

ТЕМА №3 Технологія виробництва пива.

Особливості затирання, фільтрація, кип'ятіння, освітлення, охолодження, бродіння, пастеризації.

Окрім солоду є ще дві складові, які відіграють не менш важливу роль на отримання якісного готового продукту

1. Вода

Якість води та її іонний склад мають значний вплив на формування органолептичних показників пива. Технологічна вода має відповідати всім вимогам, що висуваються до питної води. Вона має бути прозора, безбарвна, бути приємною на смак, не мати запаху. Для видалення неприємного запаху воду дезодорують шляхом пропускання через колонку, заповнену активованим вугіллям.

2. Хміль і хмелепродукти

Хміль – традиційна і найбільш дорога сировина для виробництва пива. Він надає пиву специфічний гіркуватий присмак і аромат, сприяє видаленню із суслу певних білків, є антисептиком, пригнічуючи життєдіяльність мікрофлори та підвищує піностійкість пива. Розрізняють два основних види хмелю: гіркий та ароматичний. В пивоварінні переважно використовують жіночі суцвіття ароматичного хмелю – хмелеві шишки.

Ферментні препарати застосовують при використанні більше 20% несоложеної сировини і кількості від 0,001 до 0,075% до маси сировини, що переробляється. Амілолітичні препарати застосовують при низькій якості вихідного суслу. Вони суттєво підвищують вихід екстракту та покращують якість суслу.

Перед початком виробництва солод подрібнюють. Оптимальний склад помелу має забезпечувати максимально можливий вихід екстракту і достатньо високу швидкість фільтрування суслу (при цьому оболонка зерна буде слугувати фільтраційним матеріалом). Подрібнення солоду проводиться в сухому або зволоженому вигляді.

Отримання пивного суслу

Затирання. Мета затирання – екстрагування розчинних речовин солоду і перетворення під дією ферментів нерозчинних речовин в розчинні, з наступним переведенням їх у розчин. Затирання складається з трьох стадій: змішування подрібнених зернопродуктів з водою, нагрівання та витримання отриманої суміші при заданому температурному режимі. При цьому кількість отриманий після затирання продукт називають затором.

Перетворення при затиранні. На перших стадіях затирання в розчин переходять вуглеводи, частково білки і продукти їх гідролізу, пектинові, дубильні та гіркі речовини, ферменти та мінеральні солі, що складає 10...15% сухих речовин солоду. При цьому основні компоненти

зернопродуктів – крохмаль і білки нерозчинні і їх перехід в розчинний стан здійснюється в результаті спрямованої дії відповідних ферментів.

Фактори, що впливають на затирання. Основними факторами, що впливають на вихід екстракту та його склад є: співвідношення фермент-субстрат, тривалість процесу, температура і рН затора.

Найважливішими температурними паузами при затиранні є 50...52, 60...65, 70⁰С, під час яких максимальну активність проявляють ендопептидаза, β- та α-амілаза.

Способи і технологічні режими затирання. Приготування затору починається із змішування подрібнених зернопродуктів з водою при температурі 37...40⁰С в заторному апараті із включеним перемішувачем. Далі затирання проводять настійним або відварним способом.

Настійний спосіб полягає в поступовому нагріванні всього затору від 40 до 70⁰С зі швидкістю 1⁰С/хв і витримуванням при температурі 40, 52, 63 та 70⁰С по 30 хвилин. Після цього затор нагрівають до 72⁰С і витримують до повного оцукрення. Отримане у такий спосіб сусло багате на ферменти, вміщує значну кількість мальтози і амінокислот, незначну кількість декстринів, що дозволяє його швидко зброджувати.

При відварному способі, у порівнянні із настійним, вище вихід екстракту. Це обумовлено тим, що затор підлягає не тільки ферментативному, а ще і фізичному впливу (кип'ятіння). Суть способу полягає у тому, що окремі частини затору кип'ятять, а потім змішують з іншою частиною затору, поступово підвищуючи його температуру до 75⁰С.

