

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Башун Т.В., Бельшева Л.Л., Фурс С.Ф., Шуляковская О.В., Полянских Е.И.

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного
образования»

ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены»
г. Минск, Республика Беларусь

Оксиметилфурфурол (5-оксиметилфурфурол, гидроксиметилфурфурол, ОМФ) – это гетероциклический альдегид, который образуется при разложении моносахаридов в кислой и слабокислой средах.

ОМФ практически не присутствует в свежих продуктах питания, он образуется при производстве, длительном хранении или в результате высокотемпературной переработки соков, соковой продукции, кондитерской продукции, меда и других сахаросодержащих продуктов. ОМФ может быть найден в джемах, вяленом винограде, вине, печенье и т.д.

Присутствие ОМФ в пищевых продуктах нежелательно по причине ядовитости фурановых производных, большие дозы которых вызывают судороги и паралич, малые дозы угнетают нервную систему. Эти соединения организм человека не может метаболизировать, что приводит к их накоплению в печени человека, а, возможно, и к нарушению биохимических процессов в организме [1]. Именно токсическое действие оксиметилфурфурола обосновывает необходимость нормирования его максимального количества в продуктах, в особенности продуктах детского питания.

Для определения содержания ОМФ в пищевых продуктах используются следующие методы: колориметрический, спектрофотометрический, хроматографический.

Колориметрический метод определения ОМФ применяется для анализа меда и основан на образовании в кислой среде окрашенного соединения оксиметилфурфурола с резорцином. Данный метод является качественным. Большинство образцов меда в этих условиях дает положительную реакцию, не позволяющую с уверенностью судить о качестве исследуемого меда.

Спектрофотометрический метод применяется для количественного определения ОМФ в соках и в соковой продукции [2] и заключается в проведении цветной реакции с барбитуровой кислотой с дальнейшим измерением оптической плотности раствора при длине волны 540 нм против холостого опыта. Чувствительность метода 2,0 мг/кг. Диапазон линейности градуировочной зависимости оптической плотности от содержания ОМФ составляет 2,0 - 30,0 мг/кг. Однако данный метод не позволяет определять ОМФ в продуктах переработки цитрусовых плодов.

Метод обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) позволяет определять ОМФ в соках, соковой продукции, напитках, БАД, коньяках, винах, меде [3-4]. Используются жидкостные хроматографы, оснащенные спектрофотометрическими или диодно-матричным детекторами. Для разделения применяются различные типы хроматографических колонок с силикагелем, химически связанным с октадецилсиланом (C_{18}) и размером частиц 5 мкм. В качестве подвижной фазы используют смеси ацетонитрил: вода; метанол: вода: уксусная кислота. Длины волн определения 254, 280, 284 нм. Предел обнаружения метода 1,0 мг/кг. Диапазон определяемых концентраций от 1,0 до 1000 мг/кг.

С целью проведения сравнительного анализа вышеперечисленных методов по селективности, чувствительности и экспрессности проведены экспериментальные исследования 10-ти образцов пищевых продуктов. Результаты исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Как видно из данных таблицы 1, колориметрическим методом возможно определение ОМФ только в меде натуральном, при этом полученные результаты сопоставимы со спектрофотометрическим и ВЭЖХ методами.

Проведение анализа на содержание ОМФ таких продуктов, как зефир бело-розовый и пюре для детского питания яблоко с творогом оказалось невозможным спектрофотометрическим методом: на стадии пробоподготовки пектиновые и белковые вещества, содержащиеся в пищевой матрице этих продуктов, не позволили получить достаточно чистые экстракты.

Таблица 1 - Результаты исследований пищевых продуктов по определению содержания оксиметилфурфурола различными методами

Наименование продукта	Содержание оксиметилфурфурола, мг/кг		
	Колориметрия	Спектрофотометрия	ВЭЖХ
Мед натуральный	18,0	18,3	18,5
Хлеб ржаной	-	1302,0	1550,0
Солод ржаной карамелизированный	-	1216,0	1300,0
Напиток безалкогольный на меду «Бо-»	-	30,7	31,0
Пюре для детского питания морковно-вишневое	-	25,7	25,2
Пюре для детского питания яблоко-цветная капуста	-	7,0	7,3
Пюре для детского питания яблоко с творогом	-	-	1,5
Сок апельсиновый	-	7,0	8,5
Зефир бело-розовый	-	-	27,1
БАД «Мед при кашле и простуде с тимьяном, анисом и маточным молочком»	-	55,5	20,0

Сопоставимые результаты содержания ОМФ при его определении спектрофотометрическим и ВЭЖХ методами получены в следующих образцах: напиток безалкогольный на меду «Боярский», пюре для детского питания морковно-вишневое, пюре для детского питания яблоко-цветная капуста.

