

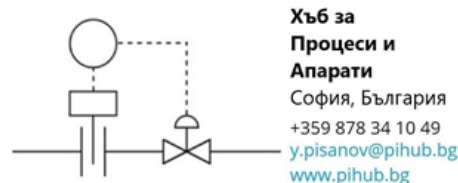
## Общо разтворени вещества (TDS)

Водата за варене от общински водоизточници може да съдържа общо разтворени твърди вещества (TDS) като минерали, соли и органични вещества. TDS е индикатор за качеството на водата и, както беше обсъдено по-горе, минералният състав на водата влияе върху pH на кашата в процеса на варене. Препоръчителното ниво на TDS във водата е 500 ppm<sup>6</sup>. Количеството TDS във водата може да се оцени с помощта на TDS метър, който измерва проводимостта на разтвора и я преобразува в TDS с помощта на фактор. Въпреки че TDS не уточнява точния минерален състав на водата, той може да се използва за наблюдение на всякакви промени във водата.

## Специфична електропроводимост (EC)

Електрическата проводимост (EC), често наричана просто проводимост, е мярка за способността на воден разтвор да пренася електрически ток. Чистата вода няма проводимост (отчитането не е нула, а е много ниско), защото няма разтворени йони

Официален представител:



**Хъб за Процеси и Апарати**  
София, България  
+359 878 34 10 49  
y.pisanov@pithub.bg  
www.pithub.bg

Препратки и препоръчителна литература:

- Beer – Wikipedia (Accessed on 27 May 2019 at <https://en.wikipedia.org/wiki/Beer>)
- Brewing Water (Accessed on 27 May 2019 at <https://beerandbrewing.com/brewing-water/>)
- The Power of pH (Accessed on 27 May 2019 at <https://byo.com/article/the-power-of-ph/>)
- Mash pH and Why It Matters for All Grain Beer Brewing (Accessed on 27 May 2019 at <http://beersmith.com/blog/2015/05/07/mash-ph-and-why-it-matters-for-all-grain-beer-brewing/>)
- The Principles of pH (Accessed on 27 May 2019 at <https://byo.com/article/the-principles-of-ph/>)
- Reading a Water Report (Accessed on 27 May 2019 at <http://howtobrew.com/book/section-3/understanding-the-mash-ph/reading-a-water-report>)
- The Role of Oxygen in Brewing (Accessed on 27 May 2019 at <http://www.ibdlearningzone.org.uk/article/show/pdf/494/>)
- Aeration Basics (Accessed on 27 May 2019 at [https://www.morebeer.com/articles/Wort\\_Oxygenation\\_Aeration](https://www.morebeer.com/articles/Wort_Oxygenation_Aeration))
- Handbook of Homebrewing by William Hardwick, page 142.
- The Dirt on Brewery Cleaning (Accessed on 27 May 2019 at [https://www.morebeer.com/articles/Brewery\\_Cleaning](https://www.morebeer.com/articles/Brewery_Cleaning))

в него. Колкото повече йони са в разтвора, толкова по-висока е стойността на проводимостта. Измерването на проводимостта на източника на вода при варенето на бира дава индикация за чистотата на водата и измерването на базовата линия, преди пивоварът да може да направи някакви корекции, като добавяне на минерали.

## Разтворен кислород Oxygen (DO)

След кипене в котела охмелената мът е лишена от кислород. Той се охлажда бързо до под 80 °F (27 °C) преди оксигениране за по-добро усвояване на кислород. Количеството на необходимия разтворен кислород зависи от щам на дрождите и първоначалното тегло на пивната мът. Традиционните ейлови и светли мът обикновено не се събират над 1045 (12°P) и изискват 6 до 8 ppm разтворен кислород. При варене с високо специфично тегло първоначалното специфично тегло се увеличава до 1080 (20°P) и изискват нива на кислород в разтворената мът от 16 ppm или по-високи.<sup>7</sup> Съвременните шамове дрожди могат да изискват до 20 ppm DO. След оксигениране дрождите се поставят в пивната мът. Дрождите използват кислород, за да станат здрави и да се възпроизведат, преди да ферментират

мът към бира. Кислородът е необходим за производството на ненаситени мастни киселини и стероли за клетъчните стени на дрождите. Силната клетъчна стена повишава алкохолната толерантност на дрождите. Здравите дрожди метаболизират пивната мът в алкохол и въглероден диоксид, без да отделят неприятни вкусове или миризми.<sup>8</sup> След като ферментацията приключи, бирата е свободна от кислород и трябва да бъде защитена от излагане на кислород, за да се предотврати окисляване и застояване. Почти невъзможно е да не се вкарва кислород по време на прехвърляне и опаковане (бутилиране и консервиране), но количеството трябва да е достатъчно за растежа на здрави дрожди.<sup>7</sup> Пивоварните трябва да са в състояние да постигнат по-малко от 50 ppb (0,05 ppm) общо количество кислород в опаковката.

