

ТЕМА №2

Технологія виробництва напоїв в умовах міні виробництв.

Пиво – слабоалкогольний напій з характерним хмелевим ароматом і приємним гіркуватим присмаком. Пиво, окрім води етилового спирту і діоксиду вуглецю, вміщує значну кількість поживних і біологічно активних речовин: білків, вуглеводів, мікроелементів і вітамінів.

За кольором пиво поділяють на темне і світле. Близько 90% пива, що виробляється, складають світлі сорти.

Найдавніша згадка про пиво є у шумерській клинописній табличці, що датована 2800 роком до н.е., де говориться про раціон працівників, що складається з хліба і пива. Приготування та продаж розливного пива були регламентовані законодавчим актом вавілонського царя Хаммурапі (1728-1686 р. до н.е.), де розписані і можливі порушення у цій галузі. Подальший розвиток пивоваріння отримало у стародавньому Єгипті. Пиво не вміщувало шкідливих мікроорганізмів, і навіть забруднена вода знезаражувалась під час бродіння і утворенню в пиві природних кислот. Тому пиво (а в окремих країнах і вино) було щоденним джерелом позбавлення від спраги. В Європі пиво було улюбленим напоєм германців, скіфів і кельтів. Як і повсякденна їжа пиво варилось в домашніх умовах жінками (випікання хіба і варіння пива вважались жіночою роботою у всіх первісних народів). В середні віки відбувся перехід до товарного виробництва пива в монастирських пивоварнях, при цьому пивоваріння перетворилось у професію чоловіків.

З XIV сторіччя в якості єдиної прянощі для виробництва пива почали використовувати хміль. Для уникнення негативних наслідків на здоров'я людей через використання іншої сировини, адміністративно було встановлено, що для виготовлення пива використовується тільки вода, хміль і солод. 23 квітня 1516 року в Баварії правителями Вільгельмом IV та Людвігом X було підписано «Указ про чистоту», який з 1906 року має в Німеччині силу закону для виготовлення пива низового бродіння. Метою законодавчого регулювання було забезпечення громадян продукцією у все більших об'ємах за доступною ціною.

Останніми роками з'явилася і все більше розвивається тенденція в українській пивоіндустрії — відродження малих пивоварень. Відродження міні-пивоварень відбувається на якісно новому технічному рівні — у вигляді міні-пивоварних заводів з удосконаленою технологією й автоматизованим технологічним обладнанням, а часто і комп'ютеризованим.

Міні-пивоварні можуть автономно функціонувати при великих промислових підприємствах нехарчового напрямку, готелях, ресторанах, магазинах, пансіонатах, аеропортах, вокзалах і місцях масового відпочинку людей.

Продукцію міні-пивоварень зазвичай відрізняє підвищена якість. Здебільшого — це оригінальні, елітні сорти профілактичного пива з чудовими органолептичними властивостями і, що дуже суттєво, вони не

містять стабілізуючих добавок, консервантів тощо. Це «живе» нефільтроване пиво, багате біологічно активними речовинами.

На пивоварнях, як правило, випускають нефільтроване пиво з поліпшеними споживчими властивостями, що позитивно впливає на організм людини. Таке пиво містить максимальну кількість білків рослинного походження, які сприяють самоочищенню нирок, печінки та інших внутрішніх органів.

Основною сировиною для виробництва пива є солод. Для отримання солоду використовують ячмінь і жито, інколи рис, пшеницю, овес тощо.

Технологія пивовареного солоду

1. Очищення та сортування зерна

Зернова маса (в основному ячмінь) вміщує зерна різних розмірів та домішки, що не дозволяє її зберігати тривалий час та використовувати для солодопророщування. Тому зернову масу перед зберіганням очищають від мінеральних (земля, пісок), органічних (ості, порожні плівочки), зернових домішок (пророслі та биті зерна), насіння дикорослих рослин та феромагнітних домішок. Як правило зерно очищують двічі: перший – перед зберіганням, другий – безпосередньо перед переробленням. Необхідність сортування ячменю перед зберіганням обумовлена тим, що зерна різного розміру мають різну вологочутливість: дрібні зерна поглинають вологу більш інтенсивно, ніж крупні. Для забезпечення однакової вологості при замочуванні і рівномірного розвитку при пророщування ячменю, що пройшов первинне і вторинне очищення сортують на три фракції по товщині зерна: менше 2,2 мм – III сорт (кормове); 2,2...2,5 мм – II сорт; більше 2,5 мм – I сорт.

