

Самостійна робота № 7

Розділ 5. Мікробіологія виробництва.

Тема: Біохімічні основи технології шампанських вин. Шампанізація, ігристі особливості. Хімічний склад шампанського. – 2год.

Мета: вивчити основи технології шампанських вин, шампанізацію; розглянути хімічний склад шампанського.

Вид контролю: усне опитування.

Міжпредметні зв'язки: технічна мікробіологія, біохімія вина, технологія виноробства, ТХК виробництва.

Використана література:

1. Л. Ш. Нудель, А.В. Короткевич, Микробиология и биохимия вина, - М-1980. стор.64-76

2. С. А. Кишковская, В.С. Разуваев, Основы микробиологии, санитарии и гигиены в винодельческой промышленности, - М – Агропромиздат, - 1986. стор. 93

3. Н.И. Бурьян, Микробиология виноделия, - Я.- Институт винограда и вина «Магарач», - С – «Таврия», - 2002. стор. 171-178

Питання для контролю:

1. Які види шампанського розрізняють за способом шампанізації?
2. Які вина відносять до вин насичених CO₂?
3. Що таке ремюаж?
4. Що таке дегоржаж?
5. Яким вимогам повинні відповідати шампанські виноматеріали?
6. Яка перевага безперервного методу шампанізації перед періодичним?
7. Які ігристі особливості шампанського?
8. Яким є хімічний склад шампанського?

Методичні вказівки:

При самостійному вивченні матеріалу треба усвідомити наскільки важливо добре знати процеси шампанізації у виноробстві. Важкі мікробіологічні та біохімічні процеси лежать в основі технології грайливих вин.

З курсу технології виноробства треба згадати загальну технологію шампанських вин; такі визначення, як ремюаж, дегоржаж; періодичний метод шампанізації, безперервний метод шампанізації.

Треба звернути особливу увагу на шампанські виноматеріали. З якого винограду їх готують, яке сушло використовують для готування шампанського вина, які кондиції шампанських виноматеріалів.

Закріпити які ігристі особливості шампанського. Детально вивчити хімічний склад готового шампанського.

Самостійна робота:

Біохімічні основи технології шампанських вин.

Вина, які містять вуглекислий газ поділяються на насичені CO_2 природним шляхом-заворушеннями у герметичному посуді під тиском; шипучі або газовані вина, в які CO_2 доданий штучно.

До вин, природно насичених CO_2 відносяться:

Радянське шампанське - вино, приготоване за спеціальною технологією шляхом вторинного бродіння оброблених шампанських виноматеріалів отриманих зі спеціальних білих або червоних сортів винограду і виробленості по білому способів; ігристі вина отримані шляхом вторинного бродіння сухих або кріплених виноматеріалів у герметично закритих посудинах по техногенного, затвердженій для кожного найменування;

Натуральні напівсолодкі ігристі вина, приготовані бродінням виноградного соку в герметичних резервуарах під тиском із зупинкою бродіння на певному етапі.

Вивченням біохімії ігристих вин (в основному шампанських) займалися А.М. Фролов-Багреєв, Г.Г. Агабальянц, А.І. Опарін та ін. На основі їх робіт

розроблена теорія шампанізації, зокрема теорія і практика безперервної шампанізації, сконструйовано ряд приладів для слідження ігристих вин.

За способом шампанізації розрізняють декілька видів Радянського шампанського: пляшкове, резервуарне періодичне і резервуарне безперервне. Пляшковий метод дає вино гарної якості, але потребує великих витрат, досить довгої витримки (2-3 роки) і обходяться дорого. Основні моменти його технології такі: до шампанського виноматеріалу після його належної підготовки (освітлення, стабілізація, купаж) додають розчин сахарози і розводку чистої культури дріжджів. Після змішення суміш розливають в міцні шампанську пляшки (тираж), закупорюють, закріплюють пробками і вкладають у горизонтальному положенні у прохолодному місці ($12\text{ }^{\circ}\text{C}$) для вторинного бродіння. При бродінні періодично перевіряють правильність його течії. Після закінчення вторинного бродіння, на яке потрібно 1-1,5 міс. Пляшки з вином витримують ще 3 роки. Протягом цього часу відбувається повний автоліз дріжджів, вино збагачується автолізами, сприятливими для якості шампанського.

