

UDŽBENIK

Pivski *sommelier*

U sklopu projekta: RCK VirtuOS – uspostava RCK
u sektoru turizma i ugostiteljstva



UGOSTITELJSKO-
TURISTIČKA
ŠKOLA



Osijek, 2022.

Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek
Ulica Matije Gupca 61
31000 Osijek



Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek
Ulica Matije Gupca 61
31000 Osijek



Autorice:

Silvija Bašić Palković, dipl.ing.
Andreja Drkulec, dipl.ing.
Danijela Josipović, dipl. ing. preh. teh.

Urednica:

Iskra Devčić-Torbica

Naslov:

Pivski *sommelier*

Izdanje:

1. izdanje

Grafičko oblikovanje:

Bestias

Nakladnik:

Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek

Za nakladnika:

Andrej Kristek

Mjesto i godina izdanja:

Osijek, 2022.

Tisak:

Kerschoffset

Sva prava pridržana. Nijedan dio ove knjige ne smije se reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku, ni na koji način. Zabranjeno je svako kopiranje, citiranje te upotreba knjige u javnim i privatnim edukacijskim organizacijama u svrhu organiziranih školovanja, a bez pisanog odobrenja nositelja autorskih prava.

© Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001155709.

ISBN 978-953-49592-9-9

Pivski *sommelier*

Udžbenik

SADRŽAJ

Sažetak	6
Popis slika	8
Popis tablica	9
1. POGLAVLJE: Zakonski okvir i higijenski uvjeti u rukovanju hranom	12
1.1 Zakonski okvir	13
1.2 Zahtjevi sigurnosti hrane	14
1.3 Opasnosti u hrani i kontaminacija hrane	18
1.4 Zahtjevi kvalitete za hranu	24
1.5 Osnovni higijenski zahtjevi objekta u poslovanju s hranom	26
1.6 Organizacija i planiranje radnog prostora	33
1.7 Higijena radnog prostora	35
1.8 Zbrinjavanje otpada	37
1.9 Kontrola štetočina	38
1.10 Osobna higijena	40
1.11 HACCP	45
1.12 Sljedivost hrane	51
1.13 Vodoopskrba	52
2. POGLAVLJE: Osnove tehnologije proizvodnje piva	54
2.1 Osnovne sirovine za proizvodnju piva	55
2.2 Osnove tehnologije proizvodnje slada	58
2.3 Priprema vode	63
2.4 Osnove tehnologije proizvodnje piva	66
2.5 Skladištenje piva	82

3. POGLAVLJE: Uvod u pivsku kulturu i poznavanje pivskih stilova	86
3.1 Povijest pivarstva	87
3.2 Poznavanje pivskih stilova	90
3.3 Stilovi piva	99
4. POGLAVLJE: Posluživanje piva	112
4.1 Načela posluživanja piva u ugostiteljstvu	113
4.2 Odabir i priprema inventara i opreme za posluživanje	114
4.3 Određivanje temperature posluživanja piva	115
4.4 Tehnike i načela rastakanja	116
4.5 Poslovna komunikacija i bonton	119
5. POGLAVLJE: Sljubljivanje piva s hranom	126
5.1 Osnove sljubljivanja piva s hranom	127
5.2 Osnovna načela korištenja piva u pripremi jela	130
5.3 Sljubljivanje piva s hranom	134
6. POGLAVLJE: Zaključak	146
Pojmovnik	148
Popis literature	150
Mrežni izvori	150

SAŽETAK

Udžbenik za polaznike neformalnog programa obrazovanja *Pivski sommelier* izrađen je za potrebe Ugostiteljsko–turističke škole Osijek u sklopu projekta RCK VirtuOS – uspostava regionalnih centara kompetentnosti (RCK) u sektoru turizma i ugostiteljstva, <https://rck-utso.hr/regionalni-centar-kompetentnosti/virtuos/>. Udžbenik je nastao na temelju Nastavnog plana i programa osposobljavanja *Pivski sommelier*.

Na temelju procjene potreba za usavršavanjem u sektoru turizma i ugostiteljstva ustanovljeno je da postoje potreba i zahtjevi za stručnim usavršavanjem za poslove pivskog *sommelier*a. Sadržaji koji su predstavljeni u udžbeniku bit će nadogradnja u odnosu na dosadašnje srednjoškolsko obrazovanje dok će se neki poznati sadržaji obraditi na višoj razini.

U ovom Udžbeniku nastavne teme i sadržaj sistematizirani su tako da izravno prate nastavne cjeline i pripadajuće ishode učenja u programu osposobljavanja *Pivski sommelier*.

Prvo poglavlje, *Zakonski okvir i higijenski uvjeti u rukovanju hranom*, obrađuje zakonske propise u prometu hranom, parametre sigurnosti i kvalitete hrane. Istaknute su i različite vrste opasnosti u hrani i mogućnosti kontaminacije hrane te osnovni higijenski zahtjevi objekata u poslovanju hranom. Objasnjena je higijena radnog prostora, osobna higijena radnika, osnovni pojmovi o sustavu HACCP i sljedivosti hrane.

Drugo poglavlje, *Osnove tehnologije proizvodnje piva*, obrađuje osnovne sirovine za proizvodnju piva, tehnološki proces proizvodnje slada, opisuje osnovnu opremu za proizvodnju piva i tehnološki proces proizvodnje piva.

Treće poglavlje, *Uvod u pivsku kulturu i poznavanje pivskih stilova* obrađuje kratku povijest pivarstva u svijetu, osnovne pivske stilove, osnove senzorske analize piva i najčešće greške u proizvodnji.

Četvrto poglavlje koje obrađuje nastavnu cjelinu *Posluživanje piva* izlaže temeljna načela posluživanja piva u ugostiteljstvu.

Peto poglavlje, *Sljubljivanje piva s hranom*, sadrži tehnike i prijedloge sljubljivanja piva i hrane.

Udžbenik završava pojmovnikom i popisom literature.

KLJUČNE RIJEČI:

strukovno obrazovanje, pivski sommelier, tehnologija proizvodnje piva, pivski stilovi, senzorska analiza piva, sljubljivanje hrane i piva.



POPIS SLIKA

Slika 1. BIS S 2050	29
Slika 2. BIS L 4040	29
Slika 3. Postupak pravilnog pranja ruku	42
Slika 4. Slad	55
Slika 5. Badass slad	56
Slika 6. Šišarke hmelja	57
Slika 7. Peleti hmelja	57
Slika 8. Podno kljajalište	60
Slika 9. Osnovna oprema za kuhanje piva	70
Slika 10. Tehnološki proces proizvodnje piva	71
Slika 11. Boce za pivo	83
Slika 12. Limenka za pivo	83
Slika 13. Bačve za pivo (kegovi)	83
Slika 14. Hamurabijev zakonik	88
Slika 15. Thommas Jefferson	89
Slika 16. Vrste piva	91
Slika 17. Lager piva	92
Slika 18. Ale piva	93
Slika 19. Lambic piva	95
Slika 20. Podjela piva prema masenom udjelu ekstrakta	96
Slika 21. Podjela piva prema osnovnoj sirovini	97
Slika 22. Podjela piva prema boji	97
Slika 23. Podjela piva prema volumnom udjelu alkohola	98
Slika 24. Pilsner	99
Slika 25. India pale ale	100
Slika 26. Hefeweizen	100
Slika 27. Pale ale	101

Slika 28. Stout	101
Slika 29. Čaše za posluživanje piva	114
Slika 30. Temperature posluživanja piva	115
Slika 31. Struktura poslovne komunikacije	120
Slika 32. Riba pržena u smjesi orly	131
Slika 33. Gulaš	132
Slika 34. Meso na roštilju	133
Slika 35. Pečena riba	135
Slika 36. Juha od tamnog piva i cheddara	135
Slika 37. Različite vrste sira	136
Slika 38. Čokoladna torta	137
Slika 39. Vegetarijanska jela	139
Slika 40. Falafel	140
Slika 41. Humus	140
Slika 42. Vegetarijanski burger	140
Slika 43. Pomfrit od batata	141
Slika 44. Povrtna salata	141
Slika 45. Voćna salata	142
Slika 46. Salsa	142
Slika 47. Vegetarijanska tjestenina	143

POPIS TABLICA

Tablica 1. Hrana štetna za zdravlje	16
Tablica 2. Hrana neprikladna za prehranu ljudi	17
Tablica 3. Preporučena sredstva za čišćenje prema vrsti onečišćenja	31
Tablica 4. Podjela vode prema tvrdoći	64
Tablica 5. Boja piva prema EBC	104



1. POGLAVLJE

Zakonski okvir i higijenski uvjeti u rukovanju hranom



1. POGLAVLJE

Zakonski okvir i higijenski uvjeti u rukovanju hranom

U OVOM POGLAVLJU NAUČIT ĆETE:

- > koji su zakonski propisi povezani s proizvodnjom hrane
- > što znače pojmovi sigurnosti i kvalitete hrane
- > koji su osnovni higijenski zahtjevi objekta u poslovanju s hranom
- > koje su osnovne mjere higijene radnika
- > koja je uloga sustava HACCP

1.1 ZAKONSKI OKVIR

Zakonski propisi povezani s proizvodnjom hrane

Zakoni i drugi propisi u Republici Hrvatskoj koji uređuju pitanje hrane usklađeni su sa zakonodavstvom Europske unije. Oni uređuju pitanje hrane općenito te osobito sigurnost hrane, obuhvaćajući sve faze proizvodnje, prerade i distribucije hrane, kao i hrane za životinje koja se proizvodi ili kojom se hrane životinje za proizvodnju hrane. Pritom se pod fazom proizvodnje, prerade i distribucije podrazumijeva svaka faza, uključujući uvoz, počevši od primarne proizvodnje hrane do, zaključno, skladištenja, prijevoza, prodaje ili opskrbe krajnjih potrošača.

Trenutno su važeći zakoni povezani s hranom Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18), Zakon o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13, 115/18), Zakon o informiranju potrošača o hrani (NN 56/13, 14/14, 56/16, 32/19) i drugi povezani zakoni i podzakonski propisi. Zakonom o hrani utvrđena su nadležna tijela i njihove zadaće, obveze subjekata u poslovanju s hranom, službene kontrole te upravne mjere i prekršajne odredbe za njihovu provedbu. Ministarstvo nadležno za poljoprivredu i ministarstvo nadležno za zdravlje nadležna su tijela za provedbu navedenih zakona i podzakonskih propisa.

Zakoni i pravilnici koji su na snazi u Republici Hrvatskoj objavljuju se u Narodnim novinama i mogu se pronaći pretražujući njihovu mrežnu stranicu <https://www.nn.hr/>

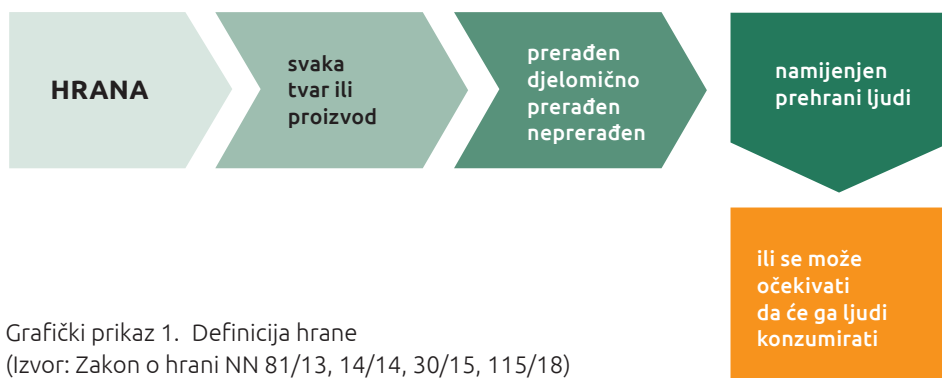


Europsko zakonodavstvo može se pretraživati preko mrežne stranice <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html?locale=hr>



1.2 ZAHTJEVI SIGURNOSTI HRANE

Prema važećim zakonskim propisima pod **pojmom hrane** (ili prehrambenog proizvoda) podrazumijeva se svaka tvar ili proizvod, prerađen, djelomično prerađen ili neprerađen, a namijenjen je prehrani ljudi ili se može očekivati da će ga ljudi konzumirati.



Grafički prikaz 1. Definicija hrane
(Izvor: Zakon o hrani NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18)

Pojam **hrana** uključuje piće, žvakaću gumu i svaku drugu tvar, uključujući vodu koja se namjerno ugrađuje u hranu tijekom proizvodnje, pripreme ili prerade.

Pojam hrana ne uključuje hranu za životinje, žive životinje, osim ako su pripremljene za stavljanje na tržište za prehranu ljudi; biljke prije ubiranja, lijekove, kozmetičke proizvode, duhan, duhanske proizvode, narkotike i sl.

Pojam **sigurnost hrane** odnosi se na sigurnu i zdravstveno ispravnu hranu u cjelokupnom lancu prehrane „od polja do stola”. Odnosi se na proizvodnju, preradu hrane i njezino skladištenje, transport i stavljanje na tržište.



Subjekti u poslovanju s hranom fizičke su ili pravne osobe odgovorne za osiguranje ispunjavanja zahtjeva propisa unutar poduzeća za poslovanje s hranom u svim fazama koje su pod njihovom kontrolom. Oni prema zakonskoj regulativi snose primarnu pravnu odgovornost za osiguranje sigurnosti hrane.

Nesigurnu hranu nije dozvoljeno stavljati na tržište.



Hrana se smatra **nesigurnom** ako je štetna za zdravlje ili nije prikladna za prehranu ljudi.



Prema Zakonu o hrani kod utvrđivanja je li neka hrana **nesigurna** uzimaju se u obzir:

- normalni uvjeti u kojima potrošač upotrebljava tu hranu i sve faze proizvodnje, prerade i distribucije
- informacije koje se daju potrošaču (to uključuje podatke na naljepnici i druge informacije dostupne potrošačima, poput izbjegavanja specifičnih štetnih djelovanja neke određene hrane ili kategorije hrane za zdravlje ljudi).

Da bi se utvrdilo je li neka hrana **štetna za zdravlje ljudi** uzimaju se u obzir:

- mogući učinci te hrane na zdravlje osobe koja je konzumira, ali i na buduće generacije
- mogući toksični učinci
- posebna zdravstvena osjetljivost određenih kategorija potrošača onda kad je hrana namijenjena toj kategoriji potrošača.

Kod utvrđivanja je li neka hrana **neprikladna za prehranu ljudi**, u obzir se uzima:

- je li ona neprihvatljiva zbog njezina zagađenja vanjskim uzročnikom ili na neki drugi način
- je li neprihvatljiva zbog truljenja, kvarenja ili raspadanja.

Ako je nesigurna hrana dio jedne proizvodne serije ili pošiljke hrane iste klase po kategoriji i opisu, tada se smatra da je sva hrana iz te proizvodne serije ili pošiljke zdravstveno neispravna, osim ako se detaljnom procjenom ne utvrdi da nema dokaza da je ostali dio serije ili pošiljke nesiguran.

Tablica 1. Hrana štetna za zdravlje

Zdravstveno neispravna hrana štetna je za zdravlje jer:

- **ne zadovoljava mikrobiološke kriterije sigurnosti hrane** (prema posebnim propisima o mikrobiološkim kriterijima za hranu)
- sadrži **patogene mikroorganizme**
- sadrži **mikroorganizme** koji nisu patogeni
- sadrži parazite za koje je procjenom utvrđen rizik za zdravlje ljudi te ako postoje dokazi da je putem te hrane došlo do trovanja ljudi
- sadrži **kontaminante** koji prelaze najviše dopuštene količine propisane posebnim propisima
- sadrži **prehrambene aditive i arome** koji su nedozvoljeni u određenoj kategoriji hrane ili su dozvoljeni, ali prelaze maksimalno dopuštene količine
- sadrži **nedozvoljene druge tvari**
- sadrži **pesticide** u količini koja predstavlja rizik za zdravlje što je utvrđeno procjenom rizika
- je **genetski modificirana hrana** ili sadrži i/ili sastoji se ili potječe od neodobrenog genetski modificiranog organizma
- sadrži sastojak **neodobrenu novu hranu** što je potvrđeno procjenom rizika ili je procjenom rizika za određenu hranu utvrđeno da ima ili može imati štetan utjecaj na zdravlje ljudi

(Izvor: Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18))

Tablica 2. Hrana neprikladna za prehranu ljudi

Hrana neprikladna za prehranu ljudi je:

- hrana kojoj je **istekao rok** s oznakom „**upotrijebiti do**“ i koja zbog svojih izmijenjenih svojstava (okus, miris, truljenje, kvarenje i raspadanje) nije prihvatljiva za prehranu ljudi
- hrana koja sadrži strane tvari za koje se može osnovano sumnjati da su prisutne i u ostatku serije
- hrana u čijoj su proizvodnji upotrebljavani prehrambeni aditivi koji ne udovoljavaju kriterijima čistoće
- hrana koja sadrži dopuštene druge tvari iznad količine prema posebnom propisu
- hrana koja je zapakirana u ambalažu za koju je dokazano da je zdravstveno neispravna jer otpušta tvari koje su štetne za zdravlje ljudi
- hrana koja sadrži nedopuštene kemijske oblike vitamina i minerala prema posebnom propisu
- hrana koja je podvrgnuta nedopuštenom ionizirajućem zračenju ili drugom tehnološkom procesu koji može biti štetan za zdravlje
- hrana koja je označena kao hrana za posebne prehrambene potrebe, a ne zadovoljava posebne prehrambene potrebe osoba kojima je prema posebnom propisu namijenjena
- hrana koja je označena kao hrana bez glutena, a sadrži gluten u količini koja prelazi dopuštenu količinu
- hrana koja sadrži alergene koji nisu označeni prema posebnom propisu
- genetski modificirana hrana koja sadrži i/ili se sastoji ili potječe od odobrenog genetički modificiranog organizma u kojemu je dokazana tehnološka kontaminacija viša od 0,9 % što nije označeno.

(Izvor: Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18))

1.3 OPASNOSTI U HRANI I KONTAMINACIJA HRANE

Kontaminacija (onečišćenje) je uvođenje ili pojava štetne tvari u hrani.

Štetna tvar (kontaminant) svaki je biološki ili kemijski agens, strana tvar ili druge tvari koje nisu namjerno dodane hrani, a mogu ugrožavati sigurnost i prikladnost hrane.

Opasnost je sve što može naškoditi potrošaču i može biti kemijskog, fizikalnog ili (mikro)biološkog porijekla.

(Ačkar, Đ. i dr. 2019)



1.3.1 Kemijske opasnosti

Kemijske opasnosti mogu biti ili prirodno prisutne u hrani (npr. toksini koje proizvode mikroorganizmi) ili mogu biti dodani kemijski spojevi. Oni se u hranu dodaju namjerno (npr. aditivi koji su i alergeni) ili u hranu dospijevaju slučajno (npr. ostaci sredstava za čišćenje i dezinfekciju).



Grafički prikaz 2.
Kemijske opasnosti u hrani

Najčešće su kemijske opasnosti u hrani **pesticidi** koji dopijevaju u hranu putem biljnih sirovina, sirovinama animalnog podrijetla (ako su hranjene kontaminiranim biljnim sirovinama), uključujući i mlijeko, te putem vode u koju su pesticidi dospjeli ispiranjem s tla ili kruženjem u prirodi.

Zbog toga je u primarnoj proizvodnji potrebno primjenjivati principe održive poljoprivrede. Pri tome je potrebno kombinirati kemijske, biološke i fizikalne metode zaštite bilja, pravilno dozirati i primjenjivati navedena sredstva poštujući vrijeme karence.

Kako ne bi došlo do pogrešne upotrebe pesticida potrebno ih je uvijek čuvati u originalnoj ambalaži, odvojeno od sirovina i proizvoda i osigurati da ne dođe do njihovog prolijevanja ili rasipanja.

Ako se prekomjerno koriste **sredstva za suzbijanje štetočina**, ona također mogu dospjeti u hranu. Zbog toga deratizaciju i dezinfekciju moraju provoditi educirane osobe pa je preporuka ove postupke podugovoriti sa specijaliziranim tvrtkama.

Teški metali najčešće dopijevaju u hranu uslijed korozije metalnih spremnika, opreme i pribora. Mogućnost kontaminacije hrane teškim metalima povećava se kod kiselih namirnica poput voćnih napitaka, citrusa, proizvoda od rajčice ili gaziranih pića pa se preporučuje u proizvodnji koristiti opremu i pribor od nekorozivnih materijala.

Ostaci sredstava za čišćenje i/ili dezinfekciju mogu dospjeti u hranu uslijed nedovoljnog ispiranja površina nakon njihove upotrebe. Ako se aditivi koji se dodaju radi poboljšanja kvalitete ili trajnosti koriste u prevelikim količinama mogu postati opasni za potrošače.

Mikotoksini (npr. aflatoksin) i neki morski **toksini** (npr. histamin) produkti su metabolizma mikroorganizama i organizama te se najčešće pojavljuju u sirovinama. Zbog toga je preporuka sirovine nabavljati od dobavljača koji primjenjuju dobru proizvođačku/poljoprivrednu praksu i redovito kontroliraju sirovine na prisutnost navedenih toksina i time garantiraju sigurnost svojih proizvoda.

Alergeni su tvari koje mogu izazvati reakcije preosjetljivosti, odnosno alergije. Alergija je sklonost preosjetljive reakcije imunološkog sustava na određene tvari, a u kontaktu s alergenima osoba može i ne mora razviti alergijsku bolest. U kontaktu s alergenom kod takvih osoba može se poremetiti obrambeni sustav

i dovesti do reakcija poput svrbeža, kašlja, kihanja, suzenja očiju, curenja nosa, grčeva u trbuhu, povraćanja, proljeva, crvenila, osipa, ali i reakcije opasne za život.

Najčešći su alergeni iz hrane žitarice i proizvodi od žitarica koje sadrže gluten (pšenica, raž, ječam, zob, pir, kamut), rakovi i njihovi proizvodi, jaja, riba, kikiriki, zrna soje, mlijeko, orašasto voće, celer, gorušica, sezam, mekušci i proizvodi navedenih namirnica, sumporni dioksid, sulfiti i dr.

Informacije o alergenima moraju biti navedene i na zapakiranoj i na nezapakiranoj hrani.



1.3.2 Fizičke opasnosti

Najčešći izvori kontaminacije hrane fizičkim opasnostima su:

- sirovine
- loše održavani pogon
- oprema
- neispravno vođenje procesa
- loše navike radnika

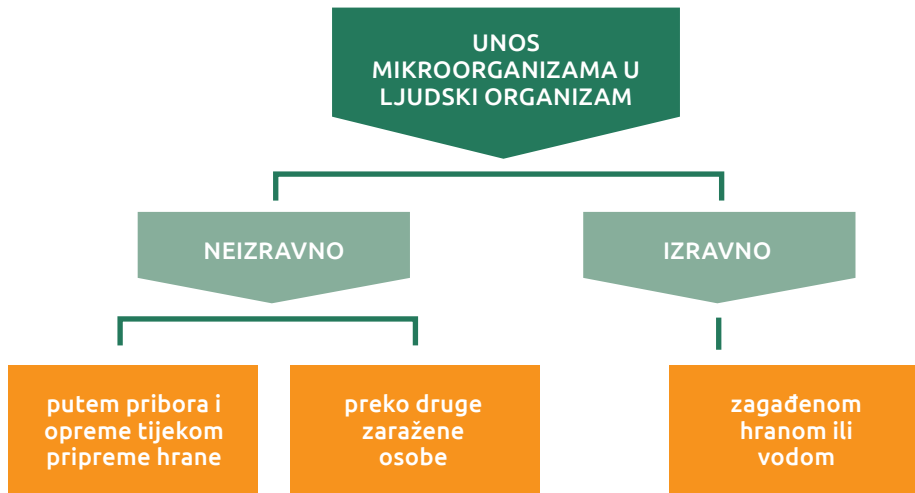
Fizičke opasnosti predstavljaju strana tijela kojima se potrošači mogu ozlijediti, a to su kosti i dijelovi kostiju, komadići metala, stakla, drveta, dijelovi ambalaže, kamenčići, nakit, nokti itd.



1.3.3 Mikrobiološke opasnosti

U **mikrobiološke opasnosti** vezane za hranu podrazumijevaju se najprije **patogene bakterije** koje mogu ugroziti sigurnost hrane, a time i zdravlje ljudi. U **biološke opasnosti** ubrajaju se i **virusi i paraziti**.

Mikroorganizmi (bakterije, virusi, paraziti) koji uzrokuju bolesti kod ljudi su tzv. **patogeni mikroorganizmi**.



Grafički prikaz 3. Mogućnost unosa mikroorganizama u ljudski organizam

Budući da mikroorganizmi žive u tlu, zraku, vodi, fekalijama, hrana se može kontaminirati u bilo kojem stupnju proizvodnje, prerade, distribucije ili pripreme.

Mikroorganizmi za svoj rast, razmnožavanje i preživljavanje uglavnom trebaju hranjive tvari, vlagu, kisik, pH, određenu temperaturu i vrijeme prisutnosti u povoljnim uvjetima te mogu uzrokovati mikrobiološko kvarenje hrane. Ono se može prepoznati vidnim promjenama poput promjene mirisa, okusa, užglosti ili truljenja, gnjiljenja ili raspadanja.

„Zona opasne temperature” je temperaturni interval od 5 do 60 °C u kojemu se većina mikroorganizama u hrani brzo razmnožava. Zato je važno namirnice što prije zagrijati na temperaturu iznad 60 °C ili ohladiti na temperaturu ispod 5 °C.

Osim što mikroorganizmi **izazivaju kvarenje hrane**, mogu biti i **uzrokom bolesti** uzrokovanih hranom.



**BAKTERIJE SU NAJČEĆI UZROK TROVANJA HRANOM.
ZA RAST I RAZMNOŽAVANJE BAKTERIJE TREBAJU:**



DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA



Grafički prikaz 4. Mikroorganizmi i higijena hrane
(Izvor: Ačkar, Đ. i dr. 2019)

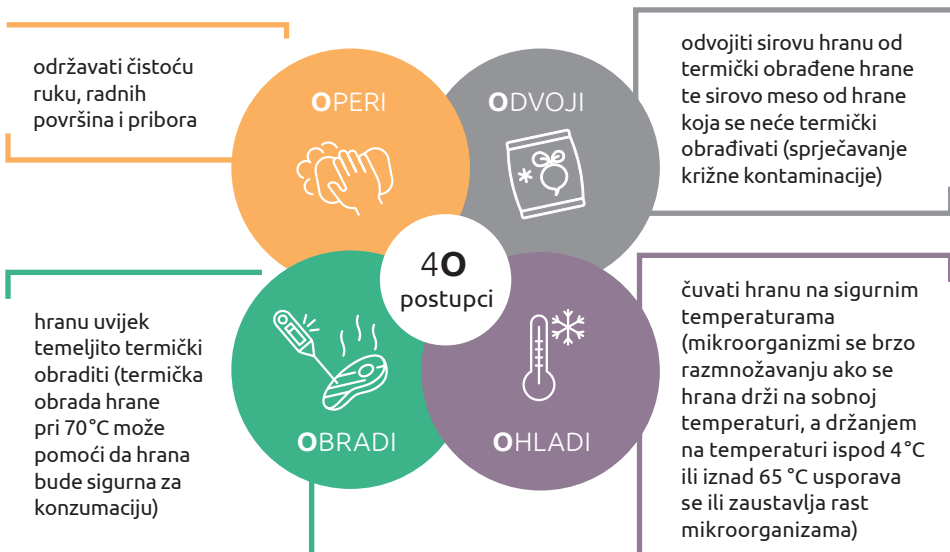
Da bi se razvoj mikroorganizama spriječio, treba voditi računa o:

- **čistoći**
- **kontroli temperature**
- **križnoj kontaminaciji**
- **osobnoj higijeni.**

Križna kontaminacija hrane prijenos je mikroorganizama i/ili drugih prisutnih štetnih tvari iz hrane (najčešće sirove) na drugu vrstu hrane. Prijenos se može dogoditi **izravno**, dodirrom npr. sirove i gotove hrane spremne za konzumaciju ili **neizravno**, preko ruku, opreme, radne površine i pribora. **Križna kontaminacija jedan je od glavnih uzroka trovanja hranom.**



Pravilna higijena hrane obuhvaća tzv. **4O** postupke: operi, odvoji, obradi, ohladi.



