
9

СУДЕБНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

**В.Г. Бурчинский, канд. мед. наук, доцент, начальник
Ф.Н. Кахановский, зав. отделом**

ГУ “Главное бюро судебно-медицинской экспертизы МЗ Украины”

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ТОКСИКОЛОГИЯ ФАЛЬСИФИКАТОВ НА ОСНОВЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

В статье приводятся данные о сравнительной токсичности пищевого и непищевого спиртов, алкогольных напитков промышленного и домашнего изготовления, а также суррогатов алкоголя. Освещаются вопросы, касающиеся сравнительной характеристики токсичности примесей и сопутствующих соединений, присутствующих в алкогольных напитках, и их влияния на токсичность этилового спирта.

Алкоголизм — это заболевание, возникающее в результате частого и длительного злоупотребления спиртными напитками, а также социальное явление, обусловленное широким распространением злоупотребления спиртными напитками, и неблагоприятно влияющее на состояние здоровья населения, условия его быта, на экономику общества. Поэтому алкоголизм во многих странах мира рассматривается как одна из важнейших медицинских и экономических проблем.

Злоупотребление алкоголем приводит к поражению различных систем организма, способствует развитию сердечно — сосудистых и других заболеваний, отягощает их течение, в результате чего сокращается продолжительность жизни. Особенно неблагоприятным в социальном плане является то, что смертность, связанная с алкогольной интоксикацией, наступает в трудоспособном возрасте. В состоянии алкогольного опьянения наблюдается высокий процент преступлений, а также несчастные случаи на производстве и транспорте.

Исследования химического состава алкогольных напитков имеют давнюю историю. Они изначально были направлены на создание

объективных методов контроля качества, стандартизации алкогольной продукции и выявление фактов фальсификации (нем. *falsifikat* — подделка, поддельный товар или продукт).

Позже исследования в области химии алкогольных напитков стали касаться анализа качественного и количественного состава соединений неалкогольной природы, которые придают напиткам специфические органолептические свойства, а также позволяют идентифицировать их подлинность по месту происхождения, виду исходного сырья и продолжительности выдержки и др.

Исследования в области токсикологии этилового спирта и алкогольных напитков стали проводиться лишь в последние 3–4 десятилетия. Это связано с накоплением информации о патогенном воздействии алкоголя на организм человека и популяцию в целом. Наиболее масштабные негативные последствия злоупотребления алкоголем проявились на территории Украины и сопредельных государств. В работах отечественных и зарубежных демографов показано, что алкоголь является одним из наиболее значимых факторов заболеваемости и смертности населения Украины, что в значительной мере определяет размеры нарастающей депопуляции страны.

В конце двадцатого столетия получило широкое распространение представление о том, что основная причина высокой алкогольной заболеваемости и смертности — присутствие на рынке не акцизной, нелегально изготовленной или контрабандной алкогольной продукции, а также высокий уровень потребления алкогольных напитков домашнего изготовления и суррогатов (от лат. *Surrogatus* — поставленный вместо другого — заменитель, обладающий лишь некоторыми свойствами заменяемого продукта) алкоголя. Предполагалось, что алкогольные изделия такого рода обладают повышенной токсичностью. Веществ, которые наиболее часто вызывают острые отравления, больше всего имеют суррогаты алкоголя. Понятие суррогаты алкоголя — жидкости, употребляемые с целью опьянения вместо обычных алкогольных напитков из-за недоступности последних. Это понятие существует только в отечественной литературе. Оно объединяет различные по своему химическому составу и физико-химическим свойствам жидкости или их смеси. Таким образом, термин “суррогаты алкоголя” является собирательным и базируется исключительно на субъективном признаке (употребление вместо алкогольных напитков). В клинической токсикологии применяется классификация Е.А. Лужникова [1], согласно которой суррогаты алкоголя делятся на две группы:

1) группа именуемая “*истинные*” *суррогаты*, которую составляют различные растворы и жидкости, изготовленные на основе недостаточно очищенного этилового спирта или содержащие значительное количество этилового спирта, такие как:

- спирты этиловые гидролизный и сульфитный (спирты разной степени очистки, полученные путем переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности и применяемые, главным образом, в технических целях);
- спирты этиловые синтетические (спирты разной степени очистки, полученные путем гидратации этилена и применяемые, главным образом, в технических целях);
- спирт этиловый — сырец, произведенный из пищевого сырья, используемый для получения пищевого спирта и в технических целях; представляет собой продукт, получаемый путем однократной ректификации перебродившей биомассы и содержащий, помимо этанола (не менее 88% об.), примеси в виде альдегидов (не более 300 мг/л безводного спирта в пересчете на уксусный альдегид), сивушного масла (не более 5000 мг/л безводного спирта в пересчете на смесь изоамилового и изобутилового спиртов), эфиров (не более 300 мг/л безводного спирта в пересчете на этилацетат) и метилового спирта (не более 0,13% об. в пересчете на безводный этанол);
- денатурат, представляющий собой технический спирт, содержащий значительное количество примесей (метиловый спирт, альдегид и др.), что обуславливает большую его токсичность, чем этиловый спирт;
- одеколоны и лосьоны (50–60%-ные растворы пищевого или технического этилового спирта с добавлением эфирных масел и других ингредиентов);
- клей БФ (продукт на основе спирта этилового технического, фенольно-формальдегидной смолы, поливинилацетата и ацетона, освобожденный от полимеров);
- политура (смесь спирта этилового технического с ацетоном и высшими спиртами — бутилового и амилового спиртов и других примесей. Некоторые виды политур содержат анилиновые красители.);
- спиртовые настойки лекарственных растений (настойки боярышника, пустырника и др.), водно-спиртовые экстракты лекарственных растений (экстракты родиолы розовой, элеутерококка и др.), спиртованные соки растений (соки алоэ, коланхоэ и др.);
- другие растворы, содержащие значительное количество этилового спирта.

2) группа, именуемая как *суррогаты “ложные”*, содержащие этиловый спирт, одно- и многоатомные спирты, хлорированные углеводороды и другие соединения, а также их смеси, не содержащие этиловый спирт, но по своим органолептическим свойствам или по способности оказывать психоактивное действие напоминающие этанол. Клиническая картина отравления этими жидкостями зачастую существенно отличается от таковой при отравлении этанолом. Наиболее часто встречаются отравления метанолом, пропиловыми спиртами (н-пропанол, изопропанол), бутиловыми спиртами (н-бутанол, бутанол-2), амиловым спиртом и его изомерами, этиленгликолем, эфирами этиленгликоля и тетрагидрофуруриловым спиртом.

Этиловый спирт. Показатели острой токсичности пищевого этилового спирта и некоторых соединений, относимых к его токсичным микропримесям: у человека средняя разовая смертельная доза этанола составляет 300 мл и может варьировать в диапазоне 200–400 мл [1, 2].

Изучению хронического токсического действия этилового спирта посвящено огромное количество экспериментальных и клинических исследований, в которых детально описана его способность формировать синдром патологической зависимости (алкоголизм) и вызывать развитие широкого круга заболеваний различных органов и систем организма.

Результаты сравнительных токсикологических исследований пищевого, гидролизного и синтетического спиртов, очищенных ректификацией, указывают на то, что все они оказывают одинаковое по выраженности острое токсическое действие. Технические спирты низкой степени очистки вне зависимости от их происхождения отличаются от высокоочищенных спиртов тем, что они способны оказывать более выраженное хроническое токсическое действие.

Спирт этиловый гидролизный. Результаты исследований свидетельствовали о том, что по показателям хронической токсичности гидролизного спирта не отличается от пищевого спирта. Отсутствовали различия лишь по ряду параметров острой токсичности (максимально переносимая и абсолютно смертельная дозы). Однако показатели ЛД₅₀ (лабораторные данные получены на мышах) составили для гидролизного спирта 7,9 мл/кг, а для пищевого этилового спирта 9,4 мл/кг, что свидетельствовало об относительно более высокой острой токсичности гидролизного спирта [3]. При дальнейших исследованиях было выявлено, что гидролизный спирт обладает повышенной токсичностью. Функциональные расстройства под его действием развиваются быст-

рее, а при хроническом воздействии оказывает влияние на условно-рефлекторную деятельность.

Спирт этиловый синтетический. Синтетический этиловый спирт получают методом серноокислотной гидратации этилена и прямой гидратации этилена [4].