Виділені дріжджами ферменти каналізують біохімічні процеси, в результаті чого розвиваються специфічні смак і букет шампанського. Ферментативні реакції протікають в основному протягом першого року витримки, після чого ферменти інактивуються і біохімічні процеси затихають. Однак і в наступні роки мають місце хімічні реакції, особливо відновні, які протікають за рахунок виділення з дріжджів цестіна, глютаміна, що сприяє розвитку букета і смаку шампанського.

По закінченню строку витримки осад дріжджів зводять на пробку (ремюаж), за тим видаляють його разом із пробкою і невеликою кількістю вина (дегортаж), додають в кожну пляшку певну кількість розчину у вигляді лікеру і закупорюють пляшку новою пробкою. Після контрольної витримки вино передається експедицію.

При резервуарному методі (періодичному) вторинне бродіння виробляється у спеціальних резервуарах, зазвичай металевих, емальованих всередині, оснащених приладами для контролю та регулювання температури

бродіння Вторинне бродіння триває протягом місяця після чого його зупиняють зниженням температури; вино після цього одразу йде на розлив з фільтрацією. Після закупорювання і контрольної витримки пляшок з шампанським вони потрапляють на оформлення і потім на реалізацію.

Автоліз дріжджів тут вже не має місця. Тому виноматеріали для шампанізації беруть з таким розрахунком, щоб в них входили і лізатні вина. Це сприяє збагаченню вина ферментами, азотистими речовинами, вітамінами. Посилюються біохімічні процеси, в результаті чого утворюється речовини, покращуючи смак та букет шампанського. Додавання лізатних матеріалів позитивно позначається на зв'язуванні вуглекислоти, в результаті чого посилюються ігристі та пінисті властивості шампанського.

Безперервна шампанізація, що проводиться зазвичай на установках з ряду (близько 7) з'єднаних між собою резервуарів, розроблена за останні 10-15 років радянськими вченим і виробничниками. Метод продовжує удосконалюватися. Крім забезпечення високої економічної ефективності виробництва він одночасно дозволяє отримувати шампанське високої якості.

Перевага неперервного методу шампанізації перед періодичним полягає в більш тривалому контакті вина з дріжджами, внаслідок чого воно по багатьом показникам наближується до пляшкового. При безперервній шампанізації вина в потоці відбувається постійний автоліз дріжджів і збільшується вміст у ньому амінокислот. У відсутності кисню не відбувається окислювального дезамінування амінокислот, збільшується кількість глутатіона і цестіна що знижує ОВ- потенціал вина.

Шампанські виноматеріали

Готують шампанські виноматеріали на основі молодих сухих білих вин із спеціальних білих сортів винограду. Для їх приготування застосовують не тільки білі але і деякі червоні сорти винограду з нефарбованим соком, наприклад Піно чорний, Каберне, у яких сусло-самоплив і сусло першого тиску (тільки ці фракції годяться для шампанського) майже нефарбовані. Для підвищення якості шампанізуємого вина в купаж для шампанізації вводять деяку кількість старих вин.

Шампанські виноматеріали повинні відповідати ряду вимог. Вони повинні містити помірну кількість спирту та (10-10,5% об.), що досягається збором винограду при порівняно не високою цукристості (17-19%). Надлишок спирту ускладнює надалі вторинне бродіння, ускладнює смак готового вина. Слід мати на увазі, що вторинне бродіння, ускладнює смак готового вина. Вторинне бродіння збільшує складу спирту ще на 1,3% об.

Титруєма кислотність повинна бути значно високою (7-9 г/л), а летюча кислотність можливо низькою (до 0,8г/л), рН 2,8-3,0.