Фільтрація затору. Оцукрений затор являє собою суспензію, що складається із двох фаз: рідкої (пивне сусло) і твердої (пивна дробина). Мета фільтрування – відділення пивного сусла від дробини. Фільтрування затору поділяється на дві стадії: фільтрування основного сусла і вилужування – вимивання екстракту, що затримався на дробині під час фільтрації.

Фактори, що впливають на фільтрування затору. На швидкість фільтрації впливають склад і висота фільтруючого шару, а також дуже суттєво температура. При цьому необхідно враховувати, що температура не може бути вищою за 78⁰С для уникнення інактивації α-амілази, яка завершує оцукрення залишків крохмалю. Крім того, більш висока температура сприяє збільшенню розчинення продуктів гідролізу білків, поліфенольних речовин, що вплине на стійкість пива.

Кип'ятіння сусла з хмелем. Відфільтроване сусло і промивні води збирають у суслотварильному апараті і кип'ятять з хмелем. Мета кип'ятіння – стерилізація сусла, стабілізація і ароматизація його складу гіркими речовинами хмелю. За наявності кислого середовища у суслі стерилізація досягається через 15 хвилин кип'ятіння.

При кип'ятінні з хмелю в сусло переходить значна частина вуглеводів, білкових, гірких, дубильних, ароматичних і мінеральних речовин. З підвищенням температури сусла відбувається денатурація білків, що характеризується помутнінням. Кип'ятіння сусла з хмелем супроводжується

зниженням його в'язкості і підвищенням забарвленості внаслідок реакції меланоїдиноутворення.

Технологічний режим кип'ятіння сусла з хмелем. Сусло з хмелем кип'ятять у сусловарильному апараті. Сусло, що надходить у апарат повинно мати температуру 63...75⁰С, що дозволяє попередити його інфікування та максимально продовжити активність ферментів. Сусло кип'ятять тільки після заповнення апарату. Тривалість кип'ятіння не повинна перевищувати 2 години при швидкості випаровування води 5...6% за годину до маси сусла.

Відділення сусла від дробини. Після завершення кип'ятіння сусло надходить на хмелевідділювач. Хмелева дробина затримується на ситі, сусло проходить через нього та відцентровим насосом перекачується у збірник для охолодження і освітлення. Хмелеву дробину промивають гарячою водою для додаткового вилучення екстрактивних речовин хмелю. Промивну воду додають до сусла у сусловарильному апараті.

Охолодження та освітлення сусла. Мета процесу – зниження температури до 6...16⁰С (залежно від способу бродіння), насичення його киснем та осадження зважених домішок.

Великі часточки осаджуються під час усього процесу охолодження сусла. Тонкий осад утворюється при зниженні температури до 5...7⁰С. Розчинення кисню в суслі починається при температурі 40⁰С і прискорюється при перемішуванні.

Сусло з температурою 20...40⁰С є сприятливим середовищем для мікрофлори, тому сусло охолоджують у дві стадії. Першу стадію від температури 90 до 60⁰С проводять протягом 2 годин для забезпечення максимального осадження великих часточок, а другу – від 60 до 6...16⁰С проводять швидко з використанням пластинчастих теплообмінників. Після охолодження сусло насичують повітрям шляхом аерації безпосередньо у трубопроводі або у в апараті попереднього бродіння.

Зброджування пивного сусла та доброджування пива

Основний процес, в результаті якого сусло перетворюється у пиво це спиртове бродіння. Зброджування пивного сусла проходить у дві стадії: головне бродіння і доброджування. На першій стадії відбувається інтенсивне зброджування цукрів сусла, в результаті чого отримують молоде (мутне) пиво, яке має своєрідний смак і аромат, але ще непридатне до споживання. При доброджуванні цукри, що ще залишились, повільно зброджуються, пиво набуває характерних органолептичних властивостей, освітлюється та насичується діоксидом вуглецю, тобто відбувається дозрівання і пиво перетворюється в товарний продукт.

Дріжджі, що використовують для виробництва пива. Дріжджі повинні відповідати наступним вимогам: мати високу бродильну активність, швидко зброджувати сусло і осідати на дно, утворювати чисте освітлене пиво з певним смаком і ароматом.