## Калий

Малцът съдържа между 4-6 g/kg калий, по-голямата част от който се разтваря по време на каша; в бирата концентрацията на калий е между 300 – 500 ppm (mg/L). Над 500 ppm бирата може да бъде солена. Калият има чисто солени ефект. Съотношението калий/калций влияе върху флокулацията на дрождите.<sup>9</sup>

# HORIBA

# LAQUAtwin



## Проверка на качеството на водата при варенето на бира - пиво

Качеството на пивоварната вода влияе върху ензимната активност в кашата, разтворимостта на минералите, вкуса и качеството на бирата и състоянието на пивоварното оборудване. За да се постигне страхотен вкус на бирата и да се установи чистотата на оборудването след процеса на почистване, трябва да се извърши проверка на качеството на водата в различните етапи на процеса на варене с надеждни и точни инструменти. Имайки предимствата на дизайн с по-малко поддръжка, изискване за малък обем проби и безпроблемна работа, джобните измервателни уреди HORIBA LAQUAtwin и ръчните измервателни уреди и електроди за разтворен кислород (DO) LAQUA се препоръчват за домашни и търговски производители на бира.



## Въведение

Бирата е една от най-широко консумираните алкохолни напитки и третата най-популярна напитка като цяло (след водата и чая) в света. Тя се е превърнала в част от културата на много нации и често се свързва със социални традиции като празници и игри.<sup>1</sup>

Варенето е процес на производство на бира. Четирите основни съставки на бирата са зърнени култури (напр. малцов ечемик, пшеница, царевица, ориз) като източник на нишесте, вода, ароматизатори (напр. хмел, каша, билки, плодове) и мая. Малцовият ечемик и хмелът са най-често използваните зърнени култури и съответно ароматизатор. При варенето на бира източникът на нишесте се смесва с вода и се превръща в захарна течност, наречена мът. Впоследствие пивната мът се превръща в алкохолна напитка чрез ферментация с помощта на дрожди.

Тъй като бирата е предимно вода, съставът на пивоварната вода трябва да бъде чиста и без мирис.

Тъй като проверката на качеството на водата в процеса на варене на бира е решаваща стъпка за постигане на изключителен вкус и качество на бирата, преносимите измервателни уреди HORIBA LAQUAtwin и ръчните измервателни уреди за разтворен кислород (DO) LAQUA и електродите за разтворен кислород (DO) се препоръчват за производителите на бира. Освен простата и лесна работа, преносимите измервателни уреди LAQUAtwin имат уникални плоски сензори, които могат да измерват проба до 0,05 ml само за няколко секунди.

## Твърдост на вода

Твърдостта на водата се определя

като количеството разтворен калций и магнезий във водата. Калцият е основният йон, който определя твърдостта на водата. Той може да преодолее буферния капацитет на малцовите фосфати, да понижи pH на кашата до приемлив диапазон<sup>3</sup> и да насърчи бистротата, вкуса и стабилността на готовата бира.<sup>2</sup> Идеалната концентрация на калций във водата за варене е между 50 и 150 ppm.<sup>3</sup> Калциев сулфат (CaSO<sub>4</sub>), известен също като гипс, или калциев хлорид (CaCl<sub>2</sub>) може да се добави, за да се увеличи количеството калциеви йони във водата. Магнезият също допринася за твърдостта на водата и следователно влияе върху pH на кашата, но в по-малка степен от калция.<sup>2</sup>

## Алкалност

Алкалността е способността на водата да устои на промените в pH, които биха направили водата по-кисела. Това е измерване на концентрация на всички алкални вещества, разтворени във водата, като карбонати и бикарбонати, които буферират pH във водата чрез

## LAQUAtwin Pocket Ion Meters Lineup





Концентрацията на калций трябва да се балансира с ниска нива на карбонати-бикарбонати.

Тези йони трябва да са по-малко от 50 ppm.

## pH

pH е важно в различни етапи от варенето на бира - каша, пивна мъст и готова бира. Повечето общински водоизточници са леко алкални. Когато водата се комбинира със зърна в съд за каша, pH на сместа, наречена каша, пада в сравнение с pH само на водата. Минералният състав (т.е. калций, магнезий, карбонати и бикарбонат) на водата и естественият процес на подкисляване при пасирането на малцови зърна определят pH на кашата. Идеалният диапазон на pH на кашата е 5,2 до 5,5 с предпочитание към pH 5,2 за подобрена ензимна активност, водеща до оптимално превръщане на нишестетата в течни захари, наречени пивна мъст.<sup>4</sup> След пасирането пивната мъст се оттежда и зърната се измиват. Този процес се нарича разпръскване.

