Suroviny pro výrobu piva

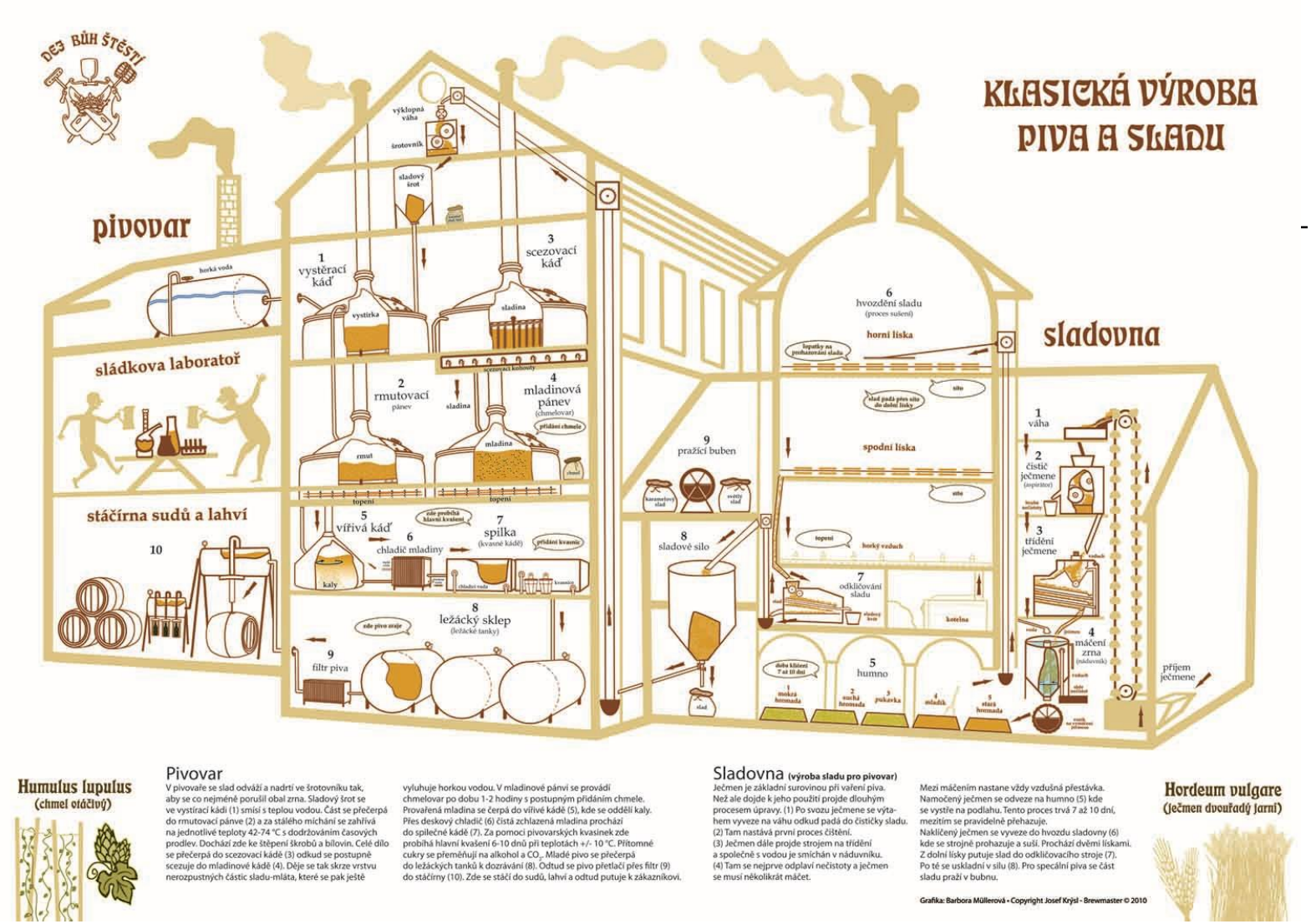
- obilný slad (naklíčené a usušené obilné zrno, převážně ječmenné. Výroba sladu se nazývá sladování a děje se ve sladovnách.v Čechách nejčastěji ječný)
- voda
- chmel (na území Čech byl znám a pěstován od 11. století. Roste i planě, většinou je pěstován v tradičních chmelařských oblastech, kde na chmelnicích, asi nejznámější z místních chmelů je žatecký poloranný červeňák
- kvasnice
- v některých zemích i koření