Колір вина повинен бути світло-солом'яним, що говорить про малий склад дубильних речовин та малої окисленості вина. Аромат шампанських виноматеріалів повинен бути не сильним, але тонким і складним, що залежить в більшій мірі від складу ефірних масел винограду.

Дубильних речовин не повинно бути більш ніж 0,2г/л. Крім грубості смаку, спричиненої їх збитком вони можуть погіршити ігристі якості вина.

Білки повинні міститися в достатній кількості, щоб забезпечити цінність вина. Склад азотистих речовин повинен забезпечувати життєдіяльність дріжджів при вторинному бродінні. Яблучно-молочнокисле бродіння повинно пройти до кінця. Висока титруєма та активна кислотності шампанських виноматеріалів не тільки забезпечують їх свіжий смак але і уповільнюють хід окислювальних процесів. З указаних вище вимог щодо складу і якості шампанських виноматеріалів впливає й технологія їх приготування.

Шампанізація

Шампанізацією називається вторинне бродіння в замкнутому просторі, в результаті якого вина насичуються вуглекислим газом. Вторинне бродіння проходить значно повільніше первинного і потребує близько 4 тижнів (замість кількох днів). Шампанські дріжджі повинні бути прилаштовані до особливих умов бродіння, а саме до наявності в середовищі 10% об. спирту, зростаючому тиску CO₂ зниженої кількості азотистих речовин.

Сутність процесу зв'язування Г.Г. Агабальянц розглядається як процес зв'язування вуглекислого газу, який утворюється при вторинному бродінні вина, у вигляді ефірів етилового спирту і вугільній та піровугільній кислот.

Кількість додається перед вторинним бродінням цукру розраховується виходячи з таких реакцій:



Сахароза інвертний цукор етиловий спирт вуглекис.газ

Виходячи з цього для створення необхідного тиску (0,6 МПа) треба в 1 л вина розчинити 24 г сахарози. При розрахунках враховують поглинальну здатність вина до CO₂ яка суттєво змінюється в залежності від вмісту у вині спирту і екстракту.

Поглинаючою здатністю вина до вуглекислого газу називається здатність вина утримувати у розчинному стані CO₂. Цей коефіцієнт показує, яку кількість CO₂ (в літрах) може знаходитися у розчиненому стані в 1 л вина при рівноважному абсолютному тиску 0,1 МПа:

$$V_t + V_0 = at + bt^2$$

Де V_t - коеіцієнт поглинаючої здатності вина до CO₂ при t C;

V_0 - поглинаючої здатність вина д CO₂ при 0 C;

a і b - емпіричні коеф. Що залежать від складу у вині спирту та цукру;

t – температура C.

При бродінні під тиском вуглекислоти змінюється кількісне співвідношення окремих продуктів бродіння. Утворювання вищих спиртів зменшується приблизно удвічі , знижується біосинтез гліцерину. В той же час зростає склад азотистих речовин, альдегідів, летючих кислот. Титруєма кислотність знижується та змінюється склад окремих кислот, зокрема зменшується склад винної та лимонної кислот.

Ігристі властивості

Тривале виділення мілких бульбашок вуглекислого газу з бокалу з шампанським – «гра» (від французс. «мусс»)- одне з його важливих якостей. До певної міри, ця "гра" заздрості від шерховатості стінок келиха. Тривалість "гри" обрано пропорціональна температурі шампанського котре зазвичай перед вживанням охолоджується. Однак більше всього «гра» вина залежить від способу його приготування. Давно вже було відмічено, що вина, штучно

насичені CO_2 під тиском сатурацією, швидко втрачають вуглекислий газ, ніж вина, насичені CO_2 до тієї ж концентрації шляхом вторинного бродіння.