Интенсивное развитие синтетической органической химии, а также возможность замены дорогих натуральных компонентов алкогольных напитков (виноград, экстракты трав и др.) дешевыми (сок бузины, сок столовой свеклы), дало резкий толчок фальсификационному процессу. Например, при производстве водки допускается использование только соответствующего требованиям ГОСТ по содержанию метанола, сивушных масел, альдегидов и эфиров спирта этилового ректифицированного, полученного из пищевого сырья (зерно, картофель, меласса). В то же время синтетический этиловый спирт, получаемый гидратацией этилена (из нефтяных газов), не разрешен к применению в пищевых и медицинских целях и внесен в список сильнодействующих и ядовитых веществ.

Синтетический этиловый спирт обладает повышенной токсичностью, восстановление функционального состояния центральной нервной системы происходит замедленно.

Альдегиды. К наиболее опасным соединениям, обнаруживаемым в алкогольных напитках, относятся альдегиды — ацетальдегид, кротонный и фурфурол. Их острая токсичность существенно превышает токсичность этилового спирта. А экзогенный ацетальдегид относится к категории соединений, оказывающих мутагенное и канцерогенное действие.

Альдегиды образуются при перегонке вина в коньячный спирт и при хересовании вин. При старении спиртных напитков количество альдегидов в них увеличивается. В этиловом спирте и алкогольных напитках альдегиды частично восстанавливаются в соответствующие спирты, взаимодействуют с побочными продуктами брожения и конденсируются с фенолами или азотистыми веществами с образованием меланоидов. Альдегиды формируют букет многих вин и коньяков. Однако некоторые из них, особенно непредельные (акролеин, кротонный альдегид) и диацетил, придают этиловому спирту и алкогольным напиткам, содержащим их в высокой концентрации, резкий запах, жгучий привкус и горечь.

Ацетальдегид. Образующийся эндогенно при алкогольной интоксикации этот альдегид определяет значительное число токсических эффектов этилового спирта и напитков, изготовленных на его основе.

Вступая во взаимодействие со структурными и функциональными белками плазмы, форменных элементов крови, клеток эндотелия сосудов и других тканей, ацетальдегид нарушает их структурную организацию и функциональную активность. Так, например, при взаимодействии его с гемоглобином образуются стабильные ацетальдегидные аддукты, обладающие пониженным сродством к кислороду. Связываясь с внутриклеточными сократительными белками, ацетальдегид изменяет свойства тубулярного аппарата, нарушая процессы транспорта белков и клеточного взаимодействия. Систематическое употребление алкогольных напитков, благодаря ацетальдегиду, способно нанести ущерб здоровью, в первую очередь это обусловлено его мутагенным, генотоксическим и канцерогенным действием.

Кротоновый альдегид. Этот альдегид присутствует, главным образом, в синтетическом этиловом спирте, не очищенном ректификацией, где его содержание может достигать 50 мг/л. После его ректификации уровень кротонового альдегида снижается до 3,0 мг/л и менее. В спиртах-сырцах ферментного происхождения и в виски его уровень колеблется от 0 до 3,0 мг/л. В ректифицированных ферментных спиртах, коньячных спиртах, в коньяке и виноградных дистиллятах, самогоне из сахара и в вине этот альдегид отсутствует.

Кротоновый альдегид оказывает раздражающее, кожно-резорбтивное, мутагенное и слабо выраженное канцерогенное действие. Наиболее поражаемыми органами и системами являются центральная нервная и сердечно-сосудистая системы, органы дыхания, кожа, глаза, печень, почки, желудочно-кишечный тракт, органы чувств. Клиническая картина строго отравления человека при попадании этого альдегида в воздух характеризуется следующими симптомами: раздражение слизистой оболочки носа и глаз, слезотечение, насморк, першение в горле, кашель, беспокойство, нарушение координации движений, судороги, головная боль, раздражительность, апатия.

Фурфурол. Его относят к категории наиболее токсичных веществ, образующихся при ферментации растительного сырья и дистилляции барды. Фурфурол присутствует во всех алкогольных напитках (кроме водки). Меньше всего его в вине и пиве, значительно больше — дистиллированных напитках и портвейне.

Фурфурол оказывает раздражающее, кожно-резорбтивное, сенсibiliзирующее и мутагенное действие. Клиническая картина острого отравления фурфуролом характеризуется першением в горле, удлинением дыхания, болями за грудиной, рвотой и диареей.