Grafički prikaz 5. Postupci „četiri O” pravilne higijene hrane

Da bi subjekti u poslovanju s hranom osigurali sukladnost hrane s odgovarajućim mikrobiološkim kriterijima moraju u svakoj fazi proizvodnje, prerade ili distribucije hrane poduzimati odgovarajuće mjere kako bi se zadovoljili kriteriji higijene cijelog procesa. Mjere su dio postupaka temeljenih na načelima HACCP-a, zajedno s provedbom dobre higijenske prakse.

1.4 ZAHTJEVI KVALITETE ZA HRANU

Prema važećem Zakonu o poljoprivredi (NN 118/18, 42/20, 127/20, 52/21), ministarstvo nadležno za poljoprivredu djeluje u području međunarodnog standarda za hranu *Codex Alimentarius* kao nacionalno središnje nadležno i koordinacijsko tijelo te predstavlja nacionalnu kontaktnu točku Republike Hrvatske za Komisiju *Codex Alimentarius*.

Codex Alimentarius međunarodni su standardi za hranu, smjernice i kodovi dobre prakse s glavnim ciljem zaštite zdravlja potrošača i osiguranja poštenih postupaka u trgovini hranom. U tu svrhu Komisija *Codex Alimentarius* najvažnije je međunarodno tijelo u uspostavljanju harmoniziranih međunarodnih standarda za hranu.

Zahtjevi kvalitete hrane prema navedenom Zakonu uključuju jedan ili više sljedećih parametara:

- klasifikaciju, kategorizaciju i naziv hrane
- fizikalna, kemijska, fizikalno-kemijska i senzorska svojstva
- sastav hrane i vrstu hrane
- fizikalno-kemijska i senzorska svojstva određenih sastojaka koji se upotrebljavaju u proizvodnji i preradi hrane
- postupke koji se primjenjuju u proizvodnji i preradi
- dodatne zahtjeve označavanja hrane.

Zahtjevi kvalitete za hranu i analitičke metode radi kontrole propisanih zahtjeva kvalitete propisane su pojedinim pravilnicima.

Popis pravilnika koji se odnose na kvalitetu pojedinih proizvoda i popis zakona i pravilnika iz područja zdravstvene ispravnosti/sigurnosti hrane:

<https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/hrana-111/kvaliteta-hrane/219>

<https://zdravlje.gov.hr/pristup-informacijama/zakoni-i-ostali-propisi/zakoni/2426>



Nadalje, prema navedenom Zakonu o poljoprivredi i Uredbi (EU) br. 1151/2012 sustavi kvalitete za poljoprivredne i prehrambene proizvode obuhvaćaju zaštićenu oznaku izvornosti, zaštićenu oznaku zemljopisnog podrijetla i zajamčeno tradicionalni specijalitet te neobvezne izraze kvalitete. Navedeni sustavi kvalitete uspostavljeni su zbog postizanja bolje prepoznatljivosti i promidžbe proizvoda koji imaju posebne karakteristike te u svrhu zaštite potrošača od nepravedne prakse.

Pravilnik o zaštićenim oznakama izvornosti, zaštićenim oznakama zemljopisnog podrijetla i zajamčeno tradicionalnim specijalitetima poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda i neobaveznom izrazu kvalitete „planinski proizvod” (NN 38/219)

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_04_38_786.html



1.5 OSNOVNI HIGIJENSKI ZAHTJEVI OBJEKTA U POSLOVANJU S HRANOM

Objekti u poslovanju s hranom moraju udovoljiti osnovnim higijenskim zahtjevima kako bi se osiguralo da hrana proizvedena u njima bude sigurna za potrošače. Prema tome, subjekti u poslovanju s hranom podliježu primjeni Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13, 115/18) te podzakonskim aktima prema kojima su dužni uspostaviti, provoditi i održavati sustave i postupke temeljene na načelima sustava HACCP (o čemu će biti riječi kasnije).

Općenito, pod pojmom **higijene** smatraju se svi postupci kojima se održava zdravlje, a pod pojmom **higijene hrane** podrazumijevaju se mjere i uvjeti potrebni za kontrolu opasnosti i osiguranje hrane prikladne za prehranu ljudi u skladu s njenom namjenom. (Ačkar, Đ. i dr. 2019)



Održavanjem higijenskih uvjeta u proizvodnji hrane postiže se:

- sprječavanje kontaminacije hrane,
- sprječavanje razmnožavanja mikroorganizama u hrani na razinu koja može biti štetna za potrošače i
- uništavanje štetnih mikroorganizama u hrani i pogonu (objektu).

Pri tome se primjenjuju postupci dezinfekcije i sanitacije.

1.5.1 Čišćenje i dezinfekcija

Čišćenje i dezinfekcija su postupci kojima se vrši sanitacija opreme za proizvodnju prehrambenih proizvoda i radnog okoliša. Provode se kako bi se smanjila kontaminacija mikroorganizmima i uklonili patogeni mikroorganizmi.

Čišćenje je postupak kojim se **uklanjaju različite nečistoće** kako bi se spriječilo nakupljanje organskih tvari na kojima lako rastu mikroorganizmi i stvaranje filma koji otežava ili onemogućava čišćenje.



Dezinfekcija je postupak u kojem se primjenjuju fizikalne i kemijske metode kojima se uništavaju, inhibiraju ili uklanjaju nepoželjni i štetni mikroorganizmi.



Sanitacija podrazumijeva radnje kojima se povećava higijena životnog okoliša što doprinosi poboljšanju i očuvanju zdravlja, a provodi se kako bi se spriječile bolesti izazvane hranom.
(Ačkar, Đ. i dr. 2019)



Dezinfekcijski postupci dijele se na:

- **fizikalne** (djelovanje topline, zračenja i sl.)
- **mehaničke** (pranje, filtriranje i sl.)
- **kemijske** (primjena dezinfekcijskih sredstava).

Da bi sredstva za dezinfekciju bila učinkovita, tretirane površine moraju biti **potpuno čiste** jer **nečistoće mogu zaštititi mikroorganizme** i tako **smanjiti učinkovitost sredstava za dezinfekciju**.



Ako se kod čišćenja koriste različita sredstva, potrebno je voditi računa smiju li se miješati. Na učinkovitost sredstava za čišćenje i dezinfekciju utječe i kvaliteta vode. Voda je i sama sredstvo za čišćenje kod ispiranja ili kod dezinfekcije koja se vrši upotrebom vodene pare.

Kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije prostora, pribora i opreme (križna kontaminacija) proces čišćenja odvija se uvijek od čistog dijela prema nečistom dijelu sljedećim redoslijedom aktivnosti:



Grafički prikaz 6. Redoslijed aktivnosti u procesu čišćenja

1.5.2 Higijena postrojenja za proizvodnju piva

Tijekom proizvodnje piva potrebno je čistiti, dezinficirati ili sterilizirati sve potencijalne izvore mikrobnog zagađenja konačnog proizvoda u svim fazama proizvodnje. Ukoliko je postrojenje automatizirano ili poluautomatizirano, manje su mogućnosti kontaminacije jer se većina procesa odvija u zatvorenom sustavu, no i tada postoje kritične točke.

Do onečišćenja najčešće može doći u sljedećim fazama:

- 7. tijekom hlađenja sladovine** – kako bi se izbjegla kontaminacija tzv. divljim kvascima, sladovina se mora brzo ohladiti;
- 8. tijekom fermentacije** – kako bi se izbjegla kontaminacija, postrojenje i sav pribor moraju biti besprijeckorno čisti;
- 9. tijekom punjenja u ambalažu** – posude (boce, limenke, bačve) moraju biti besprijeckorno čiste.

1.5.3 Sredstva za čišćenje i dezinfekciju mini pivovare

Sredstva za čišćenje koja se najčešće upotrebljavaju za održavanje higijene mini pivovare:

- sredstvo za čišćenje BIS S 2050 namijenjeno je dezinfekciji cjelokupne opreme u svim granama prehrambene industrije gdje je potrebno primijeniti proizvod s izuzetno djelotvornim baktericidnim, fungicidnim, virucidnim te algicidnim djelovanjem,
- sredstvo za čišćenje BIS L 4040 namijenjeno je za čišćenje procesne opreme i uređaja u prehrambenoj industriji (proizvodnja i prerada mlijeka; industrija alkoholnih i bezalkoholnih pića, industriji proizvodnje ulja i dr.) te sva druga alkalna čišćenja u raznim granama industrije. Pogodan je za CIP pranja kao i druga kružna čišćenja.



Slika 1. BIS S 2050



Slika 2. BIS L 4040

U radu sa žitaricama mogu biti prisutni mikroorganizmi:

- > aflatoksini: mikotoksini koje proizvodi plijesan roda *aspergillus*, uglavnom *aspergillus flavus*, *aspergillus parasiticus* i *aspergillus nomius*
- > *aspergillus* su vrlo učestale vrste plijesni čija je kontrola od iznimne sanitarne i ekonomske važnosti za pivsku industriju. Nekoliko je vrsta toksigeno.

Mikotoksini su toksični metaboliti koje proizvode određene vrste plijesni. Opasni su za ljude i životinje koje konzumiraju hranu na kojoj su prisutne plijesni.



Ako će čišćenje pravilno provodi, uklanja se 99 % i više nečistoća. Ribanjem, struganjem ili četkanjem nastaje mehanička energija kojom se uklanjaju nečistoće. Djelovanjem kemijskih sredstava za čišćenje dolazi do razgradnje nečistoća zbog nastanka kemijske energije. Povišenje temperature utječe na učinkovitost čišćenja, ali samo do određene mjere jer uslijed previsoke temperature može doći do smanjenja učinkovitosti čišćenja kad nečistoće bolje prijanjaju uz površinu zbog, primjerice, karamelizacije šećera. Vrijeme kontakta sredstva s nečistoćom također je bitno. Nečistoća se na početku procesa djelovanja uklanja najintenzivnije, dok se s vremenom brzina uklanjanja smanjuje.

Da bi čišćenje bilo učinkovito potrebno je na osnovu sastava onečišćenja pravilno odabrati sredstva i sustave čišćenja. Na odabir kemijskog sredstva za čišćenje utječu:

- vrsta i količina nečistoće (npr. masti, proteini, kamenac i sl.)
- područje primjene (podovi, zidovi, pogon, skladište itd.)
- konstrukcija i materijali od kojih je izrađena površina koja se čisti (pločice, aluminij, keramika, plastika, čelik itd.)
- temperatura, pH i tvrdoća vode
- učestalost pranja

- cijena i ekonomičnost
- dostupnost sredstava.

Sredstva za čišćenje mogu se podijeliti ovisno o fizikalnom obliku na praškasta, tekuća ili plinovita. Prema pH vrijednosti razlikuju se alkalna (lužnata), kemijska i neutralna sredstva, a prema namjeni ona mogu biti za čišćenje, za dezinfekciju te za čišćenje i dezinfekciju.

Tablica 3. Preporučena sredstva za čišćenje prema vrsti onečišćenja

VRSTA ONEČIŠĆENJA	SREDSTVO ZA ČIŠĆENJE
anorganske nečistoće	kisela sredstva
organske nečistoće lipidi na bazi nafte masna onečišćenja	lužnata (alkalna sredstva) razrjeđivači
sol	kisela sredstva
šećer	lužnata (alkalna sredstva)
masti i ulja	lužnata (alkalna sredstva) emulgatori na bazi fosfata
proteini	lužnata (alkalna sredstva) i određena kisela sredstva

(Izvor: Ačkar, Đ. i dr. 2019)

Komercijalna sredstva sadrže različite spojeve kako bi se postigao širok spektar djelovanja.

Osim kemijskih sredstava, za provedbu pravilnog pranja i dezinfekcije koriste se različite vrste pribora i opreme (krpe, spužvice, metle, četke, čelične vune, crijeva za vodu, visokotlačni uređaji, uređaji za čišćenje pjenom itd.).

Često se u pogonima za proizvodnju hrane kombiniraju različita sredstva za pranje i primjenjuju specifični postupci pranja pojedinih uređaja.

Navedeno treba biti propisano planom pranja, čišćenja i dezinfekcije. Plan pranja, čišćenja i dezinfekcije dokument je koji navodi područje, opremu i pribor koji se moraju čistiti. Definiira i učestalost, vrstu proizvoda kojima se pere (navode se sredstva za pranje i dezinfekciju i način njihove pripreme i namjene), osobe koje provode postupak te metode verifikacije. O provedbi planova moraju se voditi propisane evidencije.

Pribor i oprema za čišćenje moraju se odlagati u zaseban prostor ili ormare, odvojeno od prostora u kojem se rukuje hranom.



Kemijska sredstva za čišćenje moraju se pravilno dozirati i primjenjivati prema uputama proizvođača. Obavezno se čuvaju u originalnoj ambalaži, propisno označena.



U prostoru u kojem se skladište sredstva za čišćenje moraju se nalaziti sigurnosni tehnički list i upute za rad s opasnim kemikalijama koje osigurava proizvođač sredstava za čišćenje. Upute za rad s opasnim kemikalijama moraju se nalaziti i na mjestu upotrebe.

1.6 ORGANIZACIJA I PLANIRANJE RADNOG PROSTORA

1.6.1 Opći higijenski zahtjevi

Subjekti u poslovanju s hranom moraju se pridržavati općih higijenskih zahtjeva koji se primjenjuju na sve prostorije u kojima se posluje s hranom, zatim na sve prostorije u kojima se hrana priprema, obrađuje ili prerađuje te se primjenjuju na sve oblike prijevoza.

Prostorije u kojima se posluje s hranom moraju ispunjavati opće higijenske uvjete, a prostorije u kojima se hrana priprema, obrađuje ili prerađuje podliježu ispunjavanju posebnih higijenskih zahtjeva.

1.6.2 Opći uvjeti koje moraju ispunjavati prostorije u kojima se posluje s hranom

Prostorije

Nacrt, idejno rješenje, izgradnja, lokacija i veličina prostorija moraju omogućavati odgovarajuće održavanje, čišćenje i/ili dezinfekciju, sprječavati ili smanjivati kontaminaciju putem zraka, osiguravati radni prostor koji omogućuje higijensko obavljanje poslova. Osim toga, moraju sprječavati nakupljanje prljavštine, kontakt s otrovnim materijalima, unos čestica u hranu i stvaranje kondenzacije ili neželjene plijesni na površinama.

Prostorije u kojima se posluje s hranom moraju biti čiste, održavane i u dobrom stanju.



Prema potrebi, potrebno je osigurati prikladne uvjete za rukovanje i skladištenje pri kontroliranim temperaturama, a koji su dostatni za održavanje higijene na odgovarajućoj temperaturi koja se može mjeriti i bilježiti.

Sanitarni čvorovi

Sanitarne prostorije moraju osigurati dovoljan broj toaleta s tekućom vodom koji ne smiju biti otvoreni prema prostorijama u kojima se rukuje hranom. Potreban

je dovoljan broj umivaonika za pranje ruku s toplom i hladnom tekućom vodom koji moraju imati sredstva za pranje ruku i higijensko sušenje. U sanitarnim prostorijama potrebno je osigurati i prirodnu ili umjetnu izmjenu zraka.

Izmjena zraka

Potrebno je osigurati primjerenu i dostatnu prirodnu ili umjetnu izmjenu zraka vodeći računa o izbjegavanju umjetno izazvanog protoka zraka iz kontaminiranog prostora u čisti. Filteri i drugi dijelovi koji se moraju čistiti ili mijenjati trebali bi biti lako dostupni. Ventilacija mora osiguravati da se iz radnog prostora uklanjaju dim, para, plinovi, aerosoli, toplina, prašina i kondenzacija nastala tijekom rada, dok bi u radni prostor trebao ulaziti svjež i čist zrak.

Osvjetljenje

Prostorije u kojima se rukuje s hranom moraju imati odgovarajuće prirodno i/ili umjetno osvjetljenje.

Otpadne vode

Sustavi za odvod otpadnih voda moraju biti projektirani i građeni tako da se izbjegne opasnost od kontaminacije, a moraju odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni. Odvodni kanali moraju biti projektirani tako da osiguraju da voda ne teče iz kontaminiranog područja prema čistom području, osobito u području u kojemu se rukuje hranom.

Garderobe

Potrebno je osigurati odgovarajući garderobni prostor za osoblje.

Skladištenje sredstava za čišćenje i dezinfekciju

Sredstva za čišćenje i dezinfekciju ne smiju se skladištiti u prostorijama u kojima se rukuje hranom.

1.7 HIGIJENA RADNOG PROSTORA

1.7.1 Posebni zahtjevi za prostorije u kojima se priprema, obrađuje ili prerađuje hrana

Podovi i zidovi

Prostorije u kojima se hrana priprema, obrađuje ili prerađuje moraju biti projektirane i uređene tako da omogućuju **dobru higijensku praksu** pri rukovanju hranom. To uključuje i **zaštitu od kontaminacije između i tijekom pojedinih radnji**.



Površine podova i zidova moraju se održavati u dobrom stanju kako bi bile jednostavne za čišćenje i prema potrebi za dezinfekciju.

Zbog toga moraju biti napravljeni od nepropusnog i neupijajućeg materijala koji se može prati i ne sadrži otrovni materijal. Površine zidova moraju biti glatke do visine primjerene radnjama koje se obavljaju. Završni premazi na zidovima moraju biti na osnovi emulzija, ulja, epoksidnih ili poliuretanskih smola. Ako u prostoru nastaju velike količine pare i vlada visoka vlažnost zraka, potrebna je i fungicidna zaštita. Podovi moraju omogućavati odgovarajuću površinsku odvodnju. Pod ne smije biti previše gladak kako ne bi bio klizav, ali ne smije biti ni previše hrapav kako se u naborima ne bi zadržavale nečistoće i mikroorganizmi. Najčešći su prikladni materijali keramičke pločice i smole.

Stropovi

Stropovi ili unutarnja površina krova te konstrukcije iznad glave moraju biti izvedeni tako da sprječavanju nakupljanje prljavštine i smanjuju kondenzaciju te sprječavaju razvoj neželjene plijesni i rasipanje čestica.

Prozori

Prozori i drugi otvori moraju svojom izvedbom sprječavati nakupljanje prljavštine. Oni koji se mogu otvoriti prema vanjskom okolišu moraju imati zaštitne mreže za sprječavanje ulaska insekata, a mogu se lako skidati radi čišćenja. Ako bi zbog otvorenih prozora moglo doći do kontaminacije, prozori moraju tijekom proizvodnje ostati zatvoreni i blokirani.

Vrata

Vrata moraju biti jednostavna za čišćenje, a izrađena od glatke površine od neupijajućeg materijala.

Prostor za čišćenje i dezinfekciju

Prema potrebi, mora se osigurati i prostor za čišćenje, dezinfekciju i skladištenje radnog pribora i opreme. Oni moraju biti od materijala otpornog na koroziju, jednostavni za čišćenje i moraju imati dovod tople i hladne vode.

Pranje hrane

Prema potrebi, moraju se osigurati i odgovarajući uvjeti za pranje hrane. Sudoperi ili druga takva oprema predviđena za pranje hrane mora imati dovod tople i hladne vode te se mora redovito čistiti i prema potrebi dezinficirati.

Radne površine

Površine u prostorima u kojima se rukuje hranom, a posebno one koje dolaze u doticaj s hranom, uključujući površinu opreme moraju biti održavane u dobrom stanju te jednostavne za čišćenje i dezinfekciju. Zato moraju biti izrađene od glatkog, perivog i neotrovnog materijala otpornog na koroziju.

Predmeti, pribor i oprema

Svi predmeti, pribor i oprema s kojima hrana dolazi u doticaj moraju biti učinkovito očišćeni i prema potrebi dezinficirani.

Čišćenje i dezinfekcija moraju se obavljati dovoljno često kako bi se izbjegla opasnost od kontaminacije.



Osim toga, predmeti, pribor i oprema moraju biti izrađeni od takvog materijala i održavani u dobrom stanju da se opasnost od kontaminacije smanji na najmanju mjeru. Spremnici i ambalaža za jednokratnu uporabu također moraju biti izrađeni od takvog materijala i održavani u dobrom stanju da ih je moguće čistiti i dezinficirati. Svi moraju biti postavljeni tako da omogućuju odgovarajuće čišćenje opreme i okolnog područja.

Općenito, sva oprema bi trebala biti izdignuta od poda barem 15 cm, a ako se montira na stolove trebala bi biti izdignuta od stola najmanje 10 cm. Time se

omogućuje lakši pristup prilikom čišćenja i dezinfekcije i olakšava kontrola štetoina. Za izradu procesne opreme i pribora dopušteni su nekorozivni materijali poput legura željeza, nikla i kroma, nehrđajućeg čelika, akrila, plastike, najlona, polietilena i polipropilena. Odabir materijala ovisi o specifičnostima pojedinih procesa, a najčešće se za izradu opreme koristi nehrđajući čelik.

1.8 ZBRINJAVANJE OTPADA

Pojam otpada može se kategorizirati na više načina, a kada je riječ o hrani, pod otpadom se podrazumijeva bilo koji dio hrane, materijala za pakiranje, pribora za čišćenje i slično koji više nisu za upotrebu.

Otpadci hrane, nejestivi nusproizvodi i ostali otpad moraju se uvijek što je moguće prije ukloniti iz prostorija u kojima se nalazi hrana.



To je važno da bi se izbjeglo njihovo gomilanje, smanjio rizik od moguće fizičke kontaminacije i privlačenja štetnika jer predstavlja opasnost od križne kontaminacije druge hrane patogenim mikroorganizmima.

Posude za otpad moraju se nalaziti na mjestu nastanka otpada, a moraju biti izrađene na odgovarajući način, odnosno moraju sadržavati poklopac i pedalu kako bi se izbjegavao kontakt ruku s poklopcem. Redovito se moraju čistiti i po potrebi dezinficirati.

Prostori za otpad moraju imati odgovarajuće uvjete skladištenja i zbrinjavanja otpadaka hrane, nejestivih nusproizvoda i ostalog otpada, moraju biti izgrađeni tako da se mogu lako higijenski održavati i prema potrebi zaštititi od ulaska životinja i štetnika. Spremnici za otpad u navedenim prostorima moraju imati prijanjajući poklopac te se držati zatvorenima i redovito čistiti i dezinficirati.

1.9 KONTROLA ŠTETOČINA

Veliki higijenski problem u subjektima u poslovanju s hranom predstavljaju štetočine: kukci, glodavci i ptice.

U prostorima u kojima se hrana proizvodi, priprema, skladišti i distribuira naročito je važna **kontrola štetnika** budući da izazivanju oštećenja hrane i oštećenja samih prostora, a prenositelji su uzročnika zaraznih bolesti.



Vrste štetnika:

Insekti: leteći (kućna muha, vinska mušica, octena mušica, moljci) i gmižuci (mravi, žohari, žitni žižak, pauzi, npr. brašnena grinja)

Glodavci: kućni miš, štakori (norveški štakor, štakor selac, smeđi ili sivi štakor, crni, tavanski ili domaći štakor)

Ptice: vrapci, čvorci, golubovi

Prodor štetnika u objekte može se spriječiti na više načina:

- postaviti mreže na ventilacijske i druge otvore (prozore, vrata, sifone i sl.)
- podove, zidove, stropove, krovove, vrata i prozore koji se otvaraju držati u dobrom stanju bez oštećenja i rupa
- na vrata postaviti mehanizme za samozatvaranje, kako bi se vrata što brže zatvarala.

Može se dogoditi prodor štetočina u prostore, a postoje neki znakovi koji upućuju na njihovu prisutnost:

- **štakori i miševi:** mali tragovi u prašini, izmet, rupe u zidovima i vratima, gnijezda, izgrizena pakiranja hrane, mrlje urina na pakiranjima i sl.
- **muhe i leteći insekti:** zujanje, gnijezda, tijela insekata, živi insekti, crvi
- **žohari:** izmet, jaja, živi žohari, snažni uljni miris
- **mravi:** male hrpe pijeska ili tla, sami mravi, leteći mravi
- **ptice:** perje, izmet, gnijezda, buka, prisutnost samih ptica. (Capak i Vuljanić 2019.)

Za suzbijanje štetočina koriste se mjere dezinfekcije i deratizacije.



DEZINSEKCIJA

Skup različitih mjera (mehaničke/ kemijske) koje se poduzimaju s ciljem smanjenja populacije ili potpunog uništenja **kukaca**

Podrazumijeva i način sprječavanja ulaženja i zadržavanja kukaca na površinama, u prostoru ili objektu

DERATIZACIJA

Skup različitih mjera (mehaničke/ kemijske) koje se poduzimaju s ciljem smanjenja populacije ili potpunog uništenja štetnih **glodavaca**

Obuhvaća i sve mjere koje se poduzimaju radi sprječavanja ulaženja, zadržavanja i razmnožavanja štetnih glodavaca na površinama, u prostoru ili objektima

Mehanička dezinfekcija podrazumijeva dobru higijenu prostora, odnosno objekta i uklanjanje svih vrsta otpada i upotrebu zaštitnih mreža.

Kemijske metode uključuju upotrebu kemijskih sredstava, insekticida.



Svaki subjekt u poslovanju s hranom treba imati plan kontrole štetnika koji se provodi kroz preventivne DDD mjere i zato poslovni subjekt mora sklopiti ugovor s ovlaštenom pravnom osobom.

Kemijske mjere dezinfekcije i deratizacije subjekti u poslovanju s hranom ne smiju sami provoditi nego je za to zadužena ovlaštena pravna osoba.

1.10 OSOBNA HIGIJENA

1.10.1 Higijena radnika

Svaka osoba koja radi u prostoru za rukovanje hranom mora održavati visok stupanj osobne čistoće i mora nositi prikladnu, čistu i prema potrebi zaštitnu odjeću.

Upravo su radnici najčešći izvor kontaminacije hrane budući da je na koži, kosi, sluznici i odjeći prisutan velik broj mikroorganizama od kojih neki mogu biti patogeni. U hranu najčešće dospijevaju dodiranjem, kašljanjem ili kihanjem. Osoba pri tome ne mora biti bolesna, ali može biti kliconoša.

Kako bi se proizvela sigurna hrana, osobe moraju biti zdrave i imati dobre higijenske navike. Zbog toga se rukovanje hranom ili ulazak u prostor u kojem se rukuje hranom ne smije dopustiti osobi koja boluje od bolesti koja se može prenijeti hranom ili je nositelj takve bolesti. Isto se odnosi i na osobe s inficiranim ozljedama, kožnim infekcijama i ranama, proljevom, povraćanjem i sl. Svaka takva osoba dužna je svoju bolest ili simptome bolesti prijaviti odgovornoj osobi.

Osnovni je preduvjet za sprječavanje širenja zaraznih bolesti pridržavanje **pravila higijenskih navika**, a osobito pranja ruku. Higijenske navike (pravila) uključuju postupke koji se provode zbog održavanja osobne higijene, a treba ih provoditi svakodnevno i pravilno.



Na **radnom mjestu** na kojem se rukuje hranom treba se držati sljedećih **pravila**:

- ne nositi nakit (prstenje, satove, narukvice)
- nokti moraju biti odrezani i ne smiju biti lakirani
- kosa mora biti svezana, nositi kapu ili drugo pokrivalo za glavu (mreže, kape, marame)
- nositi propisanu i čistu radnu odjeću
- nije dozvoljeno jesti, piti ili pušiti u prostorijama u kojima se rukuje hranom
- kosa, brada i brkovi moraju biti uredni
- uz hranu se ne smije kašljati i kihati
- manje ozljede pri radu moraju biti zaštićene flasterom i jednokratnom rukavicom
- mogući simptomi bolesti moraju se prijaviti.

1.10.2 Pravilno pranje ruku

Pranje ruku osnovni je postupak i temelj osobne i radne higijene jer se prljavim rukama šire mnoge zarazne bolesti.

