

N E W S

**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES**

ISSN 2224-526X

Volume 3, Number 27 (2015), 99 – 102

**MILK AS A OBJECT OF INDICATING
THE TOXIC LOAD OF ORGANOCHLORINE PESTICIDES
TO THE HUMAN**

K. K. Shekeyeva

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

Keywords: milk, organochlorine pesticides, gas chromatography.

Abstract. This article presents study about quantitative composition of organochlorine pesticides in dairy products.

МОЛОКО – ОБЪЕКТ ИНДИКАЦИИ ТОКСИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ НА ЧЕЛОВЕКА

К. К. Шекеева

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: молоко, хлорорганические пестициды, газовая хроматография.

Аннотация. В статье изучено количественный состав хлорорганических пестицидов в молочных продуктах.

Введение. Применение персистентных пестицидов в качестве химических средств защиты растений от вредных организмов на культурах полевого севооборота, как правило, приводит к накоплению токсичных остатков действующих веществ и продуктов их деградации в почве обработанных полей, последующей миграции в объекты окружающей среды, и вторичному поступлению их в растения полевых культур, что обуславливает содержание остаточных количеств пестицидов в готовой сельскохозяйственной продукции.

Цельное коровье молоко, и приготовленные из него молочные продукты, являются важным компонентом пищевого рациона человека. Поэтому содержание в молочных продуктах вредных веществ (например, п, п'-ДДТ и его производные, изомеры ГХЦГ и др.) на уровнях, превышающих величину максимально допустимого уровня (МДУ), может стать причиной возникновения риска для здоровья населения.

Материалы и методы. Одним из самых ответственных этапов определения остатков пестицидов в биологических субстратах является экстракция их из анализируемого объекта. Наиболее проста экстракция неполярными растворителями. Она была предложена для извлечения ДДТ из предварительно высушенного молока (Л. А. Стемпковская, В. В. Храпак, 1965) и является составной частью официального метода определения ДДТ в молоке. Извлекать гексаном хлорорганические пестициды также рекомендовано в официальном методе их определения в твороге и сыре (М. А. Клисенко, З.Ф. Юркова, 1968).

Результаты исследования и обсуждение

Наши исследования экстракции пестицидов из сухого молока и сливок гексаном наглядно показали, что степень извлечения ДДТ и ТХМ-3 из сухих молочных продуктов полностью зависела от содержания в них свободного жира и максимально достигала 80%. Такое количество пестицидов удалось извлечь только из некачественных сухих сливок, хранившихся при комнатной температуре в течение 4-х лет, в которых было около 70% свободного жира. Линдана извлекалось несколько больше и степень его выделения в меньшей степени зависела от количества свободного жира, особенно при нормальном его содержании.

При прямой экстракции изучаемых веществ гексаном из сливок мы установили, что таким путем можно извлечь до 20% ДДТ, его метаболитов, ТХМ-3 и до 60 % линдана. Полнота извлечения пестицидов из молока с помощью неполярных растворителей зависела от полярности пестицидов. Чем полярнее пестицид, тем большее его количество находится в водной фазе молока и выделяется неполярными растворителями. Неполярные пестициды локализованы в жировой фазе. Основная часть жира в молоке заключена в белково-лецитиновые оболочки, которые не разрушают неполярные растворители.

Ряд исследователей для разрушения оболочек жировых шариков в молоке применяли метанол, этанол, ацетонитрил. По нашему мнению, метанол нежелательно применять из-за высокой токсичности. Степень экстракции хлорорганических пестицидов с использованием этанола ниже, чем при применении того же объема ацетона. Ацетонитрил дороже этих растворителей в 15–20 раз. Поскольку с помощью ацетона мы извлекали изучаемые вещества из молока практически

полностью, для коагуляции белков был использован этот растворитель. Наиболее полная экстракция пестицидов была установлена нами при добавлении к молоку 4-х кратного объема ацетона. При таком соотношении объемов ацетона и пробы достигается полная коагуляция белков вследствие дегидротации их молекул. Это позволяет заключить, что для полного выделения пестицидов из молока без центрифугирования пробы путем однократной экстракции необходимо полностью коагулировать белок. Коагуляция белков молока дает и другое преимущество – экстракт быстро отделяется при добавлении неполярного растворителя. Однако, образовавшийся осадок имеет грубую структуру, что препятствует отделению пестицидов. Для лиофилизации сгустка в молоко мы добавляли оксалаты, а для ускорения отделения экстракта – хлорид натрия.