Suroviny pro výrobu piva

Sklizeň chmele

Sklizeň chmele - česačka

Výroba sladu a piva



Humulus lupulus (chmel otáčivý)

Pivovar

V pivovaře se slad odváží a nadrtí ve šrotovníku tak, aby se co nejméně porušil obal zrna. Sladový šrot se ve vystírací kádi (1) smísí s teplou vodou. Část se přečerpá do rmutovací pánve (2) a za stálého míchání se zahřívá na jednotlivé teploty 42-74 °C s dodržováním časových prodlev. Dochází zde ke štěpení škrobů a bílovin. Celé dílo se přečerpá do scezovací kádě (3) odkud se postupně scezuje do mladinové kádě (4). Děje se tak skrze vrstvu nerozpustných částic sladu-mláta, které se pak ještě vyluhuje horkou vodou. V mladinové pánvi se provádí chmelovar po dobu 1-2 hodiny s postupným přidáním chmele. Provařená mladina se čerpá do vířivé kádě (5), kde se oddělí kaly. Přes deskový chladič (6) čistá zchlazená mladina prochází do spilečné kádě (7). Za pomoci pivovarských kvasinek zde probíhá hlavní kvašení 6-10 dnů při teplotách +/- 10 °C. Přítomné cukry se přeměňují na alkohol a CO_2. Mladé pivo se přečerpá do ležáckých tanků k dozrávání (8). Odtud se pivo přetlačí přes filtr (9) do stáčírny (10). Zde se stáčí do sudů, lahví a odtud putuje k zákazníkovi.

Sladovna (výroba sladu pro pivovar)

Ječmen je základní surovinou při vaření piva. Než ale dojde k jeho použití projde dlouhým procesem úpravy. (1) Po svozu ječmene se výtahem vyveze na váhu odkud padá do čističky sladu. (2) Tam nastává první proces čištění. (3) Ječmen dále projde strojem na třídění a společně s vodou je smíchán v náduvníku. (4) Tam se nejprve odplaví nečistoty a ječmen se musí několikrát máčet.

Mezi máčením nastane vždy vzdušná přestávka. Namočený ječmen se odveze na humno (5) kde se vystře na podlahu. Tento proces trvá 7 až 10 dní, mezitím se pravidelně přehazuje. Naklíčený ječmen se vyveze do hvozdu sladovny (6) kde se strojně prohazuje a suší. Prochází dvěmi lískami. Z dolní lísky putuje slad do odklíčovacího stroje (7). Po té se uskladní v silu (8). Pro speciální piva se část sladu praží v bubnu.

Grafika: Barbora Müllerová • Copyright Josef Krýsl - Brewmaster © 2010

Hordeum vulgare (ječmen dvouřadý jarní)

Sladování

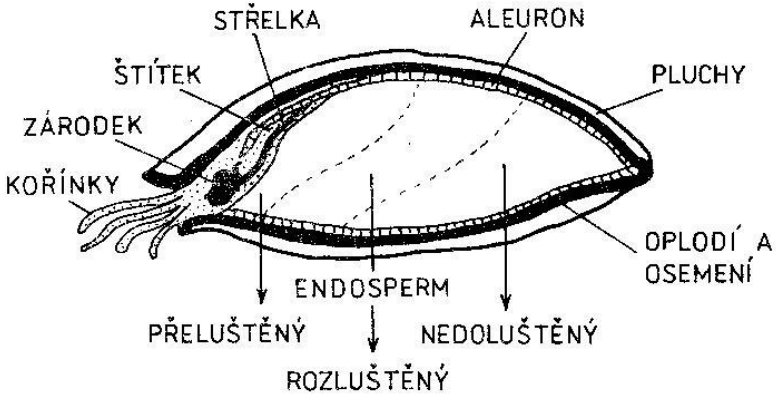
- Cílem **sladování** je přeměnit ječmen na slad. V tomto procesu dochází k rozštěpení škrobů na jednoduché, zkvasitelné cukry. Výroba sladu zahrnuje 3 hlavní technologické kroky:
- **Máčení ječmene**, které spočívá v řízeném zvýšení obsahu vody z cca. 15% na 48%, které trvá asi 3 dny, a jeho hlavním cílem je inicializace klíčení. Dobré je ječmen při máčení přivzdušňovat, aby se „nezadusil“.