Prljave ruke najčešći su put kontaminacije hrane i prijenosnika uzročnika zaraznih bolesti.



Slika 3. Postupak pravilnog pranja ruku

Pravilno pranje ruku treba provoditi na umivaoniku predviđenom za tu namjenu s priborom za higijensko pranje i sušenje ruku.

Postupak pranja ruku sastoji se od:

- vlaženja ruku toplom vodom
- nanošenja tekućeg sapuna (preporuka je sapun s dezinfekcijskim svojstvima)
- sapunanja ruku (barem 15 sekundi utrljati sapun na sve površine ruku, a po potrebi koristiti četkicu za uklanjanje prljavštine iz pora te ispod i oko noktiju)
- temeljitog ispiranja ruku pod mlazom vode
- sušenja ruku (ručnicima za jednokratnu upotrebu ili sušilom na topli zrak).

Obveza učestalosti pranja ruku:

- prije oblačenja radne odjeće (prije početka rada)
- prije ulaska u područje rukovanja hranom (i nakon stanke ili povratka iz toaleta)
- prije pripreme hrane
- prije dodirivanja bilo kakve hrane spremne za jelo
- nakon dodirivanja sirove hrane
- prilikom promjene sirovina (npr. nakon rukovanja povrćem, a prije prelaska na rukovanje mesom i sl.)
- nakon rukovanja otpadcima hrane ili pražnjenja kanti za smeće
- nakon čišćenja
- nakon ispuhivanja nosa i kašljanja ili kihanja.

1.10.3 Higijena radne odjeće i obuće

Radna odjeća uvijek mora biti čista i primjerena vrsti posla koju radnik obavlja.

Preporuka je da radna odjeća bude pamučna i da se može iskuhavati i glačati. Pokrivala za glavu također su dio radne odjeće. Zaštitne pregače potrebno je nositi na poslovima grube obrade hrane i prilikom pranja posuđa. Kod pranja posuđa obvezno je nošenje gumenih zaštitnih rukavica.

Radna odjeća mora biti čista i treba se držati u zasebnim ormarićima. Nije dozvoljeno radnu odjeću držati u skladištima, toaletima ili unutar prostora u kojima se priprema hrana.



Jednokratne rukavice odlažu se u posude za odlaganje otpada i zabranjeno je ponovno korištenje rabljenih rukavica.

Radna odjeća koristi se samo u prostoru u kojem se rukuje hranom. Stoga je potrebno osigurati garderobu za presvlačenje iz civilne u radnu odjeću.

1.11 HACCP

1.11.1 Uloga i pojam sustava HACCP

Subjekti u poslovanju s hranom obvezni su prema Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu uspostaviti, provoditi i održavati sustave i postupke temeljene na načelima sustava HACCP.

HACCP je skraćenica koja dolazi od prvih slova engleskih riječi Hazard Analysis and Critical Control Points, a u prijevodu znači: **analiza opasnosti i kritične kontrolne točke.**

To je sustav upravljanja sigurnošću hrane koji se temelji na predviđanju i sprječavanju, smanjivanju i/ili uklanjanju opasnosti.



Svaki subjekt u poslovanju s hranom treba uspostaviti sustav HACCP u kojem se **utvrđuju sve opasnosti** u proizvodnji i/ili pripremi hrane i **uspostavljaju mjere** kako bi se te opasnosti prevenirale, uklonile ili smanjile na prihvatljivu mjeru.



Prema tom sustavu subjekti i zaposlenici moraju raditi prema određenim procedurama kako bi se osigurala sigurnost hrane.

Prije uvođenja sustava HACCP subjekti moraju, kao preduvjet, uspostaviti određene programe:

- dobru poljoprivrednu praksu
- dobru proizvođačku praksu
- dobru higijensku praksu
- osiguranje kvalitete
- standardne operativne postupke sanitacije.

Preduvjeti koji se moraju zadovoljiti podrazumijevaju da objekti:

- imaju ispunjene infrastrukturne zahtjeve za objekt i opremu
- udovoljavaju zahtjevima za sve sirovine i materijale u dodiru s hranom
- udovoljavaju mikrobiološkim kriterijima za hranu
- imaju osigurano sigurno rukovanje hranom
- imaju riješeno zbrinjavanje otpada i nusproizvoda životinjskog podrijetla
- imaju riješenu kontrolu štetnika
- imaju provedene postupke pranja, čišćenja i dezinfekcije
- kontrolu vode
- održavanje i kontrolu hladnog lanca
- praćenje zdravstvenog statusa djelatnika i osobne higijene te edukacije
- uspostavljene postupke praćenja sljedivosti hrane te postupke u slučaju potrebe povlačenja i opoziva (*Capak i Vuljanić, 2019*).

Za neke objekte i djelatnosti dovoljno je, kao preduvjet, provođenje ovih programa uz vođenje propisanih evidencija da bi imali sustav HACCP. Tu pripadaju npr. *café-barovi*, skladišta, trgovine zapakirane hrane, tržnice, objekti gdje se pripremaju samo prhka, dizana, lijevana tijesta ili peku smrznuti proizvodi, mesnice, ribarnice i sl.

Za određene djelatnosti gdje su dobro poznati postupci rada s hranom razvijeni su tzv. vodiči dobre higijenske prakse odobreni od strane ministarstva nadležnog za zdravstvo i ministarstva nadležnog za poljoprivredu čime su postali nacionalni vodiči.

Subjekt koji je u objektu uspostavio sustav HACCP korištenjem pozitivno ocijenjenih vodiča obavezan je primjenjivati ga u cijelosti. Tada je vodič obvezni dio dokumentacije i sadrži sve određene planove i evidencije.

1.11.2 Načela sustava HACCP



Grafički prikaz 7. Načela sustava HACCP

Utvrđivanje svih opasnosti

Najprije je potrebno **utvrditi sve potencijalne opasnosti** i rizike vezane za sirovine, proces, preradu, distribuciju, marketing, pripremu i konzumaciju hrane, a koji mogu uzrokovati da hrana ne bude sigurna za potrošače. Za ovaj korak formira se tim ljudi koji dobro poznaju proces pri čemu prekontroliraju svaki korak u poslovanju i sve aktivnosti koje se provode. Opasnosti mogu biti biološke (bakterije, virusi, kvasci, plijesni i sl.), fizičke (kamenčići, metali itd.) i kemijske (npr. ostaci deterdženta i sl.).

Nakon identifikacije opasnosti potrebno je **odrediti mjere** tj. načine kontrole takve opasnosti.

Utvrđivanje kritičnih kontrolnih točaka

U ovoj fazi potrebno je utvrditi **glavne korake (KKT – kritične kontrolne točke)** u procesu gdje se opasnosti mogu kontrolirati.

Neki korak je KKT ako odgovara potvrdno (DA) na sljedeća 4 pitanja:

- Utječe li uspostavljena mjera na sigurnost hrane?
- Može li mjera smanjiti ili eliminirati opasnost?
- Radi li se o zadnjem mjestu u procesu gdje se ova opasnost može kontrolirati?
- Može li se uspostaviti način praćenja/mjerenja te kontrolne mjere? (Capak i Vuljanić 2019)

Određivanje kritičnih granica na kritičnim kontrolnim točkama

Kritična je granica ona granica koja odvaja prihvatljivo od neprihvatljivoga. Primjerice, tijekom pečenja u središnjem dijelu proizvoda prihvatljiva je temperatura od 73°C jer ona osigurava uništenje mikroorganizama, a niže temperature u ovom slučaju ne bi bile zadovoljavajuće.

Određivanje i provedba učinkovitih postupaka nadgledanja kritičnih kontrolnih točaka

Za svaku KKT svaki objekt treba odrediti sljedeće:

- KAKO će se kontrolirati
- KADA/KOLIKO ČESTO će se kontrolirati
- TKO će kontrolirati. (Capak i Vuljanić 2019)

Određivanje mjera za uklanjanje nedostataka koje se poduzimaju ako sustav nadgledanja upozori da kritična kontrolna točka nije pod kontrolom

Mjere za uklanjanje nedostataka poduzimaju se ako je sustav nadgledanja upozorio da KKT nije pod kontrolom. One moraju biti unaprijed definirane tj.

moraju opisati što konkretno treba napraviti i osigurati da se neželjeni događaj ne ponavlja. Primjerice, ako se provede pečenje kroz očekivani period od 30 minuta, a utvrdi se da nije postignuta KKT, tada treba poduzeti sljedeću mjeru, a to je nastavak daljnje termičke obrade ili povišenje temperature. Ujedno treba provesti i pregled te servisiranje opreme.

Određivanje postupaka koji se redovito poduzimaju kako bi se provjerila učinkovitost mjera

Ovime se provodi provjera sustava HACCP kojom se dokazuje da se opasnosti u hrani učinkovito kontroliraju. To znači da se uspostavljeni sustav provodi prema planu i prema propisanoj učestalosti. Određuju se i načini kojima se provjerava učinkovitost sustava HACCP te osobe koje će ga provoditi.

Uspostava i vođenje dokumentacija i evidencija primjerenih vrsti i veličini poduzeća u poslovanju s hranom, a koje će dokazivati učinkovitu primjenu mjera

Svaki subjekt u poslovanju s hranom koji je uveo sustav HACCP i primjenjuje sva načela mora voditi evidenciju o provedbi plana HACCP.

Evidencija o provedbi plana HACCP mora sadržavati sljedeće:

- procedure za programe koji su preduvjet
- analizu opasnosti
- plan HACCP
- određivanje KKT i KT
- određivanje kritičnih granica
- evidencijske liste kojima se potvrđuje kontrola KKT
- izmjene sustava i postupaka temeljenih na načelima sustava HACCP.

Za provedbu navedenih točaka vodi se dokumentacija i evidencije uključujući i evidencije provedenih edukacija, a moraju biti dostupne unutar objekta i predočavaju se na zahtjev inspektora.

Želim znati više!

Detaljnije informacije o HACCP-u i vodičima dobre higijenske prakse mogu se pronaći na sljedećim stranicama:

HACCP (Hrvatska agencija za hranu, 2022):

<https://www.hah.hr/arhiva/haccp.php>

Vodiči dobre higijenske prakse:

<https://www.hok.hr/cehovi-i-sekcije/haccp-vodic/vodic-dobre-higijenske-prakse-za-ugostitelje-i-haccp-vodic-za-ugostitelje>

<https://www.hok.hr/cehovi-i-sekcije/haccp-vodic/vodic-dobre-higijenske-prakse-za-pekarstvo-i-haccp-vodic>

<https://www.hok.hr/cehovi-i-sekcije/haccp-vodic/haccp-slasticarstvo>

<https://www.hok.hr/cehovi-i-sekcije/haccp-vodic/haccp-trgovina>

https://www.dekaform.hr/downloads/Vodic_DHP-HACCP_institucionalne_kuhinje.pdf

1.12 SLJEDIVOST HRANE

Sljedivost hrane označava mogućnost ulaženja u trag hrani, hrani za životinje, sirovini ili tvari namijenjenoj ugrađivanju ili se očekuje da će biti ugrađena u hranu ili hranu za životinje, kroz sve faze proizvodnje, prerade i distribucije. (Capak i Vuljanić 2019)



Sljedivost je važna u području upravljanja sigurnošću i kvalitetom hrane. Može se pratiti LOT – brojem po kojemu se može ući u trag kroz cijelu povijest proizvodnje hrane, ako dođe do neželjene pojave.

„Serija” ili „LOT” označava seriju prodajnih jedinica hrane koja je proizvedena, prerađena ili zapakirana u gotovo jednakim uvjetima.



Oznaku LOT-a nije potrebno navoditi kod hrane koja je označena datumom minimalne trajnosti ili datumom „upotrijebiti do”, kad taj datum sadrži najmanje oznaku dana i mjeseca u tom redosljedu.

Hrana životinjskog podrijetla mora se nabavljati iz registriranih i/ili odobrenih objekata koji su pod nadzorom veterinarske inspekcije. Sva hrana životinjskog podrijetla koja se stavlja na tržište mora biti pravilno označena i mora imati posebne oznake zdravstvene ispravnosti prema kojima se može utvrditi iz kojih objekata dolazi na tržište.

Želim znati više!

Edukativni materijali za polaznike tečaja za stjecanje potrebnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti hrane i osobnoj higijeni osoba po proširenom programu. 2019. Ur. Capak, Krunoslav; Vuljanić, Kristina. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Zagreb

<https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/04/Obrazovni-materijali-PRO%C5%A0IRENI-PROGRAM.pdf>

1.13 VODOOPSKRBA

Potrebno je imati odgovarajuću opskrbu zdravstveno ispravnom vodom za piće. Prilikom uporabe tzv. tehničke vode (tj. vode koja nije za piće nego za gašenje požara, proizvodnju pare, hlađenje i druge slične svrhe) ista mora cirkulirati u odvojenom, označenom sistemu. Takva voda ne smije biti povezana s pitkom vodom ili ulaziti u razvodni sustav pitke vode.

Para koja dolazi u izravan kontakt s hranom ne smije sadržavati bilo kakvu tvar opasnu po zdravlje ili tvar koja može dovesti do kontaminacije hrane.

Ako se hrana zagrijava u hermetički zatvorenim spremnicima (kontejneri koji su posebno hermetički zatvoreni), potrebno je osigurati da voda koja se upotrebljava za hlađenje kontejnera ne bude izvor kontaminacije hrane.

2. POGLAVLJE

Osnove tehnologije proizvodnje piva



2. POGLAVLJE

Osnove tehnologije proizvodnje piva

U OVOM POGLAVLJU NAUČIT ĆETE:

- > koje su osnovne sirovine za proizvodnju piva
- > o tehnološkom procesu proizvodnje slada
- > o tehnološkom procesu proizvodnje *craft* piva
- > koja je oprema potrebna za proizvodnju *craft* piva
- > koji su uvjeti čuvanja piva

2.1 OSNOVNE SIROVINE ZA PROIZVODNJU PIVA

Voda

Voda mora biti besprijeckorno čista i mikrobiološki ispravna. Voda je vrlo važna sirovina za proizvodnju piva. Većina pivovara ima svoje izvore vode, bunare. Voda za proizvodnju piva ne bi trebala sadržavati otopljenе minerale jer oni utječu na okus piva. Priprema vode uključuje proces deferizacije (uklanjanje željeza), uklanjanje kiselina i arsena iz vode. Tvrdoća vode utječe na okus i kakvoću piva. Mekša voda koristi se za proizvodnju svijetlih piva, a tvrđa voda za tamna piva. Tvrda voda sadrži znatnu količinu otopljenih minerala, šteti zdravlju, a u okusu može se osjetiti i sol. U pivovarama se najčešće koristi reverzna osmoza za mekšanje vode.

Slad

Slad je proizvod dobiven klijanjem ječma. Slad određuje okus, miris i daje gustoću i jačinu pivu. Pretvaranje ječma u slad najvažniji je dio procesa dobivanja piva. Slad nastaje od sjemena ječma ili pšenice koje se namače u vodi nakon čega se stavlja na hladno i tamno mjesto da bi se potaknulo klijanje sjemena. Nakon toga se klijanje prekida sušenjem slada na visokim temperaturama. O temperaturi sušenja ovisi vrsta i boja slada i stupanj modifikacije.



Slika 4. Slad

Slad nastaje od sjemena ječma ili pšenice koje se namače u vodi nakon čega se stavlja na hladno i tamno mjesto da bi se potaknulo klijanje sjemena.



Cilj je procesa slađenja razviti enzime koji pri ukomljavaanju vrše pretvorbu škroba u šećer. Slađenje je umjetno potaknuto klijanje sjemena koje se prekida kad se postigne željeni stupanj modifikacije.

Sladovi se mogu podijeliti u dvije skupine:

- osnovni slad – sadrži dovoljno enzima za pretvorbu škroba
- specijalni slad – sadrži manju količina enzima, koristi se da bi pivu dao poseban okus i boju.

Slad se može dobiti od različitih vrsta žitarica; pšenice, zobi, kukuruza i prosa. Najčešće se koriste pivski ječam i pšenica. Za potrebe zanatskih pivara proizvodi se slad koji se prodaje pod brandom *Badass*.



Slika 5. *Badass* slad

Hmelj



Slika 6. Šišarke hmelja



Slika 7. Peleti hmelja

Hmelj daje gorak i aromatičan okus pivu, stabilizira i konzervira ga. Najbitnija je gorčina, a ona se dobiva od alfa i beta kiselina. One se nalaze u smoli unutar ploda (čičera) i kuhanjem otpuštaju gorčinu. To otpuštanje zove se izomerizacija i rezultira stvaranjem izoalfa-kiselina koje su za razliku od neprevorenih alfa-kiselina (AA) topive u vodi. Beta kiseline aktiviraju se kad se dodaju u sladovinu tijekom kuhanja. Beta kiseline aktiviraju se nakon nekog vremena, što se najbolje vidi kad pivo odleži. U pivarstvu se koriste osušeni plodovi (čičeri) koji mogu biti cijeli, u obliku peleta ili prešani.

S obzirom na učinak postoji nekoliko vrsta hmelja.

HMELJ ZA GORČINU

Najčešće se koristi hmelj s visokim udjelom AA koji se dodaje na početku kuhanja (zbog što boljeg učinka izomerizacije). Ovaj će hmelj otpustiti najviše gorčine u pivo.

HMELJ ZA OKUS

Dodaje se posljednjih petnaestak minuta. Koristi se hmelj s nižim postotkom AA koji će pivu dati okus.

HMELJ ZA AROMU

Ovaj se hmelj dodaje u posljednjim trenucima kuhanja, zadnjih 5 minuta, ili se koristi za suho hmeljenje jer mu je zadaća da ostavi najviše arome uz minimalno otpuštanje gorčine. Za aromu se koristi hmelj s niskim sadržajem AA.

Pivski kvasac

Pomoću pivskog kvasca potiče se alkoholno vrenje koje pretvara šećer iz slada u alkohol. Postoje različite biokemijske reakcije koje uzrokuju kvantitativnu i kvalitativnu promjenu sastojaka mladog i dozrelog piva. Vrenje u proizvodnji piva može biti gornje i donje. Za pivarsku industriju proizvode se kultivirani kvasci.

Ale-kvasci (*Saccharomyces cerevisiae*) - kvasci gornjeg vrenja kod kojih se veći dio fermentacije odvija na površini piva. Optimalna je temperatura fermentacije od 17 do 20°C (ovisno o soju), dok ispod 10° i do 12°C postaju dormantni i padaju na dno.

Lager-kvasci (*Saccharomyces pastorianus*) - kvasci donjeg vrenja koji većinom fermentiraju na dnu. Temperatura je fermentacije od 5 do 10°C (ovisno o soju).

2.2 OSNOVE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE SLADA

Tehnološki postupci za proizvodnju pivarskog slada sastoje se od sljedećih operacija:

- čišćenje i sortiranje zrna pivarskog ječma
- močenje ječma
- klijanje zrna
- sušenje pivarskog slada
- čišćenje suhog slada od klica.

Pivarski slad dobiva se klijanjem pivarskog ječma. Pivarski slad daje pivu ekstrakt o kojemu ovisi okus, punoća, boja i jačina piva (sadržaj alkohola). Osnovu glavnih tehnoloških operacija pri proizvodnji pivarskog slada čine biokemijske promjene materija u zrnu, koje nastaju za vrijeme klijanja i sušenja slada.

Pivarski je slad zrno ječma s isklizalom klicom koja se nakon klijanja otkida od zrna.



2.2.1 Čišćenje, sortiranje zrna pivarskog ječma

Sirovina (zrno žitarica, najčešće ječam, pšenica) čisti se od nečistoća, odvaja se, važe, sprema, skladišti i transportira u daljnju proizvodnju.

2.2.2 Močenje i klijanje ječma

Osnovna je uloga močenja ječma osiguravanje dovoljne količine vode za klijanje, uklanjanje štetnih mikroorganizama s površine zrna i bubrenje ječma, što povećava obujam zrna. Nakon močenja, vlaženi ječam klija na kljalištima. Temperatura klijanja je od 12 do 18 °C, a dužina klijanja je 5 do 7 dana. Tijekom klijanja dolazi do nakupljanja maksimalnih količina aktivnih amilolitičkih enzima u zrnu.

Temperatura sušenja ovisi o tipu slada. Tijekom sušenja nastaje boja koja je proizvod melanoida nastalih reakcijom šećera i aminokiselina slada. Sušenje slada po fazama traje od 24 do 48 sati, što ovisi o vrsti i tipu slada koji želimo proizvesti, kako bi se sadržaj vlage smanjio s 42% na 4 do 5% i osiguralo dovoljno enzima za odvijanje tehnoloških procesa tijekom ukomljavanja sirovina.

Tijekom klijanja ječma nakuplja se maksimalna količina aktivnih enzima u zrnu i to uglavnom amilolitičkih enzima. Osim amilolitičkih enzima u sladu se nakupljaju proteolitički i drugi enzimi. Pod djelovanjem amilolitičkih enzima škrob iz biljnih sirovina prelazi hidrolizom u šećer koji može fermentirati (maltozu).

Klijanje je najvažniji dio procesa pri dobivanju pivarskog slada. Intenzitet klijanja i biokemijski procesi mogu se regulirati pa se mogu proizvoditi različiti tipovi slada (svijetli, tamni).

Za klijanje u proizvodnji pivarskog slada služe dva tipa kljališta: podna i pneumatska. Proces klijanja uobičajeno traje 8 dana.

Podna kljališta

Podna su kljališta najstariji tip kljališta. Na njima zrno klija u naslagama visokim 15-40 cm, a kontrola klijanja i prevrtanje zrna vrši se ručno. Pri stručnom vođenju procesa, tim se postupkom dobiva pivarski slad najbolje kakvoće, pa se on još uvijek primjenjuje i pored svoga osnovnog nedostatka, tj. niskog stupnja iskoristivosti. Naime, na taj se način dobivaju manje količine negoli pri uporabi pneumatskih kljališta.



Slika 8. Podno kljalište

Pneumatska kljališta

Velikim porastom proizvodnje piva naglo raste i potreba za pivarskim sladom. Ekonomska prednost pneumatskih sladara, ušteda u prostoru i radnoj snazi, kao i mehanizirana proizvodnja, odlike su pneumatskih kljališta. Kondicionirani zrak propuhuje se kroz visoki sloj namočenog ječma koji klija. Slad se suši, u sušnicama različite konstrukcije, strujom toplog zraka. Slad se suši od 24 do 48 sata i za to se vrijeme temperatura postupno povećava do 70 °C. Svijetli slad dosušuje se na temperaturi od 75 do 80 °C, a tamni na 105 °C. Pri 75 °C i višoj temperaturi, spajanjem šećera i aminokiselina nastaju melanoidini, nositelji boje i arome slada.

2.2.3 Sušenje slada

Nakon klijanja dobiva se poluproizvod koji se naziva zeleni slad. Zeleni slad sirovina je bogata ugljikohidratima od kojih se dobiva alkohol. Zeleni se slad suši kako bi se u njemu nakupile aromatične obojene tvari i produžio rok trajanja. Suhi se slad čisti od klica i upotrebljava kao osnovna sirovina u pivarstvu.

Pivarski je slad isključivo, osušen i od klica očišćen ječam.



Čišćenje suhog slada od klica

Slad se poslije sušenja polira, očisti od sladnih klica, uskladišti i nakon 21 dan transportira u pivovaru.

U pivarstvu slad nije samo sredstvo za ošecerenje, nego i osnovni poluproizvod za dobivanje piva. Aroma, okus, boja, trajnost i mogućnost pjenjenja piva ovise o osobinama slada koji se prerađuje. Pivo dobiveno od ječmenog slada po okusu je znatno bolje od napitaka dobivenih od sladova drugih žitarica. Zbog toga se za proizvodnju slada u pivarstvu upotrebljava ječam, rjeđe pšenica, a još rjeđe raž, proso i kukuruz.

Vrste slada

Jedna je od najpopularnijih i najčešćih žitarica koja se koristi za slad ječam jer sadrži enzime koji razgrađuju škrob do fermentabilnih šećera koje će kvasac kasnije pretvoriti u alkohol i CO₂. Dvije su glavne kategorije slada bazni slad i specijalni slad.

Bazni slad koristi se kao izvor fermentabilnih šećera. Prije procesa proizvodnje sladovine odnosno piva, slad se mora samljeti kako bi se škrob mogao pretvoriti u fermentabilne šećere.

Specijalni se sladovi koriste u malim postocima, a služe za postizanje posebne boje i arome, poput kave ili karamele.

Utjecaj slada na pivo

Slad pivu daje ugljikohidrate potrebne za fermentaciju te utječe na okus i boju

samog piva. Svijetli slad koristi se za stvaranje svijetlih piva, dok se za proizvodnju tamnih koristi kombinacija tamnih i svijetlih sladova. Tamni slad prolazi i proces prženja kako bi pivu dao puniju i jaču aromu te tamniju boju.

Postoji mnogo različitih žitarica koje se mogu koristiti za proizvodnju piva. Ovisno o sladu koji pivar izabere, pivo će dobiti posebnu aromu, boju i okus.

Kukuruz daje glatku, neutralnu slatkoću i stabilizira okus.

Zob stvara kremasto, glatko pivo punog okusa.

Raž pomaže u jačanju okusa te pivu daje kompleksnost.

Pšenica stvara gustu, kompaktnu pjenu.

Boja slada

Ovisno o dijelu svijeta, koriste se sljedeće jedinice za boju:

EBC – prema *European Brewery Convention*

SRM – prema *Standard Reference Method*

$^{\circ}L$ – prema *Lovibond*.

U Europi se koristi *EBC* kao standard za iskazivanje boje. Što je *EBC* veći, boja slada je tamnija. Najtamniji prženi sladovi imaju do 1500 *EBC*.



U svim vrstama piva određeni slad koristi se kao baza, tzv. bazni sladovi. Svi ostali sladovi dodaju se u manjem postotku i uglavnom je pravilo, što je slad tamniji dodaje se u manjem postotku. Najtamniji sladovi daju tamnu ili crnu boju pivu sa svega 1 – 5 % ukupnog udjela specijalnih sladova.

2.3 PRIPREMA VODE

U tehnologiji piva voda je jedna od osnovnih sirovina jer služi za ukomljavanje slada i proizvodnju sladovine.



Voda se koristi i za druge svrhe: močenje ječma, transport namočenog ječma iz močionika u klijalište, pranje pogona, opreme i ambalaže, hlađenje sladovine pa se za svaku upotrebu postavljaju drugačiji zahtjevi kakvoće vode.

Voda ima važnu ulogu u patologiji čovjeka jer se pomoću nje mogu prenijeti mnoge zarazne bolesti, a takve su pojave posljedica nepravilne obrade sirove vode.

Voda mora biti očišćena od uzročnika zaraznih bolesti te je upravo zbog toga vrlo bitno da voda koja se koristi za proizvodnju piva bude jednako kontrolirana kao i sama voda za piće.



U tu svrhu vrši se kondicioniranje vode različitim fizikalno-kemijskim metodama i to najčešće kemijskima zbog primarne efikasnosti i naknadnog djelovanja.

Tvrdoća vode

Tvrdoća vode mjerilo je kapaciteta vode za njeno reagiranje sa sapunom. Tvrdoj vodi potrebno je više sapuna za stvaranje pjene nego mekoj vodi pa je zbog toga, primjerice za pranje rublja, u tvrdoj vodi potrebno upotrijebiti više deterdženta za isti efekt pranja.

Tvrdoću vode čine razni otopljeni ioni metala, uglavnom kalcija i magnezija, koji su ujedno i esencijalni minerali važni za ljudsko zdravlje i neophodni su u prehrani.

Kemijskim metodama određuje se ukupna, prolazna, stalna, karbonatna tvrdoća, ali i kalcijeva i magnezijeva tvrdoća. Najčešće traži se podatak za ukupnu tvrdoću koja se obično izražava u mg/L CaCO_3 , ali i preko njemačkih, francuskih i engleskih stupnjeva tvrdoće.

