SciCell

ODBORNÝ MAGAZÍN

WWW.SCICELL.ORG

2026



ISSN 2585-9137
Vydavateľstvo SciCell

SciCell Magazín



Spontánne fermentujúce pivá – takmer zabudnuté tajomstvo starovekých pív

Publikované 20. januára 2021

Zdroj: growlermag.com

Dušan Straka, Lukáš Hleba
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta biotechnológie a potravinárstva

História

Pivo sprevádza ľudstvo už tisícročia, drvivú väčšinu tohto obdobia tvorili základ piva len jednoduché suroviny a to obilie, ktoré prebehlo procesom klíčenia a voda. Do piva sa na zlepšenie chuti pridávali rôzne aromatické rastliny. Takéto zmesi rastlín sa komplexne nazývajú gruit a ich hlavnými propagátormi boli hlavne mnísi. Chmeľ do piva pridávali už Slovania, avšak úplnú dominanciu získal až vydaním Zákonu o čistote piva (Reinheitsgebot) v roku 1516, ktorý dovoľoval použiť na výrobu piva len jačmeň, vodu a chmeľ. Tieto suroviny zostali základom pre výrobu piva dodnes. Avšak dnes považujeme za základ piva 4 suroviny, v zákone sa nikde nespomínali kvasinky a to z dôvodu, že v tom období nebola ich existencia ešte preukázaná. Pivo sa vyrábalo buď spontánnou fermentáciou, kedy sa mikroorganizmy zabezpečujúce fermentáciu dostali z okolitého prostredia do chladnúcej mladiny (tekutina ktorá vzniká v procese varenia piva, obsahuje vysoký obsah jednoduchých sacharidov, z ktorých vzniká fermentáciou etanol, samotná mladina ale etanol neobsahuje). Táto cesta je ale veľmi zdĺhavá, pretože mikroorganizmy, prevažne kvasinky, sa do mladiny dostávajú z prostredia v malých množstvách. Využiť sa však dajú kvasinky, ktoré takýmto spôsobom už pivo kvasili a tak sú rozmnožené v dostatočnom množstve. To je druhý historický spôsob ktorý bol využívaný. Tieto spôsoby boli takmer v celom svete zabudnuté s príchodom objavu čistých kmeňov kvasníc. Využívanie takýchto kvasníc so sebou nieslo veľa výhod, na rozdiel od zmesi kmeňov boli výsledky kvasenia stabilnejšie a predvídateľnejšie. Tieto výhody dostali staršie metódy do úzadia a s výnimkou pár pivovarov takmer zanikli. Medzi posledné patria pivovary v Belgicku, ktoré využívajú spontánnu fermentáciu na výrobu pív typu Lambic.

Výrobný proces

Na výrobu bežného piva sa využíva jačmenný slad vyrábaný z dvojradového sladovníckeho jačmeňa.

Takýto slad má dostatočnú enzymatickú silu na rozloženie vlastných škrobových zŕn a úspešné zcukrenie, zrná dvojradového jačmeňa sú oproti šesťradovému väčšie a majú teda väčšie množstvo endospermu, ktorý je pre výrobu piva zásadný. Spontánne fermentujúce pivá (ďalej len SFP) ale využívajú slad vyrobený z šesťradového jačmeňa a minimálne 30% sladu je nahradeného nesladovanou pšenicou. Využitie nesladovaných obilnín sa využíva na úsporu surovín, keďže sú lacnejšie ako slady, pri SFP sa ale ukázala výhoda využívania nesladovaných surovín na zlepšení chuťových vlastností. Zrná obilia, ktoré neprešli sladovaním, dokážu za využitia špeciálneho spôsobu rmutovania tzv. turbid mash vytvoriť sladinu s vysokým obsahom dextrínov a maltooligosacharidov, ktoré vytvárajú pri spontánnej fermentácii bohatší chuťový a aromatický profil. Do piva sa na vytvorenie horkej chuti pridáva chmeľ, SFP sa ale vyznačujú nízkou alebo žiadnou horkosťou, tento deficit totiž bohato zastupuje prítomnosť metabolitov vzniknutých pri fermentácii a pivo má kyselinový charakter pripomínajúci víno. Chmeľ sa ale pri výrobe používa a to z dôvodu jeho antibakteriálnych vlastností, ktoré zabraňujú množeniu hlavne baktérií rodu Lactobacillus. Na získanie chmeľu, s uvedenými vlastnosťami sa využíva šeptanie. Je to proces oxidácie chmeľových šišiek za prístupu vzduchu, trvá 3 roky a výsledné šišky už nemajú žiadnu horčiacu silu, obsahujú ale stále živice s antibakteriálnou aktivitou. Chmeľ sa so sladinou varí aspoň 3 hodiny. Počas tak dlhého varenia (bežné varenie trvá 60-120 minút) dochádza k denaturácii a vylúčeniu z roztoku väčšieho množstva bielkovín. Po varení sa musí mladina ochladiť, v moderných pivovaroch sa využíva čo najrýchlejšie chladenie, aby medzi uvarením sterilnej mladiny a zakvasením mladiny ubehol čo najkratší čas. Pri SFP prebieha chladenie pomaly, pivovary majú špeciálne chladiace miestnosti s otvorenými nádobami kde mladina chladne prirodzene vzduchom. Kvôli chladeniu a mikrocenóze vzduchu sa pivo varí len v chladných mesiacoch.



