

ВИБІР ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПОЇВ СПИРТОВОГО БРОДІННЯ

Литвиненко А.С., Двінських Н.В.

Національний фармацевтичний університет

Основним процесом при виготовленні напоїв бродіння є ферментація. Ферментація - це метаболічний процес, який протікає з виділенням енергії, в результаті якого молекули цукру і крохмалю без надходження повітря розкладаються на вуглекислий газ і етанол.

Для більшості організмів за відсутності кисню деградація глюкози до пірувату - це єдина можливість отримання енергії для синтезу АТФ. При цьому для підтримки процесу гліколізу і синтезу АТФ НАДН + H⁺, який утворюється, повинен постійно окислюватися до НАД⁺. В організмі вищих тварин цей процес пов'язаний з відновленням пірувату до лактату. У мікроорганізмів регенерація НАД⁺ відбувається за іншими механізмами. До процесів цього типу відноситься бродіння, або ферментація.

Для процесу бродіння використовують різні види дріжджів. Найбільш енергійними збудниками спиртового бродіння є дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*. Вони широко поширені в природі і зустрічаються в ґрунті, в повітрі, на фруктах, винограді, ягодах, особливо в літню пору. Крім дріжджів, збуджувати спиртове бродіння здатні і окремі представники цвілевих грибів, дріжджоподібні організми і деякі бактерії. Спиртове бродіння, збуджене пліснявими грибами і бактеріями, протікає з іншими кількісними співвідношеннями між основними і побічними продуктами, а також з утворенням таких речовин, які не виникають при бродінні, яке збуджується дріжджами.

При спиртовому бродінні використовують різні дріжджі, родів *Saccharomyces* і *Schizosaccharomyces*, так само здатні до бродіння дріжджі роду *Kloeckera*, що викликають спонтанне бродіння виноградного соку, а також представники родів *Torula* і *Eudomyces*. Незважаючи на те, що етанол, утворений при спиртовому бродінні, впливає на клітинні мембрани, дріжджі витримують до 9-12% етанолу за об'ємом, а дріжджі раси *sake*, використовувані при приготуванні рисової горілки sake, витримують до 18% етанолу.

Спиртове бродіння виявлено лише у поодиноких прокариотів. Суворо анаеробна грампозитивна бактерія *Sarcina ventriculi* здатна до спиртового бродіння, подібно дріжджам. Бактерія *Zymomonas mobilis* спиртове бродіння не проводить, а зброжує цукри по шляху Ентнера - Дудорова. Ця бактерія використовується для зброжування соку агави в ході приготування текілі. Бактерія *Erwinia amylovora* здатна до спиртового бродіння поряд з іншими типами бродіння. Деякі клостридії і ентеробактерії, а також гетероферментативні молочнокислі бактерії *Leuconostoc mesenteroides* проводять бродіння, в яких етанол є одним з продуктів.

Перш ніж приступити до вибору посівного матеріалу для проведення ферментації при виготовленні напою спиртового бродіння, ми взяли до уваги, що мікроорганізми-збудники спиртового бродіння дріжджі не тільки виробляють спирт, а й впливають на смакові і ароматичні якості напою, адже крім

етанолу і вуглекислого газу вони виробляють цілий спектр побічних продуктів: ефіри, леткі кислоти, органічні кислоти, вищі спирти і багато іншого. Саме ці побічні продукти ферментації формують остаточний профіль напою, його смак і аромат. Це необхідно було враховувати при виборі посівного матеріалу під такий вид сировини, як мед, для збродження.

Нами було проаналізовано асортимент дріжджів для спиртового бродіння, доступний на ринку України в даний час. У нього входять спеціалізовані спиртові дріжджі, створені для отримання певного класу напоїв, зокрема із зернових і фруктових браг. Для отримання алкогольних напоїв з фруктових-ягідних соків використовуються винні дріжджі. В основному це різні штами *Saccharomyces cerevisiae*, зрідка в суміші з поживними речовинами і вітамінами для дріжджів. Винні дріжджі забезпечують більший вихід алкоголю, ніж хлібопекарські, мають високу стійкість до діоксиду сірки (побічний продукт бродіння), працюють в досить кислому середовищі, а також позитивно впливають на органолептику напою (сукупність смакових і ароматичних якостей).

Для приготування вин з меду з чудовим смаком і ароматом, з красивим і стабільним кольором, виробники рекомендують ряд культур чистих винних дріжджів, які пройшли спеціальну селекцію. Завдяки їм бродіння починається швидко, протікає правильним чином, а готове вино набуває відповідну міцність, смак і аромат.

Дріжджі для медовухи Mead Yeast («Browin», Польща) характеризуються низьким виробництвом коротколанцюгових жирних кислот, сульфідів і ацетальдегіду. Мають кілер-фактор, завдяки чому здатні вражати спори диких дріжджів. Дріжджі Mead Yast M05 («Mangrove Jack's», Великобританія) - це штам дріжджів для всіх типів медових вин, який здатний виробляти під час ферментації велику кількість ефірів зі свіжими квітковими нотками, особливо при холодному бродінні.

Спеціальні винні дріжджі для медових вин Bulldog Mead High Alcohol Yeast (ТМ Bulldog Brews від «Hambleton Bard», Великобританія) відрізняються швидким і чистим бродінням, здатні добре зберігати медовий аромат в готовому вині. Всі ці види дріжджів мають підвищену толерантність до алкоголю (до 18%), здатні переносити високу концентрацію цукру і відмінно ферментують в широкому діапазоні температур (15-30 °С).

Таким чином, нами проаналізовано асортимент посівного матеріалу для ферментування напоїв бродіння на основі меду та визначено потенційні сировинні об'єкти для отримання медових вин поліпшеної якості.