U Republici Hrvatskoj kao mjerna jedinica koristi se njemački stupanj tvrdoće vode:

1 njemački stupanj tvrdoće = 1 °d = 10 mg/L CaO

Podjela vode prema tvrdoći:

Tablica 4. Podjela vode prema tvrdoći

VRSTA VODE	NJEMAČKIH STUPNJEVA, °d	mg/L CaCO₃
Meka	< 4	< 71,4
Lagano tvrda	4 – 8	71,4 – 142,8
Umjereno tvrda	8 – 18	142,8 – 321,4
Tvrda	18 – 30	321,4 – 535,7
Jako tvrda	> 30	> 535,7

Za proizvodnju plzenskog tipa piva koristi se vrlo meka voda (1,3 °d), za minhenski tvrda (14,8 °d), a za dortmundski vrlo tvrda (41,3 °d). To znači da prirodnu vodu treba često omekšati odgovarajućim postupcima pripreme (dekarbonizacija vapnom, pomoću ionskih izmjenjivača ili membranskim procesima) do optimalnih vrijednosti za određeni tip ili vrstu piva.

Pivo se najvećim dijelom sastoji od vode, pa njezina kvaliteta i sadržaj izravno utječu na svojstva piva. Voda sadrži šest glavnih sastavnih soli: bikarbonat, natrij, klorid, kalcij, magnezij i sulfat. Njihov omjer u upotrijebljenoj vodi imat će velik utjecaj na okus i katkad boju gotovog proizvoda.

Visoka razina bikarbonata može stvoriti vrlo kiselkastu kašu pa će se iz slada dobiti mala količina šećera. Previše sulfata stvorit će oštru gorčinu u pivu, a magnezij je bitna hrana za kvasac.

Dobar izvor vode ima ključnu važnost za prve pivovare. Mnogi su veliki pivarski gradovi niknuli oko izvora vode za pivo, na primjer grad Plzeň u Češkoj imao je vrlo meku vodu, kao stvorenu za plzenski lager, a voda u Burton on Trentu u Engleskoj imala je doista pogodne minerale za pripremu svijetlih piva po kojima je grad postao poznat.

U Engleskoj su londonski pivari bili tako zavidni zbog vode u gradiću Burtonu u Staffordshireu da su ondje sagradili svoje pivovare, a jedan je pivar iz Lancashirea kilometrima prevezio željeznicom burtonsku vodu do svoje pivovare.

Mnoge su se pivovare danas odrekle tradicionalnih zdenaca i izvora jer se boje zagađenosti, posebno zbog gnojiva. Umjesto toga, upotrebljavaju obrađenu gradsku vodu kojoj dodaju potrebne minerale. To nije romantično kao zdenac, ali je pouzdanije. Pivovarama su potrebne goleme količine vode. Za svaku litru proizvedenog piva treba još najmanje pet litara vode za pranje i hlađenje.

Najvažnije je da je voda zdravstveno ispravna, bila to voda iz slavine, kišnica, destilirana ili flaširana voda iz trgovine.



Voda iz vodovodne mreže

Najdostupnija je i jeftina voda iz vodovodne mreže. Ta je voda dosta klorirana što kod fermentacije može stvoriti klorofenole koji daju medicinski miris i okus pivu. Klor se uklanja prokuhavanjem vode prije uporabe.

Voda iz vodovodne mreže je u RH uglavnom tvrda. Kao takva nije najpogodnija za svijetla piva. Pogodnija je za tamna piva, iako je i za tamna piva uglavnom pretvrda. Moguće je od tvrtke za opskrbu vodom saznati sastav vode, no to je vrlo nepouzdan. Ovisno o tome dolazi li voda s jednog vodocrpilišta ili više njih, sastav vode mijenja se tijekom godine.

Izvorska voda

Izvorska voda nije klorirana i, ukoliko je zdravstveno ispravna, dobra je za pivo. Kao i voda iz vodovodne mreže, uglavnom je jako tvrda. Sastav izvorske vode nije isti tijekom čitave godine.

Reverzna osmoza, destilirana voda i kišnica

Voda dobivena filtracijom kroz filtere metodom reverzne osmoze sve se češće koristi u proizvodnji piva. Voda dobivena reverznom osmozom ne sadrži gotovo nimalo otopljenih minerala. Destilirana voda i kišnica potpuno su mekane vode bez otopljenih minerala i nečistoća. Jedini problem kod kišnice predstavlja sam lokalitet prikupljanja kišnice (smog, dim, industrijska postrojenja) i način prikupljanja (oprema, onečišćenja na opremi).

Potpuno demineralizirana voda najbolji je preduvjet za proizvodnju željenog stila jer se može „popraviti“ dodavanjem soli i na taj način pripremiti traženi profil vode.

Voda u bocama

Voda u boci poznatog je sastava, uglavnom je značajno mekša od vode iz vodovodne mreže i bolji je izbor za svijetla piva, iako profil vode nije prilagođen za konkretan stil.

Za proizvodnju piva voda mora biti zdravstveno ispravna, ne sadržavati klor i biti što je moguće mekša. Danas se u minipivovarama najčešće koriste filteri za reverznu osmozu jer su prihvatljivi cijenom.

Pri korištenju tvrde vode, dodaje se mliječna ili fosforna kiselina, čime se snižava pH komine i prividno omekšava voda, dobiva se ugodnija gorčina piva.

2.4 OSNOVE TEHNOLOGIJE PROIZVODNJE PIVA

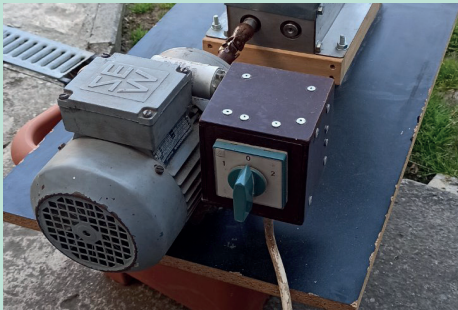
Proces proizvodnje piva vrlo je opsežan i zahtjevan te se odvija u nekoliko faza: mljevenje slada, ukomljavaње slada, filtriranje komine, kuhanje sladovine, taloženje, hlađenje, fermentacija, odležavanje i punjenje piva.

Pivo je slabo alkoholno piće, koje se proizvodi procesom alkoholnog vrenja iz slada, hmelja, vode i pivskog kvasca. Voda je glavni dio napitka.



2.4.1 Oprema za proizvodnju piva

Za proizvodnju piva u kućanstvu nije potrebna posebna oprema. Jedna je od najčešćih metoda koju koriste *craft* pivari, prije no što nabave ozbiljniju opremu, metoda *brew in the bag*. Tom se metodom ukomljavanje provodi u vreći (najčešće je to vreća slična onima za odvajanje rublja pri pranju). Na se taj način trop lakše nakon ukomljavanja odvaja od sladovine. U daljnjem tekstu opisana je metoda kuhanja tom metodom.



MLIN ZA SLAD

Dobar i pouzdan mlin velika je prednost svakog pivara jer može se kupiti veća količina slada i mljeti ga po potrebi (nesamljeveni slad može duže trajati od samljevenog).

POSUDA ZA ZAGRIJAVANJE VODE

Zagrijana voda potrebna je za ispiranje tropa. Posuda mora podnositi visoku temperaturu.



POSUDA ZA UKOMLJAVANJE

Najčešće se koristi lonac od nehrđajućeg čelika s lažnim dnom. U ovom primjeru koristi se vreća za ukomljavanje u koju se stavlja slad.



LONAC

Veličina lonca ovisi o količini piva. Dio tekućine će tijekom kuhanja ispariti, a dio će ostati u loncu, primjerice, od 30 L sladovine nastat će otprilike 20 L piva.

IZVOR TOPLINE

Izvori topline mogu biti plinski plamenik, štednjak, otvoreno ložište, električni grijači... Kuhanje na kuhinjskom štednjaku preporuča se samo za količine do 20 L jer štednjak najčešće ne razvija dovoljno tolnske energije potrebne za dobro ključanje.



VAGA

Kuhinjska vaga s točnošću od 1 gram.

AREOMETAR (HIDROMETAR)

Areometar služi za mjerenje količine šećera u sladovini i fermentiranom pivu kako biste izračunali postotak alkohola. Ako se koristi areometar potrebna je i menzura u kojoj se mjeri.



REFRAKTOMETAR

Kao i areometar, služi za mjerenje količine šećera u sladovini. Mjerenje je mnogo jednostavnije (treba uzeti par kapi za mjerenje).

**TERMOMETAR**

s točnošću mjerenja od 1 do 100 °C

VODENO HLADILO

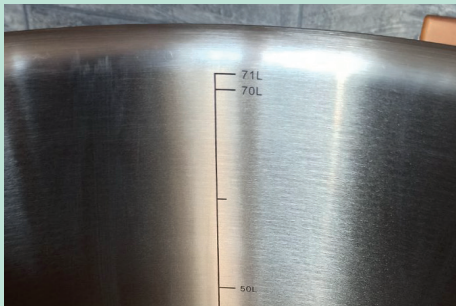
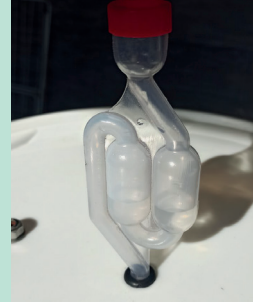
Za hlađenja sladovine moguće su različite izvedbe. Jedna je od najjednostavnijih metoda obična kada napunjena vodom i ledom u koju se stavlja lonac nakon kuhanja. Ostale verzije uključuju ili bakrenu spiralu koja se uroni u sladovinu, kroz koju se pušta hladna voda, ili različite izvedbe izmjenjivača topline (najčešće pločasti).

**FERMENTOR**

Fermentor je posuda, bačva u kojoj će pivo fermentirati. Može biti od različitih materijala koji se koriste za prehrambene svrhe. Najčešće su to plastične bačve, stakleni demižoni i bačve od nehrđajućeg čelika. Fermentor se mora moći zatvoriti i mora imati otvor za vrenjaču.

VRENJAČA

Vrenjača je uređaj koji pri fermentaciji omogućava ispuštanje CO₂ iz fermentora, uz zaštitu piva od mogućih infekcija. Umjesto vrenjače može se koristiti gumeno crijevo uronjeno u alkohol ili neko sredstvo za dezinfekciju.



MJERNA POSUDA S GRADACIJOM ZA TEKUĆINE

ČEPILICA ZA BOCE I KRUNSKI ČEPOVI

Služi za zatvaranje boca nakon pretakanja piva u boce. Drugi je način pretakanje u bačvu i spajanje CO₂ na bačvu (princip točenog piva).



Slika 9. Osnovna oprema za kuhanje piva

Na internetu postoji mnogo programa koji pomažu *craft* pivarima u kuhanju piva, a na sljedećim su poveznicama neki od njih:

<https://brewtarget.sourceforge.net>

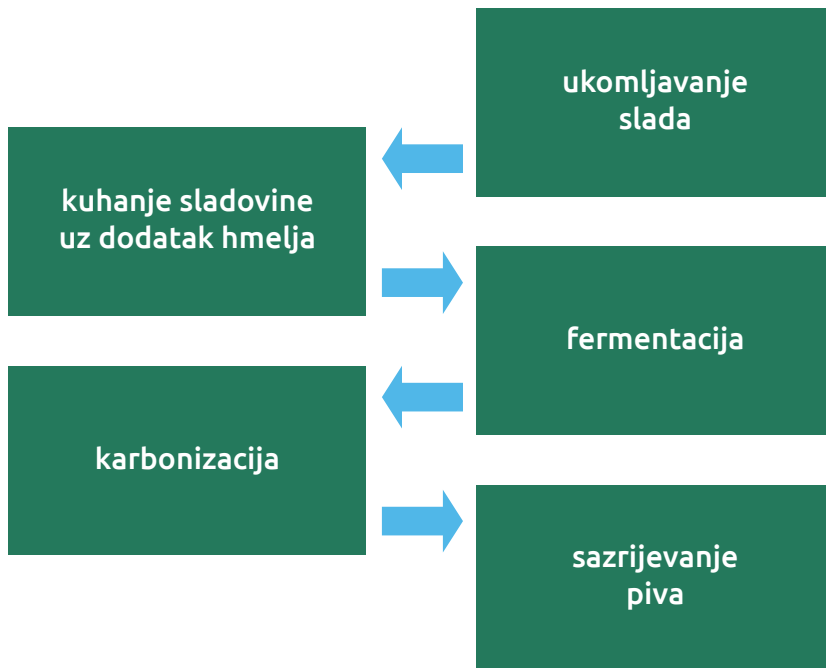
<https://beersmith.com/>

<http://promash.com/>



2.4.2 Osnove proizvodnog procesa proizvodnje piva

Proces proizvodnje piva sastoji se od nekoliko faza:



Slika 10. Tehnološki proces proizvodnje piva

Ukomljavanje

Ukomljavanje je najznačajniji proces u proizvodnji sladovine. Tijekom komljenja miješaju se prekrupa i voda. Tijekom ukomljavanja sastojci slada prelaze u otopinu (ekstrakcija).



Usljed djelovanja enzima nastaje najveći dio ekstrakata. Temperature za pojedine faze ujedno su optimalne temperature odgovarajućih enzima. Temperatura je za razgradnju bjelančevina 50 °C. Na temperaturi od 62 °C do 65 °C nastaje maltoza. Na temperaturi od 70 °C do 75 °C dolazi do ušećeravanja, a na 78 °C završava komljenje (inaktivacija enzima). U suvremenim pivovarima komljenje traje dva do tri sata.

U povijesti se koristilo nekoliko metoda ukomljavanja, no dvije su se metode zadržale do danas.

INFUZIJA je postupak postizanja temperature ukomljavanja dodavanjem vode više temperature ili izravnim grijanjem sladovine.

Slad se pomiješa s vodom određene temperature kako bi komina postigla željenu temperaturu, ukomljava se najčešće 60 minuta nakon čega se sladovina procijedi, pri čemu se dobiva više maltoze. Infuzija služi za dobivanje sladovine za proizvodnju jakih piva.

DEKOKCIJA je postupak ukomljavanja kod kojeg se barem jedna temperatura postiže odljevanjem dijela komine koja se kuha u posebnoj posudi i zatim se miješa s glavnim dijelom komine.

Dekokcijom se dobiva sladovina za proizvodnju punijih piva, tj. sladovina koja sadrži i ekstraktivne tvari koje ne fermentiraju dekstrine. U praksi se primjenjuju postupci dekokcije s jednom, dvije ili tri komine, a najčešći je postupak komljenja s dvije komine.

Kod ukomljavanja dekokcijom dio komine se izvadi i kuha u posebnom loncu, a zatim se vraća u glavnu kominu s ciljem podizanja temperature komine.

Nakon procesa ukomljavanja komina se sastoji od u vodi otopljenih i neotopljenih tvari. Vodena otopina s ekstraktima zove se sladovina, dok se ne otopljeni dio

naziva trop. Sladovina se od pivskog tropa odvaja filtracijom, pri čemu trop služi kao filtracijsko sredstvo. Trop se iskoristava kao stočna hrana. U kadi za cijeđenje ostavi se mirovati pola sata dok se trop ne slegne.

Kako bi se proces ubrzao, trop se ispiru vrućom vodom jer u njemu ostaje oko 16 do 20 % ekstrakta.



SLAD



PRIBOR ZA KUHANJE PIVA



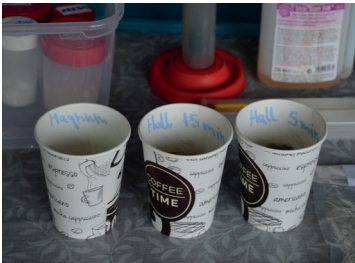
ukomljavanje



Kuhanje sladovine uz dodavanje hmelja

Temperatura sladovine ne smije biti ispod 50 °C. Sladovina se pretače u lonac za kuhanje i zagrijava do ključanja. Nakon što proključa, na površini se pojavljuju nakupine bjelančevina (tzv. *hot break*) koje se mogu ukloniti žlicom, cjediljkom.

Hmelj se dodaje kad sladovina proključa. Dužina kuhanja hmelja u sladovini ovisi o pojedinim sortama hmelja pa će se tako hmelj s velikim udjelom alfa-kiselina (za gorčinu) kuhati duže (60 minuta), a hmelj s manjim udjelom alfa-kiselina (za aromu) kuhat će se od 5 do 15 minuta, ovisno o sorti.



različite vrste hmelja



cijeđenje tropa



uklanjanje bjelančevina



kuhanje



dodavanje hmelja i kuhanje



hlađenje

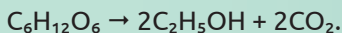
Kad je hmeljenje završeno, bitno je što prije spustiti temperaturu sladovine na temperaturu fermentacije (ovisno o vrsti kvasca), tj. provesti dobar tzv. *cold break*. Pri brzom hlađenju sladovine proteini se zgrušavaju i padaju na dno. Rezultat je dobrog *cold breaka* bistrije pivo.

Tijekom kuhanja sladovine ne smiju se koristiti poklopci niti poklapati sladovina jer isparuje dimetil-sulfid (DMS).

Sladovina se nakon kuhanja naglo hladi na temperaturi od 5 do 10 °C. Naglo hlađenje provodi se kako bi se spriječila infekcija divljim kvascima. Hlađenje se obavlja pločastim izmjenjivačima topline. Hlađenjem pivo postaje mutno zbog smanjena topljivosti odvođenjem topline dijela kompleksa protein-polifenol.

Fermentacija

Alkoholno vrenje biološki je proces pri kojem kvasci razmnožavajući se razgrađuju šećer na alkohol i CO₂. Prikazuje se jednadžbom :



Alkoholno vrenje ili alkoholna fermentacija biološki je proces pri kojem kvasci razmnožavajući se razgrađuju šećer na alkohol i CO₂, uz stvaranje spojeva poput diacetila, viših alkohola estera, fenola i sumpora. Ovim procesom započinje stvaranje piva.

Viši alkoholi (*fusel alcohols*) alkoholi su koji imaju više od 2 atoma ugljika i za razliku od etanola daju vrući, oštar dojam, dojam otapala ili razrjeđivača.





punjenje fermentora



određivanje količine šećera
prije fermentacije

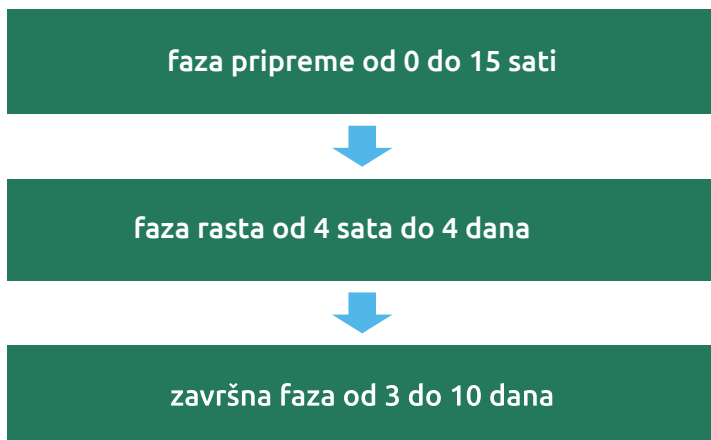


dodavanje kvasca



fermetacija

Faze fermentacije



1. FAZA PRIPREME

Faza pripreme traje od 0 do 15 sati.

Kvasac se prilagođava novoj sredini, započinje s prikupljanjem kisika, vitamina i minerala te aminokiselina (dušik). Kvasac koristi molekularni kisik na početku fermentacije da bi sintetizirao sterole i nezasićene masne kiseline koje su esencijalne komponente u membrani stanice kvasca.

Vitamini i minerali služe za pokretanje enzima rasta. Aminokiseline su potrebne za stvaranje proteina.

Viša će temperatura rezultirati većim rastom stanica. Ako imamo manju količinu kvasca od preporučene, može se povisiti temperatura pripreme faze (22 – 24 °C) i tako osigurati dovoljan rast kvasca.

Idealno je dodati kvasac na nižoj temperaturi i pustiti da se postigne temperatura fermentacije u sljedećih 12 – 36 sati. Prednost je ove metode kontrolirani rast, što rezultira vitalnijim stanicama, manjim istjecanjem acetolaktata iz membrane i čistijim okusom piva. Prevelik rast u ovoj fazi stvara stanice slabije kondicije.

2. FAZA RASTA

Faza rasta traje od 4 sata do 4 dana.

Kvasac konzumira šećere i stvara etanol, CO₂, okus i aromu, estere, više alkohole i sumpor.

Dolazi do naglog povećanja broja stanica i stvaranja sloja pjene na vrhu. Enzim maltaza razgrađuje maltozu do glukoze.

Sladovina sadrži oko 60 % maltoze i tek 15 % glukoze.

Nakon maltoze fermentira se maltotrioza. Kvasci se međusobno razlikuju po tome koliko dobro fermentiraju maltotriozu. Oni koji je dobro konzumiraju imaju visok stupanj iskoristivosti, a oni koji je ne mogu razgraditi imaju slab stupanj iskoristivosti.

3. ZAVRŠNA FAZA

Završna faza traje od 3 do 10 dana.

Rast se usporava, kvasci se spuštaju na dno i pivo dozrijeva. Dolazi do reapsorpcije diacetila i acetil-aldehida, a sumpor izlazi iz fermentora. Kod korištenja novog kvasca u ovom se trenutku može provjeriti iskorištenje šećera te po potrebi dodati nova količina kvasaca. Snižavanjem temperature u ovoj fazi dolazi do povećane flokulacije kvasca pa se smanjuje vrijeme pri kojem kvasci reapsorbiraju nusprodukte fermentacije, osobito prilikom preranog pretakanja piva (estere, diacetil).

Temperatura fermentacije

Preporučena je temperatura za *ale* kvasce do 20 °C, a za *lager* do 10 °C. Kvasci preferiraju višu temperaturu za razvoj, no pri tim se temperaturama stvaraju neželjeni okusi dok na nižima postaju dormantni, pri čemu padaju na dno. Preporučene su temperature zapravo kompromis između potreba kvasca i pivara.

Dormantni kvasac miruje, prekida se fermentacija, pri čemu kvasac pada na dno.



Ako dođe do rasta ili pada temperature, kvasci počinju ispuštati proteine koji štite staničnu membranu od temperaturnog šoka. Nastanak ovih proteina umanjuje sposobnost kvasca da stvara druge proteine nužne za normalan rast i razvoj.

Temperatura koju kvasci stvaraju pri fermentaciji snižava se pri kraju fermentacije.

Optimalna je početna temperatura od 1 do 2 °C ispod ciljane temperature fermentacije.

Pranje kvasca

Kvasac se ispiru, odvajaju se žive od mrtvih stanica i od taloga (kod pranja dodajemo kiselinu koja će smanjiti broj živih bakterija, a da se kvasac ne ugrozi

značajno). Kvasce iz tzv. jakih piva nije dobro opet koristiti jer su kod fermentacije izloženi velikom stresu i može doći do mutacije.

Princip ispiranja jednostavan je. Talog s dna fermentora nakon pretakanja piva ulije se u sterilnu posudu i prelije hladnom sterilnom vodom. Što je više vode to će se lakše odvojiti kvasac od otpada.

Temperatura vode mora biti približna temperaturi taloga kako se kvasci ne bi šokirali.



Sadržaj se mora dobro protresti. Nakon pola sata vide se slojevi – otpad je na dnu, kvasci u sredini i voda na vrhu. Odlije se voda s vrha (sa srednjim slojem kvasca) u drugu sterilnu posudu. Ako još uvijek ima dosta otpada postupak se može ponoviti nekoliko puta.

Kvasac se može koristiti više puta (do 5 generacija) i ne mora se uvijek kupovati, već se pranjem može sačuvati za više procesa fermentacije.



Karbonizacija

Karbonizacija ili gaziranje piva (obogaćivanje piva s pomoću CO₂) može se provesti dodavanjem šećera u boce (izazivanje drugog vrenja) ili dodavanjem CO₂ u bačvu s pretočenim pivom. Ugljični dioksid ima dvojak učinak na pivo: gaziranost potiče pjenušavost i produžuje vijek trajanja piva.



mjerenje količine šećera 3. dan od početka fermentacije



priprema boca



punjenje boca



odavanje šećera



zatvaranje boca

Gaziranost se mjeri volumenom CO_2 u pivu.

To je prostor koji bi CO_2 zauzeo na temperaturi od 0°C i pri atmosferskom tlaku (0,98 bar ili 14,2 psi). Tako bi CO_2 u 10 L piva gaziranog na dvostrukom volumenu zauzeo 20 L prostora na 0°C i pri tlaku od jedne atmosfere.



Budući da prilikom fermentacije kvasci stvaraju CO_2 , dio CO_2 nalazit će se u pivu već nakon

fermentacije i, ovisno o temperaturi, iznosit će od 1,2 do 1,7% (na nižim temperaturama više će CO_2 ostati u pivu i obrnuto). Ovaj je podatak važan jer prilikom određivanja ukupne količine CO_2 u gaziranom pivu treba uzeti u obzir količinu koja se već nalazi u pivu.

Količina otopljenog CO₂ u pivu kreće se u granicama od 1,5 % kod nekih britanskih ale piva, čak do 4,5 % kod *lambica* (s najčešćim vrijednostima od 2 do 3 % za većinu ostalih piva).



Okvirna je smjernica staviti oko 8 grama kuhinjskog šećera na litru piva ako se izaziva naknadno vrenje u bocama. Vrenje gaziranja ovisi o kvascu, o stanju u kojem se nalazi kvasac, o temperaturi gdje stoje boce itd. Naknadno vrenje obično traje 2 – 3 tjedna. Ako nakon duljeg vremena nije nastao CO₂, može se potaknuti stavljanjem boca na sobnu temperaturu.

Za određivanje gaziranosti može se koristiti jedan od *online* kalkulatora:

- > dodavanjem šećera <http://www.brewheads.com/priming.php>
- > dodavanjem CO₂ <https://www.brewersfriend.com/keg-carbonation-calculator/>
- > dodavanjem *krausena* (kvasca koji se uzima iz fermentora tijekom fermetacije) <https://www.brewersfriend.com/gyle-and-krausen-priming-calculator/>.



Sazrijevanje piva

Sazrijevanje piva nije nužno ali vrijeme sazrijevanje čini razliku između prosječnog i dobrog piva.

Čitav proces traje 5 tjedana i duže ovisno o vrsti piva.

Jednostavnija piva sazrijevaju 5 – 6 tjedana dok jača i složenija piva pola godine i dulje.



gotov proizvod – pivo

2.5 SKLADIŠTENJE PIVA

Ambalaža

Riječ ambalaža potječe od francuske riječi *emballage*, što znači pakiranje, opremanje robe, materijal za pakiranje i slično.

Osnovna je uloga ambalaže zaštita proizvoda od vanjskih utjecaja. Ambalaža štiti proizvod od fizikalnih, kemijskih, klimatskih, mikrobioloških utjecaja i različitih manipulacija.



Uloge ambalaže:

Zaštitna – ambalaža mora štiti proizvod od raznih mehaničkih naprezanja, atmosferskih utjecaja, fizičkih i kemijskih utjecaja, djelovanja mikroorganizama, insekata i glodavaca.

Skladišno-transportna – omogućuje jednostavnije i racionalnije iskorištenje skladišnog prostora i doprinosi bržem i jeftinijem procesu transporta.

Prodajna – bavi se povećanjem opsega prodaje i olakšavanjem samog čina prodaje. Ambalaža bi trebala privući pažnju potencijalnog kupca i utjecati na njega kako bi se odlučio na kupnju.

Uporabna – omogućava lakše rukovanje proizvodom, lagano otvaranje, pripremu proizvoda za upotrebu, uzimanje potrebne količine hrane, vidljivost hrane i lagano ponovno zatvaranje te ponovnu uporabu ispražnjene ambalaže (recikliranje).

Ambalaža za pivo

Do 20. stoljeća većina piva posluživana je u barovima izravno iz drvenih bačvi, a tridesetih godina prošlog stoljeća pojavile su se bačve od nehrđajućeg čelika ili aluminija. Potrošači tu inovaciju nisu baš najbolje prihvatili jer su smatrali da je okus koji pivu daju hrastove bačve mnogo bolji, ali je metal pobijedio – zahtijevao je manje brige no drvo, lakši je i jeftiniji.



