

Примеси	Спирт-сырец из зерно-картофельного сырья
---------	--

По окончании процесса брожения получают зрелую бражку с объемной долей спирта 8-8,5%. **Спиртовая бражка** - сложная многокомпонентная система, состоящая из воды (82-90 мас.%), сухих веществ (4-10 мас.%) и этилового спирта с летучими примесями (5-9 мас.%, или 6-11% об.). В бражке всегда находится

некоторое количество диоксида углерода: в 1 л ее, взятой непосредственно из бродильного аппарата - 1 ... 1,5 г. Кислотность бражки 0,5°, рН 4,9-5,2. Сухие вещества бражки представлены как взвешенными частицами (дрожжи, дробина), так и растворенными в водно-спиртовой смеси органическими и неорганическими веществами (декстрины, незброжены сахара, белки, кислоты, минеральные вещества и др.). **Спиртовая бражка** представляет собой многокомпонентную смесь, которая включает летучие и нелетучие соединения. Количество летучих примесей составляет в среднем не более 0,5% от объема спирта, однако число их достигает 70. Состав и количество примесей зависит от параметров брожения, вида сырья, расы дрожжей и других факторов. По химическим свойствам летучие примеси спирта делят на высшие спирты с числом атомов углерода в молекуле более двух (сивушные масла), альдегиды, эфиры, кислоты. По степени летучести различают четыре группы примесей: главные, хвостовые, промежуточные и конечные.

Летучие примеси спирта очень разнообразны. В основном они появляются в процессе брожения, однако их содержание в бражке зависит от водно-тепловой обработки крахмалосодержащего сырья, антисептики. Примерный состав и количество содержания примесей в спирте-сырце представлен в таблице.

Таблица - Состав примесей спиртовой бражки

Метиловый спирт, об. %	0,02 - 0,15
Спирты сивушного масла (в перерасчете на смесь 25 % изобутанола та 75 % изоамилола), об. %	0,3 - 0,45 (алиловый, бутиловый, небольшое количество пропилового спирта и др.)
Летучие кислоты, мг/л	30-120 (преимущественно уксусная кислота)
Альдегиды (в перерасчете на уксусный альдегид), мг/л	20-100 (в основном уксусный)
Сложные эфиры (в перерасчете на уксусноэтиловый), мг/л	200-700 (преимущественно уксусноэтиловый, а также муравьиноэтиловый, уксуснометиловый и небольшое количество эфиров пропионовой и масляной кислот)
Другие карбоновые соединения	Следы акролеина и кротонового альдегида
Азотсодержащие вещества (в перерасчете на амиак), мг/л	До 3 (высшие амины жирного ряда)
Серосодержащие вещества	Следы веществ, которые содержат серу, в спирте из остродефектного сырья
Терпены	Присутствует в спирте, изготовленном из зерна

Важно знать влияние на органолептическую и аналитическую оценку спирта тех или иных примесей. Кроме того, нужно охарактеризовать примеси по их токсичностью, так как некоторые из них являются сильными ядами и существенно изменяют органолептические показатели. Например, метиловый и

пропил спирты при небольшом содержании не влияют на органолептическую оценку, однако они обладают высокой токсичностью: метанол токсичнее этанола в 80 раз, пропаном - в 4 раза. Метиловый спирт вызывает тяжелое отравление, сопровождающееся потерей зрения, возможен и летальный случай. Фурфурол в малых концентрациях придает приятный аромат ржаного хлеба, но он, как и метанол, токсичен, поэтому наличие этих примесей в ректификованного спирта не допустимо. Наличие спиртов, содержащих четыре и более атомов углерода, ухудшает вкус и запах этилового спирта. Бутиловый и амиловый спирты имеют сивушный запах и странный вкус, гексиловый - запах и вкус прогорклого масла. Все они ядовиты.

Альдегиды (муравьиный, уксусный, пропионовый, масляный, валериановый) придают спирта резкий привкус и горечь. Особенно неприятный запах и странный вкус обуславливают акролеин и кротоновый альдегид. Напротив, энантивый альдегид способствует появлению приятного аромата. Диацетил (6 мг/дм³) в зерно-картофельном спирте вызывает странный вкус и запах, характерные для мелассного спирта.

С кислот только уксусная кислота в небольших количествах придает спирта приятный вкус. Другие кислоты ухудшают органолептические показатели спирта. Муравьиная кислота придает ему резкий привкус, пропионовая - горечь, валериановая - неприятный запах и горечь.

Диэтиловый эфир в небольших количествах усиливает запах спирта, мурашиноэтиловый и оцтовоэтиловый эфиры смягчают вкус спирта. Таким же свойством обладает аммиак. Эфиры с большим числом атомов углерода

добавляют спирта несвойственный ему фруктовый или цветочный запах. Метил-и этиламин, меркаптаны, диоксин серы, сероводород вызывают неприятный вкус и запах, например три метиламин обладает отвратительным запахом ворвани и рыбьего жира.

Характерный странный вкус спирта придают терпены и терпенгидраты. Некоторые примеси, которые не определяются прямыми аналитическими методами, могут влиять на время окисления спирта и пробу с серной кислотой. Незначительное содержание акролеина и кротонового альдегида приводит к резкому ухудшению пробы спирта на окисляемость, а наличие 0,0005% их в ректифицированного спирта делает его нестандартным по пробе с серной кислотой. Цель процесса очистки спирта - освободить его от большинства примесей и получить спирт стандартной концентрации.