С напредването на разпръскването pH на пивната мъст, изтичаща от кашата, се увеличава.

pH на изтичащата мъст трябва да е под 6, защото високо pH ще извлече танини, силикати и други вещества от

зърно водещи до стипчив вкус и замътняване на бирата.<sup>3</sup> Събраната пивна мъст се прехвърля в котел за варене. По време на варенето калциевият фосфат все още се утаява (докато калций все още присъства) и pH намалява, точно както по време на пасирането. Трябва да се постигне pH на пивната мъст след варене от 5,0 до 5,2. Този диапазон на pH ще помогне да се извлече най-добрият характер от хмела, да се увеличи максимално количеството образувано счупване от хмел и да се запази приемането на цвят до минимум. Оптималното pH за образуване на прекъсване е 5,2. Ако в началото на варенето присъстват големи, пухкави частици от натрошен материал в пивната мъст, това е потвърждение, че pH е в правилния диапазон.<sup>5</sup> Горещото натрошено вещество трябва да се отстрани, за да може горещата пивна мъст да бъде бистра. Когато маята се добави към пивната мъст, започва ферментацията - захарта се превръща в алкохол и въглероден диоксид. По време на ферментацията pH продължава да пада, защото дрождите приемат амониеви йони (силно основни) и

киселини (включително млечна киселина). Избраният щам дрожди може да повлияе на крайната бира.

pH на повечето лагер бири = pH 4.2 – 4.6, някои ейл бири = pH 3.8, кисели бири = около pH 3,0. Оптимално pH под 4,4

благоприятства по-бързото узряване на бирата, по-добра бистрота на бирата, по-добра биологична стабилност и по-изискан вкус на бира.<sup>5</sup>

## Натрий

Натрият е желан йон в бирата за комплексността на вкуса на крайния продукт. Диапазонът е 0-150 ppm Na+. Процесът на почистване / CIP включва циркулиращ почистващ или дезинфектант през топка със спрей в затворено оборудване. Например, казанът трябва да се почисти. Почистващите препарати с натриев хидроксид (известен като сода каустик) като активна съставка са най-широко използваните в пивоварните.<sup>10</sup> Всеки остатък от натрий в оборудването след процес на почистване / CIP може да бъде проверен с помощта на йонселективен измервателен уред.

Етапи на варене на бира	Оптимални стойности	HORIBA измервателни уреди
<b>1. Приготвяне на мъст</b>		
<b>А. Майшуване</b> Малцовият ечемик се смесва с гореща вода в съд за каша за 1-2 часа. Нишестетата се превръщат в захарна течност, наречена мъст.		
	Ca <sup>2+</sup> = 50 – 150 ppm	LAQUAtwin Ca-11
	TDS = 500 ppm	LAQUAtwin EC33
<b>В. Разпръскване (лаутерирание)</b> Сладката пивна мъст се оттежда от зърната. Зърната се измиват, за да се събере възможно най-много от ферментиращата течност от зърната.		
	pH = 5.2 – 5.5	LAQUAtwin pH11/22/33
<b>2. Варене на мъст</b> Пивната мъст се премества в котел, където се вари с хмел и други съставки, които добавят вкус, аромат и горчивина на бирата. Това прекратява ензимните процеси, утаява протеини, изомеризира хмелови смоли и концентрира и стерилизира пивната мъст.		
	pH = < 6.0	LAQUAtwin pH11/22/33
<b>3. Охлаждане на пивната мъст</b> Охмелената мъст се утаява, за да се избистри в съд, след което се изтегля от уплътнения съд с хмел и бързо се охлажда чрез топлообменник до температура, при която могат да се добавят дрожди. Съвременните щамове дрожди могат да изискват до 20 ppm		
	DO = 6 - 8 ppm, 16 ppm или по-високо в зависимост от щамове на дрождите и първоначалното специфично тегло на пивната мъст;	DO110/120 meter and 9520-10D/9551-20D
<b>4. Ферментация на мъст</b> Охладената пивна мъст отива в резервоар за ферментация и се избира и добавя вид мая. Когато маята се добави към пивната мъст, започва процесът на ферментация, при който захарите се превръщат в алкохол, въглероден диоксид и други компоненти.		
	pH = < 4.4	LAQUAtwin pH11/22/33
<b>5. Съхранение на бира</b> Бирата не съдържа кислород и трябва да бъде защитена от излагане на кислород по време на прехвърляне и опаковане.		
	DO = < 50ppb (0.05ppm)	DO110/120 meter and 9520-10D/9551-20D
	K <sup>+</sup> = 300 – 500 ppm Na <sup>+</sup> = 0-150 ppm	LAQUAtwin K-11 LAQUAtwin Na-11

## How to utilize LAQUA meters in beer brewing process