Slika 11. Boce za pivo



Slika 12. Limenka za pivo



Slika 13. Bačve za pivo (kegovi)

Pri skladištenju piva treba obratiti pozornost na nekoliko odrednica čuvanja piva.

Položaj

Pivo se čuva u bocama u uspravnom položaju. Zbog toga se kvasac slegne na dno boce s pivom, umjesto da ostavi prsten, što bi se događalo kad bi se boce stavile u vodoravni položaj. Boce piva se zatvaraju krunskim čepovima. Ako je pivo u stalnom kontaktu s čepom, može negativno utjecati na okus piva.

U svakoj boci ima zraka. U uspravnom položaju najmanji dio piva dolazi u kontakt sa zrakom. Kad bi se boca položila vodoravno, veća površina piva bila bi u kontaktu sa zrakom, što bi dovelo i do veće oksidacije piva.

Temperatura

Svjetlost i toplina najveći su neprijatelji piva. Pivo je najbolje čuvati u hladnom prostoru, izvan dometa izvora topline. Pravilo je da se piva s većim postotkom alkohola čuvaju na višim temperaturama, a ona s manjim postotkom na nižim.

Ječmena vina i tamna piva čuvaju se na 12 do 15 °C, standardna *ale* piva na 10 do 12 °C, a *lageri*, *pilsneri* i pšenična piva na 4 do 7 °C.

Taman i hladan prostor bit će povoljan za čuvanje piva. Najbitnije je da pivo ne bude izloženo visokim temperaturama prilikom čuvanja.

Svjetlost

Pivo ne voli svjetlost jer mu ona može promijeniti okus, zato su i pivske boce tamnije boje. Usljed kontinuiranog izlaganja ultraljubičastom svjetlu, molekule hmelja razgrađuju se i povezuju s atomima sumpora čime se mijenja karakter piva, a ono mijenja miris i aromu. Kako bi se očuvao karakter piva, pohranjuje se u prostor bez izvora svjetlosti, poput podruma ili hladnjaka.

Rok trajanja

Craft pivo sadrži živi kvasac koji u neprimjerenim uvjetima čuvanja može uzrokovati kvarenje. Stoga, preporučuje se konzumirati unutar 30 dana. Jednom kad je pivo otvoreno, preporučuje se odmah popiti jer u trenutku otvaranja počinje hlapiti, odnosno gubiti sebi svojstvene mjehuriće.

3. POGLAVLJE

Uvod u pivsku kulturu i poznavanje pivskih stilova



3. POGLAVLJE

Uvod u pivsku kulturu i poznavanje pivskih stilova

U OVOM POGLAVLJU NAUČIT ĆETE:

- > o povijesti proizvodnje piva
- > osnove senzorske analize piva
- > što se ocjenjuje pri senzorskom ocjenjivanju piva
- > koje su najčešće greške u proizvodnji piva

3.1 POVIJEST PIVARSTVA

Smatra se da je pivarstvo bilo zastupljeno već u starom vijeku, i to u Armeniji, Mezopotamiji i Egiptu, odakle se dalje proširilo na Grčku i Rim.

Jedan od izvora navodi da je pivo 'otkriveno' tako da su loše spremljena zrna pšenice povukla vlagu te uz pomoć sveprisutnih divljih kvasaca fermentirala u zanimljivu smjesu. Ljudi su je kušali i otkrili njezin neobičan okus, hranjivost i opojnost.

Znanstvenici su utvrdili da su ga izmislile žene, a sve se to zbilo davno u Mezopotamiji. Točio se 'tekući kruh' pa je priča o pivu stara jednako koliko i priča o kruhu. No, na pitanje što je bilo prvo - pivo ili kruh - još uvijek nisu odgovorili ni povjesničari hrane. Neki su prilično radikalni pa tvrde da je čovjek zbog piva počeo uzgajati žitarice, što ne zvuči nemoguće.

Prvi podatci o proizvodnji i korištenju piva zabilježeni su u drevnoj Mezopotamiji (današnji Bliski istok) 2800 godina prije Krista. U Mezopotamiji je proizvodnja piva vezana uz božicu Ninkasi, pod čijom su 'zaštitom' žene i svećenice proizvodile pivo i zbog toga bile izuzetno cijenjene. Navodno su posjedovale tajnu dragocjenog pića i to ih je činilo moćnima. Pivo se spominje kao 'tekuća hrana' za radnike, dok su pivo u starom Egiptu usporedili s vodom. Zaključili su da je sigurnije i zdravije za piće, iako se to nije znalo objasniti.

U drevnom Egiptu, antičkoj Grčkoj i srednjovjekovnoj Velikoj Britaniji pivo se također vezalo uz žene. Egipatska Tenenet bila je istodobno božica piva i porođaja. Faraoni su ga nosili na put u zagrobni život, ali su njime i krijepili radnike koji su gradili piramide.

Grci su pivo smatrali ženstvenim (stoga su ga žene proizvodile i konzumirale), a u Velikoj Britaniji pivarstvo je pridonosilo neovisnosti žena koje su se njegovom proizvodnjom mogle baviti iz vlastitog doma. Proizvodnja piva bila je tek jedan od kućanskih poslova koje su obavljale žene. Vještina 'pivskih žena' pridonosila je ispunjenju prehrambenih potreba čitave obitelji, bez obzira na spol.

Pivo je i u Europi bilo omiljeni napitak germanskih plemena, Kelta i drugih drevnih naroda. No, u početku se proizvodnja piva smatrala poslom žena pa su ga dnevno proizvodile za svoja kućanstva. Ipak su prodiranjem kršćanstva centri proizvodnje postali samostani, ali ne samo za osobne potrebe nego i za prodaju. Stoga ne

Čudi da se i danas takozvana samostanska piva nude na tržištu, a smatra se da su rezultat te tradicije.

Pivo se spominje i u epu o Gilgamešu, a uvršteno je i u prvi pisani zakonik na svijetu, Hamurabijev zakonik. Babilonski je kralj o pivu napisao: "Pivo ne smije sadržavati previše vode i ne smije se prodavati po previsokoj cijeni." U zakoniku još stoji: "Ako ne naplaćuje gostu žitom, nego traži novac, vara li na težini ili toči loše piće, treba biti pozvana na odgovornost i bačena u vodu. U pivnici žena može biti točiteljica, ali u pivnicu ne smije doći kao gošća. Žena koja ide u gostionicu piti, ima biti spaljena."



Slika 14. Hamurabijev zakonik

Hmelj se u proizvodnji piva počeo koristiti tijekom 14. stoljeća. Dotad su se u sladovinu dodavale različite aromatične biljke kako bi pivo imalo prepoznatljiva i željena svojstva. Primjerice, u to doba postojale su i velike razlike u proizvodnji njemačkih pivara sa sjevera i juga zemlje. Oni su za proizvodnju počeli koristiti žitarice (čak i zob), koje su prvotno bile namijenjene proizvodnji kruha. Time proizvodnja piva postaje konkurencija proizvodnji hrane te je 23. travnja 1516. godine u cijeloj Njemačkoj regulirana Bavarskim zakonom o čistoći proizvodnje piva *Reinheitsgebot* (donesen je 17 godina ranije u Bavarskoj). Provodi se i danas, a njegovim se odredbama osigurava konstantna kvaliteta njemačkih piva.

U 12. stoljeću, njemačka redovnica, znanstvenica i travarica Hildegard von

Bingen otkrila je da se rok trajanja piva produljuje dodavanjem hmelja, čime je uvelike pridonijela razvoju buduće industrije piva.

Pivarice su u Europi do 17. stoljeća gotovo u potpunosti nestale uslijed lova na vještice i industrijskog razvoja, no suvremena priča o 'muževnom' pivu nastala je u Americi nakon prohibicije. Zamah pivske industrije predvođen je radnicima (muškarcima) i oglašivači su ih prepoznali kao svoje tržište.

U 18. stoljeću nakon prve industrijske revolucije modernizirana je industrija piva, dok je sredinom 19. stoljeća izumom umjetnog hlađenja znatno napredovala mogućnost skladištenja i transporta tog pića. Kad je, pak, znanstvenik Pasteur 1860. definirao fermentaciju kao život bez kisika, pivarima je omogućio razumijevanje procesa dobivanja alkohola. Potom je Hansen krajem 19. stoljeća razvio metodu propagacije kvasca iz jedne stanice te je definirao čistu kulturu kvasca za proizvodnju piva. Time je postavljen temelj za proizvodnju svijetlih 'laganih' piva, uz već prisutna tamna bavarska piva, a bio je to početak velike ekspanzije otvaranja pivovara u Europi i Americi.

Komercijalizacija i industrijalizacija pivarstva nastupa pojavom kuge. Pad populacije značio je veće plaće za preživjele, a samim time i porast potrošnje piva. Kao posljedica potražnje, nicala su tvornice, a njima su rukovodili muškarci. Dakle, pivo je postalo muškim pićem tek kad se njegova proizvodnja prestala odvijati u domu.



U domu američkog predsjednika Thomasa Jeffersona, kojega se često naziva 'prvim *crafterom*', njegova je supruga Martha nadgledala proizvodnju piva, dok je recept smislio njegov rob Peter Hemings.



Slika 15. Thommas Jefferson

3.2 POZNAVANJE PIVSKIH STILOVA

Pivski stilovi prisutni su u modernom pivarskom svijetu otkad je Michael James Jackson 1977. napisao knjigu *The World Guide To Beer*, u kojoj je pokušao kategorizirati i opisati razne pivske oblike koje je pronašao.

Danas ne postoji jednoznačna i globalno prihvaćena lista pivskih stilova. Različite organizacije poput *BJCP*-a, *CAMRA*-e, *Brewers Association* objavljuju svoje popise pivskih stilova.

Temelj *craft* pokreta otkrivanje je novih okusa pa su ti popisi podložni promjenama. Dodaju se novi stilovi, a inovacije pivara tjeraju pivske stilove na mijenjanje.

Pivski stilovi uglavnom služe za pivska natjecanja i marketing.

Na pivarskim natjecanjima potrebno je definirati stil kao cilj, kako bi se pivo moglo usporediti s nekim značajkama i prema tome ga ocijeniti. Na hrvatskom *homebrew* prvenstvu koriste se stilovi prema *BJCP*-u (*Beer Judge Certification Program*).

Na donjoj poveznici nalazi se vodič kroz pivske stilove prema *BJCP*-u

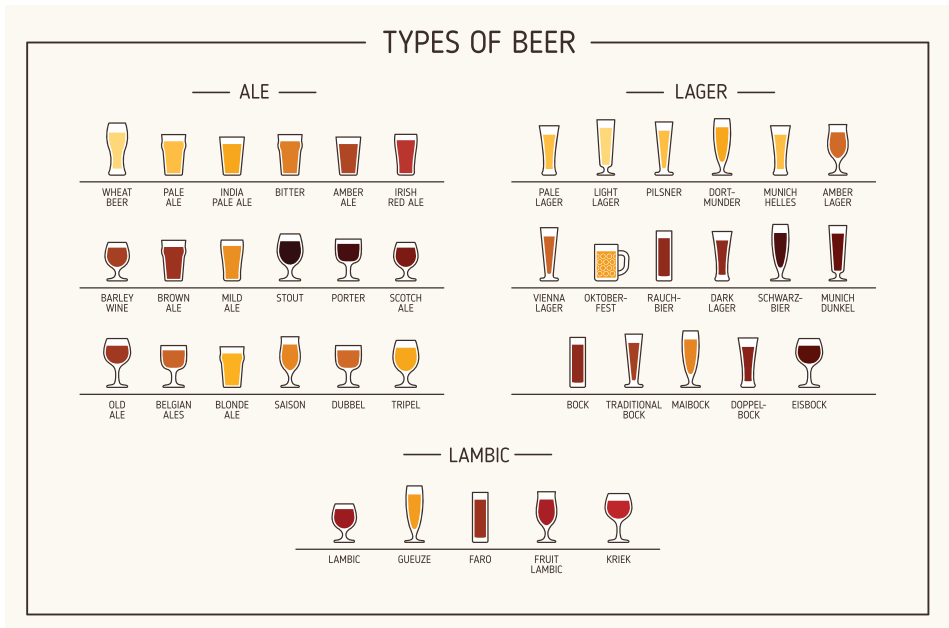
[Stilovi piva prema bjcp klasifikaciji: tablica i opis \(bgrepon.ru\)](http://bgrepon.ru).



Pivo se može klasificirati prema mnogim karakteristikama: jačini, okusu, zemlji podrijetla i slično. Ne postoji jedinstven međunarodni sustav, stoga se *BJCP*, stvoren 1985. godine, smatra najuniverzalnijom bazom jer uzima u obzir nekoliko parametara.

BJCP (*Beer Judge Certification Program*) popis je svih stilova piva koji se koriste u proizvodnji pjenastih napitaka i u degustacijama. U verziji *BJCP*-a iz 2015. godine, koja se u stručnom okruženju smatra najcjelovitijom, razlikuje se 120 stilova piva.





Slika 16. Vrste piva

3.2.1 Podjela piva prema vrsti kvasca

Vrste piva najviše se razlikuju po vrsti kvasca koji se koristi. Svaki kvasac pridonosi drugačijem tipu vrenja, a ovisno o vrenju razlikuju se i vrste piva. Sva piva mogu se podijeliti u 3 kategorije: *lager*, *ale* i *lambic* (belgijska).

Lager piva

Lager piva su svijetla i lakša piva. Kvasci koji se koriste za *lager* imaju slabiju toleranciju na alkohol, fermentiraju na nižim temperaturama i nakon fermentacije spuštaju se na dno. Imaju bogatu trajnu pjenu, punog su okusa, a zahvaljujući hmelju, izražene su gorčine i arome.

Lager pripada u kategoriju piva donjeg vrenja. Dobiva se vrenjem pivske sladovine s različitim kulturama kvasca *Saccharomyces uvarum*. Miješanjem sladovine s kvascem dolazi do fermentacije koja započinje na temperaturi od 6 do 8 °C, a završava se na temperaturi od oko 9 do 18 °C.





Slika 17. Lager piva

U lager piva ubrajaju se:

- *pilsner* – pivo svijetle boje, visokogazirano, standardne količine alkohola
- *Oktoberfest* – teško pivo, punog okusa, tamnije boje, veće količine alkohola
- *bock* – slatko pivo tamne boje, širokog spektra okusa, veće količine alkohola
- *dunkel* – pivo tamnocrvene boje, okusa sličnog kavi, veće količine alkohola.

Ale piva

Ale je svijetlo pivo, koje varira od svijetlozlatne do tamnocrvene boje, umjerene jakosti, od 3,5 do 4,5 posto alkohola. Kvasac na kraju vrenja ispliva na površinu posude pa ova piva nazivamo pivima gornjeg vrenja. Nakon izdvajanja kvasca, mlado pivo odleži i dozrijeva pri 20 °C. Slabijeg su, odnosno praznijeg okusa, tamnije boje i gušća od *lagera*. Većina piva gornjeg vrenja manje su punoće okusa u usporedbi s *lager* pivom pa su po okusu sličniji vinu nego pivu. Drugu skupinu ovih vrsta piva predstavljaju crna britanska piva *porter* i *stout*, a imaju izuzetnu punoću, slatnu aromu te gustu i stabilnu pjenu. Služe se nerashlađena. Ovaj stil

vezan je za Veliku Britaniju i kroz svoju povijest imao je razne faze popularnosti. U 21. stoljeću vraća se na velika vrata upravo pojavom *crafta*. Tradicionalno englesko pivo dozrijeva u bačvi u podrumu *puba* nakon što napusti pivovaru. U pravilu poslužuje se na podrumskoj temperaturi.



Slika 18. Ale piva

Ale su piva gornjeg vrenja. Za fermentaciju *ale* piva koristi se kvasac vrste *Saccharomyces cerevisiae*, kod kojeg vrenje započinje pri višoj temperaturi sladovine od oko 10 °C, a završava se na oko 25 °C.



Kvasac na kraju vrenja ispliva na površinu posude te ova piva nazivamo pivima gornjeg vrenja. Slabijeg su, odnosno praznijeg okusa, tamnije boje i gušća od *lagera*. Služe se nerashlađena. Ovaj stil vezan je za Veliku Britaniju i kroz svoju povijest imao je razne faze popularnosti. U 21. stoljeću vraća se na velika vrata upravo pojavom *crafta*.

U *ale* piva ubrajaju se:

- *poter* – crno, teško, zagorjelog okusa, veće količine alkohola
- *stout* – prženog zrna, slatko, karamelaste arome, veće količine alkohola
- *amber* – crveno, slatko, s većim udjelom slada, veće količine alkohola
- *Irish ale* – jako crveno, slatkasto, veće količine alkohola
- *pale ale* – svijetlo, gorče, voćnog okusa, veće količine alkohola
- *India pale ale* – crveno, iznimno gorko, veće količine alkohola.

Lambic piva

Lambic je belgijsko pšenično pivo s malim udjelom ugljičnog dioksida, okusom slični na šeri i trpku jabukovaču, a najraširenija vrsta ovog piva zove se *gueuze*. *Lambic* je osnova za cijeli spektar pivskih vrsta, a njegova je proizvodnja dugotrajna. Za *lambic* piva koristi se hmelj različitih starosti, a pivo odleži jednu do pet godina u bačvama i sadrži 5 – 6 % alkohola.

Lambic piva imaju različite arome koje mogu biti rezultat nusproizvoda vrenja ili dodanog voća. Nusproizvod vrenja može biti aroma rabarbare, a od voća se lambicu dodaju trešnje (kriek lambic) ili maline (framboise lambic). Ova piva proizvode se u dolini rijeke Senne i okolici Bruxellesa. Popularnost lambica je u porastu.

Lambic (belgijsko pivo) pšenično je pivo koje se dobiva neobičnim procesom spontanoga vrenja gdje se pivo stavlja u kontakt s posebnim plemenitim bakterijama i kvascem.



Proizvođači *lambica* koriste najmanje trećinu pšenice, kako bi dobili mliječno mlado pivo, a od hmelja upotrebljavaju stare češere. Dok se kod svih drugih vrsta piva koriste strogo selektirani, kultivirani kvasci, *lambic* fermentira tako da se ostavi izloženo zraku, što omogućava spontanu fermentaciju s divljim kvascima u atmosferi. Ovo pivo se proizvodi samo u hladnijim mjesecima u godini, jer bi divlji kvasci ljeti bili potpuno nepredvidivi.



Slika 19. *Lambic* piva

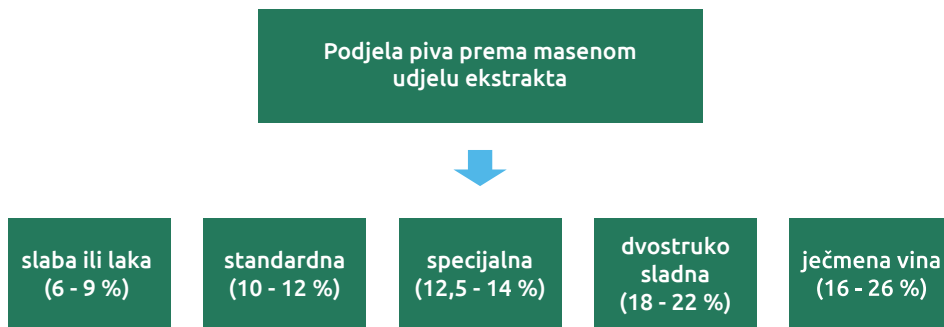
Afrička piva

Afričko pivo dobiva se s pomoću posebne vrste kvasca (*Schizomyces pombe*), koji u ekstremnim klimatskim uvjetima (od 30 do 40 °C), može dati proizvod sličan pivu. Za proizvodnju tradicionalnog afričkog piva koristi se proseni slad.

U južnoj Africi za proizvodnju piva koristi se sirak. Sirak ili *sorghum* poprilično je zaboravljena žitarica koja prirodno ne sadrži gluten. Bogat je željezom, kalijem i fosforom. Afričko sirkovo pivo smeđeružičasto je piće s voćnim, kiselkastim okusom. Sadržaj alkohola može varirati između jedan i osam posto. Afričko sirkovo pivo bogato je proteinima, što doprinosi stabilnosti pjene, dajući mu glavu nalik mlijeku. Budući da ovo pivo nije filtrirano, nije ni bistro, a može sadržavati i komadiće zrna. Za ovo se pivo kaže da gasi žeđ čak i ako se tradicionalno konzumira na sobnoj temperaturi.

3.2.2 Podjela piva prema masenom udjelu ekstrakta

Ekstrakt piva pretežno čine ugljikohidrati i manja količina proteina, aminokiselina i sastavne tvari hmelja. O sastavu ekstrakta ovisi punoća okusa piva. Kemijski sastav ekstrakta ne ovisi samo o vrsti slada, nego i o načinu proizvodnje sladovine i vođenja fermentacije.



Slika 20. Podjela piva prema masenom udjelu ekstrakta

Prema masenom udjelu suhe tvari (ekstrakta) u sladovini prije početka vrenja, piva se dijele na:

1. slabo ili lako pivo – proizvedeno od sladovine sa 6 do 9 % ekstrakta
2. standardno pivo – proizvedeno od sladovine s 10 do 12 % ekstrakta
3. specijalno pivo – proizvedeno od sladovine s 12,5 do 14 % ekstrakta
4. jako pivo – proizvedeno od sladovine s 14 do 18 % ekstrakta
5. ječmeno vino – proizvedeno od sladovine s 18 do 26 % ekstrakta.

3.2.3 Podjela piva prema osnovnoj sirovini

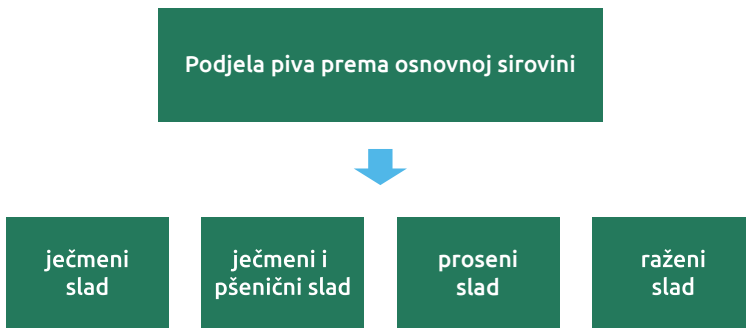
Ječmeni slad osnovna je sirovina za većinu *lageri ale* piva, ali se u mnogim zemljama može djelomično zamijeniti neslađenim sirovinama, što mora biti označeno na etiketi piva. Zamjenom najmanje 50 % ječmenog slada pšeničnim sladom dobiva se pšenično ili tzv. bijelo pivo (u njemačkom nazivlju Weizenbier ili Weissbier).

Osnovna je sirovina za proizvodnju piva ječmeni slad. U mnogim se zemljama dio ječmenog slada zamjenjuje neslađenim sirovinama.

Ako se 50 % ječmenog slada zamijeni pšeničnim sladom dobiva se tzv. pšenično ili bijelo pivo.

Proseni slad osnovna je sirovina tradicionalnog afričkog piva.

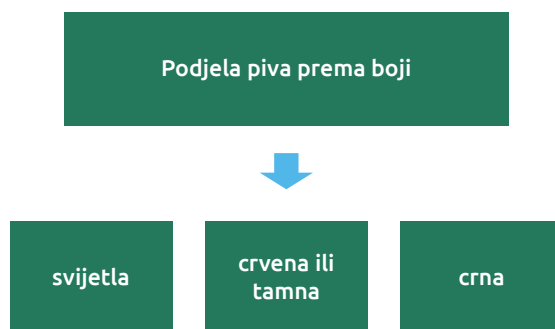
Raženi slad ima vrlo svojstven okus, zbog voćnih, pomalo gorkih, pikantnih, uljastih i ponekad ljutih obilježja paprene metvice. S obzirom na ta obilježja raž nije općeprihvaćena sirovina u proizvodnji piva.



Slika 21. Podjela piva prema osnovnoj sirovini

3.2.4 Podjela piva prema boji

Prema boji piva se dijele na svijetla, crvena ili tamna i crna. Postoje piva različitih nijansi tih osnovnih boja. Danas se boja piva određuje *EBC* skalom (vidi tablicu 2, strana 76).



Slika 22. Podjela piva prema boji

Prema *EBC* skali piva se dijele na:

1. svijetla – do 15 *EBC* jedinica
2. crvena ili tamna – od 16 do 40 *EBC* jedinica
3. crna – više od 40 *EBC* jedinica.

3.2.5 Podjela piva prema volumnom udjelu alkohola

Danas se u svim europskim zemljama na etiketi piva mora naznačiti udio alkohola u volumnim postotcima.

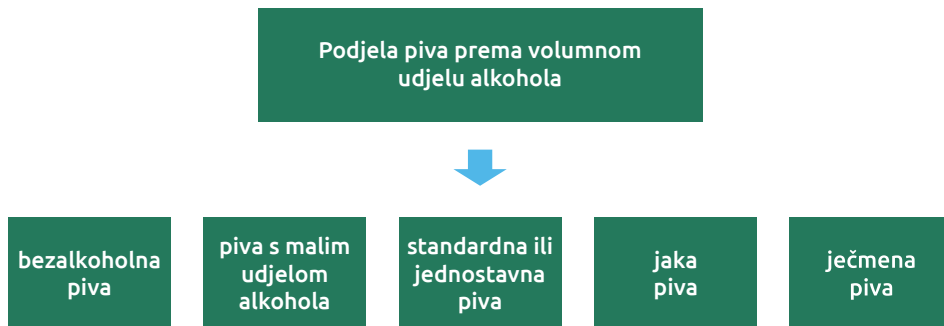
Bezalkoholna piva u većini zemalja mogu sadržavati do 0,5 % alkohola. Iznimka su islamske zemlje gdje pivo s tim nazivom ne smije sadržavati nimalo alkohola.

Piva s malim udjelom alkohola, tzv. lagana piva, sadrže ispod 3,5 % alkohola.

Standardna ili jednostavna piva – standardna *lager* piva i *ale* piva sadrže preko 3,5 % alkohola.

Jaka piva proizvode se iz sladovine s preko 12,5 % ekstrakta i sadrže preko 5 % alkohola.

Ječmena vina po volumnom su udjelu alkohola slična vinu, sadrže preko 8 % alkohola.



Slika 23. Podjela piva prema volumnom udjelu alkohola

U nekom od programa za izradu umnih mapa, nacrtajte umnu mapu sa središnjim pojmom pivo i napravite podjelu piva prema, boji, količini ekstrakta, alkohola, osnovnoj sirovini, stilu.



3.3 STILOVI PIVA

Moderni koncept pivskog stila uglavnom se temelji na djelu pisca Michaela Jacksona *The World Guide To Beer* (1977.) u kojem je piva iz cijelog svijeta kategorizirao u stilske grupe prema lokalnim običajima i imenima. Fred Eckhardt je 1989. dopunio Jacksonovo djelo objavljujući *The Essentials of Beer Style*. Iako je sustavno proučavanje pivskih stilova suvremena pojava, praksa razlikovanja različitih sorti piva drevna je i datira još od 2000. godine prije Krista.

Proučavanje onoga što čini stil piva može uključivati porijeklo, lokalnu tradiciju, sastojke i/ili empirijski dojam, koji se uobičajeno raščlanjuje na nekoliko tipičnih elemenata: aromu, izgled, okus i osjećaj u ustima. Okus može uključivati stupanj gorčine piva kao i slatkoću šećera prisutnog u pivu. Gorčina piva ovisi o količini gorkih tvari prisutnih u njemu, tj. od hmelja, ječma ili začinskog bilja.

Stilska obilježja piva čine boja (sve nijanse od svijetle do tamne), količina alkohola, vrst hmelja, kvasca, vrsta žitarica i slično. Moglo bi se reći da postoji bezbroj kombinacija. Ovdje ćemo se osvrnuti na najpopularnije stilove.