Фактори, що впливають на зброджування сусла і доброджування пива. Найбільший вплив на процес бродіння мають температура і кількість

дріжджів. Розрізняють холодне (7...9⁰С) і тепле (12...14⁰С) бродіння. Норма введення дріжджів залежить від способу бродіння і знаходиться в межах від 0,4 до 1,0 л на 1 гл сусла. Пивне сусло зброджують при надлишковому тиску протягом 5...6 діб. Доброджування пива проводять при температурі від 0 до 2⁰С в закритих апаратах при надлишковому тиску 0,03...0,06 МПа. Після зниження температури пива до 1...20⁰С в нижній частині апарату утворюється густий осад дріжджів, які виводять з апарату. При доброджуванні контролюють тиск у апараті, органолептичні показники та ступінь освітлення пива. Тривалість доброджування залежить від сорту пива і знаходиться в межах від 21 доби для пива марки «Жигулівське» до 90 діб для пива «Портер».

Освітлення пива

Після доброджування і дозрівання пива для надання йому товарного вигляду і бажаної прозорості пиво освітляють за допомогою сепарування або фільтрації. При фільтруванні пива втрачає частину діоксиду вуглецю, тому перед розливом воно підлягає карбонізації. Після карбонізації пиво витримують 6...8 годин у збірниках, а потім направляють на розлив.

Оцінювання якості пива.

Найбільш повну і комплексну оцінку якості пива як смакового продукту масового споживання надають його органолептичні показники. Вони визначаються шляхом дегустації (від лат. degusto - пробую на смак). Під час дегустації за допомогою органів відчуття (зору, нюху, смаку) об'єктивно та узагальнено оцінюються прозорість, колір, смак, аромат, хмельова гіркота, насиченість діоксидом вуглецю, піноутворення і піностійкість пива.

Дегустаційна оцінка виражається за допомогою кількості балів і дає достатньо повне порівняльне уявлення щодо якості пива будь-якого сорту й типу, а також технології його отримання. Максимальною оцінкою є 25 балів, в яких значимість окремих показників становить: прозорість – 3, колір – 3, смак – 5, хмельова гіркота – 5, аромат – 4, піностійкість - 5 балів.

Для органолептичних випробувань застосовують спеціальні циліндричні бокали з безбарвного скла місткістю 150–200 см³, діаметром 50–60 мм. Температура пива має бути 12±2 °С, а для зразків пива верхового бродіння допускається температура 15–16 °С для більш повного відчуття аромату.

Порядок дегустації передбачає оцінювати спочатку світле пиво з концентрацією початкового сусла від меншої до більшої, а потім таким же чином напівтемне і темне пиво.

Дегустація починається з наливання пива в бокал, що повинно бути помірним, не допускається високе підняття пляшки над бокалом. За зовнішнім виглядом оцінюють спочатку в комплексі: прозорість, колір, виділення газу (“гру”), стан піни. Якщо пиво добре насичено вуглекислотою, утворюється компактна, тривка піна. Потім пиво нюхають і п'ють невеликими ковтками і фіксують перші відчуття аромату і смаку, їх гармонійне поєднання в “букет”, характерний для того чи іншого зразка.

Протягом випробування зразка пива дегустатор виставляє оцінки за окремі показники в дегустаційній картці, відзначаючи при потребі окремі зауваження. Дегустаційні картки збираються, виводиться середній бал і лише потім відбувається обмін думками. Повідомляються дані хімічного аналізу і робиться загальний висновок.

Прозорість пива визначають шляхом розглядання в прохідному світлі, поставивши бокал (стакан) між оком і джерелом світла. Одночасно звертають увагу на виділення бульбашок діоксиду вуглецю і оцінюють їх чисельність та повільність виходу з бокалу.

Прозорість з блиском оцінюється найвищим балом 10, прозорість без блиску – 8-9 балів, пиво зі слабкою опалесценцією – 4-5 балів. Безперечні аромат і смак, які відповідають даному типу пива, оцінюються 49-50 балами, поганий смак – 38-41 балами. Пиво з невідповідними даному сорту ароматом і смаком і сторонніми присмаками (дріжджовий, фенольний, неприємна гіркота) та запахами оцінюється більш низькими балами або знімається з дегустації як погане.