Chladiaca miestnosť, pivo sa chladí v kadi s veľkou plochou hladiny, dôležitou súčasťou miestnosti je drevo, slúži ako nepretržitý zdroj mikrobiálnej infekcie. Zdroj: craftbeer.com

Fermentácia

Prebieha v drevených sudoch z dubového alebo agátového dreva. Počas celej fermentácie sa pivo nachádza v jednom sude, zo sudu sa neodstraňujú, ani nepridávajú žiadne ingrediencie s výnimkou ovocia pri ovocných SFP. Obsah sudu je preto počas fermentácie uzavretým ekosystémom, v ktorom je limitujúci obsah živín a organizmy musia využívať dostupné zdroje, ktoré sa na začiatku nachádzajú výhradne v mladine. V neskorších štádiách fermentácie sa ale väčšina živín nachádza

zabudovaná v bunkách, preto je potrebná recyklácie. Celý proces fermentácie SFP trvá 3 roky, počas ktorých sa vystriedajú 4 fázy fermentácie, každá fáza je charakteristická špecifickými druhmi mikroorganizmov a ich metabolitmi.



Pivo počas búrlivej fermentácie v drevených sudoch. Zdroj: tripadvisor.com

Fázy na seba nadväzujú, na začiatku sa vyskytujú organizmy schopné metabolizovať len jednoduché zlúčeniny, hlavne monosacharidy, dokážu sa ale veľmi rýchlo množiť a preto nastáva fáza Enterobacteriaceae. Počas tejto fázy, ktorá trvá 30-40 dní sa množia hlavne baktérie čeľade *Enterobacteriaceae*, ale aj kvasiniek rodov Hapseniaspora, Naumovia ale aj menej známe druhy rodu Saccharomyces. Počas fázy prebieha mixid-acid fermentation, teda zmiešaná mliečno-octová fermentácia. Dochádza k úbytku koncentrácie monosacharidov a zvyšuje sa obsah alkoholu a organických kyselín. Súhra týchto faktorov vedie k selekčnému tlaku, ktorý spôsobí ukončenie fázy a už 4 mesiace od začiatku fermentácie nie sú z média vykultivovateľné žiadne baktérie čeľade Enterobacteriaceae. Nastupuje fáza hlavného kvasenia, dochádza k najväčšiemu úbytku extraktu, do popredia sa dostávajú kvasinky rodu Saccharomyces , hlavne druhy S. cerevisia a S. bayanus. Vyskytujú sa tu aj minoritné druhy hlavne z rodov Candida, Pichia a Cryptococcus, ktorých hlavnou úlohou je tvorba biofilmu na povrchu kvasiaceho piva. Fáza končí podobne ako fermentácia u bežných pív a to zmetabolizovaním sacharidov zkvasiteľných kvasinkami rodu Saccharomyces. Do popredia sa dostávajú divoké kvasinky rodu Brettanomyces, ktorých hlavný prínos je v podobe širokej palety sekundárnych metabolitov, ktoré výrazne ovplyvňujú výsledný produkt. Práve tu prichádzajú na rad vyššie dextríny, ktoré je potrebné dostať do piva v procese varenia tak zložitým postupom. Kvasinky rodu Brettanomyces sú schopné fermentovať aj väčšie molekuly, ktoré kvasinky rodu Saccharomyces fermentovať nedokážu, preto aj napriek tomu že táto fáza prebieha zhruba rok od začiatku fermentácie, tak majú kvasinky stále dosť substrátu na rast a tvorbu metabolitov (intenzita a dĺžka fermentácie sa môžu líšiť, vplyv má na to hlavne čas kedy bola várka uvarená, inak