Pilsner

Pilsner je u principu svijetli *lager*, najslbličniji našem 'običnom' pivu. Karakteristična mu je zlatna boja, lagan, ali oštar okus zbog većeg udjela CO₂. Okus mu se može odlikovati slabom gorčinom koju dobiva od hmelja naziva SAAZ. Najbolje ga je služiti na 6 °C.

Nastao je 1842. u češkom gradu Pilsenu, kao odgovor na pivo loše kvalitete tog razdoblja. U to vrijeme, pivo je bilo toliko loše da su ga stanovnici iz protesta prosipali po ulicama. Zbog tog je problema lokalna pivovara zatražila od bavarskog pivara Josefa Grolla da proizvede pivo visoke kvalitete. On je,



Slika 24. *Pilsner*

koristeći njemačku metodu hladnog vrenja, stvorio lagano i osvježavajuće pivo bistre zlatne boje.



Slika 25. *India pale ale*

India pale ale

U krugovima ljubitelja *craft* piva iznimno je popularno *India pale ale* koje se Velikom Britanijom proširilo do godine 1815. Britanske su pivovare počele dodavati veću količinu hmelja u pivo koje se slalo u daleke, toplije krajeve. Ideja je bila da veća količina hmelja bolje čuva kvalitetu pića na dugim putovanjima. Pivo se najviše slalo britanskim vojnicima u Indiji, zbog čega je i dobilo naziv *India pale ale*.

Ima okus tipičnog *pale ale* piva s pojačanom dozom alkohola, gorčine i okusa hmelja. Idealna je temperatura za ispijanje kao i kod običnog *pale ale*, tj. sobna temperatura.

Hefeweizen

Ovaj stil piva ima dugačku tradiciju. Proizvodilo se još u srednjem vijeku i jedno je od najhvaljenijih njemačkih pšeničnih piva.

Lagano je hmeljeno i sadrži veću količinu ugljikovog dioksida. Za razliku od *lagera*, *hefe* ima mutnu zlatnu boju zbog nefiltriranog kuhanja. Pomalo je voćnog i kiselog okusa. Zbog manjeg udjela alkohola i veće gustoće, pivo ostaje nevjerojatno ukusno bez obzira pili ga lagano, pijuckajući, ili u većim gutljajima. Služi se na 8 °C uz krišku limuna. Najpopularniji su na našem tržištu *Paulaner* i *Benediktiner*.



Slika 26. *Hefeweizen*

Pale ale

Pale piva su gorka, sadrže oko 5 % alkohola i piju se 'rashlađena' na sobnu temperaturu.

Karakteristike ovog piva mogu varirati zavisno o zemlji i pivnici u kojoj se radi, ali *pale ale* najčešće je prekrasne brončane boje i jakoga hmeljastog okusa. Ako se pitate zašto u nazivu ima *pale* odnosno 'svijetlo', a boja mu je izrazito jantarna, odgovor leži u svijetlom sladnom ječmu koji se koristi za proizvodnju, kao i činjenici da je ovo pivo svjetlije u odnosu na ostale rođake, poput *stouta* i *portera*.



Slika 27. *Pale ale*

Stout i porter

Stout i *porter* dva su različita stila *ale* piva, no razlike među njima vrlo su male. *Stout* je tamnije i gušće pivo od *portera*, kremaste je strukture i jakih okusa. Kod ovih stilova osjećaju se note čokolade i kave, a ponekad i dima koji će sve to zamaskirati. Za postizanje ovakve strukture i okusa, pivari pri proizvodnji koriste tvrdu vodu i prženi ječam.

Pojavili su se još u 18. stoljeću u središnjem Londonu. Poznato je da su se obje vrste izvozile u baltičku regiju, zbog jakog okusa i visokog udjela alkohola (8 – 12 %) koji je sprečavao kvarenje.



Slika 28. *Stout*

Bock

Bock na njemačkom znači jarac. Često se ova životinja spominje u svijetu piva, jarca ćete često vidjeti na etiketama piva. Njemački svećenici počeli su ga raditi još u 14. stoljeću. Kuhalo se za posebne prilike i blagdane, uključujući Božić i Uskrs.

Bock sadrži veću količinu hranjivih tvari od svih drugih piva i jači je od tipičnog *lagera*. Udio alkohola je između 6 i 7,5 %. Svijetlosmeđe je boje, ima malo hmelja, a okus mu je određen sladom i karamelom. Pije se na 9 °C.

Belgijska piva

Belgijanci su pravi majstori kuhanja piva. Njihovi sustilovi intenzivnog i kompleksnog okusa, ali ne previše gorki ili hmeljasti, te dugo ostaju na nepcu. Svaki ljubitelj piva naći će neki stil za sebe, od laganog *pilsa* do *krieka* i *famboosa*. Belgijska se piva prave od mješavine ječma i pšenice. Često se u proces fermentacije dodaje voće poput trešanja, malina, bresaka ili se pivo miješa s nekim biljnim začinicima.

3.3.1 Uvod u senzorsku analizu pića

Senzorske analize koriste se u prehrambenoj industriji, no prisutne su i u mnogim drugim industrijama. Senzorska analiza provodi se osjetilima, metodom kušanja ili degustacije. Osobe koje su obučene za provedbu senzorskih analiza zovu se kušači ili degustatori. Kušači su osobe koje su prošle treninge kako bi mogli obavljati senzorske analize određene hrane.

Senzorska analiza piva senzorno je ili organoleptičko ocjenjivanje piva pomoću osjetila. Na taj način ocjenjuju se:

- boja
- pjenušavost
- bistrina
- miris
- okus
- kakvoća pjene...



Specifična znanja senzorskih analiza sastoje se od razumijevanja senzorske percepcije, shvaćanja značaja senzorskih svojstava, provođenja senzorskih analiza. Senzorska svojstva poput vanjskog izgleda, boje, okusa, mirisa i teksture ključni su u određivanju prihvatljivosti hrane.

Senzorska procjena hrane dio je analize prehrambenog proizvoda u kojoj su ljudska osjetila najbolji mjerni instrument. Tim ocjenama dobivamo sliku sveopće prihvatljivosti ili kvalitete proizvoda te ih možemo usporediti sa sličnim proizvodima.

3.3.2 Osnove senzorske analize piva

Uživanje u pivu cjelokupnost je osjetila vida, mirisa i okusa, fizioloških i psiholoških učinaka koje sastojci piva uzrokuju u organizmu nakon konzumiranja. Svaki potrošač sam ocjenjuje kakvoću piva na osnovi subjektivnih organoleptičkih kriterija.

Ocjene koje službeno donose profesionalni kušači piva odnose se na pjenušavost, bistrinu, boju, miris i okus.

Pjenušavost

Za ocjenu pjenušavosti važno je odrediti visinu pjene, postojanost, strukturu i prijanjanje uz stjenku čaše. Pivo se toči pod kutom od 135 ° s visine 7 do 10 cm. Temperatura piva mora biti 10 do 15 °C. Visina pjene treba iznositi 3 do 4 cm, s trajnosti najmanje 3 minute.

Bistrina

Filtrirano pivo treba biti bistro i prozirno. Budući da su nefiltrirana, gotovo sva *craft* piva nisu bistra pa se kod njih ne ocjenjuje bistrina.

Boja

Boja je važno svojstvo tipa piva. Svijetla piva (plzenski tip piva) imaju svjetložutu boju koja ne prelazi 10 *EBC* jedinica. Tamna se piva proizvode uz dodatak obojenog slada i obično imaju izrazito sladni okus i vrlo visok broj *EBC* jedinica (30 – 120 *EBC* jedinica).

Ljestvica Lovibondovih stupnjeva ili °L, mjeraja boje neke tvari, obično otopine piva, viskija ili šećera. Određivanje Lovibondovih *stupnjeva* odvija se usporedbom boje tvari s nizom stakala od boje jantara do boje smeđeg stakla, obično kolorimetrom. Ljestvicu je osmislio Joseph Williams Lovibond. Standardna referentna metoda (SRM) i metode Europske pivovarske konvencije (*EBC*) uvelike su je zamijenile, a SRM daje rezultate približno jednake °L. Standardna referentna metoda ili SRM sustav je koji moderni pivari koriste za mjerenje intenziteta boje piva ili

sladovine. Metoda uključuje upotrebu spektrofotometra ili fotometra za mjerenje slabljenja svjetlosti određene valne duljine, 430 nanometara (plava), dok prolazi kroz uzorak sadržan u kivetu standardiziranih dimenzija smještenoj na svjetlosnom putu instrumenta. Konvencija *EBC* također mjeri boju piva i sladovine te kvantificira замуćenost (također poznatu kao maglica) u pivu.

Tablica 5. Boja piva prema *EBC*

<i>SRM/ Lovibond</i>	Primjer	Boja	<i>EBC</i>
2	svijetli lager		4
3	<i>pilsner</i>		6
4	češki <i>pilsner</i>		8
6			12
8	pšenično		16
10	svijetli <i>ale</i>		20
13			26
17	tamni <i>lager</i>		33
20			39
24			47
29	<i>porter</i>		57
35	<i>stout</i>		69
40	vrhunski <i>stout</i>		79
70			138

Miris

Miris piva mora biti svjež, lak i ugodan.

Okus

Pivo ne smije biti bljutavo, slatko ili prekiselo, nego ugodno gorko.

Okus piva potječe od (i) uporabljenih sirovina i (ii) uspješnosti i mikrobiološke čistoće proizvodnog procesa.

Razlikujemo sljedeće tipove okusa piva:

M – tip: Sladni okus (*malzbentont*) karakterističan je za umjereno prevrelo pivo koje je pomalo sladunjavo zbog nešto veće količine neprevrelog ekstrakta i manjeg udjela alkohola.

H – tip: Hmeljni okus (*hopfig*) karakterističan je za prevrela piva gorkastog okusa.

S – tip: Kiselkast okus (*säuerlich*) karakterističan je za jako pjenušava piva (bijela i pšenična).

Primjer ocjenjivačkog listića za senzorsku analizu piva

Ime i prezime ocjenjivača:		
Stil piva		
Uzorak:	Bodovi	Opisna ocjena
Čistoća mirisa: (1 – nečist, 5 – čist)		
Aroma hmelja, intenzitet: (1 – nema, 5 – vrlo jaka)		
Aroma hmelja, kvaliteta: (1 – neugodna, 5 – ugodna)		
Reskost (sadržaj CO ₂): (1 – bljutavo, 5 – resko)		
Čistoća arome: (1 – nečista, 5 – čista)		
Intenzitet gorčine: (1 – nije gorko, 5 – vrlo gorko)		
Trajanje osjećaja gorčine (s):		
Kvaliteta gorčine: (1 – neugodna, 5 – ugodna)		
Intenzitet oporosti: (1 – nije oporo, 5 – vrlo oporo)		
Trajanje osjećaja oporosti (s):		
Kvaliteta oporog okusa: (1 – neugodna, 2 – ugodna)		
Punoća okusa: (1 – prazno, 2 – vodenasto, 3 + 4 – punog okusa, 5 – vrlo punog okusa)		
Kvaliteta pjene:		
Greške okusa i dr.:		
Ukupna ocjena (1 – loše; 5 – dobro):		

Potpis ocjenjivača:

3.3.3 Različiti načini ocjenjivanja piva

Na internetu se mogu naći različite aplikacije za ocjenjivanje piva.

Untappd aplikacija orijentirana je primarno na subjektivno ocjenjivanje i jednostavnost, gdje se u par klikova može pivu dati ukupna ocjena (od 0 do 5) i kratak komentar.

RateBeer aplikacija ocjenjuje (od 0 do 100) pet kategorija (aroma, izgled, okus, osjećaj na nepcu (*mouthfeel*) i ukupna ocjena) te se pritom ostavlja komentar. Ocjenjuje se koliko je pogođen stil piva, a korisnik kroz komentare dobiva bolji uvid u razloge ukupne ocjene.

CP OCJENJIVANJE

Ocjenjivanje piva u skladu s BJCP-om (*Beer Judge Certification Program*) vrši se kroz pet kriterija, a **ukupan je broj bodova 50**. Vodič i opisi stilova u skladu s BJCP-om napisani su više kao smjernice, a ne pravila prilikom izrade piva. Pivo se ocjenjuje na osnovi sljedećih pokazatelja:

Aroma (12 bodova) – navode se komentari o vrstama slada, vrstama hmelja, esterima i svemu ostalom što se osjeća u mirisu piva.

Izgled (3 boda) – komentari o boji, prozirnosti i pjeni.

Okus (20 bodova) – komentari o vrstama slada, vrstama hmelja, karakteristikama fermentacije, balansu, završnom okusu i naknadnom okusu, kao i svim ostalim okusima koji se osjete tijekom konzumacije.

Osjećaj u ustima (*mouthfeel*) (5 bodova) – komentari o tijelu piva, gaziranosti, toplini, trpkosti i koji se osjete na nepcu.

Ukupan dojam (10 bodova) – osobni komentari o iskustvu konzumacije piva i savjeti što bi trebalo popraviti kako bi pivo bilo na visokoj razini.

Pivo se prema ukupnom broju bodova svrstava u jednu od šest kategorija.

Problematično (0 – 13 bodova): pivo ima veliku količinu nepoželjnih okusa i aroma i teško se pije.

Pristojno (14 – 20 bodova): pivo ima neke nepoželjne okuse i arome ili velika odstupanja od stila.

Dobro (21 – 29 bodova): promašen stil piva i/ili manje greške.

Jako Dobro (30 – 37 bodova): uglavnom zadovoljava parametre stila uz manje greške.

Izvršno (38 – 44 boda): dobro predstavljen stil piva, potrebna minimalna dorada.

Izvanredno (45 – 50 bodova): potpuno pogodan stil piva.

Ocjenjivanje piva

1. Pogleda se pivo u boci. Dobar je znak ako ima malo čvrstog taloga na dnu. Velika količina taloga može ukazivati na infekciju. Promatra se napunjenost boce. Kad je boca prepunjena, postoji mogućnost da je pivo slabije gazirano. Ako ima previše praznog prostora, postoji mogućnost da je pivo oksidiralo.
2. Pivo se toči u čašu tako da se stvori pjena. Nakon točenja treba pomirisati pivo i pokušati prepoznati arome. Pokušava se razabrati na koje mirise podsjećaju arome slada (karamela, tost, kruh, zagorenost) i hmelja (svježe, biljno, cvjetno, voćno, zemljano, citrusno). Pokušava se razabrati postoje li mirisi estera (banana, bobice, trešnje, kruške, šljive). Potom razmisliti (ili provjeriti) jesu li to arome koje su karakteristične za određeni stil koji se ocjenjuje.
3. Provjerava se izgled piva. Razmatra se je li boja (zlatna, crvena, amber, bakrena, crna, smeđa, žuta...) karakteristična za stil piva? Provjerava se je li pivo mutno ili bistro i kakva je pjena koja se stvorila (visoka, gusta, dugotrajna).
4. Pivo se kuša. Prvi gutljaj treba zadržati u ustima da bi se stvorio prvi dojam prije no što se proguta. Tijekom gutanja, pokušava se razabrati završni okus i naknadni okus (*aftertaste*). Razmatra se pojavljuje li se kod kušanog piva nešto čudno ili su okusi karakteristični za određeni stil? Ima li nepoželjnih okusa (diacetil, DMS, oksidacija, kiselina ili okus otapala, kemikalija)? Je li sve u ravnoteži?
5. Nakon analize okusa, treba obratiti pažnju na tijelo piva (tanko, puno, vodenasto, srednje, gusto), karbonizaciju, alkoholnu toplinu, trpkost i ostale karakteristike piva koje se ocjenjuje.
6. Na kraju se donosi završno mišljenje o ukupnom dojmu kušanoga piva.



Podijele li se gore navedene ocjene iz popisa BJCP s brojkom 10, dobije se raspon od 1 do 5, prema kojem bi pivo s prosječnom ocjenom 3,8 – 4,4 upalo u kategoriju *excellent*. Treba uzeti u obzir da je, primjerice, pivo s ocjenom 4,4 obično nekoliko desetaka kuna skuplje nego pivo s ocjenom 3,8. I u ovom slučaju može se prepoznati uzorak ocjenjivanja. Ako je prema sustavu ocjenjivanja *Untappd* ocjena ispod 3, obično se radi o industrijskom pivu, ili pivu s određenom infekcijom. Ako je ocjena iznad 4, u pravilu je to nektar za bogove.

Pivo čiji prosjek padne ispod 3,75 mnogi smatraju neuspjehom, a to je kategorija *very good*.



3.3.4 Uzroci neugodnih okusa i mirisa u pivu

Higijena je u proizvodnji piva najvažnija. Bakterije i divlji kvasci mogu uzrokovati neugodne okuse i mirise. Ako pivo razvije čudan okus vjerojatno je došlo do infekcije.

Vrlo je važno provoditi sanitaciju svih uređaja i pribora koji će doći u dodir sa sladovinom ili pivom.

Metalni okus piva

Najčešći je izvor metalnih neugodnih okusa u pivu kontakt s metalnim komponentama u pivovari. Osim kontakta s neinertnim metalima, starije vodovodne cijevi, posebno iz bunara, mogu dati i metalne arome vodi. Ako se takva voda koristi za kuhanje piva ti se okusi mogu provući do gotovog piva. Za izbjegavanje potrebno je tretirati vodu, najčešće reverznom osmozom.

Metalni se okus ne pojavljuje često, ali kad se pojavi stvara izrazito neugodan dojam jer se osjeti već pri malim količinama.

Povišene koncentracije iona željeza, bakra i aluminija uzrokuju metalni, jetki i okus po hrđi.

Miris i okus maslaca u pivu

Okus i aroma maslaca u pivu najčešće nastaju kod piva koje se dobiva pomoću kvasaca donjeg vrenja, a izazvani su diacetilom.

Često je diacetil nusproizvod bakterijske infekcije. Anaerobne bakterije poput *Lactobacila* i *Pediococcus* počinju rasti kad su higijenski standardi neprimjereni.

Miris i okus kuhanog povrća u pivu

Okus i miris kuhanog povrća u pivu izaziva kemijski spoj dimetil-sulfid (DMS). Takva se aroma smatra pozitivnom u nekim *lagerima* i jako negativnom u nekim drugim pivima. Vrlo se rijetko se može naći u *ale* pivima.

Smatra se da ostale sumporne komponente obično imaju negativne učinke na okus, kao primjerice sumporovodik (daje okus trulih jaja). Neki sumporni spojevi, npr. tiolni esteri, pozitivno utječu na okus nekih *lagera*.

Okus i miris dimetil-sulfida javlja se kod piva koje se dobivaju s kvascima donjeg vrenja, iako se može javiti i kod *ale* piva. U pivu se stvara okus i aroma kuhanog povrća, pri čemu se najviše osjeća aroma konzerviranog kukuruza. Do problema dolazi zbog kombinacije uporabe slabije modificiranog slada i prekratkog vremena kuhanja piva.

Oksidacija piva

Oksidacijom piva gubi se svježina piva i pojavljuje se aroma koja podsjeća na miris mokrog kartona. U iznimno oksidiranim pivima aroma može podsjećati na vosak (voštane svijeće, šminka). Problem može nastati na više mjesta, od ukomljavanja, hlađenja i pretakanja do flaširanja piva.

Oksidacija je normalan dio procesa starenja i nije uvijek nepoželjna. Uobičajeno u jačim, tamnijim pivima, može rezultirati aromama notama meda i vinskim notama koje se nadopunjuju.

Fenoli i klorfenoli u pivu

Fenoli stvaraju iznimno neugodnu aromu i okus papra, ponekad po otapalima ili drugim kemikalijama. Nastaju zbog grešaka u fermentaciji i/ili zbog mikrobiološke infekcije.

Sva piva sadrže određenu količinu fenola koji su produkt kvasca. Neki od njih su i poželjni u određenim količinama, poput klinčića u *weizenima* ili začinskih fenola u belgijskim stilovima. Kvasci predviđeni za te stilove produciraju veću količinu fenola negoli, primjerice, kvasci za američke stilove.

Klor i kloramin se u vodovodnim sustavima koriste za uklanjanje mikroorganizama. Klor isparava stajanjem vode, a kloramina se može riješiti korištenjem filtera s aktivnim ugljenom. Takav je filter dio sustava za reverznu osmozu.

Merkaptan (miris na trulo povrće, tvor)

Metanetiol ili metil-merkaptan nastaje kao kvasac koji se metabolizira na kraju fermentacije. Na niskim je razinama pronađen u većini piva, a jedna je od glavnih kemikalija odgovornih za loš zadah i nadutost. Miris sumpora obično nestaje, ali ne uvijek. Ako je presnažan miris sumpora na početku fermentacije, može postati izraženiji tijekom sekundarne fermentacije. Uvođenje bakrenog sulfata može smanjiti razinu merkaptana.

Merkaptan je ista kemikalija koju tvorovi ispuštaju iz žlijezda. Može se okriviti za smrad koji se širi kad je pivo izloženo svjetlu, najčešće nakon što je zapakirano u prozirno ili zeleno staklo. Ovaj miris nusprodukt je kemijske reakcije koja se događa kad su alfa kiseline hmelja – gorčine u pivu – izložene svjetlu. Pivo nikad ne bi smjelo mirisati na tvora. Pivari to izbjegavaju konzerviranjem ili flaširanjem u smeđe staklo.

Oni koji žele znati više o neugodnim okusima i mirisima u pivu, takozvanim *offovima*, mogu se informirati na poveznici <https://learn.kegerator.com/off-flavors-in-beer/>



Većina nedostataka u pivu razvija se između pivovare i skladišta, što znači da do trenutka kad ih kupac ili poslužitelj prepoznaju, ništa se ne može učiniti osim povući pivo i obavijestiti upravitelja – koji bi tada trebao obavijestiti distributera. Bolje razumijevanje onoga što uzrokuje neugodne okuse u pivu i mogućnost njihova prepoznavanja može pomoći poslužiteljima ne samo da shvate kad pivo treba zamijeniti, već i kako komunicirati problem na informativan način koji koristi cjelokupnom korisničkom iskustvu.

4. POGLAVLJE

Posluživanje piva



4. POGLAVLJE

Posluživanje piva

U OVOM POGLAVLJU NAUČIT ĆETE:

- > kako posluživati pivo
- > kako odabrati i pripremiti inventar i opremu za posluživanje piva
- > kako odrediti temperaturu piva
- > koje su tehnike i načela rastakanja piva
- > koje su osnove poslovne komunikacije i bontona

4.1 NAČELA POSLUŽIVANJA PIVA U UGOSTITELJSTVU

Pivo se može posluživati kao aperitiv, kao piće uz ručak ili večeru, a dobro prija i poslije obroka. Izvrsno osvježava u trenutcima odmora. Poslužuje se na temperaturi od 8 do 10 °C, neka i na nižoj temperaturi, u baždarenim čašama za pivo od dva i tri decilitra, sa stalkom ili bez njega. Ako je pivo prehladno, neće se pjeniti.

Boca piva donosi se do stola gosta gdje je konobar otvara i prvu čašu toči gostu tako da čašu drži ukoso u lijevoj ruci, a desnom rukom lagano toči na unutrašnju stranu čaše kako bi se na vrhu čaše stvorio sloj pjene. Točeno se pivo do gosta nosi na pladnju i postavlja pred njega s desne strane, na pivski tanjurić ili podmetač. Podmetač je obično izrađen od višeslojnog papira i reklamni je materijal pivovara. Ako nema podmetača, čaša za pivo postavlja se na stolnjak, no prije toga dno čaše briše se ubrusom. Boca piva bez etikete ne smije se poslužiti gostu.

Natočeno pivo treba brzo poslužiti, dok mu je pjena još visoka. Oznaka količine na čaši mora biti 12 mm ispod ruba čaše, jer se pjena ne računa u volumen piva.

Posluživanje piva iz bačava

Pivo iz bačava u ugostiteljstvu toči se na čaše ili vrčeve različitih veličina koje moraju biti baždarene. Kad se pivo toči u čašu ili vrč, čaša se drži koso kako bi pivo teklo po unutrašnjoj stijenci čaše. Čaša se puni postupno, najprije do dvije trećine, malo se ostavi dok nestane pjene te se nakon toga napuni do vrha. Jačina pjene može ovisiti i o čistoći čaše ili vrča.

U masnoj čaši pjena brzo nestaje. Vrčevi s pivom stavljaju se na stol na papirni (ili koji drugi) podložak, tako da je ručica vrča okrenuta prema desnoj ruci gosta. Pivo iz bačava izlazi pod tlakom ugljičnog dioksida. Prva čaša piva koja prolazi kroz metalni mehanizam u pravilu se baca.

Posluživanje piva iz boca

Boce piva donose se do stola gosta, otvaraju se i pivo se toči u čaše koje ne moraju biti baždarene. Prvu čašu piva iz boce toči konobar, a ostalo pivo gost toči sam. Pivo u boci mora biti propisno ohlađeno. Ugostitelj otvara bocu pred gostom i toči pivo u stolnu čašu, čiji je oblik primjeren tipu i vrsti piva.

4.2 ODABIR I PRIPREMA INVENTARA I OPREME ZA POSLUŽIVANJE

Za posluživanje piva potrebne su čaše, vrčevi i boce. Razlikujemo ih prema materijalu izrade, obliku, namjeni i zapremnini.

U ugostiteljstvu se upotrebljavaju čaše izrađene od običnoga bezbojnog ili kristalnog stakla. Samo čaše za posluživanje rajnskih vina izrađene su od zelenkastog stakla. Čaše koje se upotrebljavaju u ugostiteljstvu imaju oblik bačve, valjka, okrenutog stošca ili kaleža (uvijek na stalku), a ima ih i trbušasta oblika.



Slika 29. Čaše za posluživanje piva

Upotrijebljene čaše moraju se odmah prati i brisati. Prije postavljanja na stol čaše se moraju još jednom umočiti u toplu vodu i prebrisati. Čaše se brišu krpama koje ne ostavljaju dlakice. Prebrisane čaše slažu se na prostirkom pokrivene poslužavnike i odnose u blagovaonicu.

Iz higijenskih razloga, prebrisane čaše obavezno je prihvatiti za stalak ili pri dnu čaše.

4.3 ODREĐIVANJE TEMPERATURE POSLUŽIVANJA PIVA

Temperatura piva pri posluživanju treba odgovarati određenom stilu piva

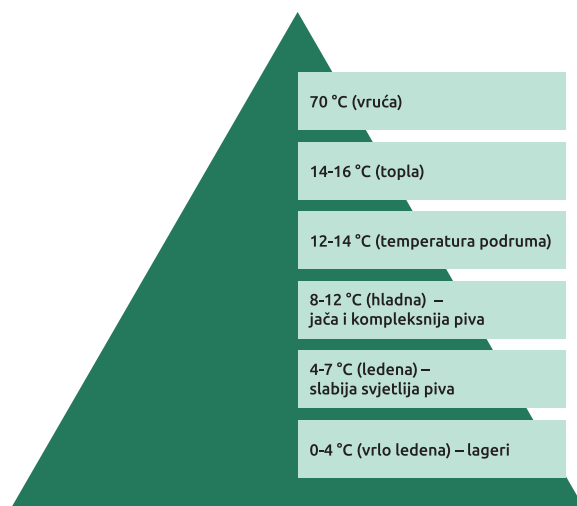
Niža temperatura piva od one idealne temperature posluživanja poboljšava neke kvalitete piva, dok maskira druge. Kod svijetlih komercijalnih lagera niža temperatura daje pivu osvježavajući karakter pa lakše klizi niz grlo, no hladnoća prikriva njezine eventualne nedostatke u pogledu arome i okusa.

Niža temperatura usporava isparavanje aromatskih spojeva, zbog čega oni ostaju prikriveni u pivu. Kada se ti spojevi ne oslobode, dramatično se mijenja okus i miris piva, što ponekad dovodi do točke u kojoj pivo često smatramo neukusnim i "beživotnim".

Kada je pivo toplo, aromi i okusi dolaze u prvi plan, no kako se pivo približava sobnoj temperaturi, osjet gorčine i karbonizacije može se smanjiti, što često dovodi do praznog okusa.