Использование газовой хроматографии позволяет количественно определять не только сами пестициды, но и их производные, которые присутствуют в кормах, образуются в организме лактирующих коров и выделяются с молоком. В число молочных продуктов, исследуемых на содержание п, п'-ДДТ и его производных, а также изомеров ГХЦГ, входили: твердые и плавленые сыры, сметана, творог, сырковая масса и другие виды молочной продукции (таблица).

Уровни содержания ХОП в молочных продуктах в пересчете на молоко, мг/кг

Пробы молочных продуктов	Сумма изомеров ГХЦГ	Сумма производных п, п'-ДДТ
Сыры: твердые	0,0006 (0,0002-0,0008)	0,0022 (0,0012-0,0024)
плавленые	0,0004 (0,0003-0,0005)	0,0023 (0,0019-0,0024)
Сметана	0,0003 (0,0002-0,0004)	0,0011 (0,0009-0,0012)
Сырковая масса	0,0002 (0,0001-0,0002)	0,0006 (0,0005-0,0007)
Творог	0,0001 (<0,0001-0,0002)	0,0004 (0,0002-0,0005)
Кисломолочные продукты	<0,0001	0,0004 (0,0003-0,0005)

Выводы. Проведенные исследования наглядно показали, что хлорорганические пестициды выделяются с молоком более продолжительно и в больших концентрациях. По результату газовой хроматографии: ДДТ – 20%. АДД – 73%. ДДЭ – 3%. Это свидетельствует о том, что при оральном введении коровам ДДТ в масляном растворе разрушение его в организме, в основном, направлено по пути восстановительного дехлорирования.

Скисшее молоко можно использовать в качестве фунгицида и инсектицида (враг вредителей). Он поможет избавиться от мучнистой росы, и других вредителей, послужит отличной подкормкой для огородных культур.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Давидок Е.И. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения объектов агробиоценоза некоторыми хлорорганическими пестицидами // Актуальні проблеми екології і токсикології: Матеріали наук.-практ. конф. Київ, 28-29 травня, 1998. – К., 1998. – С. 79-82.
- [2] Лунев М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов. – М.: Колос, 1992. – 267 с.
- [3] Klisenko M.A., Davidiuk E.I., Demchenko V.F. Detoxication of Some organochlorine compounds in agroecocenosies and level of their effect on the rural population Health, Safety and Ergonomic Aspects in Use of Chemicals in Agriculture and Forestry. Edited by Y. Kundiev. – Kiev, 1994. – P. 225–227.
- [4] Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник. – Т. 1. – М.: Колос, 1992. – 566 с.
- [5] Державні санітарні правила та норми. (8. 1. 2. 3. 4 – 000-2001). – К., 2001. – С. 98-99, 104–106.
- [6] Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. – К., 1998. – С. 94–95.

REFERENCES

- [1] Davidjuk E.I. Jekologo-gigienicheskaja ocenka zagrjaznenija ob#ektov agrobiocenoza nekotorymi hlорorganichesкими pesticidami // Aktual'ni problemi ekogigieni i toksikologii: Materiali nauk.-prakt. konf. Kiiv, 28-29 travnja, 1998. – K., 1998. – S. 79-82.
- [2] Lunev M.I. Pesticidy i ohrana agrofitocenzov. – M.: Kolos, 1992. – 267 s.
- [3] Klisenko M.A., Davidyuk E.I., Demchenko V.F. Detoxication of Some organochlorine compounds in agroekocenoses and level of their effect on the rural population Health, Safety and Ergonomic Aspects in Use of Chemicals in Agriculture and Forestry. Edited by Y. Kundiev. – Kiev, 1994. – P. 225–227.
- [4] Metody opredelenija mikrokolichestv pesticidov v produktah pitaniija, kormah i vneshnej srede: Spravochnik. – T. 1. – M.: Kolos, 1992. – 566 s.
- [5] Derzhavni sanitarni pravila ta normi. (8. 1. 2. 3. 4 – 000-2001). – K., 2001. – S. 98-99, 104–106.
- [6] Metodicheskie ukazaniija po higienicheskoj ocenke novyh pesticidov. – K., 1998. – S. 94–95.

СҮТ – АДАМҒА ӘСЕР ЕТЕТІН ХЛОРООРГАНИКАЛЫҚ ПЕСТИЦИД ТҮРІНДЕГІ ОБЪЕКТ

К. К. Шекеева

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: сүт, хлорорганикалық пестицид, газды хроматография.

Аннотация. Мақалада сүт өнімдеріндегі хлорорганикалық пестицидтердің химиялық сапалық құрамы зерттелді.