Згідно теорії Агабальянца, уповільнене виділення вуглекислого газу з шампанського зобов'язане тому, що частина CO_2 знаходиться в ньому у зв'язній формі. Остання поступово розпадаючись при зниженні тиску т. б. після відкупорювання пляшки, створює ефект довгої «гри». Про характер цього зв'язку CO_2 з складовими частинами вина існують різноманітні судження. Найбільш вірогідним вважається що такий зв'язок здійснюється шляхом утворення при шампанізації ефірів вугільної та піровугільної кислот. Доведено отримання біохімічним шляхом складного етилового спирту і піровугільної кислоти – діетілпірокарбоната ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C-O-CO-O-C}_2\text{H}_5$). Ця речовина хімічно малостійка і при знятті тиску руйнуються. Воно інгібує дріжджі.

Без сумніву, що частина CO_2 в шампанському знаходиться в зв'язній формі, не утворюючи тиску. Кількість цієї форми залежить від складу виноматеріалів і умов вторинного бродіння.

Внесення у виноматеріали автолізатів і теплова обробка збагачують їх поверхнево-активними речовинами, які підвищують ігристі та піністі властивості шампанського. Навпаки обробка холодом сприяє видаленню частини колоїдних речовин і погіршує ці властивості.

Хімічний склад готового шампанського

Радянське шампанське випускається в продаж з однаковою етикеткою незалежно від способу його виробництва і заводу що його готує. Марки шампанського розрізняють тільки по вмісту цукру: від 0 до 12%. Вміст цукру в готовому шампанському залежить цілком від технології, або від дози експедиційного лікеру. Останній готується із сахарози, але в процесі його приготування (на вині) сахароза частково (приблизно на половину) інвертується, так що в готовому шампанському присутній також інвертний цукор.

Зміст цукру у всіх марок приблизно однаковий: 11-11,5 об., РН 3,0-3,3, титруємо кислотність 7-8 г/л, ОВ потенціал (Еh) 300-350 мВ. Тиск повинен бути не нижче 0,3-0,4 МПа щоб забезпечити «хлопок» при відкупорюванні і достатню «гру».

Невелика частина CO_2 (0,16-0,17 г/л) знаходяться в газообразному стані у повітряній камері (просторів між вином і пробкою). Більша частина CO_2 знаходиться в провіні в розчиненому стані, створюючи тиск, що залежить від кількості поглинальної здатності даного вина до O_2 може перебувати в зв'язаній формі не беручи участь у створенні тиску. Відсоток зв'язаної форми до загального вмісту CO_2 у пляшці залежить від змісту білкових і взагалі колоїдних речовин і визначається способом приготування виноматеріалів (внесення автолізатів, термічна обробка и т.д), а також технологією самої шампанізації. Він коливається в широких межах і має важливе значення для ігристих властивостей шампанського.

Букет шампанського ще мало вивчений. На нього впливають висококиплячі складні ефіри, жирні кислоти, спирти і альдегіди. У шампанському були виявлені мурав'їна, оцтова, пропіонова, ізомасляна, ізовалеріанова, капронова, енантова і каприлова кислоти, а також етилові ефіри цих кислот. У складі сивушних масел шампанського виявлені пропаном, ізобутаном, Н-бутанол, ізопентанол, н-пентанол, гексаном, гептаном. В шампанському знайдено фарнезол, ліналоол, В-фенилетанол и коричний альдегід.

А.К.Родопуло вважає що букет шампанського обумовлено терпеноїдних з'єднанням і складними ефірами альдегідами і спиртами.

Інтенсивність тону окисленості прямо пропорційно концентрації у вині діацетилу, утворюється в результаті окислення ацетоїна.

Зміст його в кількості 0,2-0,8 мг/л на якості вина не позначається. При великому змісті діацетила з'являються тона окисленості.

Досвід доказує, що при аерації вина кількість діацетила зростає в 15 разів тоді як за той же період кількість оцтового альдегіду зростає тільки в 4 рази.

Появі окислених тонів сприяє шампанізація при великій кількості цукру (7% при періодичній шампанізації), в результаті чого бродіння не доходить до кінця і утворюється значна кількість діацетила. В присутності великої кількості цукру утворюються також меланоїди, які псують смак і букет шампанського. Тому сучасна технологія неприливної шампанізації передбачає повне виброджування бродильної суміші, як при пляшковому способі виробництва.