Različita piva imaju i različitu temperaturu na kojoj ih valja servirati i na kojoj najbolje gode, te upravo o temperaturi serviranja ovisi užitak u pivu.

Različiti stilovi piva imaju bolji okus na različitim temperaturama posluživanja.



Slika 30. Temperature posluživanja piva

Piva koja se poslužuju na temperaturi 0 do 4 °C (vrlo ledena) uključuju:

pale lager, malt liquor, canadian-style golden ale, cream ale, low alcohol, Canadian, American ili Scandinavian-style cider.

Slabija svjetlija piva serviraju se na temperaturi od 4 do 7 °C (ledena) između

ostalih uključuju: *hefeweizen, kristalweizen, kölsch, premium lager, pilsner, classic German pilsner, fruit beer, brewpub-style golden ale, European strong lager, Berliner weisse, Belgian white, American dark lager, zaslađeni fruit lambics i gueuzes, duvel.*

Jača i kompleksnija piva služe se na temperaturi od 8 do 12 °C (hladna) između

ostalih uključuju: *American pale ale, amber ale, California common, dunkelweizen, sweet stout, stout, dry stout, porter, English-style golden ale, nezaslađeni fruit lambics i gueuzes, faro, Belgian ale, Bohemian pilsner, dunkel, Dortmunder/helles, Vienna, schwarzbier, smoked, altbier, tripel, Irish ale, French ili Spanish-style cider.*

Na temperaturi od 12 do 14 °C (temperatura podruma) poslužuju se sljedeća

piva: *bitter, premium bitter, brown ale, India pale ale, English pale ale, English strong ale, old ale, saison, unblended lambic, Flemish sour ale, bière de garde, Baltic porter, abbey dubbel, Belgian strong ale, weizen bock, bock, foreign stout, zwickel/keller/landbier, Scottish ale, scotch ale, American strong ale, mild, English-style cider.*

Piva koja se poslužuju na temperaturi od 14 do 16 °C (topla) uključuju:

barley wine, abt/quadrupel, imperial stout, imperial/double ipa, doppelbock, eisbock, mead.

Na temperaturi od 70 °C (vruća) poslužuju se sljedeća piva:

quelque chose, liefmans glühkriek, dark, začinjeni zimski ale, poput daleside Morocco ale.

4.4 TEHNIKE I NAČELA RASTAKANJA

Pravilno točenje piva iz boce, limenke ili slavine

Postupak točenja piva u čašu isti je bez obzira sipa li se iz boce, limenke ili slavine. Isti je i za svaki stil piva. Postupak se može malo razlikovati ovisno o karbonizaciji piva. Jače karbonizirana piva davat će više pjene. Važno je dobiti pjenu na vrhu čaše.

Prije točenja piva čašu treba isprati tekućom vodom jer ostatci deterdženta uništavaju pjenu.

Pivsku čašu ili kriglu poželjno je ohladiti. Ako je krigla topla, pivo se previše pjenu.



Čašu piva potrebno je držati pod kutom od 45 stupnjeva. Čašu treba držati malo ispod slavine, boce ili limenke pri čemu se čaša ne smije dodirivati.

Pivo se ulijeva u sredinu čaše, srednjom brzinom, kako bi se razvila pjena i arome koje pojačavaju okus.

Kad se napuni pola čaše, čaša se uspravlja, počinje se stvarati pjena piva.

Završi se izlivanje s pjenom visine oko 1,5 do 4 cm.

Točenje piva iz točionika

Četiri su načina točenja piva iz točionika:

„NA CRTU”

Točenje „na crtu” najuravnoteženija je varijanta točenog piva. Kod nje je idealno da pjena bude visine 3 do 4 centimetra pri čemu sadrži oko 80 % ugljičnog dioksida.

Točenje „na crtu” postiže se na sljedeći način: u kriglu se ispusti malo pjene te se pod kutom od 45 ° toči pivo. Nakon toga, potpuno se otvara slavina i kad je pivo natočeno do vrha, naglo se zatvori. Nakon par sekundi, kad se pivo i pjena malo slegnu, pivo će imati idealnu pjenu i može se odmah konzumirati. Pjena čuva pravu reskost piva. Pivo „na crtu” toči se odjednom i pravi pipničari natočiti će ga točno do crte na čaši koja označava mjeru, po čemu je taj način i dobio ime.

„ŠNIT”

Izraz „šnit” označuje malo pivo natočeno u veliku čašu, odnosno pivo natočeno odoka. Reskije je te stvara bogatu i gustu pjenu koja doseže čak i do dva centimetra od ruba krigle te sprječava brzo nestajanje ugljičnog dioksida.

„Šnit” se postiže na sljedeći način: u kriglu se po stijenci natoči pjena, nešto više nego prilikom točenja „na crtu”, a zatim se natoči pivo tako da u krigli bude 0,3 L piva.

PIVO S PUNO PJENE

Pivo s puno pjene točeno je tako da se u krigli pivo ne vidi od pjene. Pjena je mokra i fina, a tako točeno pivo puno je slađe i najmanje reskosti.

Pivo s puno pjene toči se na sljedeći način: na početku se ispusti malo piva jer kad se neko vrijeme ne toči, u točioniku ipak ostane zadržani zrak. Blago se okrene slavina tako da krene samo pjena koja se u kriglu ulijeva po stijenci. Kada bismo pričekali da se na taj način točeno pivo slegne dobili bismo minimalno piva u samoj čaši.

PIVO BEZ PJENE

Čochtan, ili pivo bez pjene, je pivo točeno odjednom. Pije se odmah pije jer ne sadrži pjenu koja bi ga štitila. Takvo je pivo gorko, najveće je reskosti i sadrži velik udio ugljičnog dioksida.

Pivo bez pjene toči se na sljedeći način: otvori se točionik do kraja kako bi iz njega teklo samo pivo i na kraju, pod kutom od 45 °, natoči se po stijenci čaše pivo do željene mjere. Na kraju se slavina naglo zatvori.

Što pivu prilikom točenja u čašu najviše smeta?

- Topla čaša, hladno pivo – pivo se ugrije i ima izraženiju aromu
- Pivo točeno s visine – čaša stoji na točioniku i pivo se prilikom usipavanja 'razbija' o čašu. Rezultat je sličan kao i kod točenja piva u suhu čašu.
- Čaša se pomiče gore-dolje tijekom točenja. Tako se uništava pivska pjena.
- Ako se točenje piva prekida, izgubi se dobar okus piva i pjene. Onome tko voli pivo s manjim udjelom ugljičnog dioksida ovako natočeno pivo bit će dobro.



Prilikom točenja piva može se pojaviti nekoliko problema:

- pivo se prilikom točenja pjeni
- pivo je zamućeno i blago kiselo
- pivo je bez okusa i uopće se ne pjeni
- pivo ne istječe iz bačve.



Ako se dogodi koji od tih problema savjeti su sljedeći:

- provjeriti jesu li otvoreni ventili ili redukcijски ventili na boci u kojoj je CO₂
- pivo je zasićeno s CO₂ te preko noći treba zatvarati CO₂
- provjeriti bocu s CO₂ te je zamijeniti ako je prazna
- provjeriti radi li slavina dobro
- provjeriti ima li mjehurića u crijevu koje služi za dovod piva
- instalacija nije dobro oprana
- zamijeniti bačvu, oprati instalaciju i priključiti novu
- izvršiti provjeru čaša i njihovu čistoću
- provjeriti je li možda bačva ostala prazna.



Savršeno točeno pivo i pjena podrazumijevaju i savršeno čistu čašu za pivo. Čaša je čista ako je temeljito isprana i očišćena kako bi se uklonila sva moguća onečišćenja koja će utjecati na aromu.

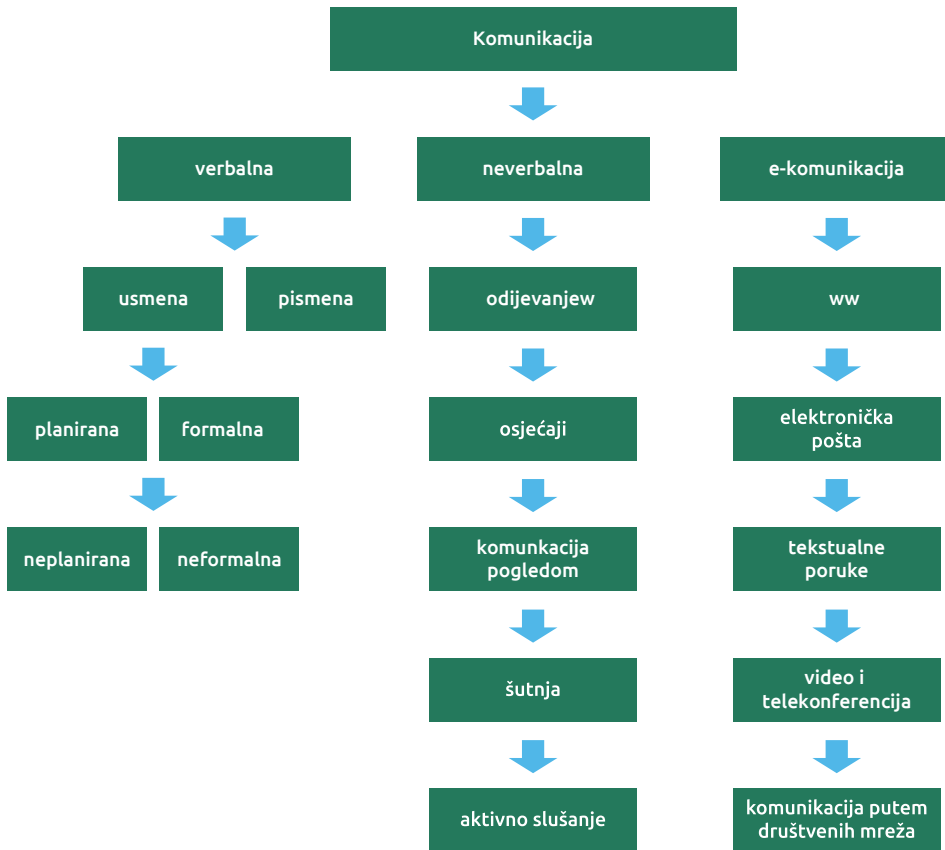
Krigla za pivo najprije se dobro opere četkom, a onda spužvicom za pranje posuđa.

Čaše i krigle bit će temeljito oprane i spremne za upotrebu ako ih operemo sa svih strana te ih stavimo u posudu s hladnom vodom i ostavimo da se ohlade. Temperatura vode u posudi mora biti približno ista kao temperatura piva koje se toči (obično između 5 i 7 °C). Hladna čaša i krigla dulje održavaju idealnu temperaturu piva.

Prije točenja, čašu je potrebno okrenuti dnom prema gore kako bi se dobro ocijedila.

4.5 POSLOVNA KOMUNIKACIJA I BONTON

Komunikacija je proces razmjene misli, osjećaja i poruka među ljudima. Dobra komunikacija temelj je uspješnih međuljudskih odnosa i uspješno obavljenog posla. U poslovnom svijetu poželjno je komunicirati uz nastojanje izbjegavanja nesporazuma i neizvjesnosti te uspješnom komunikacijom rješavati sukobe.



Slika 31. Struktura poslovne komunikacije

Tehnike uspješne komunikacije s gostima

Poslovna komunikacija može biti:

- formalna i neformalna
- verbalna i neverbalna
- jednosmjerna i dvosmjerna
- nadolje, nagore i lateralna
- posredna i neposredna.

Formalna je komunikacija isplanirana komunikacija, službena je u odnosu na tvrtku, odvija se u skladu s utvrđenim načelima i ima podršku ili se temelji na odlukama rukovodstva.

Neformalna je komunikacija sve ostalo.

Verbalna komunikacija ima mnogo prednosti nad ostalim oblicima komuniciranja. Ljudi putem razgovora, pitanja i odgovora mogu odmah primiti povratnu informaciju i procijeniti jesu li ih sugovornici razumjeli. Isto tako, mogu ustanoviti razumiju li poruke svojih sugovornika.

Verbalna komunikacija uspostavlja se govorom i čitanjem.

Neverbalna komunikacija predstavlja način kojim ljudi komuniciraju bez riječi, bilo namjerno ili nenamjerno. Može to biti komunikacija bez riječi, može biti namjerna i nenamjerna, može izražavati emocije, stavove, osobine ličnosti, poticanje. Vezana je za pojedine kulture.

Verbalne poruke većinom djeluju na razumski dio sugovornika, a neverbalne na osjećajni.

Preko 90 % komunikacije je neverbalno!



Kako naučiti dobru komunikaciju?

Kad je komunikacija uspješna svi sudionici znaju što je potrebno raditi i kako bi trebalo obaviti neki posao te vrlo često posao odrađuju u zadovoljavajućem vremenskom trajanju. Usred loše komunikacije djelatnici su zbunjeni u pogledu obavljanja zadataka i poslova, osobito ako rad zahtijeva stalno komuniciranje s drugim ljudima.

Tajna uspješnog poslovnog razgovora zasniva se na načelu dvosmjerne komunikacije, što znači da je tijekom komunikacije osoba u ulozi slušatelja i govornika. Preporuka je koristiti više aktivnog slušanja, a manje govoriti.

Neverbalni znakovi komunikacije uključuju: izraze lica, ton glasa, geste, položaj tijela ili pokret, dodir, pogled.

Ton glasa, spuštanje ili podizanje glasa, ubrzani ili usporeni govor, naglašavanje pojedinih riječi, umetnute pauze i sl., služe za ostvarivanje svih navedenih

funkcija kojima služi neverbalno ponašanje. Kontakt očima i pogled vrlo su moćni neverbalni znakovi, kao i geste ili pokreti rukama. Širom otvorene oči i proširene zjenice pokazatelj su sviđanja; smještaj i duljina pogleda ukazuju na interes i emocije; skrivanje pogleda često je znak neiskrenosti ili znak nelagode. Svi ovi čimbenici od iznimne su pomoći u usklađivanju komunikacije s drugom osobom.

Vježbajte svoju neverbalnu komunikaciju dok držite prezentaciju ili govor, gledajte u oči slušatelja. Nikako se ne preporučuje stajanje na mjestu i gledanje u jednu točku.



Briga o gostu središnja je usluga turizma i ugostiteljstva, koja istodobno prodaje proizvod i samu sebe. Konobari, barmeni, *sommeliers*, *flambers* predstavljaju onaj dio osoblja koji je stalno u neposrednoj komunikaciji s gostom. Njihova je uloga usmjerena na stvaranje pozitivnog ozračja i na zadovoljavanje onih želja koje gost ima, a tiču konzumacije hrane i pića.

Važne osobne i profesionalne kompetencije kod navedenih zanimanja odnose se na psihomotoričke i komunikacijske vještine, za što je potrebno sljedeće:

- poznavanje potreba i želja potencijalnih gostiju
- znanje stranih jezika
- poznavanje standarda kvalitete
- znanje o organizaciji poslovanja u sektoru turizma i ugostiteljstva
- znanje o različitim kulturama i mogućim potrebama njihovih pripadnika
- znanje poslovnog dopisivanja i komuniciranja.

Poslovni bonton

Poslovni bonton može se definirati kao skup opće prihvaćenih pravila ponašanja koja se temelje na društvenim normama i važan je segment poslovne kulture svake radne sredine.

Bonton je skup dogovorenih normi uljudnog ponašanja. Temeljno je pravilo lijepog ponašanja: ne čini drugome ono što ne bi želio da tebi drugi čine i ponašaj se prema drugome kako želiš da se drugi ponaša prema tebi.

Dobro ponašanje veliko je umijeće i pola uspjeha u životu.

Pojednostavljeno: bonton je skup pravila za ponašanje u društvu.



Poslovni bonton obuhvaća:

- dobre odnose na poslu
- lijep i poslovan izgled
- izbjegavanje sukoba i kriznih situacija.



5. POGLAVLJE

Sljubljanje piva s hranom



5. POGLAVLJE

Sljubljivanje piva s hranom

U OVOM POGLAVLJU NAUČIT ĆETE:

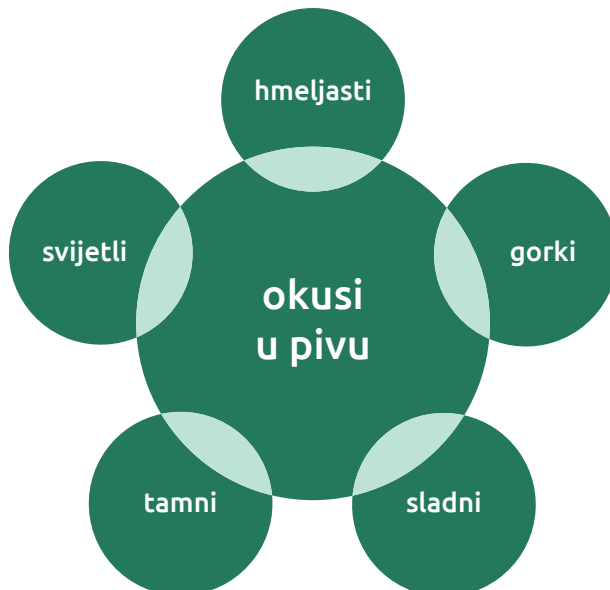
- > koje su osnove sljubljivanja piva s hranom
- > kako primijeniti pivo u kuhanju
- > kako posluživati piva uz različite sljedove obroka

5.1 OSNOVE SLJUBLJIVANJA PIVA S HRANOM

Piva se mogu slagati sa svakom hranom s odličnim rezultatima. Belgija je zemlja u kojoj se najviše kuha s pivom i pije pivo uz hranu. Belgijski lambic od malina savršeno pristaje uz voćne kolače. Susjedna, francuska biljna piva idealna su kad je u pitanju perad, dok će gotovo svaka vrsta izvorno talijanske pizze najbolje se sljubljuje uz čašu piva.

Belgijanci preferiraju svoja jaka tamna piva gornjeg vrenja (ale), Bavarci vole slađa piva s blagim aromama hmelja, a Britanci se diče svojim slatkim stoutima i porterima, koji se sjajno slažu sa slatkim desertima, jednako kao što se fino zahmeljeni ale sljubljuje uz bijela peciva. Od čeških piva, bolje je koristiti manje gorke vrste, nego jako zahmeljene lagere poput Plzeňa, osim ako to recept izričito ne traži. Ako u receptu stoji da se doda malu količina piva radi dizanja tijesta ili hrskavosti, onda stil piva nije bitan, jer mala količina neće značajnije utjecati na okus jela.

Osnovni okusi piva



HMELJASTI

Izrazom „hmeljasto“ ljudi često opisuju tipičnu gorčinu piva, ali nisu sva hmeljasta piva gorka. Okus hmeljastog piva ovisi o vrsti hmelja i o tome kad je hmelj dodan u kuhanju. Puno važniji od gorčine cijeli je spektar okusa koji hmelj daje pivu, od voćnih do cvjetnih i herbalnih.

GORKI

Gorčina je specifičan okusni profil u većini tipova piva i može dramatično varirati od stila do stila. Većina pivara gorčinu piva označava *IBU* jedinicama (*International Bitterness Units*). Što više *IBU* jedinica, pivo je gorče.

SLADNI

Slad se dobiva od ječma i obično se prži prije nego se koristi u kuhanju piva. Prženjem slad dobiva orašaste, tamne arome, šećeri se karameliziraju i izvlače slatkasti okus sličan karamelu.

TAMNI

Tamna nije samo boja nekih piva. I okusi se katkad opisuju kao tamni. Posebno oni u pivima koja se dobivaju od tamnog prženog slada koji daje teži, bogatiji okus, s notama oraha, karamela, čokolade i kave.

SVIJETLI

Svijetla piva obično imaju čiste, svježije okuse, manje alkohola i nisu jako gorka ni hmeljasta. Svijetli okusi obuhvaćaju sve od svježine i voćnosti hmelja do citrusnih i začinskih nijansi u takvim pivima.

INTENZITET OKUSA

Cilj je kombinirati pivo s hranom koja ima sličan intenzitet okusa da pivo ne bi potpuno zasjenilo hranu ili obrnuto. Kod kombiniranja hrane i piva ključan je odabir koji će rezultirati jednakim intenzitetom okusa. Intenzitet je cjelovito iskustvo, a ne samo zbroj okusa.

SLJUBLJIVANJE OKUSA

Pivo može sadržavati okuse i mirise limuna, trave, bilja, kave, čokolade, karamele, kruha, banane, muškatnog oraščića...

Ako se traže usklađeni i zajednički okusi u hrani i pivu, potrebno je obratiti pažnju na sastojke i načine pripreme hrane i tada pronaći slične okuse u pivu.

KONTRAST OKUSA

Potruga za kontrastnim okusima izazovnija je nego sljubljivanje okusa. Potrebno je pronaći okuse koji će biti u međusobnoj ravnoteži. Slatka i masna hrana savršeno se suprotstavlja određenim okusima koji se nalaze u pivu – gorčini, slatkoći, kiselosti, okusima pržene hrane ili većoj količini alkohola. Pivo je karbonizirano, zbog čega u ustima brzo nestaju teški okusi. Pivo blaže gorčine dobro se kombinira s ljutom hranom, dok se ona izrazito gorka, vrlo zahmeljena, bolje sljubljuju s ljutom hranom, čime naglašavaju okus pikantne hrane.

PIVO KAO APERITIV

Pivo pobuđuje apetit i izlučivanje želučanog soka pa se mala količina gotovo svakog piva može preporučiti prije jela. Ipak, kao aperitiv se najčešće služe svijetla piva plzenskog tipa ili gorča *ale* piva.

Kao aperitiv mogu se služiti i pivske mješavine, posebno one u kojima se pivo miješa sa žestokim pićima.

PIVSKE MJEŠAVINE

Za pivske mješavine mogu se koristiti različite vrste piva, najčešće su to *lageri*, čija je mogućnost kombiniranja s raznim sastojcima neograničena. Pivski kokteli se prave miješanjem raznih jakih alkoholnih pića i piva. Neki od najpoznatijih su magično oko ili labirint i *black velvet*.

MAGIČNO OKO ILI LABIRINT

Koktel se sastoji od piva i 0,3 dl zelenog likera od pepermintu. Čašica s ljutim zelenim aperitivom pažljivo se spusti u svježe natočenu kriglu piva, pazeći da se ne prevrne. Kako se otpija pivo, tako se zeleni liker izlijeva i miješa s pivom, što pruža vrlo zanimljiv prizor.

BLACK VELVET

Crni baršun smatra se najpoznatijim pivskim koktelom. Priprema se već 160 godina, a prvi ga je radio barmen u londonskom privatnom klubu *Brooks's Club*. Koktel se priprema u visokim šampanjskim frulama, u koje se do pola nalije *Guinness* pivo, a zatim se dodaje šampanjac ili bilo koji drugi kvalitetan pjenušac. Dok teški *stout* pada na dno tvoreći žalobnu vrpcu, pjenušac se iskri na površini piva. Uz ovaj osnovni recept može se pronaći i više dopuna pa se tako u *Black velvet* dodaje i liker od crnog ribiza ili trešnje natopljene u nekom liker (bilo

kojem) ili brendiju. Važno je dobiti slojeve koji su karakteristični na ovaj koktel. Postoji i verzija u kojoj se umjesto pjenušca dodaje *cider*, a ta se varijanta naziva *Black velvet* za siromašne.

Recepti pivskih koktela dostupni su na donjim poveznicama:

<https://barmen.hr/vijesti/pica-vijesti/pobjedite-vrucinu-pivski-koktel/>

<https://hrv.3d-drinks.com/alkogolnie-koktejlj-s-pivom-news-774285>



5.2 OSNOVNA NAČELA KORIŠTENJA PIVA U PRIPREMI JELA

Pivo sadrži manje alkohola negoli vino, ima blaži okus i sastojke koji se odlično slažu s hranom i daju mu novu aromu, primjerice gorčinu hmelja i/ili slatkoću slada. Pivo se može koristiti u raznim tehnikama kuhanja – od pečenja do pirjanja, prženja, glaziranja, mariniranja, poširanja te korištenja u umacima i preljevima za salate.

Kod kuhanja i pečenja najčešće se koriste gušća tamna piva s većim ostatkom neprevrelog ekstrakta, koja bolje karameliziraju i pojačavaju delikatnost pojedinih jela. Kod svijetlih piva preporučuje se birati ona s manje hmelja, dakle s nižim stupnjem gorkosti i birati jela koja se brže pripremaju da nakon isparavanja alkohola u jelu ne bi prevladavao gorak okus. Pivo treba biti kvalitetno, svježe i izražena okusa.

Nije preporučljivo vodu iz recepta, ili mlijeko automatski zamijeniti pivom. Najbolje je držati se recepta, a onda ga s vremenom prilagođavati vlastitom ukusu. Uključuje to i odabir pivskog stila ili marke. Odabir prikladnog tipa piva ovisi o receptu ali i o osobnom afinitetu prema određenoj vrsti piva.



Unatoč širokoj primjeni, pivo ne pristaje dobro uz sva jela jer se neki sastojci i namirnice ne slažu dobro s pivom. Važno je da okus i aroma piva okusom ne nadvladaju okuse ostalih sastojaka pojedinih jela.

Pivo se koristi u raznim tehnikama kuhanja, a najčešće se koristi za pripremu mesa.



Prženje

Pivo je glavni sastojak pivskog tijesta, smjese slične onoj za palačinke, u koje se umaču nježnije namirnice poput ribe, gljiva i povrća te potom pohaju. Ova smjesa se još naziva i smjesa *orly*, a sastoji se od svijelog (*lager*) piva, brašna i vode.

Koriste se tamna piva donjeg vrenja (*lager*) i svijetla piva s manje izraženim aromama i manje alkohola, koja nakon duže termičke obrade neće svojom gorčinom nadjačati okus jela.

Pivo čini smjesu prozračnom te omogućuje brže i bolje dobivanje zlatnožute boje.



Slika 32. Riba pržena u smjesi *orly*



Slika 33. Gulaš

Gulaši

Pivo je odlična zamjena za vino ili temeljac, odnosno kad u bilo kojem receptu trebate tekućinu za redukciju. Najukusnije je u goveđem gulašu, a najčešći odabir su robustna piva poput *Guinnessa*. Vino u receptu za *boeuf bourguignon* možete zamijeniti pivom nakon čega ćete dobiti Belgijancima najomiljeniji flamanski gulaš zvan *carbonnade*.

U laganijim gulašima s piletinom ili ribom koriste se i laganija, svijetla pšenična piva. Što se pivo duže kuha i više reducira to se njegov okus pojačava.

Ako se priprema jelo koje zahtijeva dugotrajno kuhanje i reduciranje tekućine, potreban je oprez pri odabiru piva. Prejako ili pregorko pivo moglo bi u potpunosti preuzeti okus jela.

Ako je šteta već nastala i gulaš ima pregorak okus, može se izbalansirati dodavanjem smeđeg šećera, meda ili par kapi limuna, kuhane i usitnjene mrkve i začina poput ružmarina ili timijana.



Marinade

Marinade su najlakši način upotrebe piva u kuhanju. Pivo ima manje kiselina zbog čega se meso može marinirati dulje u pivu negoli u vinu. Neki profesionalni kuhari mariniraju govedinu u pivu čak nekoliko dana što odrescima omogućava lakše i brže karameliziranje tijekom pečenja.

Za mariniranje mesa najčešće se koriste pšenična piva, koja imaju slabije izražene arome hmelja te naglašavaju finoću jela. Koriste se i polutamna piva, kao i specijalna piva (*stouti* i *porteri*) od prženog slada. Pivska marinada omekšava meso i daje mu posebnost.

Meso mekša zbog prisutnosti enzima u pivu. Enzimi smanjuju nastanak kancerogenih spojeva na mesu tijekom pečenja na roštilju.



Slika 34. Meso na roštilju

5.3 SLJUBLJIVANJE PIVA S HRANOM

Sljubljivanje piva s mesnim jelima

Uz govedinu, janjetinu ili druga tamna mesa poslužuje se pivo gornjeg vrenja s posebnim kvascima (*ale*). Uz divljač se pije puniji *brown ale*.