Согласно данным, указанным в литературе, содержание фурфурола в некоторых пищевых продуктах и алкогольных напитках обнаружено этого альдегида в шоколаде и кофе (до 255 мг/кг), в черном хлебе — 0,8–26 (мг/кг), виски и коньяки — 0,6–37 (мг/л). Потребление фурфурола с пищей составляет в США — 2 мкг/кг в день, а в европейских странах — 9 мкг/кг в день [5, 6].

Сивушное масло. Побочными продуктами, образующимися в процессе ректификации этилового спирта, являются эфираальдегидная (головная) фракция и сивушное масло (хвостовая) фракция. Состав сивушного масла, полученного при ректификации спирта-сырца из разных пищевых продуктов, представлен в табл. 1, из которой следует, что основными компонентами этой фракции являются высшие спирты, которые и определяют токсичность сивушного масла. Высшие спирты обладают наркотическим эффектом, острая токсичность, как следует из табл. 1, в 1,5–3 раза превышает токсичность этанола.

Таблица 1. Состав сивушного масла (в %), полученного из разных пищевых продуктов при ректификации спирта-сырца

Компоненты	Сивушное масло		
	из зерна	из картофеля	из патоки
Изоамиловый спирт	31,0	60,5	25,1
Изобутиловый спирт	10,9	18,1	12,5
н-пропиловый спирт	11,2	10,0	10,7
н-бутиловый спирт	0,018	0,3	следы
Изопропиловый спирт	следы	нет	нет
Метиловый спирт	0,013	нет	следы
Гексиловый спирт	0,32	0,66	0,27
Диэтиловый эфир	следы	0,00035	0,00002
Ацетальдегид	0,00028	0,00004	0,00035
Метилацетат	0,0005	0,0005	0,000075
Ацетон	0,0004	0,00015	следы
Этилацетат	0,0001	следы	0,000075
Метилпропионат	0,00075	0,001	0,0004
Диацетил	0,19	нет	0,029
Уксусная кислота	нет	0,269	0,2
Пропионовая кислота	0,189	0,39	нет
Изомасляная кислота	нет	нет	0,029
н-масляная кислота	0,037	0,0515	нет
Изовалериановая кислота	0,00155	0,011	нет
н-валериановая кислота	0,155	0,244	0,0297

Токсичность действия амиловых спиртов по механизму, клинике и патологоанатомической картине отравления изомеры практически мало отличаются друг от друга, однако наиболее ядовитыми являются первичные амиловые спирты. Амиловые спирты дают наркотический эффект, который сопровождается резко выраженной общей токсичностью. При приеме внутрь в первую очередь поражается центральная нервная система с параличом жизненно важных центров продолговатого мозга, что и является причиной смерти пострадавшего. Прием всего 500 мг сивушного масла вызывает головокружение, головную боль, оглушенность, боль в животе. Прием этилового спирта даже с небольшой примесью амилового спирта резко усиливает алкогольное опьянение.

В организме амиловые спирты подвергаются превращениям, причем первичные спирты окисляются гораздо быстрее вторичных и тем более третичных. Промежуточные продукты превращения амиловых спиртов -альдегиды, кислоты и кетоны. Смертельная доза точно неизвестна, однако некоторые авторы указывают, что всасывание уже 10—15 мл амилового спирта приводит к смерти [7], для наиболее токсического изомера — изоамилового спирта — смертельной дозой следует считать 10—20 мл.

При попадании бутиловых спиртов в организм человека поражается центральная нервная система, особенно подкорковые образования головного мозга. Продуктами окисления в организме являются глюкоронид (метаболит *n*-бутилового спирта), изомаляный альдегид, изомаляная кислота и кетон (метаболиты изобутилового спирта). Развивается атрофия зрительных нервов с полной потерей зрения. Нарушаются функция почек (азотемия, альбуминурия), деятельность сердечно-сосудистой системы (тахикардия, повышение артериального давления), появляется лейкоцитоз. Смертельная доза при приеме внутрь — 200—250 мл, хотя довольно значительны индивидуальные колебания; меньшие дозы могут вызвать тяжелое отравление с внутричерепными кровоизлияниями и зрительными расстройствами.

Прием жидкости внутрь вызывает кратковременное состояние опьянения, отличающееся неглубокой и непродолжительной эйфорией с последующим чувством тяжести в желудке, общей слабостью и снижением вкусовой чувствительности.