Příjem ječmene - čištění

Sladování - máčení

Sladování- klíčení

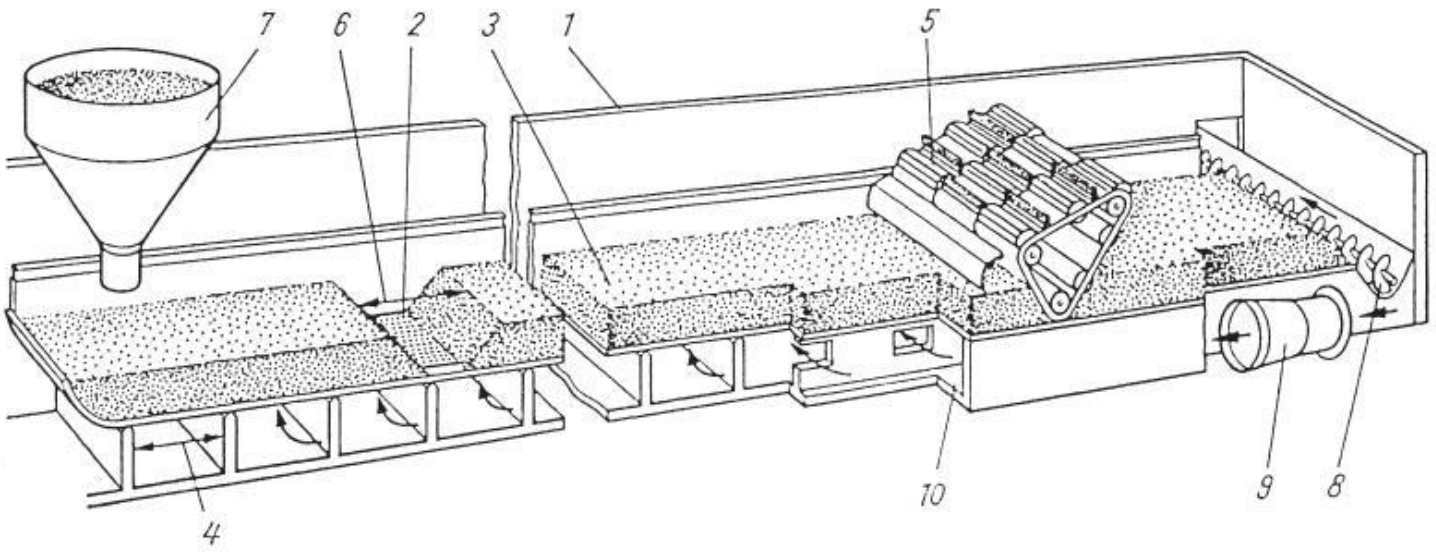
Sladování- klíčení



Sladování

- **Klíčení ječmene**, při němž dochází k aktivaci (syntéze) širokého spektra enzymů se provádí na podnosech ve vrstvě asi 10 – 15 cm tlustých a během klíčeníí se několikrát převrací. Klíčení trvá tak dlouho, až střelka dosahuje 3/4 délky zrna.
- **Sušení sladu**, kde dochází ke snížení obsahu vody pod 2%, za inaktivace enzymů a následně i zastavení všech vegetačních procesů, zejména pak klíčení. Teplota sušení se postupně zvyšuje z 35 °C na 50 °C, 60 °C a nakonec 80 °C.