Пінистість визначають за розмірами шару піни та її стійкістю. Для цього використовують спеціальний циліндричний стакан висотою 105–110 мм, з внутрішнім діаметром 70-75 мм. Стакан ставлять на площадку лабораторного штативу, а над стаканом закріплюють кільце штативу таким чином, щоб верхній край його був на відстані 25 мм від верхнього краю стакана. Під час наливу пива у стакан шийка пляшки спирається на кільце штатива, щоб пиво спокійно лилось в центр стакана. Налив триває до зрівнювання поверхні пива з краєм стакана.

Лінійкою виміряють висоту шару піни, як відстань від чіткої лінії розподілу піни й пива до верхнього краю стакана. Включають секундомір і спостерігають за спаданням піни. Утворення на поверхні пива тонкої плівки й лисин відмічають як закінчення досліду і фіксують його секундоміром. Висоту шару піни заокруглюють до 0 або 5 мм, а стійкість піни виражають у хвилинах, заокруглюючи результат до 30 с.

Піноутворення залежить, в першу чергу, від насичення пива діоксидом вуглецю. Стійкість піни зумовлюється станом зв'язку CO_2 в пиві та наявністю піностабілізаторів: низькомолекулярних пептидів, декстринів, хмельових речовин. Кількість діоксиду вуглецю в пляшковому пиві визначають безпосередньо перед дегустацією.

Пінистість характеризується висотою шару піни в міліметрах, яка утворюється при виливанні пива з відкоркованої пляшки в спеціальний циліндричний стакан (висотою 105-110 мм, внутрішнім діаметром 75 мм) з висоти 25 мм від верхнього краю стакана. Одночасно визначається і піностійкість.

Пиво повинно утворювати піну, при чому утворена піна має бути стійкою, тобто опадати довгий час. З плинністю часу будь-яка піна руйнується, але тривалість її існування, тобто стійкість, є важливою характеристикою піни. Під піностійкістю розуміють час (в секундах чи хвилинах), що пройшов з моменту утворення піни до її повного руйнування.

Найбільш точною характеристикою стійкості піни є тривалість існування однієї бульбашки, що називається елементарною піною.

При розрахунку балів по пінистості і насиченості вуглекислотою беруть середнє арифметичне із суми балів по пінистості і піностійкості. Найвищий бал по піностійкості і насиченості вуглекислотою – 30.

Колір пива чисельно вимірюють у лабораторії перед дегустацією і результат оголошують під час її проведення, як і вміст діоксиду вуглецю.

Аромат і смак пива оцінюють повільними ковтками з попередньою витримкою в ротовій порожнині для залучення всіх її чутливих зон. Відзначають як безпосередньо смакові відчуття, так і післясмакові, після проковтування порції пива. Важливою характеристикою пива є повнота смаку, яка зумовлена широким комплексом декстринів, білкових речовин, меланоїдинів, карамелей, фенольних і гіркими речовинами хмелю. Особливості повноти і відтінкам смаку надають етанол, вищі спирти, альдегіди, ефіри. Освіжаючий смак пива зумовлюється вмістом і станом CO₂, який повинен бути тонко диспергованим, хімічно та абсорбційно зв'язаним, що забезпечує його повільне виділення і приємне відчуття.

Безумовною ознакою будь-якого сорту пива є характерні специфічні особливості, передбачені його рецептурою і технологією. Дегустатор, перш за все, оцінює рівень вираження саме цієї ознаки, а потім присутність чи відсутність сторонніх присмаків, відтінків аромату.

Дуже важливою характеристикою пива є збалансованість всіх різноманітних відчуттів смаку і аромату, їх гармонійне поєднання і відсутність виділення якогось окремого компонента.

Визначені у ході дегустації такі властивості пива, як прозорість, запах і смак, пінистість і насиченість вуглекислотою, а також зовнішнє оформлення пива можуть виражатися у балах.