Пропиловые спирты обладают аналогичными свойствами что и амиловые и бутиловые спирты, *n*-пропиловый спирт токсичнее изопропилового. Превращения пропиловых спиртов в организме проис-

ходят одновременно: н-пропиловый окисляется значительно быстрее изопропилового. Так, если для первого β по Видмарку (падение концентрации в крови) равен 186 мг/кг ч, то для второго — 60 мг/кг ч. Промежуточным продуктом окисления н-пропилового спирта является пропиловая кислота, изо-пропиловый спирт окисляется до ацетона, который сохраняется в организме довольно длительное время [8].

Смертельная доза для человека при приеме внутрь высших спиртов составляет: для изо-пропилового спирта 250–400 мл, пропилового спирта 100–350 мл, бутилового спирта 200–250 мл, изоамилового спирта 100–300 мл, амилового спирта 30–50 мл и [9,2].

Метиловый спирт. Метанол является наиболее трудно отделяемой примесью в процессе ректификации этилового спирта. По своим органолептическим свойствам он мало отличается от этанола и поэтому является одним из основных виновников случайных смертельных отравлений.

Основным источником метанола при производстве пищевого этилового спирта и вин служат пектиновые вещества, подвергающиеся деметоксилированию с помощью фермента пектинэстеразы, входящего в состав исходного сырья [10]. Поэтому его содержание в спирте-сырце из свеклы достигает 2000 мг/л, а из кукурузы — всего лишь 700 мг/л [Грязнов, 1968]. Применение пектинолитических препаратов или технологии щелочного гидролиза пектинов способствует существенному увеличению уровня метанола в этиловом спирте и винах [10]. Концентрация его в белых виноградных винах обычно не превышает 240 мг/л, в красных — 3000 мг/л, а в плодово-ягодных винах может достигать 6000 мг/л. Особенно много метанола образуется при брожении мезги. Концентрация его при перегонке плодовых виноматериалов увеличивается в 9–15 раз. Поэтому в коньяках содержание метилового спирта допускается в пределах 1000 мг/л. Достаточно много метанола содержится в некоторых соках, особенно в томатном (до 200 мг/л), и соке черной смородины (до 680 мг/л) [11]. В самогоне, изготавливаемом из сахара, метанола очень мало и его содержание обычно не превышает 30 мг/л.

Механизм токсического действия метилового спирта сложен. При поступлении через желудочно-кишечный тракт он довольно быстро всасывается в кровь: даже большая доза полностью всасывается через 6 ч. Наркотическое действие метанола заметно отличается от подобного действия этилового спирта, прежде всего своей длительностью и глубиной. Метанол окисляется в организме значительно медленнее

этилового спирта. Медленный процесс окисления метанола в организме имеет значение в механизме его токсического действия. Продукты окисления — формальдегид и муравьиная кислота — очень ядовиты, и длительное присутствие их в организме усиливает токсический эффект. Тяжесть отравления находится в прямой зависимости от степени выраженности ацидозу. Метиловый спирт действует, прежде всего, на железо гемоглобина и клеточные ферменты, блокируя тем самым окислительные процессы в организме. Вследствие этого развивается тканевая гипоксия, а также происходит типичное для этого отравления поражение сетчатки и зрительного нерва.

Большинство авторов считают, что токсической дозой является 7—8 мл, а смертельной — 30—100 мл. Следует, однако, иметь в виду выраженную индивидуальную чувствительность к метиловому спирту: описаны случаи смерти после приема всего 5 мл.

Метанол обладает способностью усиливать острое и подострое токсическое действие этилового спирта и увеличивать тяжесть спровоцированных алкоголем постинтоксикационных расстройств. Данный эффект проявляется при его содержании в растворе этанола 1000 мг/л и выше. Отдельные образцы или разновидности дистиллированных алкогольных напитков и вин с очень высоким содержанием метанола могут оказывать более выраженное токсическое воздействие на организм человека. Риск летального исхода при употреблении таких напитков в больших дозах (на пределе физиологических возможностей организма) возрастает.

Кетоны. В коньячных спиртах и дистиллированных алкогольных напитках обнаруживаются лишь два соединения из группы кетонов: ацетон и метилэтилкетон. В пищевом спирте и водке эпизодически встречается лишь ацетон. В ректификованном синтетическом спирте, помимо этих соединений, присутствуют этилизопропилкетон и метилизобутилкетон, а неректификованном синтетическом спирте дополнительно обнаруживаются метилбутилкетон, метилизопентилкетон и метилизогексилкетон.