Posuvná hromada



Nastírání do skříně

Sladování

Sladování - hvozdění

Druhy sladu

- Světlý český (plzeňský) slad je nejužívanější druh sladu (základní surovinou pro výrobu všech druhů piv) a základní surovinou je jarní sladovnický ječmen.
- Tmavý mnichovský (bavorský) slad užívaný při výrobě tmavých piv, jehož základní surovinou je též jarní sladovnický ječmen.

Druhy sladu

- Speciální slady k výrobě tmavých a speciálních piv (většinou se přidávají k běžným sladům), popř. pro použití v jiných oborech kvasného a potravinářského průmyslu – například „Karapils“ pro nealkoholické pivo, karamelový slad, barevný slad a další. Tyto slady se připravují pražením v pražícím bubnu (např. slady karamelové se používají v cca 12 odstínech), jsou i déle vedeny na humnech (kvůli většímu rozluštění) a hvozděny při vyšších teplotách. Dávají pivu odstíny barev od červené až po tmavě hnědou, či černou.

Suroviny pro výrobu piva - slad

Pivo

- **Pivo** je kvašený, mírně mírně alkoholický nápoj, který se vyrábí v pivovaru. Principem jeho výroby je rozštěpení složitých cukrů (škrobu) obsažených v obilných zrnech na jednoduché zkvasitelné cukry a následné zkvašení těchto jednoduchých cukrů pomocí kultury mikroorganismů (tzv. pivovarských kvasinek). Nedílnou součástí výrobního procesu je smíchání surovin s vodou a tím převedení využitelných látek do vodného roztoku.

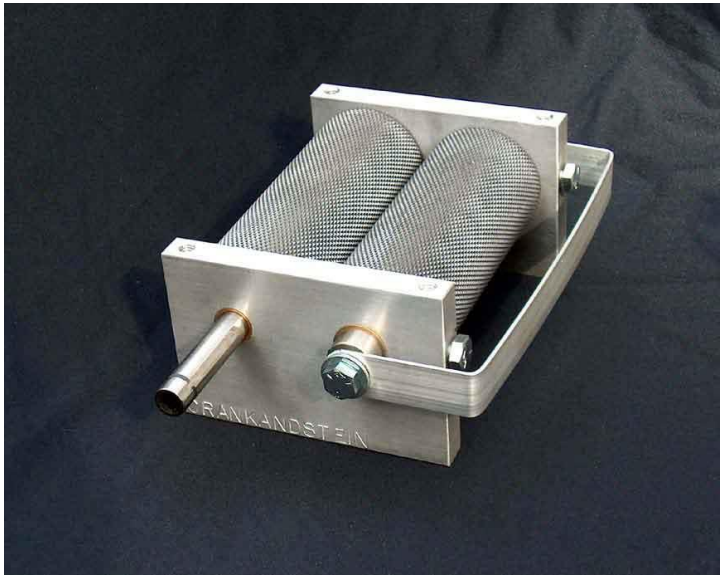
Proces výroby piva

- Následující proces popisuje obvyklou výrobu piva plzeňského piva. Uvedený postup se se může mírně lišit v závislosti na pivovaru, typu piva nebo použité výrobní technologii.