2. Замочування ячменю

Вміст води в ячмені, що знаходиться на зберіганні, складає 14...15%. Активні процеси життєдіяльності у зародку розпочинаються при вмісті води 30%, при 38% ячмінь швидко і рівномірно проростає, при 44...48% спостерігається накопичення ферментів. Тому основною метою замочування є зволоження зерна до вмісту води, оптимального для пророщування.

Перетворення в зерні при замочуванні. Об'єм зерна при замочуванні збільшується на 35...45%. Вільна вегетативна вода, що з'явилась в зерні, забезпечує перехід у розчин ферментів і поживних речовин та їх міграцію до зародку. В результаті активації ферментів в зерні прискорюються біохімічні процеси, особливо дихання. Під час замочування 1 кг зерна за одну годину поглинає 63 мг кисню і виділяє 86 мг діоксиду вуглецю. При нестачі кисню в воді може настати анаеробне дихання зерна з утворенням етилового спирту та інших продуктів спиртового бродіння. Спирт при концентрації 0,1% призупиняє розвиток зародка, а при концентрації 0,8% практично повністю пригнічує його ріст.

Діоксид вуглецю, який є обов'язковим продуктом як аеробного, так і анаеробного дихання зерна, також негативно впливає на процеси

життєдіяльності, що протікають в зерні. Тому для забезпечення нормального розвитку зерна при замочуванні необхідно проводити штучну аерацію.

На цьому етапі починається розвиток вегетативних частин зерна: паростку та корінчиків. Таким чином, замочування вважається першою стадією пророщування зерна..

Фактори, що впливають на процес замочування. Швидкість замочування значною мірою залежить від температури води. Чим вище температура, тим швидше вода поступає в зерно. С підвищенням температури покращується набухання білків, крохмалю та клітковини, Але потрібно враховувати, що при підвищенні температури води посилюється дихання зерна та інтенсифікується розмноження мікроорганізмів, які завжди присутні на поверхні зерна, що в свою чергу значно збільшує споживання кисню. Оптимальною температурою замочування вважають 10...12 °С, тому що за більш низьких температур гальмується розвиток зародку, а при більш високих – виникає загроза інфікування солоду.

Залежно від температури, що використовують для замочування, розрізняють холодне (температура води нижче 10⁰С), звичайне (температура води 10...15⁰С), тепле (температура води 20...40⁰С) і гаряче (температура води 50...55⁰С) замочування. Загальна жорсткість води не повинна перевищувати 7мг·екв/л.

Вода поглинається зерном нерівномірно. В перші 25...30 годин замочування вміст вологи в зерні збільшується дуже швидко – зі швидкістю 1% за 1 годину і досягає 35...40%. В наступні 30...40 годин вміст вологи в зерні збільшується лише на 4...5%.

Способи та технологічні режими замочування зерна. Замочування починається з мийки та дезінфекції. Метою цієї операції є очищення поверхні зерна від бруду та видалення мікроорганізмів. Якісна мийка забезпечується за рахунок відмокання забруднення та інтенсивного перемішування зерна з водою гідравлічним або пневматичним способом. При цьому на поверхню спливають неповноцінні зерна та органічні домішки, які називають сплавом. Витрати води при замочуванні складаються із витрат на мийку і зволоження. При звичайних умовах замочування в середньому на 1 т зерна витрачається близько 10 м³ води, в тому числі 1...5 м³ на зрошування.

3. Пророщування ячменю

Мета пророщування – накопичення максимальної кількості ферментів та цілеспрямоване проведення за їх участі процесів гідролізу і синтезу за чітко визначених умов: достатній кількості вологи (за допомогою якої відбувається рух продуктів метаболізму), надлишковій або обмеженій кількості кисню повітря (від якого залежить інтенсивність процесів), оптимальної температури (від якої залежить інтенсивність процесів), при раціональному використанні активаторів і інгібіторів ферментативних процесів та необхідній кількості часу, що забезпечує глибину протікання процесів.

При пророщуванні зерна протолітичні ферменти розчеплюють білки і зв'язані з ними ферменти переходять у вільний активний стан.

Фактори, що впливають на пророщування зерна. Холодний спосіб пророщування (12...16⁰С) має переваги над теплим (вище 20⁰С). Такий температурний режим забезпечує помірний ріст зародку, максимальне накопичення гідролітичних ферментів та глибоке розкладання білкових речовин. При температурі нижче 10⁰С знижується життєдіяльність зерна, а при температурі вище 20⁰С відбувається безперервний ріст, розчинення поживних речовин, що підвищує втрати. Температура пророщування світлого солоду не повинна перевищувати 18⁰С, а темного – 21...23⁰С, що обумовлено необхідністю більш глибокого розкладу білкових речовин.