Все кетоны, за исключением ацетона, присутствуют в спиртах и алкогольных напитках в ничтожных количествах (менее 1,0 мг/л). Уровень ацетона в ферментных спиртах и виски составляет 0,3—1,0 мг/л, в ректификованных ферментных спиртах 1,0—3,0 мг/л, в коньячных спиртах, коньяках и граппе 0,3—2,0 мг/л. Ацетон обладает кумулятивными свойствами. Из организма выделяется медленно, что частично объясняется высоким коэффициентом распределения между кровью

и альвеолярным воздухом. После приема быстро всасывается в кровь и затем проникает в ткани, прежде всего в головной мозг, селезенку, печень, поджелудочную железу, почки. Последовательно поражает все органы центральной нервной системы, поэтому симптомы отравления могут проявляться даже через некоторое время после проведения дезинтоксикационной терапии и промывания желудка. Ацетон, по-видимому, активно действует на дыхательный центр, вызывая его паралич. В организме ацетон частично подвергается превращениям, причем, чем выше его концентрация в крови, тем меньшая часть его метаболизируется. Есть литературные данные о том, что ацетон может усиливать токсическое действие этилового спирта.

Сложные эфиры. Сложные эфиры представляют собой продукты взаимодействия спиртов с органическими кислотами. Реакции этерификации быстрее протекают в алкогольных напитках, содержащих большое количество кислот. Большинство эфиров обладают приятным запахом, определяющим аромат многих вин. Благодаря процессам этерификации устраняется неприятный аромат, связанный с присутствием в винах масляной и валериановой кислот. Эфиры с большим числом атомов углерода сообщают спирту несвойственный ему фруктовый или цветочный запах. Диэтиловый эфир в небольших количествах усиливает запах спирта, а муравьиноэтиловый и уксусноэтиловый — смягчают его. Массовая концентрации эфиров, в пересчете на уксусноэтиловый эфир, не должны превышать в безводном натуральном ректифицированном этиловом спирте 1,5–5 мг/дм³ [12]. Эфиры, присутствующие в этиловом спирте и алкогольных напитках, относятся к мало- или среднетоксичным соединениям.

Дистиллированные алкогольные напитки домашнего изготовления. Самогон относят к категории “истинных” суррогатов алкоголя. Принято считать, что самогон (по сравнению с водкой) оказывает на организм более выраженное токсическое воздействие. Это представление основывается на данных о его химическом составе, личных впечатлениях потребителей и случайных, несистемных сведениях об отравлениях самогоном.

В проведенном токсикологическом исследовании образцов самогона, изготовленных из сахара и меда с соблюдением основных технологических приемов, установлено, что эти напитки по показателям острой и подострой токсичности почти не отличаются от раствора эталонного этилового спирта. Отличие состояло лишь в том, что медовый самогон оказывает менее выраженное наркотическое действие [13].

При изготовлении самогона, предназначенного на продажу, иногда используют приемы “фальсификации”. Для этого разбавленный водой самогон настаивают на субстанциях, оказывающих психоактивное, “одурманивающее” действие (листья табака, шишки хмеля и даже куриный помет, шифер, медный купорос). С высокой долей вероятности можно предполагать, что подобные фальсификаты обладают низкими органолептическими свойствами и повышенной токсичностью.

Суррогаты алкогольных напитков. Суррогаты алкоголя или жидкости, изготовленные на основе ректификованного этилового спирта, не предназначены для употребления внутрь. К числу таких жидкостей относятся парфюмерные изделия (одеколony, лосьоны), средства медицинского назначения (антисептики), лекарственные средства (настойки лекарственных растений), средства бытовой химии (стеклоочистители, растворители, жидкости для мытья и др.). Согласно данным [14, 15], употребление суррогатов алкоголя в среднем в 7 раз повышает риск смерти от всех причин. При этом у лиц, потреблявших суррогаты ежедневно 5–6 раз в неделю, 1–2 раза в неделю и 1–3 раза в месяц относительный риск смерти составил 28,8, 8,5, 5,7 и 3,2, соответственно.