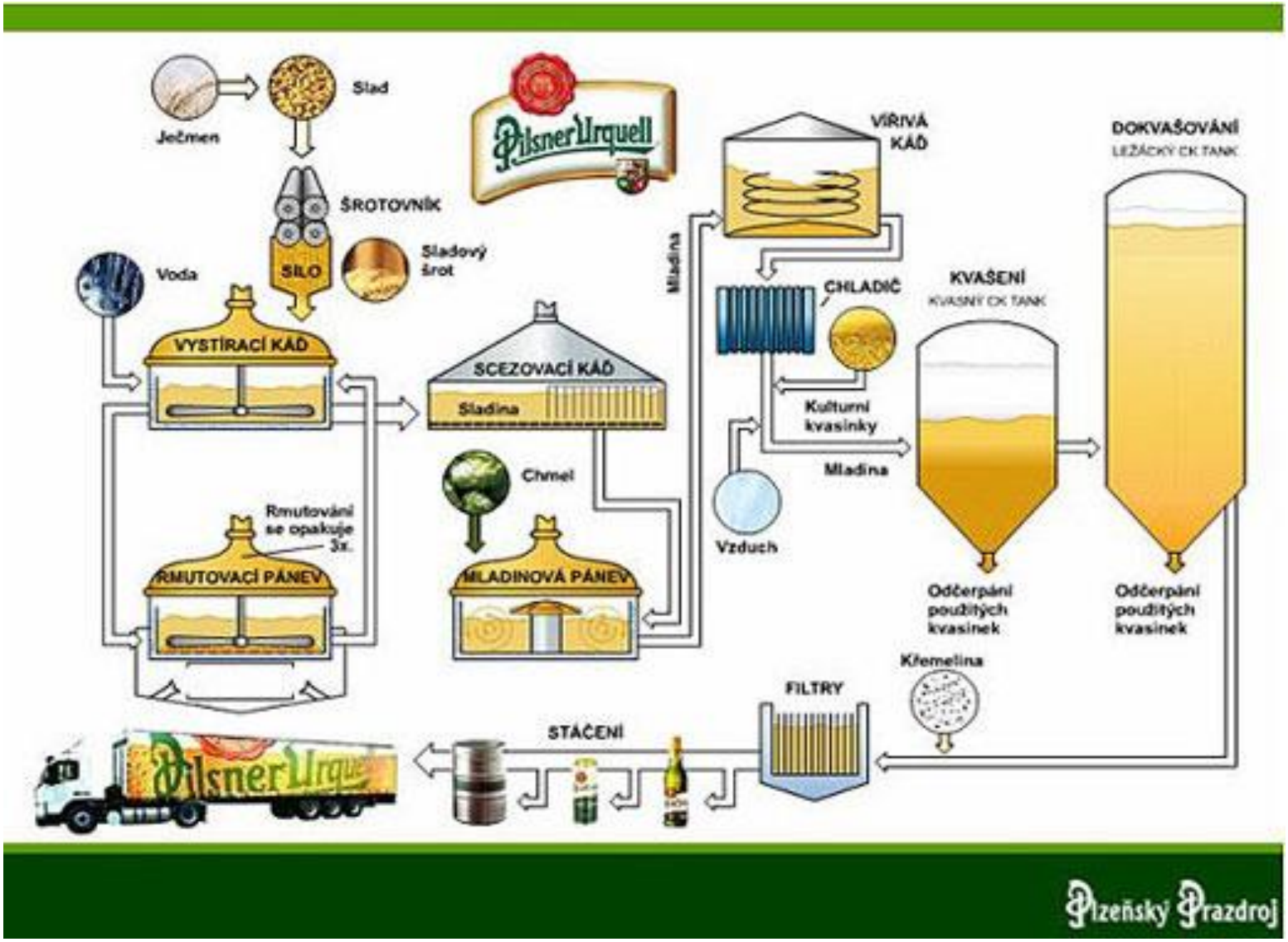
Šrotování

- Navezený slad se nechává asi 4 až 6 týdnů odležet. Důvodem je snaha o snížení vlhkosti zrn a tím i snížení míry poškození pluch (obalů zrn) při šrotování. Obal zrna je nutné zachovat, při následném scezování slouží jako důležitá filtrační vrstva. Před samotným mechanickým rozdrcením zrn jsou ze sladu odsáty nečistoty.