Тривалість пророщування світлого солоду – 7...8 діб, темного солоду – 9 діб. Солод високої якості можна отримати і за 6 діб, а з використанням активаторів – за 4...4,5 доби.

Для повної активації ферментів і досягнення бажаного розчинення ендосперми вміст вологи в зерні має бути 44...48%, при цьому добові втрати вологи складають 0,3...1%.

Аерація – один із найважливіших факторів регулювання біологічних і ферментативних процесів при пророщуванні зерна. В перші 2...3 доби пророщування співвідношення кисню і діоксиду вуглецю в шарі зерна має бути більше одиниці, тому що ріст зародка, активація і утворення ферментів можливо лише в аеробних умовах. В подальшому (після 4 доби росту), після завершення біологічної фази, необхідно створити анаеробні умови, при яких гальмується та зупиняється ріст корінців і паростку, але ферментні процеси продовжують тривати. Для отримання однакового за якістю солоду його необхідно розрихлювати 1...2 рази за добу залежно від дня пророщування.

4. Висушування солоду

Заключна стадія виробництва солоду – висушування, мета якого – зниження вмісту вологи у матеріалі з 40...50% до 3...6% та надання солоду специфічного смаку, кольору і аромату при збереженні високої ферментативної активності.

Перетворення в солоді при сушінні. Під час сушіння у солоді відбуваються глибокі фізіологічні та біохімічні зміни, які залежать від швидкості зневоднення, температури сушильного агенту, вмісту вологи та умов сушіння. Фізичні перетворення полягають в зміні вмісту вологи, маси, кольору, аромату та смаку солоду. В залежності від фізіологічних і біохімічних перетворень в солоді сушіння розділяють на три основні фази:

Перша фаза – фізіологічна, під час якої продовжується ріст листочка і корінців, протікають ферментативні процеси. Температура солоду протягом 10...12 годин підвищується з 20...25 до 45⁰С, при цьому вміст вологи зменшується до 30%. При 45⁰С синтетичні процеси припиняються, а гідролітичні прискорюються.

Друга фаза – ферментативна, триває 5...7 годин при підвищенні температури від 45 до 70⁰С. Ріст і дихання зародку припиняється, а ферментативні гідролітичні процеси посилюються. Це обумовлено перебуванням ферментів

в зоні оптимальних температур (40...60⁰C). Вміст вологи в солоді знижується з 30 до 10%.

Третя фаза – хімічна, відбувається при температурі 70...80⁰C для світлого солоду і 100...105⁰C для темного солоду. Під час цієї фази вміст вологи зменшується до 3...5% за 3...4 години. При температурі вище 75⁰C всі ферментативні реакції припиняються, ферменти частково інактивуються або переходять у зв'язаний неактивний стан. Відбувається інтенсивна взаємодія амінокислот з редукуючими цукрами, в результаті чого утворюються меланоїдини, які обумовлюють темний колір, специфічний смак і аромат готового солоду. При цих температурах білки коагулюють.

Головною вимогою при сушінні солоду є забезпечення поступового підвищення температури і відповідно зниження вмісту вологи солоду.

В якості сушильно агенту використовують нагріте у калорифері чисте повітря або суміш холодного повітря з газами, що надходять із опалювальних котлів.

По завершенню сушіння від сухого солоду відділяють паростки, які можуть спричинити гіркий смак пива. Паростки видаляють одразу після хімічної фази через їх гігроскопічність, оскільки вони дуже швидко втрачають хрупкість і тоді їх важко відділити від зерна.

Перед надходженням у виробництво солод після сушіння має витримуватись не менше 30 діб при температурі не вище 20⁰C. Під час зберігання вміст вологи в солоді підвищується на 2...3%, в ньому відбуваються позитивні фізико-хімічні перетворення (збільшується об'єм зерна, вміст азотистих і мінеральних речовин, підвищується активність ферментів тощо), що покращує якість солоду. Охолоджений та сухий солод при оптимальній температурі і вологості повітря може зберігатись без втрат якості до двох років.

При дотриманні проведення технологічних процесів та використанні стандартної сировини вихід солоду знаходиться в межах 78...79,5% маси сухих речовин відсортованого ячменю. Відповідно до нормативних даних втрати і відходи при виробництві солоду (у % до маси відсортованого ячменю) не повинні перевищувати 11,6%.