



# 1-CUBE s. r. o.

Hamry 3567, 580 01 Havl. Brod, Czech Republic

tel + 420 569 433620, fax + 420 569 422144

e-mail: 1-cube @ 1-cube.com web site: www.1-cube.com

---

## Refraktometrické měření prokvašení

Vedení hlavního kvašení je jednou z důležitých činností při výrobě piva. Na standardnosti kvašení silně závisí opakovatelnost dalších výrobních operací, jejich ekonomika a v konečném důsledku standardnost piva. V současnosti se průběh kvašení řídí vstupními parametry jednotlivých várek, jako jsou koncentrace mladiny, zákvasná teplota, koncentrace a stav kvasinek a obsah rozpuštěného kyslíku.

V průběhu kvašení se nejčastěji sleduje teplota, zdánlivý extrakt, popř. stupeň prokvašení, užitečný je i obsah kvasničných buněk. V současnosti se bez základního měření neobejdou malí i velcí výrobci. Změřené veličiny slouží k úpravě průběhu hlavního kvašení i k odhalování závad hlavního kvašení.

Do zavedení teploměru a Ballingova sacharometru do pivovarské praxe se průběh kvašení odhadoval pouze podle změn zákalu a chuti. V současnosti se při domácí výrobě piva a v minipivovarech vystačí se sacharometrem s vestavěným teploměrem, neboť toto řešení je nejlevnější. U větších pivovarů se zpravidla při kvašení odebírají vzorky, které se analyzují v laboratoři, nebo přímo u kvasných nádob.

Ve starých spilkách se ponorný sacharometr ponořoval přímo do kvasné nádoby a jeho otáčením se odstraňovaly ulpívající bublinky oxidu uhličitého, které nadnášely sacharometr. Kromě toho oxid uhličitý, rozpuštěný v kvasící mladině zvyšoval její hustotu. Hlavní kvašení se řídilo podle hodnot zdánlivého extraktu a teploty za předpokladu, že je známa původní koncentrace mladiny, která se opět měřila sacharometrem.

S použitím velkoobjemových kvasných nádob se kromě těchto problémů objevily potíže s odběrem vzorků, které silně pěnilo a navíc bylo nutné odpustit větší množství piva ze vzorkovacího potrubí a odběrové hadice. Odebrané vzorky se musely zbavit oxidu uhličitého, nebo přímo měřit jeho obsah.

### Rychlé odstranění oxidu uhličitého v dekarbonizátoru typ OP firmy 1-CUBE

Mícháním vzorku za vysokých otáček se současným vzdušněním se kvasící mladina zbaví oxidu uhličitého. Takto upravený vzorek se může použít pro měření zdánlivého extraktu hustoměrem ve válci s objemem 100 ml, nebo pro měření refrakce. Doba dekarbonizace vzorku o objemu 100 ml je pouze 1 minuta. Znalost koncentrace původní mladiny se v obou případech předpokládá.

### Refraktometrické stanovení prokvašení

V současnosti nabízíme refraktometrické stanovení zdánlivého extraktu v kombinaci s filtrací/odstředivkou. Odebraný vzorek se dekarbonizuje v dekarbonizátoru typ OP, zfiltruje nebo odstředí a změří refrakce, která se automaticky uloží do paměti refraktometru. Měření je jen málo citlivé na zbytkový obsah oxidu uhličitého.

Po ukončení měření se změřené hodnoty, pomocí USB kablíku, přetáhnou z paměti refraktometru do počítače a z hodnoty refrakce a původního extraktu mladiny se vypočte hodnota zdánlivého extraktu, skutečného extraktu, obsah alkoholu a stupeň prokvašení. Změřená a vypočtená data se znázorní a zobrazí v programovém souboru software Excel.

Výhodou tohoto postupu je rychlé a operativní stanovení prokvašení přímo v cechu CKT.