Более высокие результаты содержания ОМФ получены методом ВЭЖХ в сравнении со спектрофотометрическим при анализе таких образцов, как хлеб ржаной, солод ржаной карамелизированный, сок апельсиновый. Это объясняется более высокой специфичностью метода ВЭЖХ по отношению к спектрофотометрическому, причем в последнем не предусмотрен анализ данных видов пищевых продуктов.

При анализе БАД «Мед при кашле и простуде с тимьяном, анисом и маточным молочком» ожидало было получить хорошие результаты тремя методами, однако присутствие в меде дополнительных компонентов (тимьян, анис, маточное молочко) не позволило провести колориметрический анализ и в 2,8 раза завысило результат при спектрофотометрии.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика методов определения оксиметилфурфурола по чувствительности и экспрессности

Показатель	Спектрофотометрия	ВЭЖХ
Нижний предел обнаружения, мг/кг	2,0	1,0
Диапазон измеряемых концентраций, мг/кг	2,0-30,0	1,0-1000,0
Время анализа, ч	3,0-3,5	2,0-2,5

Как видно из таблицы 2, метод ВЭЖХ более чувствительный, обладает более широким диапазоном определяемых концентраций и время проведения анализа на один час меньше, чем при спектрофотометрических исследованиях.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что для контроля содержания оксиметилфурфурола в пищевых продуктах предпочтительнее использовать метод высокоэффективной жидкостной хроматографии, который является селективным, высокочувствительным, позволяющим проводить исследования содержания оксиметилфурфурола в продуктах с различной пищевой матрицей.

Литература

1. Шилова, Н.А. К вопросу о содержании оксиметилфурфурола в продуктах питания/ Н.А. Шилова, Е.И. Полянских // Здоровье и окружающая среда: сборник науч. трудов ГУ «Респ. научно-практ. центр гигиены»; гл. ред. В.П. Филонов. - 2009. - вып. 14- С. 220 - 222.
2. ГОСТ 29032-91. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения оксиметилфурфурола. - Введ. 01.07.92. -М.: Изд-во стандартов, 1992. - 10 с.

3. Электронный ресурс www.LUMEX.RU . Определение 5-оксиметил-фурфурола в соках, напитках, меде и БАД.

4. МВИ. МН 2665-2007 Определение содержания фенольных и фурановых соединений в коньячных спиртах, коньяках и коньячной продукции методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. - Минск, 2007. - 29 с.

ВЫБИРАЯ ВИРТУАЛЬНУЮ СВОБОДУ

Белобокий А.Н., Макшанова Е.И., Смирнова Г.Д.

УО «Гродненский государственный медицинский колледж»

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы все больше людей, и особенно молодежь, считают свою жизнь похожей на реалити-шоу, когда человек думает, что играет в нем ведущую роль, все окружающее его – это декорации, а все происходящие с ним события кем-то выдуманы. Современные психологи уже называют это явление «синдромом XXI века» [1]. Виртуальная реальность и виртуальная свобода способствуют формированию «иллюзии общения с реальным миром». И постепенно у пользователей возникает компьютерная зависимость как наследственная болезнь конца столетия. По статистике 4% детей в возрасте от 12 до 16 лет играют в компьютерные игры более 30 часов в неделю [2].

Цель нашего учебного исследования – это изучение специфики и распространенности виртуальной зависимости среди молодежи и проблем, возникающих при выборе виртуальной свободы. Нами проводилось диагностическое исследование предрасположенности к зависимости от компьютера, динамическое наблюдение и обследование здоровья молодежи среди учащихся 10-11 классов гимназии №2 и медицинского колледжа. Для достоверности проведенного исследования в каждую из групп отбирались в среднем по 50 человек, общее количество обследованных 158.

Результаты исследования. Социальный портрет компьютерного пользователя выглядит следующим образом: доступность современной компьютерной техники дома есть у 8 школьников из десяти и у половины учащихся медколледжа; стаж использования компьютера у школьников 6 лет, у будущих медиков - 4,5 года; время продолжительности работы на компьютере в течение дня у большинства школьников - в пределах 5 часов; у учащихся - 3 часа, а опыт использования ресурсов Интернета у 87% всех опрошенных более 3 лет. Увлечение новой “игрушкой” позволяет большинству причислить себя к новому сообществу, итак среди юзеров - большинство опрошенных отнесли себя к «юзеру обыкновенному», а четверть школьников считают себя даже «уверенными юзерами»; среди геймеров тех, кто предпочитает компьютерные игры, по уровню игровой ак-