Šrotovník



Varna, spilka, sklep



Vystírání

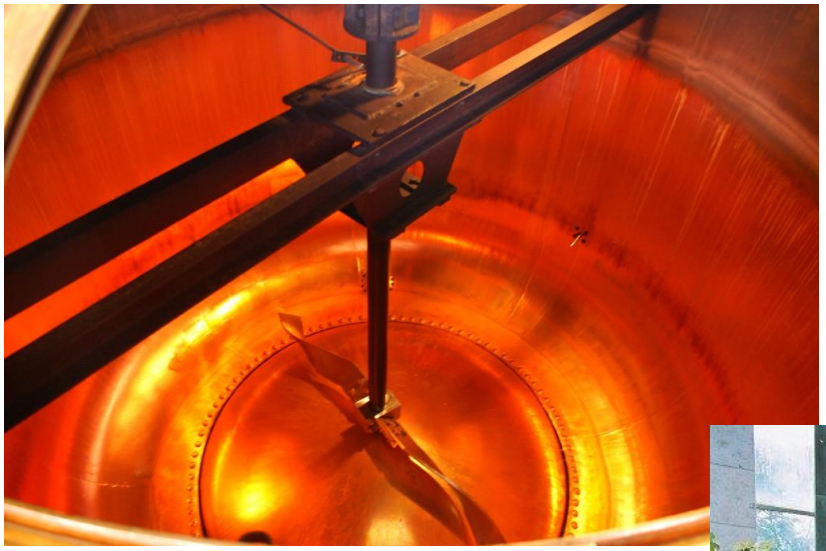
- Následuje vystírání, tedy proces míchání sladu s vodou, které probíhá ve vystírací kádi při teplotě 38 nebo 53 °C. Jeden díl sladového šrotu bývá obvykle sypán do čtyř dílů vody. Důkladným promícháním sladu s vodou vzniká v kádi hustá kaše tzv. vystírka, která se v dalším procesu nazývá také jako rmut či dílo.

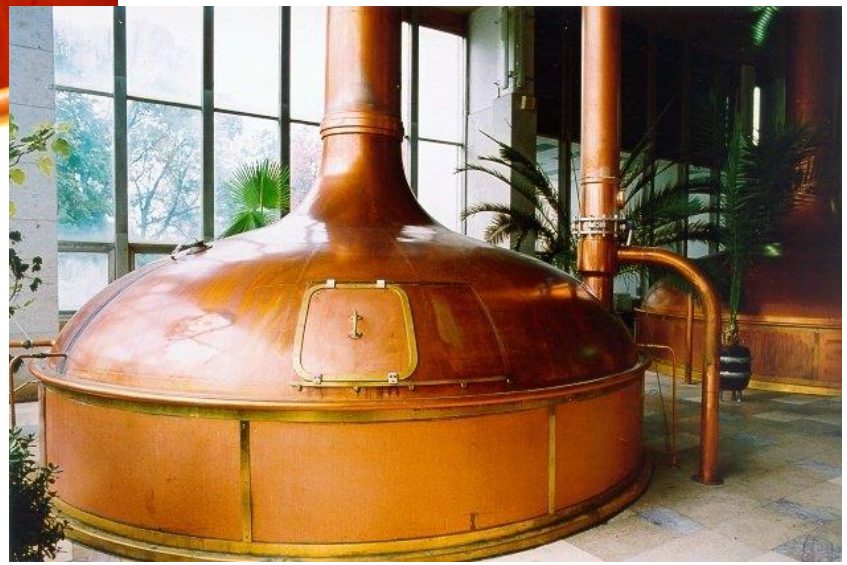
Vystírání

Rmutování

- Další fází výroby je rmutování. Jedná se o proces, při kterém enzymatický komplex obsažený ve sladu štěpí složité polysacharidy (škroby) na zkvasitelné cukry. V ČR se nejčastěji používá tzv. dvourmutový výrobní postup. Třetina vystírky je přečerpána do rmutovacího kotle, kde se po dobu asi 30 minut zahřívá na 70 až 73°C. Dochází k tzv. ztekucení škrobu.

Rmutování





Rmutování

- Poté se teplota zvýší až k bodu varu a následně se tento rmut přečerpá do zbylé vystírky jejíž teplota se tak zvýší na 63 až 65°C. V této fázi dochází k dalšímu štěpení polysacharidů. Následuje další přečerpání třetiny vystírky s prvním rmutem do rmutovacího kotle a celý proces se opakuje. Po přidání druhého rmutu se zvýší teplota vystírky na 73 až 75°C.