### Výhody refraktometrického stanovení prokvašení:

Operativní stanovení kvasné křivky obsluhou v provozu CKT, okamžitá dostupnost výsledku pro rozhodování obsluhy CKT

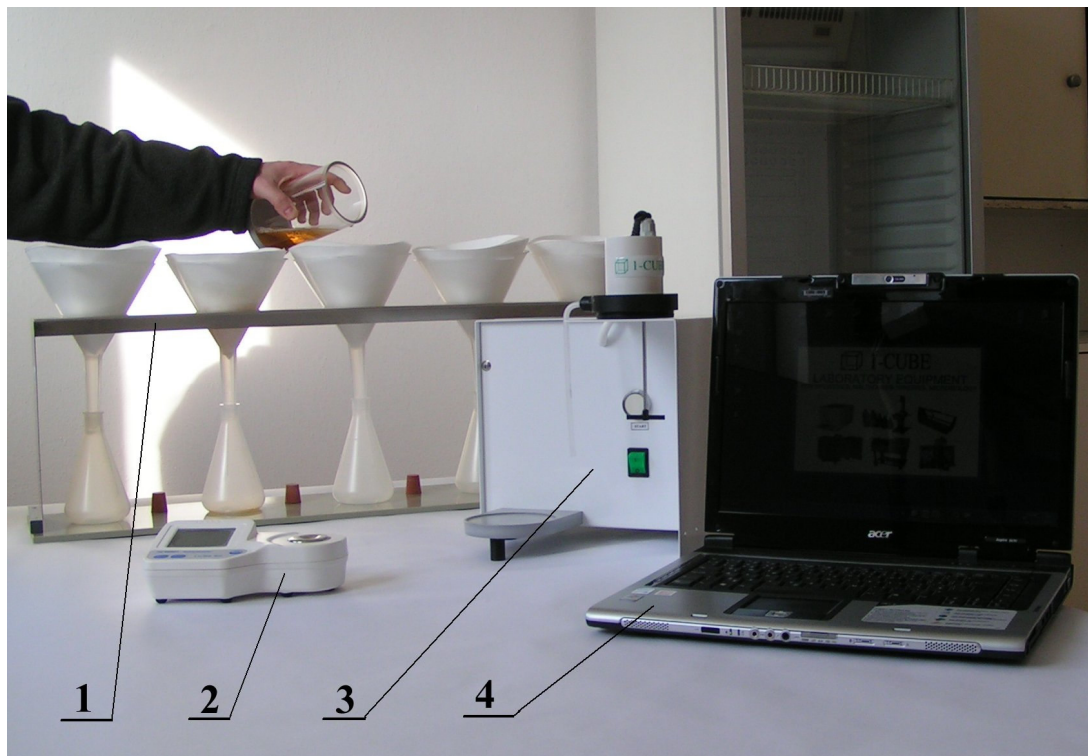
Potřeba odběru malého množství vzorku

Vyhovující přesnost metody

Nízké investiční náklady

Malé nároky na prostor

Přesnost stanovení zdánlivého extraktu (%)  $\pm 0,15$



### *Systém pro rychlé refraktometrické stanovení prokvašení, který se skládá z*

1. Filtrační stojan spolu s nálevkami a Erlenmeyer baňkami
2. Refraktometr
3. Dekarbonizátor typ OP
4. Notebook s výpočtovým software

1	Measure Time	Measured Value (%)	P (% hm.)	R (%)	A	Es	A(20/20)	Es(20/20)	Ez(20/20)	Ez(% hm.)	prok.z %	prok.s %	
2	23.2.2010 11:57:22	6,6%	12,58	6,6	4,07	4,72	0,992666	1,018589	1,011255	2,88	77,1	62,5	Popis
3	23.2.2010 11:57:27	6,7%	10,58	6,7	2,67	5,44	0,995086	1,021453	1,01654	4,21	60,2	48,6	
4	23.2.2010 11:57:30	6,6%	11,01	6,6	3,02	5,18	0,994465	1,020435	1,0149	3,80	65,5	52,9	
5	23.2.2010 11:57:34	6,7%	12,58	6,7	4,01	4,85	0,992777	1,019099	1,011875	3,03	75,9	61,4	
6	23.2.2010 11:57:37	6,6%	12,58	6,6	4,07	4,72	0,992666	1,018589	1,011255	2,88	77,1	62,5	
7	31.3.2010 13:19:21	5,1%	12,58	5,91	4,53	3,84	0,991909	1,015082	1,006991	1,79	85,7	69,5	
8	31.3.2010 13:19:31	7,9%	11,58	7,9	2,54	6,68	0,995303	1,026438	1,021741	5,51	52,4	42,4	
9													

### *Příklad naměřených a vypočítaných hodnot ve výpočtovém software*