Uz mladu janjetinu s ražnja preporučuje se pivo punijeg sladnog okusa (*Carolo*, Bansko pivo, *Kaltenberg*).

Zastupljenost hmelja u pivu istovjetna je stupnju kiselosti vina. Sa začinjenom, slanom ili masnom hranom, s kojom biste inače služili kiselija vina, serviraju se piva s većim postotkom hmelja, primjerice njemački *pilsner*.

Dva su načela sljubljivanja piva s hranom: pristajanje ili kontrast.

Pivo se može kombinirati s hranom sličnih karakteristika. Primjerice, robusni mesni gulaš s bogatim pivima vrste *ale*. Kontrasti su također poželjni – suhi *lager* uz krem juhu, a tvrdi *stout* uz slankast okus oštriga.

Uz piletinu i svinjetinu upotrebljavaju se *lager* piva sladnog okusa, dortmundski i bečki *lageri*. Ta piva preporučuju se uz sva jela pečena na ražnju, te pečena i pirjana jela.

Sljubljivanje piva s ribljim jelima

Uz ribu se sljubljuje *lager* pivo.

Okus bijele ribe dodatno će naglasiti delikatno pšenično pivo, odnosno svijetli lager plzenskog tipa, koji može služiti i kao sastojak različitih umaka posluženih s ribom.

Uz sirovu, mariniranu i dimljenu ribu preporučuju se kiselkasta piva, poput belgijskog *lambica* ili crvenog *ale* piva.

Dimljenoj ribi odgovara dimljeno pivo. Uz dimljenu ribu mogu se poslužiti i umaci oplemenjeni malom količinom piva.

Uz *pizzu* s inćunima piju se piva manje gorčine, jer gorčina pojačava kiselost rajčice i slanost inćuna. Piju se slaba, blago zahmeljena piva s 3,5 % alkohola. Izbjegavaju se tamna i svijetla piva s mnogo alkohola jer smanjuju aromu tih jela.



Slika 35. Pečena riba

Uz sve vrste ribe može se piti bilo koja vrsta standardnih domaćih piva, jer su ona uglavnom plzenskog tipa.

Nijemci uz ribu sljubljuju piva dortmundskog tipa jer „suhoća” i osvježavajuća svojstva tih piva pojačavaju okus ribe.

Sljublivanje piva s predjelima i zakuskama

Poželjno je sljubiti kontrastne okuse – suhi *lager* uz krem juhu.

Stout ili *porter* slažu se uz slankast okus kamenica i dagnji, kao i s drugim mekušcima, rakovicama i rakovima.

Uz juhe začinjene pivom, česte u Americi i Belgiji pije se ista vrsta piva koja se koristila kao začin.



Slika 36. Juha od tamnog piva i cheddara

Sljubljivanje piva sa sirevima

Najbolje su kombinacije koje usklađuju kiseline iz piva s kiselinama iz sira. Neki se sirevi dobro miješaju s pivom i koriste za pripremu namaza, krema i umaka. Kod nekih vrsta sira, primjerice *ratlanda* i *somertona*, pivo se upotrebljava i prilikom postupka njihove izrade.

Gorgonzola se dobro sljubljuje s *IPA* pivom ili ječmenim vinom. Bogate hmeljne arome dobro nadograđuju okus sira. Gorčina piva savršeno se povezuje s teksturom sira. Ječmena vina pružaju sjajan kontrast okusa, a njihova visoka količina alkohola izvrsno se suprotstavlja masnoćama u siru.

Gauda se dobro slaže s *pilsnerom* i izrazito gorkim pivima. *Pilsner* pivo ima sličan intenzitet okusa kao sir, a izrazito gorka piva ističu voćno-hmeljnu aromu.

Kozji sir odlično se slaže s pšeničnim pivom, bavarskim ili belgijskim. Lagano citrusni karakter belgijskog piva povezuje se sa sirom, dok snažna karbonizacija oba stila osvježava okusne pupoljke. S punijim okusom sira slaže se pšenično pivo izraženijeg karaktera.



Slika 37. Različite vrste sira

Jaki sirevi poput *limburgera*, zrelih sireva *gouda* ili *cheddar* zahtjevaju jaka i umjereno zemljana piva, jaka ječmena vina ili engleska vrlo jaka *ale* piva.

Sirevi *brie* i *camembert* izvrsno se slažu s *pale ale* ili *porter* pivom. *Pale ale* ima ugodne arome hmelja (citrus, borovina, smola) koje oživljavaju blage karakteristike ovih sireva. Hmeljne arome *portera* nadomještaju ugodni prženi karakter, koji se odražava u blagoj gorčini.

Ovčji sir ima blago orašasti karakter koji se odlično slaže s okusima i aromama *brown ale* piva, čiji karamelni okus doprinosi ukupnom iskustvu.

Sljubljivanje piva s desertima

Većina pšeničnih piva ima zaokružen gorko-slatkast okus, koji se dobro sljubljuje sa savijačama i desertima pripremljenima od voća. Najbolje se sljubljuju belgijska pšenična piva s karakterističnim okusom naranče u slasticama.

Voćna su piva primjerena desertima od istovrsnog voća. Uz kolače, pudinge i kreme od suhog voća, kreme s okusom marcipana sljubljuju se dvostruko sladna piva, samostanska piva, jaki *porter* ili slatki *stout*.



Slika 38. Čokoladna torta

Pivo treba biti slađe od deserta. Ništa ne ubija okus piva više od preslatkog deserta. Ujednačen sadržaj šećera u pivu i desertu funkcionirat će vrhunski, posebno ako se voćna piva kombiniraju s čokoladnim desertima i obrnuto – čokoladna piva s voćnim desertima.

Tiramisu temelji se na okusu kave pa se uz njega odabire pivo sličnih karakteristika, najčešće je to *stout* u kojemu su uvijek prisutni čokoladni okus i okus kave. Bilo bi dobro kombinirati *tiramisu* sa slađim *stoutima*, onima koji sadrže laktozu.

Sljubljivanje piva s vegetarijanskim i veganskim jelima

Za sljubljivanje piva s veganskim i vegetarijanskim jelima primjenjuju se ista pravila kao i kod sljubljivanja ostalih vrsta jela s pivom.

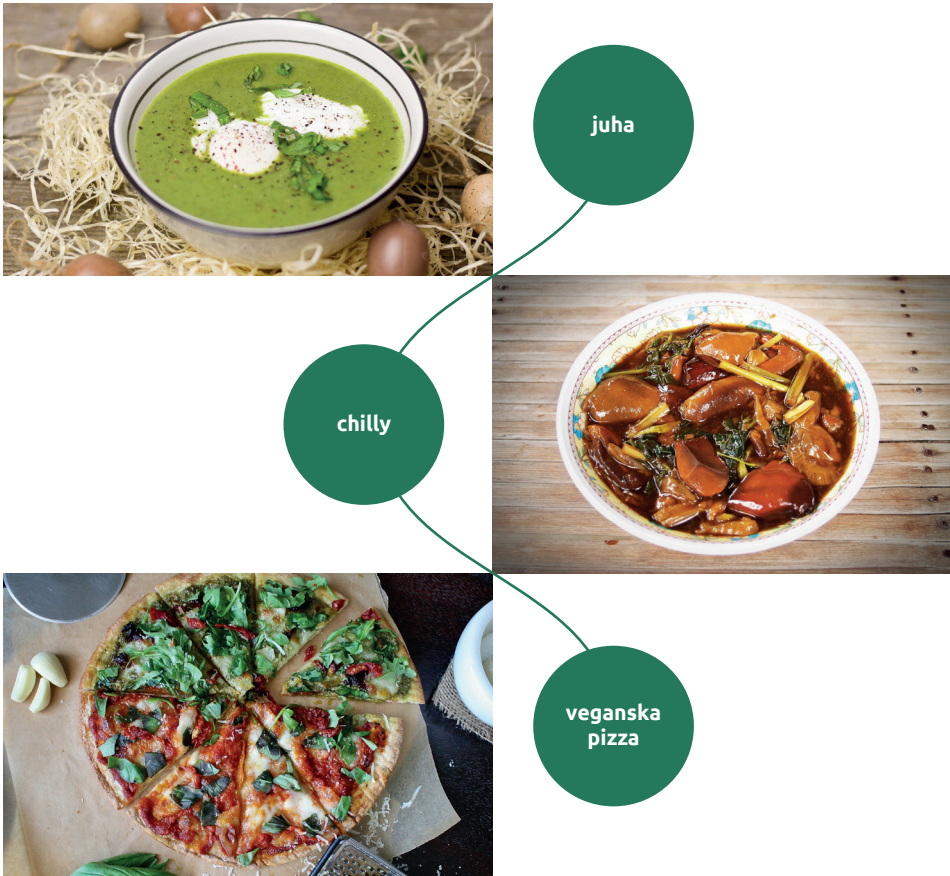
Spajanje piva i hrane jedan je od novijih trendova bilo kod kuće ili za veća događanja. Tri su jednostavna prijedloga koje treba slijediti pri odlučivanju kako upariti vegetarijanska i veganska jela s desecima stilova piva na policama: uparujete slične okuse, kombinirajte suprotnosti i eksperimentirajte!

Uparuju se slični okusi, poput slatke hrane s glatkim, sladnim pivima kao što su *amber lager*, bečki lager, *Oktoberfest* ili *hefeweizen*. Hrana koja ima jači, oštrij ili izrazitiji okus uparuje se s hmeljnim pivima, kao što su *India pale ale*, *stout*, *altbier* ili *porter*.

Ravnoteža se može postići sljubljivanjem i spajanjem glatkije, slađe ili suptilnije hrane s intenzivnijim pivom koje zahvaća nepce i obrnuto. Možete, primjerice, upariti *Portobello* burger ili kašu od cvjetače s bogatim, hmeljnim *bockom*, ili upariti pikantni umak od bivola ili *veggie* ćevape s češnjakom s tradicionalnim *pale lagerom*.

Svačije nepce obrađuje okuse na jedinstven i drugačiji način. Stoga je zaista zabavan i jednostavan način za uparivanje ponuditi niz stilova piva – od slatkog, glatkog i slanog do oštrog jakog i hmeljastog – za kušanje u malim čašama uz svako jelo koje poslužite. Na primjer, upariti *falafel* ili *veggie*-okruglice s nizom jantarnog *lagera*, *maibocka*, indijskog svijetlog *lagera* i *stouta*. Čokoladni kolač možete ponuditi s *dunkelom*, *cream ale* pivom, *pilsnerom* i *doppelbockom*.

Primjeri sljubljanja piva s veganskim jelima



Slika 39. Vegetarijanska jela

Uz vegansku *pizzu*, juhu i *chilly* odlično se sljubljuje *india pale ale* pivo, koje pojačava okuse ovoj hrani jer ima veću količinu alkohola i gorčine.



Slika 40. Falafel



Slika 41. Humus

Čokoladno-kaveni okus *stouta* nadopunjava okus humusa, a *saison*, pivo belgijskog stila, lagano, naglašenih voćnih nota, izvrsno se sljubljuje s *falafelom*.

Pivo *american pale ale*, jantarne boje, ugodne gorčine, s okusima tropskog voća, notama borovnice i slada izvrsno se sljubljuje s veganskim burgerom, kopicama, čipsom od krumpira i grickalicama.



Slika 42. Vegetarijanski burger



Slika 43. Pomfrit od batata

Hefeweizen pšenično pivo odlično pristaje uz pomfrit od batata.

Raženo pivo odlično dopunjuje povrtnu salatu.



Slika 44. Povrtna salata



Slika 45. Voćna salata

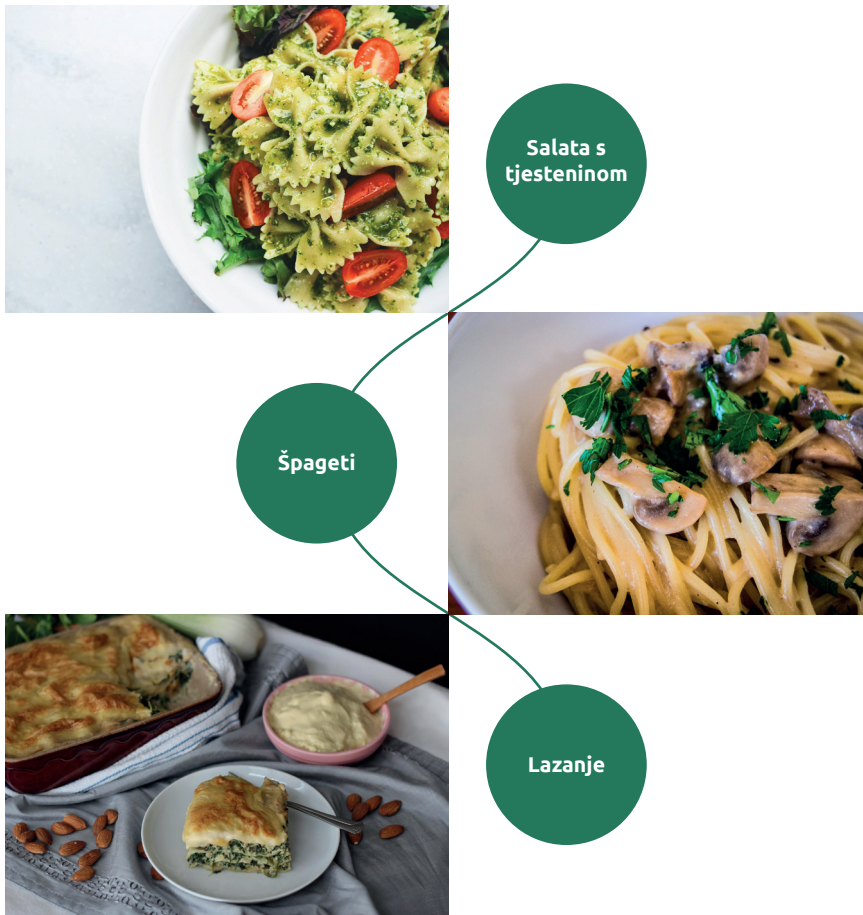
Svijetli *lageri* laganoga, jednostavnog okusa upotpunit će voćnu salatu, umak od artičoke, tortilje s avokadom i povrćem.

Pilsner dobro pristaje uz salsu, pire od krumpira, cvjetače ili mrkve.



Slika 46. Salsa

Altbier, tradicionalno njemačko pivo sladnog okusa s nešto voćnih i travnatih aroma odlično nadopunjuje vegetarijanske i veganske tjestenine (špagete, raviole, lazanje, salate s tjesteninom).

Salata s
tjesteninom

Špageti

Lazanje

Slika 47. Vegetarijanska tjestenina

Bečki *lageri* odlično se slažu s umakom od artičoka, a smeđi *ale* s ljutim papričicama punjenim krem sirom. Oba spoja ilustriraju kako slađi profili okusa nadopunjuju kremastu slanost ove hrane. Gorko irsko crveno pivo idealan je kontrast slatko mariniranom tofuu, tempehu ili sejtanu. Lagani krem *ale* izvrsno se nadopunjuje sa začinjnim, pikantnim tofuom, tempehom ili seitanom. Dimljena piva će pojačati će okus veganskih ražnjića i povrća s roštilja, dok se *amber ale* izvrsno slaže s bučom. Zlatni ili svijetli *ale* nadopunit će okus rajčice. Uz talijanska jela sparuje se hmeljni *altbier*, koji se slaže sa svim vrstama jela od tjestenine.

Niti jedan obrok nije potpun bez deserta. Kad su u pitanju voćne, slatke pite od bobica, savršeno će se slagati blago voćno pivo s naznakama slada i hmelja, poput *kölscha*. Za ljubitelje čokolade sljubljuje se jako alkoholno pivo *doppelbock* s bogatom aromom slada i karamela. To je idealno pivo uz bilo što, od čokoladnih kolačića do kolača i kolačića, dok se uz laganije torte i kolače preporučuje belgijsko *abbey ale* pivo s malom količinom alkohola, ali snažnog, punog sladnog okusa, pomalo začinjeno i hmeljeno.

Kad je riječ o općim pravilima i smjernicama za spajanje *craft* piva i hrane, imajte na umu da se kršenjem tih pravila mogu otkriti i sjajne kombinacije okusa.

Za one koji nisu ljubitelji piva, počnite eksperimentirati pivom koristeći ga kao sastojak pri izradi raznih jela, poput čilija, juha od povrća, umaka i marinada. "Samo nekoliko žličica piva može pretvoriti jelo iz običnog u poslasticu zakotrljanih očiju!" Na primjer, otprilike sat vremena prije nego što se lonac s vegetarijanskim čilijem kuha, dodajte bocu *IPA*, *amber lagersa*, *hefeweizena* ili čak *stouta*. Ili dodajte žličicu ili dvije piva u omiljeni *party dip*.

5.3.1 Pivo kao digestiv

Kao digestiv se preporučuju jaka, pomalo slatkasta piva, jer suha i gorka piva pojačavaju apetit. Najčešće se preporučuju dvostruko sladna piva, samostanska piva, ječmena vina i škotski ale.

Nakon obroka s pivom se najčešće pije jako pivo.

6. POGLAVLJE

Zaključak



6. POGLAVLJE

Zaključak

Stručno usavršavanje u proizvodnji piva i sljubljanju različitih *craft* piva s hranom može se nastaviti korištenjem stručne literature poput knjiga, članaka, internetskih stranica, u kojima se može dosta saznati o novim trendovima u *craft* pivarstvu, kao i načinima sljubljanja piva i hrane.

Na internetu se mogu naći mnogi tečajevi, u posljednje vrijeme i *online*, koji nude usavršavanje u pivskom *sommelierstvu*. Najveći je manjak tih tečajeva da je za njihovo pohađanje potrebno vrlo dobro poznavanje engleskog jezika. Posljednjih se par godina i u Hrvatskoj mogu pronaći tečajevi kuhanja piva i kuhanja s pivom, čime polaznici mogu usavršiti svoje vještine.

Većina knjiga navedenih u korištenoj literaturi donose i recepte za kuhanje piva. Recepti se mogu pronaći i na mrežnim stranicama koje nude kalkulatore za pripremanje različitih stilova piva.

Ključ daljnjeg uspješnog usavršavanja i razvoja znanja i vještina u pripremanju piva u praktičnoj je izradi piva, isprobavanju različitih stilova, kojih na našem tržištu ima sve više, kao i u njihovu sljubljanju s jelima.

Svačije nepce na svoj jedinstven način obrađuje okuse. Zabavan je i jednostavan način sparivanja ponuditi spektar stilova *craft* piva – od slatkih, nježnih i sladnijih do oštih, snažnih i hmeljastijih – za kušanje u malim čašama sa svakim jelom koje se poslužuje.



Koje god pivo odabrali uz jelo, jedino je važno da se taj spoj okusa sviđa upravo vama.



POJMOVNIK

°d – njemački stupanj – služi za mjerenje tvrdoće vode

°L – Lovibond – služi za određivanje boje slada i piva

Afričko pivo koje se dobiva pomoću posebne vrste kvasca, najčešće se proizvodi od slada prosa i sirka

Ale piva su piva gornjeg vrenja, kvasac na kraju vrenja ispliva na površinu posude

Alkoholno vrenje je biološki proces pri kojem kvasci razmnožavajući se razgrađuju šećer na alkohol i ugljikov(IV) oksid.

Areometar je uređaj koji služi za mjerenje količine sladovine u pivu

BJCP (Beer Judge Certification Program) popis je svih stilova piva koji se koriste u proizvodnji pjenastih napitaka i u degustacijama

Bonton je skup dogovorenih normi uljudnog ponašanja

Demineralizirana voda je voda iz koje su uklonjeni minerali i ostale nečistoće

Destilirana voda je voda bez iona, elemenata u tragovima i nečistoća

Dormantni kvasac je kvasac koji miruje, prekida se fermentacija, pri čemu kvasac pada na dno

EBC – European Brewery Convention – europska jedinica boje piva

Falafel je jelo od smjese boba ili slanutka, uz dodatak raznih biljaka i začina

Individualizirani spremnik je skladišna jedinica za hranu, različitog kapaciteta, u kojoj se skladište žitarice, uljarice i proizvodi dobiveni njihovom preradom

Infekcija je rast i razmnožavanje parazitirajućeg mikroorganizma u organizmu domaćina, u kojem izaziva opću i upalnu reakciju

Kegovi – uvriježeni naziv za metalne bačve za pivo

Kontaminacija je onečišćenje koje nastaje u dodiru ljudi i stvari s nečim što se smatra nečistim

Lager piva su svijetla i lakša piva donjeg vrenja

Lambic (belgijsko pivo) je pšenično pivo koje se dobiva neobičnim procesom spontanog vrenja gdje se pivo stavlja u kontakt s posebnim plemenitim bakterijama i kvascem

Mikotoksini su toksični metaboliti koje proizvode određene vrste plijesni, opasni za ljude i životinje koje konzumiraju hranu na kojoj su prisutne plijesni

„Na crtu“ – način točenja piva pri kojem je pjena visine 3 do 4 centimetra

Pivarski slad je iskljali, osušeni i od klica očišćen ječam

Proso je okrugla žitarica žute boje, koja se od davnina koristi u ljudskoj prehrani

Refraktometar je uređaj koji služi za mjerenje količine sladovine u pivu

Sanitacija je praksa koja se provodi kemijskim sredstvima za dezinfekciju ili putem tehnoloških uređaja

Seitan je kuhani pšenični gluten

Senzorska analiza piva je senzorno ili organoleptičko ocjenjivanje piva pomoću osjetila

Sirak je žitarica koja datira još iz 8000. godine pr.n.e. s područja afričkoga kontinenta

SRM – Standard Reference Method – približno slične jedinice za određivanje boje piva kao i °L

Sterilizacija je postupak potpunog uništavanja bakterija, spora, gljivica, pljesni

„Šnit“ je malo pivo natočeno u veliku čašu

Tempeh se proizvodi od fermentirane soje i sadrži duplo više proteina od tofua

Tofu se pravi od komadića mljevene soje koji ostanu nakon proizvodnje sojinog mlijeka

Trop je talog koji ostaje nakon ispiranja sladovine

Viši alkoholi (fusel alcohols) su alkoholi koji imaju više od 2 atoma ugljika i za razliku od etanola daju vrući, oštar dojam, dojam otapala ili razrjeđivača

Vrenjača je uređaj koji pri fermentaciji omogućava ispuštanje CO₂ iz fermentora

POPIS LITERATURE

Colarič, Andrej; Mišmaš, Davor. 2017. Pivo piće doživljaja. Pivopis d.o.o. Novo Mesto.

Marić, Vladimir. 2009. Tehnologija piva. Veleučilište u Karlovcu. Karlovac.

Marić Vladimir. Nadvornik, Zlatan. 1995. Pivo – tekuća hrana. Znanstveno-stručna biblioteka. Zagreb.

Pejin, Jelena. 2019. Tehnologija piva. Tehnološki fakultet. Novi Sad.

Pravilnik o pivu https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/1998_01_6_102.html

MREŽNI IZVORI

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Znojenje>

<https://www.muzejuloncu.com/spajza/prva-polica-recepti/170-pivo-pivan>

<https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/tehnologija-proizvodnje-piva#toc-literatura>

<http://howtobrew.com/book/section-4/is-my-beer-ruined/common-off-flavors>

<https://learn.kegerator.com/off-flavors-in-beer/>

<https://daily.sevenfifty.com/how-to-identify-off-flavors-in-beer/>

<https://zaognom.com/?s=off-flavor>

<https://foodwinebeer.wordpress.com/2015/05/25/uparivanje-hrane-i-piva/>

<https://hocupivo.com/metode-ukomljavanja/>

<http://www.brewheads.com/priming.php>

<https://www.brewersfriend.com/keg-carbonation-calculator/>

<https://www.brewersfriend.com/gyle-and-krausen-priming-calculator/>

<https://possector.hr/jelovnik/vrste-piva-7-najpopularnijih-stilova/>

<https://pegazkraftpivo.rs/stilovi/>

<https://pivnica.net/lambic/1226/>

<https://www.novarunda.com/hr/cesto-postavljana-pitanja/o-pivu/koliko-postoji-pivskih-stilova-i-koje-su-razlike-izmedju-njih/>

<https://voxfeminae.net/feministyle/zaboravljena-povijest-pivarica-2/>

<https://pivnica.net/kojesta-o-pivu/2670/>

<https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/23775/Pivo.html>

<https://www.inspecto.hr/hr/laboratorij/senzorske-analize/>

<https://beerandbrewing.com/dictionary/nB20s1Rl6j/>

<https://repositorij.vuka.hr/islandora/object/vuka%3A607/datastream/PDF/view>

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_12_142_2867.html

<https://hocupivo.com/oprema/>

<https://www.ozujsko.com/drustvena-dogadjanja/pivarsko-umijece/id/vaznost-slada/140/>

<https://repositorij.vuka.hr/islandora/object/vuka%3A463/datastream/PDF/view>

<https://pivnica.net/voda-i-pivo/2924/>

<https://www.varkom.hr/stranica/tvrdoce>

<https://brewshop.hr/2021/05/16/voda-za-pivo/>

<https://www.tportal.hr/lifestyle/clanak/upoznajte-osnovna-pravila-sljublivanja-jela-i-piva-20120504>

<https://plavakamenica.hr/wp-content/uploads/2019/05/vukovarsko-pivo-mapa.pdf>

<https://www.craftbrewingbusiness.com/news/vegetarian-craft-beer-food-pairing-guide/>

<https://brewtarget.sourceforge.net>

<http://promash.com/>

<https://beersmith.com/>

<https://brewshop.hr/2021/05/19/slada/>

<https://hr.wikiwebzone.com/385362-plato-scale-EAJLUB>

<https://pivnica.net/jeste-li-za-pivske-mjesavine/10743/>

<https://pivnica.net/temperatura-posluzivanja-piva/612/>

<https://opremashop.com/blog/toplo-pivog-hladno-pivog-koja-idealna-temperatura-pivag-10/> <https://www.ozujsko.com/drustvena-dogadanja/pivarsko-umijece/id/kako-pravilno-cuvati-pivo/115/>

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Gastronomija>

<https://brzoifino.hr/savjeti/>

<savladajte-najcesce-koristene-pojmove-kulinarskog-jezika/>

https://nastava.asoo.hr/wp-content/uploads/2020/03/003_KUHARSTVO_SA_SLASTICARSTVOM.pdf

<https://opremashop.com/blog/kako-pravilno-tociti-pivo-16/>

<https://net.hr/magazin/cijeli-zivot-krivo-tocite-pivo-nije-ni-cudo-sto-vas-napuhuje-evo-kako-to-rade-pravi-znalci-3fe4bcee-b1c3-11eb-b2ba-0242ac14001c>

<https://pivnica.net/pivo-u-kuhinji/7589/>

<https://hr.encyclopedia-titanica.com/significado-de-gastronom>

<http://pvtr-skz.com.hr/wp-content/uploads/2020/10/1.-Osnove-kuharstva-skripta.pdf>

<https://gastro-majstori.eu/prirucnici/>

<posljuzitelj-hrane-i-pica/8-bonton-i-poslovna-komunikacija-u-ugostiteljstvu/>

<http://agropak.hr/sto-je-ambalaza-i-koja-je-njena-funkcija/>

<http://agropak.hr/sto-je-ambalaza-i-koja-je-njena-funkcija/>

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_12_142_2867.html

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1998_01_6_102.html

https://www.ucilistelink.hr/eu/wp-content/uploads/2020/02/Konobari_book.pdf

<https://www.pastemagazine.com/food/vegetarian/craft-beer-101-how-to-pair-with-vegetarian-cuisine/>

<https://opremashop.com/blog/>

<toplo-pivog-hladno-pivog-koja-idealna-temperatura-pivag-10/>

Svi internetski izvori navedeni u Priručniku provjereni su 3. veljače 2022.



UGOSTITELJSKO-
-TURISTIČKA
ŠKOLA



Ugostiteljsko-turistička škola

Ulica Matije Gupca 61
31000 Osijek



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDŌVI



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Ugostiteljsko-turističke škole, Osijek.