fermentuje pivo navarené na jeseň a inak na jar, pretože pivo sa v skladoch neohrieva ani nechladí a tak teplota fermentácie kolíše medzi 0-25 °C v závislosti od teploty prostredia). Táto tretia fáza sa ale nazýva fázou acidifikácie teda „okysľovania“. Preto tu dôležitú úlohu hrajú baktérie rodu Pediococcus, tieto druhy sú taktiež schopné fermentovať dextríny a to za tvorby organických kyselín, hlavne kyseliny mliečnej. Najlepšie sa tomuto druhu darí počas leta, kedy teplota piva stúpa nad 22°C, čo umožňuje ich množenie. Poslednou fázou je fáza zrenia, ktorá nastáva pozvoľna a trvá až do ukončenia výrobného procesu. Oveľa podstatnejšiu rolu tu ale hrajú techniky blendingu, kedy sa za pomoci rôzne starého lambicku (štýl Lambic) alebo lambicku a infikovanej mladiny (štýl Gueuze) získava špecifický typ piva. Keďže pivo pri tak dlhej fermentácii v otvorenej nádobe má charakter podobný vínu, tak je potrebné pivo určitým spôsobom nasýtiť, bežne sa to dosahuje priamo oxidom uhličitým, ktorý vzniká pri primárnej fermentácii alebo dokvasovaní, alebo sa využíva nútené sýtenie čistým oxidom uhličitým. Pri výrobe SFP sa ale využíva špeciálne sýtenie pomocou refermentácie, teda znovu naštartovania fermentácie za pomoci novo pridaných sacharidov v uzatvorenom obale – fľaši. Takto sa prirodzenou cestou získava tradičný charakter lambických pív.

Dnes

V dnešnej uponáhľanej dobe už nemáme čas dotiahnuť veci poriadne dokonca a tak sa stáva, že ani pivo netrávi v pivovaroch toľko času ako by malo. Na urýchlenie procesu sa používajú tak prírodné ako aj umelo vyprodukované prostriedky. Táto filozofia už dávno neplatí len u veľkovýrobcov, ale bohužiaľ aj v malovýrobe a remeselných pivovaroch. Spontánna fermentácie je proces, ktorý sa nedá urýchliť, pri pití dobrého SFP teda viete že pivovar si dal na pive skutočne záležať a investoval doňho veľa financií aj času. SFP ponúkajú spestrenie pivného portfólia s chuťami, vôňami a celkovým zážitkom, ktoré vám nemôže poskytnúť žiadny iný nápoj fermentujúci čistou kultúrou. Nejedná sa o nápoj určený na masovú konzumáciu, čo nedovoľuje ani objem svetovej výroby a ani cenová hladina, ale určite sa jedná o nápoj ktorý stojí za to vyskúšať.

Použítá literatúra:

BAMFORTH, Charles. 2005. Food, Fermentation and Micro-organisms. Oxford: Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company. 212s. ISBN 13: 978-0632-05987-4.

BASAŘOVÁ, Gabriela – ŠAVEL, Ján – BASAŘ, Peter – LEJSEK, Tomáš. 2010. Pivovarství. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. 904s. ISBN 9788070807347.

BOKULICH, Nicholas – BAMFORTH, Charles. 2017. Brewing microbiology : Curentt research, Omics and Microbial Ecology. Norfolk UK : Caister Academic Press. 179s. ISBN 978-1-910190-62-3.

CRAUWELS, Sam – STEENSELS, Jan – AERTS, G. – WILLEMS, Kris – VERSTREPEN, K.J. – LIEVENS, B. 2015. Brettanomyces bruxellensis, essential contributor in spontaneous beer fermentations providing novel opportunities for the brewing industry. In Brewing Science, roč. 68, č. 5, s. 110-121. ISSN 1866-5195. Dostupné na: <https://lirias.kuleuven.be/1672527?limo=0>.

DE KEERSMAECKER, Jacques. 1996. The Mystery of Lambic Beer. In Scientific America. roč. 275, č. 2, s. 74-80. ISSN: 0036-8733. Dostupné na internete: <https://www.jstor.org/stable/24993314>.

ESSLINGER. Hans Michael. 2009. Handbook of Brewing. Weinheim : WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 746s. ISBN 978-3-527-31674-8.

SPARROW, Jeff. 2005. wild Brew: Beer Beyond the Influence of Brewer´s Yeast. Boulder : A division of the Brewers Association. 315. ISBN-13: 978-0- 937381-86-1.

SPITAELS, Freek – WIEME, Anneleen, JANSSENS, Maarten – AERTS, Maarten – DANIEL, Heide-Marie, VAN LANDSCHOOT, Anita – VANDAMME, Peter. 2014. The Microbial Diversity of Traditional Sponateosly Fermented Lambic Beer. In PLoS ONE, publikované online [2014- 4-18] ISSN 1932-6203. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095384>.