Что касается спиртовых настоек лекарственных растений, то наибольшей популярностью пользуются настойки боярышника, валерианы, эхинацеи, женьшеня, полыни, пустырника. Все эти растения обладают выраженной биологической активностью. Соединения, присутствующие в полыни горькой (абсинтиин, камфора, альфа- и бета-туйон и возможно присутствие примесей, таких как метанол) способны оказывать нейротоксическое действие. Препараты пустырника сердечного и валерианы лекарственной угнетают некоторые функции центральной нервной системы (седативное действие). Экстракты корней валерианы лекарственной угнетают некоторые функции центральной нервной системы (седативное действие), потенцируют психотропные эффекты (нейролептиков, барбитуратов, анестетиков) этанола, а при длительном применении способны оказывать гепатотоксическое действие и провоцировать развитие ряда других негативных реакций. При употреблении настойки боярышника кроваво-красного при передозировке его могут возникать головокружения и нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта [16]. О потенциальной опасности неконтролируемого применения препаратов боярышника предупреждают и другие авторы [17]. Перечисленные выше обстоятельства касаются исключительной роли этанола и присутствующих соединений в возникновении высокой смертности потребителей суррогатов алкоголя [18].

Для ликеро-водочных изделий наиболее часты случаи технологической фальсификации напитков путем замены натурального сырья (ягод, плодов, трав, корней, сахара и т.п.) синтетическими красителями, ароматизаторами, подсластителями, глицерином и др. Многие из этих заменителей относятся к пищевым добавкам и, если не превышены предельно допустимые нормы, не представляют потенциальной опасности для здоровья человека. Однако отсутствие достоверной информации или умышленная дезинформация потребителей (например, с помощью изображения натуральных плодов на этикетках) позволяет относить такие напитки к фальсифицированным. Виноградные вина принадлежат к группе наиболее часто фальсифицируемых продуктов, чему в немалой степени способствуют высокая сложность технологического процесса и многофакторность воздействия на качество вин. Значительное разнообразие сортов виноградного вина и технологических приемов его производства обуславливает многочисленные возможности для фальсификации этого продукта [19].

Список использованной литературы

1. Лужников Е.А., Костомарова Л.Г. Острые отравления: Руководство для врачей / Е.А. Лужников, Л.Г. Костомарова. — М., 1989. — 432 с.
2. Маркизова Н.Ф., Гребенюк А.Н., Иваницкий Ю.Ю. Токсикология спиртов / Н.Ф. Маркизова, А.Н. Гребенюк, Ю.Ю. Иваницкий. — Санкт-Петербург, 2001. — 120 с.
3. Красникова И.И. Биологические исследования токсичности гидролизного этилового спирта по сравнению с натуральным этиловым спиртом / И.И. Красникова // Материалы 10-й науч.-практ. конф. молодых гиг. и сан. врачей. — М., 1965. — С. 169–170.
4. Валакин В.П. Получение синтетического этилового спирта / В.П. Валакин. — М.: Химия, 1976. — 104 с.
5. Furfural. (WHO FOOD ADDITIVES SERIES:42) // World Health Organization. — Geneva, 1999.
6. Vanderhaegen B., Neven H., Coghe S. Evolution of chemical and sensory properties during aging of top-fermented beer / B. Vanderhaegen, H. Neven, S. Coghe et al. // J. Agric. Food. Chem. — 2003. — Vol. 51 (23) — P. 6782–6790.
7. Авдеев Ю.И. Отравление изоамиловым спиртом в судебно-медицинской практике (к токсикологии суррогатов алкоголя): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.И. Авдеев. — Омск, 1968, 20 с.
8. Гадаскина И.Д., Филов В.А. Превращения и определение промышленных органических ядов в организме / И.Д. Гадаскина, В.А. Филов. — Л.; Медицина, — 1971. — 303 с.
9. Варшавец Н.П. Судебно-медицинская экспертиза острых отравлений пропиловыми спиртами и спиртосодержащими жидкостями / Н.П. Варшавец // Суд.-мед. экспертиза. — 1986. — Т. 29, № 3. — С. 40–43.
10. Федоров А.Ф., Миляков В.Г. Образование метанола и других летучих примесей при переработке на спирт крахмалистого сырья и сахарной свеклы / А.Ф. Федоров, В.Г. Миляков. — М.: Пищевая промышленность, 1974. — 81 с.