Scezování

- Při následném asi 30 minutovém scezování dochází k oddělení kapalné části rmutu od pevných zbytků sladu - tzv. sladového mláta. Proces probíhá ve sladinové kádi a výsledkem je tzv. **sladina**, čirý roztok sladké chuti.

Scezování

Scezování

Chmelovar

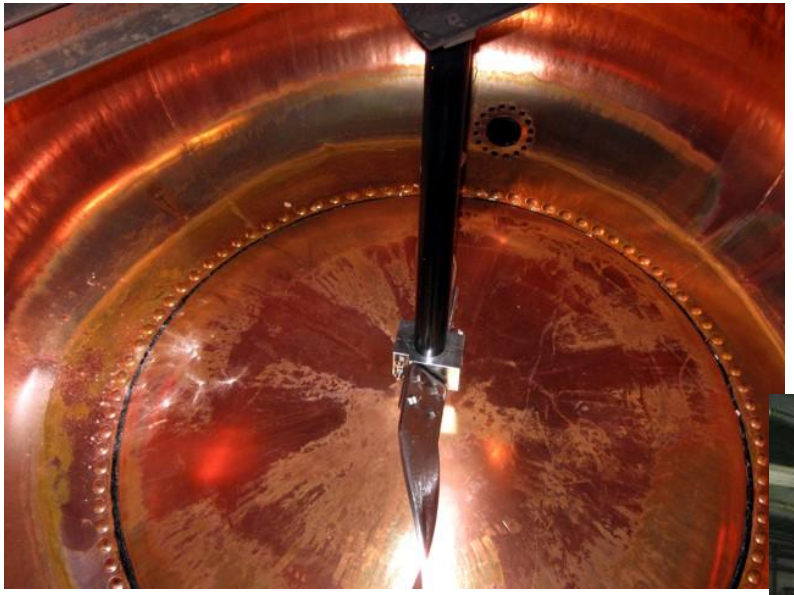
- Povařením sladiny s chmelem v mladinové pánvi po dobu 120 minut přechází ušlechtilé hořké látky chmele do roztoku a výsledkem je horká mladina.

Chmelovar

Zchlazování

- Mladina je zchlazena v jednostupňovém deskovém chladiči na zákvasnou teplotu 8 °C.

Zchlazování



Zchlazování - stok

Kvašení

- Zchlazená a provzdušněná mladina se po zakvašení pivovarskými kvasnicemi přečerpává do otevřených nádob (spilka), kde pivo bouřlivě kvasí. Průmyslové pivovary místo otevřených kádí používají uzavřené nerezové cylindrokonické tanky, kde pivo kvasí rychleji působením jiných tlaků a teplot. Při kvašení dochází k přeměně zkvasitelných cukrů na alkohol a CO2.

Stará a nová spilka

Kvašení

Kvašení

- Teplota kvasícího piva se udržuje na max. 11 °C. Hlavní kvašení probíhá u výčepních piv 7 dnů, u speciálů 7 – 14 dnů. Vzniklý plynný CO2 je jímán a několika stupňovou kompresí zkapalněn. Takto získaný CO2 se využívá jako tlačné medium při manipulaci s pivem. Po prokvašení se pivo zachladí a po odčerpání sedlých kvasnic se suduje do ležáckého sklepa.

Dozrávání, filtrace, stáčení

Dozrávání

- Dozrávání probíhá v uzavřených tancích při tlaku 1,0 atm. a teplotě do 2 °C. Výčepní piva leží přibližně 20 dnů, ležáky až 60 dnů.

Filtrace

- Následuje filtrace na svíčkovém křemelinovém filtru, kde se dokonale odfiltrují kvasinky.

Stáčení

- Následně se pivo stáčí do sudů, lahví či plechovek a rozváží.

Dozrávání, filtrace, stáčení

CK tanky

Ležácké nádoby

Deskový křemelinový filtr

Svíčkový křemelinový filtr

EK filtr

Přetlačné tanky

Myčka lahví

Stáčení

Stáčení

Monoblok pro stáčení a zátkování

Monoblok pro stáčení a zátkování

Stáčení do kegů

Stáčení do transportní nádoby

Skladování piva