могут вызывать гибель животных разных таксономических групп или изменять их физиологию и поведение. Даже минимальные дозы пестицидов при их нерациональном применении могут нарушить нормальное функционирование экосистем. Остатки пестицидов попадают в корма, и, в конечном счёте, в продукты питания животного и растительного происхождения. При обработках скота и птицы пестициды обнаруживают в молоке, мясе, яйцах и жире животных. Применение стойких ХОП в ряде стран, включая Республики Узбекистан, запрещено. Но количество уже внесённых в окружающую среду хлорорганических пестицидов очень велико.

В продуктах животноводства (мясе, молоке и др.) регламентируется следующие хлорорганические пестициды: ГХЦГ (0,005-0,5 мг/кг), ДДТ и его метаболиты (0,01-0,10 мг/кг), гексахлорбензол (0,01 мг/кг). Запрещено использовать такие опасные пестициды, как гептахлор, 2,4-D — кислота, альдрин, дильдрин, эндрин [1].

Для определения остаточных количеств ХОП в пищевой продукции широко используют тонкослойную и газовую хроматографию.[2]

Хроматография в тонком слое (ТСХ) основана на многократном повторении актов сорбции и десорбции вещества при перемещении его в потоке подвижной фазы (элюента) вдоль неподвижного сорбента. Метод ТСХ достаточно простой, наглядный и быстрый в исполнении, для которого используется недорогое, портативное оборудование. Однако в силу своей

относительно невысокой разрешающей способности и чувствительности «универсальным» быть не может.

Метод газовой хроматографии (ГХ) основан на анализе полученных растворов пестицидов на автоматическом газовом хроматографе с электронозахватным детектором для выявления состава и определения массовой доли хлорорганических пестицидов. Чувствительность метода составляет 0,02 — 0,08 мг/кг продукта. Пестициды идентифицируются по временам удерживания и методом «подсадки» индивидуальных соединений, а их количественное определение проводится методом абсолютной градуировки по высотам пиков [3].

Цель нашей работы – исследовать наличие пестицидов в молочной сыворотке полученной при производстве творога и сыра.

Методы анализа. ГОСТ 23452-2015 Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов. Исходный стандартный раствор ХОП с концентрацией 100 мкг/см³ был приготовлен из индивидуальных веществ путем их растворения в ацетоне. Промежуточный стандартный раствор с концентрацией 1 мкг/см³ был приготовлен из исходного раствора путем его разбавления н-гексаном. Рабочие стандартные растворы (2.0; 1.0; 0.5; 0.1; 0.05; 0.01 мкг/см³) готовили из промежуточного раствора путем последовательного разбавления н-гексаном. Разбавление растворов осуществляли с помощью автоматического микрошприца SGEChromatec eVol XR (Cat. №2.835.002).

Таблица 1. Концентрации хлорорганических пестицидов (ХОП) в сырной и творожной сыворотке

№	Наименование показателя (единица измерения)	Для метода испытаний НД	Методическая неточность (если имеется)	Норма по НД	на практике		Заключение о соответствии результата НД
					Проба 1	Проба 2	
1.	αГХЦГ мг/кг, не более	ГОСТ 23452-2015(ГЖХ)	±0,00355	0.05	0.003	не обнаружено <0.005	соответствует
	βГХЦГ мг/кг, не более				не обнаружено <0.005	не обнаружено <0.005	соответствует
	γГХЦГ мг/кг, не более		±0.00186		0.002	не обнаружено <0.005	соответствует
2.	ДДД мг/кг, не более		±0.00395	0.05	не обнаружено <0.005	не обнаружено <0.005	соответствует
	ДДЭ мг/кг, не более		±0.00234		не обнаружено <0.005	не обнаружено <0.005	соответствует

ДДТ мг/кг, не более		±0.00161		не обнаружено <0.005	не обнаружено <0.005	соответствует
---------------------	--	----------	--	----------------------	----------------------	---------------

Результаты и их обсуждение. По хроматограмме анализа стандартного раствора ХОП (0.1 мкг/см³) с детектором ЭЗД обладающим широким линейным динамическим диапазоном и позволяющим регистрировать высокие концентрации ХОП без "зашкаливания" пиков. Линейная зависимость отклика от концентрации наблюдается в диапазоне от 0.01 до 2 мкг/см³. Коэффициент детерминации составляет более 0.999, коэффициент корреляции более 0.995. Анализ полученных результатов показывает, что в обеих пробах молочной сыворотки из под сыра и творога не обнаружены исследуемые хлорорганические пестициды, то есть ДДТ, ГХЦГ и гексахлорбензол. (табл. 1).

Заключение. Для определения ХОП в пищевых продуктах может быть использован газовый хроматограф "Кристаллюкс-4000" с электрозахватным детектором. Диапазон определяемых концентраций в линейной области детектора составляет от 0.01 до 2 мкг/см³. Коэффициент корреляции $R^2 > 0.995$.

Таким образом, проведенная гигиеническая оценка с учетом контаминации молочной сыворотки хлорорганическими пестицидами показала, что молочную сыворотку, получаемую как отход из молокоперерабатывающих предприятий можно в дальнейшем применять в пищевых продуктах как сырьё.

Список литературы

1. Тенденции развития регионального рынка потребительских товаров: теория и практика: / монография, Беляев А.Г., Диев О.Г., Марченко И.В., Заикина М.А., Ковалева А.Е., Михайлова С.А., Пикалова М.Б., Овчинникова Е.В., Пьяникова Э.А, Курск: ЗАО «Университетская книга», 2016. — 265 с. ТОМ 2 10-11 ноября 2016 года ISBN 978-5-9909299-0-6 379
2. Беляев А.Г. Современные приборы и методы исследований в технологии продуктов питания [Текст] /Беляев А.Г. // Учебное пособие. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2016. С. 184.
3. Медянцев, В.Е. Газохроматографическое определение хлорорганических пестицидов в некоторых сельскохозяйственных продуктах [Текст]/ В.Е. Медянцев// науч. ст. Вестник Нижегородского университета имени Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород: ФГАУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский университет им. Н.И. Лобачевского», 2015. -№5.-С. 50-53.
4. Молочников В. В.. Мочалов В. И. // Научная конф. молодых ученых. ВНИМИ: Материалы. — М., 1969.