11. *Кишковский З.Н., Скурихин И.М.* Химия вина / З.Н. Кишковский, И.М. Скурихин. — М.: Пищевая промышленность, 1976. — 482 с.
12. ДСТУ 4221:2003. Спирт этиловий ректифікований: технічні умови. — Введ. 14-10-2003. — К., 2003. — 47 с.
13. *Нужный В.П.* Состав и токсичность самогонов из сахара и меда / В.П. Нужный // Новости науки и техники. Сер. Мед. Вып. Алкогольная болезнь / ВИНТИ. — 1999. — № 6. — С. 65–74.
14. *Leon D.A.* Hazardous alcohol drinking and premature mortality in Russia: a population based case-control study / D.A. Leon, L. Saburova, S. Tomkins, E. Andreev, N. Kityanov, M. McKee, V.M. Shkolnikov // Lancet. — 2007. — Vol. 369 (9578). — P. 2001–2009.
15. *Tomkins S.* Prevalence and socio-economic distribution of hazardous pattern of alcohol drinking: study of alcohol consumption in men aged 25–54 years in Izhevsk, Russia / S. Tomkins, L. Saburova, N. Kiryanov, E. Andreev, M. McKee, V. Shkolnikov, D.A. Leon // Addiction. — 2007. — Vol. 102, № 4. — P. 544–553.
16. *Daniele C., Mazzanti G., Pitler M. N., Ernst E.* Adverse-event profile of *Crataegus spp.*: a systematic review / C. Daniele, G. Mazzanti, M.N. Pitler, E. Ernst // Grug Saf. — 2006. — Vol. 29. — P. 523–535.
17. *Pittler M. H., Guo R., Ernst E.* Hawthorn extract for treating chronic heart failure / M.H. Pittler, R. Guo, E. Ernst // Cochrane Database Syst. Rev. — 2008. — Jan 23;(1):CD005312.
18. *Lachenmeier D. W., Kanteres F., Rehm J.* The effect of phytophenols in alcoholic beverages on alcohol dehydrogenase 1: is there really evidence for an inhibition of metabolic toxicity of alcohol? / D. W. Lachenmeier, F. Kanteres, J. Rehm // Metabolism. — 2009. — Vol. 58 (6). — P. 889–890. Comment on: Metabolism. — 2008. — Vol. 57 (12). — P. 1753–1759.
19. *Нужный В.П., Рожанец В.В., Савчук С.А.* Химия и токсикология этилового спирта и напитков, изготовленных на его основе / В.П. Нужный, В.В. Рожанец, С.А. Савчук. — М.: “ЛИБРОКОМ”, 2011. — 200 с.

Резюме

У статті представлена токсикологія контрафактного алкоголю на основі етанолу. Можна зробити висновок, що найбільш небезпечними сполуками в алкогольних напоях є альдегіди — ацетальдегід, кротоновий альдегід і фурфурол. Інша група сполук, які є небезпечними, — це вищі спирти (ізоаміловий, ізобутил, ізопропіл, пропіл, бутіл і т.д.), що містять як домішки метанол, який важко відокремити в процесі перегонки. Як відомо, метанол підвищує токсичність етанолу. Також у статті розглядаються результати дослідження токсичних властивостей алкогольних напоїв, приготованих в домашніх умовах, і результати дослідження сурогатів алкоголю, що містять етанол в концентрації приблизно 45–96% (технічні рідини, засоби побутової хімії, медичні препарати). Смертність споживачів цих рідин вище, ніж осіб, які використовують еквівалентну кількість етанолу у вигляді ліцензованого алкоголю.

Summary

In this article you can see a toxicology of counterfeit alcohol based on ethanol. We can make a conclusion that the most dangerous connections in alcohol drinks are aldehydes — acetaldehyde, crotonaldehyde and furfural. Another group of connections, which are really dangerous, is higher alcohols (isoamyl, isobutyl, isopropyl, propyl, butyl and so on) which contain as admixture methanol, which is hard to separate in the process of distillation. It is known that methanol increases toxicity of ethanol. This article is review of results of the research of toxicity properties of alcohol drinks, which were made in home conditions, and also the research results of surrogates of alcohol, which contain ethanol in concentration around 45–96% (technical liquids, household chemicals, medications). The mortality of this liquids consumers is higher than of other people who consume equal amount of ethanol but by the licensed alcohol.