

Тема 7: Ферментационни производства

Ферментация при производство на пиво: Ферментацията е процес на разпадане на захарите под действие на дрождениите ензими. Получават се етилов алкохол (винен спирт), CO₂, по схемата:



Уравнението показва само началните и крайните продукти. В същност ферментацията е сложен биохимичен процес, при който заедно с етиловия алкохол и CO₂ се образуват странични продукти като глицерини, висши алкохоли, алдехиди, естери и др.

Основни суровини за производство на пиво: ечемик, хмел, вода.

-ечемик: двуреден, четириреден и шестреден, в зависимост от разположението на зърната. Пивоварният ечемик е двуреден, съдържа вода, азото съдържащи в-ва, нишесте, мазнини, захари, разтворими въглехидрати, целулоза и минерални в-ва.

-хмел: многогодишно растение от сем.конопени. Използват се цветовете на женските растения, съдържат горчиви в-ва и етерични масла. Хмелът придава на пивото горчив вкус и специфичен мирис, повишава пенливостта и трайността му.

-вода: служи като основна суровина за производство и като спомагателен материал за накисване на ечемика, за охлаждане и др. Водата трябва да претичава качествата на добра питейна вода. Най-подходяща е за пиво вода с твърдост от 4-8 немски градуса. Калциевите и магнезиевите карбонати намаляват киселинността, а хлорните и сулфатните повишават киселинността, придават на пивото твърд вкус. За светлото пиво е по-подходяща меката вода.

Производство на малц: малцът (слад) се нарича покълналите ечемичени зърна. Процесът се нарича малцуване.

-почисване и съхранение на ечемика: Прясно събрания ечемик има малка кълняемост, трябва да отлежи от 6-8 седмици, затова в пивоварните заводи се осигурява ечемик за двумесечно производство. Ечемика се очиства от примесите и се съхранява в сухи помещения, при влажност по-малка от 15%.

-киснене на ечемика: отстранява се прахът, леките ечемичени зрънца и примесите. Ечемикът поема влага и набъбва. Ечемикът увеличава обема си до 45% и става еластичен, ускорява се дишането на зародиша и част от захарите изгарят, намалява количеството на неразтворимите белтъчени, а се увеличава количеството на разтворените азото съдържащи в-ва.

Това е свързано с активизиране на ензимите амилаза и протеаза. Кисненето става в съд, който е открит и има тръба за продухване с въздух. Продължава от 40-60 часа.

-покълване на ечемика: (малцуване). Покълналите зърна на ечемика след накисването му се наричат зелен малц, а изсушените и изчистени от коренчетата зърна се наричат сух малц. При малцуването се натрупват активни ензими, запасните в-ва хидролизират, например нишестето хидролизира от амилазата, а белтъците се разпадат от ензимите пептидаза, протеиназа и др. В апаратите за малцуване се продухва въздух за обръщане на ечемика. Слойт на ечемика е 60см.

-изсушаване на малца: при сушенето се натрупват ароматни, багрилни и вкусови в-ва. Част от белтъците коагулират. Сушенето става при 25-30°C. При 30°C (физиологична фаза) се засилват ензимните процеси. Натрупват се захари и белтъчини (аминокиселини). При ензимната фаза спират жизнените процеси, но продължават ензимните, а при химичната фаза захарите и белтъчините взаимодействат по между си и се получават ароматни и багрилни в-ва. Част от захарите карамелизират.

-пречистване и съхранение на малца непосредствено след изваждането му от сушилните малцът трябва да се освободи от коренчетата защото тогава те се отделят най-лесно, а ако останат могат да придадат на пивото неприятен горчив вкус

Получаване на пивна мъст: това е разтвор получен от разтворимата част на ечемика и на хмела. Получава се чрез следните операции:

-смилане на малца: люспите трябва да останат цели, защото след това служат за филтрационен материал, а вътрешната част трябва да се смели като грис. Използват се и валцови мелници.

-приготвяне и озахаряване на малцовата каша: малцовата каша е смес от малц и вода в отношение 1:4. приготвя се във варилно отделение, инсталацията се състои от смесителен съд, озахарителен съд, филтрувален съд, хмелоцедилник. В смесителния съд се смесват смленият малц и водата.

Цилиндричен апарат със сверично дъно, затворен е с капак, на който има тръба за отдушник, а от долу има бъркалка. Кашата се загрива с парна серпентина. Под действие на ензима диастаза става озахаряването.

-филтруване на пивната мъст

-варене на пивната мъст и охлаждане

Ферментация на пивната мъст: Основният процес на спиртната ферментация на пивната мъст е разпадането на захарите до етилов алкохол и въглероден диоксид. Ферментацията на пивната мъст се извършва с помощта на т.н. допълнително ферментиращи дрожди, които се развиват при 8-10°C. При този ферментация се извършват две фази – главна и тиха ферментация. Главната ферментация протича за 6-10 дни в зависимост от плътността на пивната мъст. Тя преминава през 4 фази:

-първа фаза: интензивно размножаване на дрождевите клетки.

-втора фаза: образуване на „ниски къдри” –те се образуват от повдигане на пяната в следствие от налягането на CO_2

-трета фаза: разпадане на монозахаридите

-четвърта фаза:постепенно се намалява пенообразуването и се охлажда пивната мъст до $4-6^\circ\text{C}$

При тихата ферментация се оформят вкусовите качества.

Блок схема на производство на пиво

ечемик

очистване примеси

H_2O малцуване

зелен малц

сушене

сух малц

смилане

H₂O приготвяне на

малцова каша

пивна мъст

филтруване

хмел варене на пивната мъст

ферментация на пивната мъст

филтруване

П И В О