

Chemikovy brownies

Pracovní návod



Recept s chemickými okénky

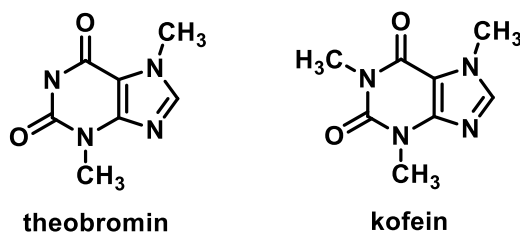
Veronika Boguschová

Obsah

Úvod	3
Pečivo a jeho přísady	3
Pracovní návod	5
Suroviny	5
Fotopostup	5
Pracovní list	7

Úvod

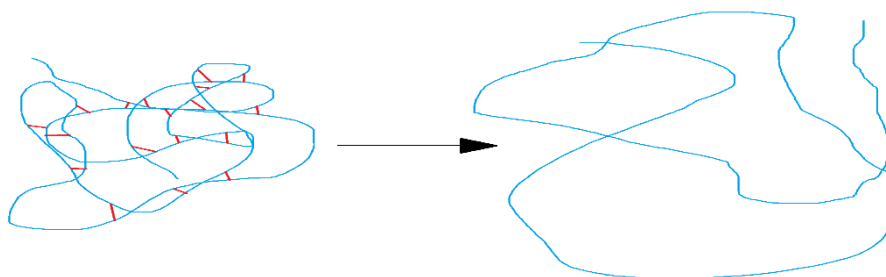
Kdo by neměl rád čokoládu. Již od dob starých Aztéků si lidé užívali její hořké a zároveň sladké chuti a příjemné pocity, které její konzumace přináší. Čokoláda obsahuje theobromin, látku podobnou kofeinu (Obrázek 1). Ta už od 250 mg (což odpovídá cca 20 g hořké čokolády, tedy pětině jedné tabulky) má přímé účinky na náladu, ale ve vyšších dávkách (800 - 1500 mg) už je u lidí možné pozorovat nepříjemné účinky jako je třes, pocení a bolesti hlavy. Na rozdíl od člověka například psi nejsou schopni theobromin metabolizovat, a i malé množství jim může velmi ublížit. Proto se radši o brownies podělte se svým sourozencem než s vaším mazlíčkem.



Obrázek 1 - Theobromin a kofein

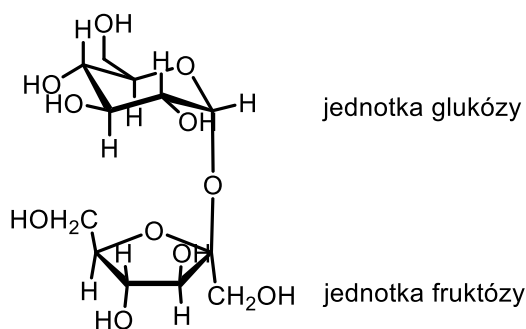
Pečivo a jeho přísady

Brownies, jako každé pečivo, obsahuje dvě základní suroviny – mouku a vejce, jejichž hlavním úkolem je držet pečivo pohromadě. Mouka obsahuje (nechvalně známý) lepek, tedy směs bílkovin, které dávají pečivu pružnost, o jehož proslulost se postarala nemoc *celiakie*. Vejce také obsahují bílkoviny, které ale při zvýšených teplotách denaturují. Denaturace je proces porušení slabých vazeb v klubíčku bílkoviny a rozbalení z jeho původní struktury vlivem nějakého vnějšího působení, například teplotou, změnou pH nebo přítomností některých chemikálií (Obrázek 2). Jak vypadá denaturace bílkovin se můžeš mrknout v rámci pořadu Chemikem doma zde: <https://bit.ly/denaturace>.



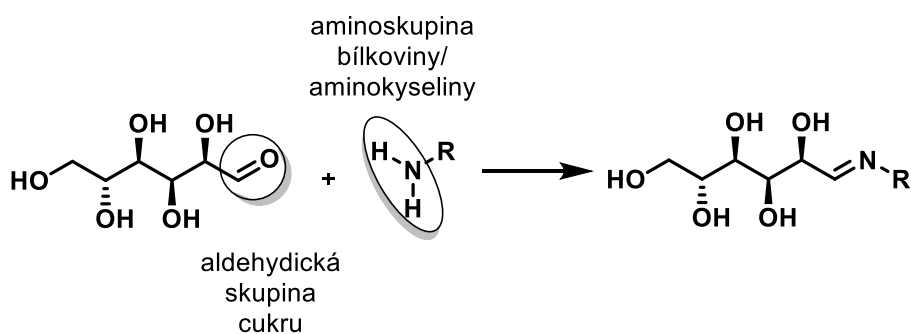
Obrázek 2 - Nevratná denaturace bílkovin

Veledůležitou přísadou brownies jsou cukr a máslo. Cukr neboli sacharóza (Obrázek 3) při vysoké teplotě (nad 160 °C) karamelizuje. Dvě jednotky sacharidů, ze kterých je sacharóza složena, se od sebe oddělí, a při snížení teploty se znovu spojí, tentokrát do delších řetězců, nebo vzniknou nové látky, které dávají karamelu charakteristickou chuť. Díky nim vznikne na povrchu křusta. S máslem cukr vytváří měkkou krémovou strukturu vnitřku.



Obrázek 3 - Sacharóza je složena z glukózy a fruktózy

Cukr je významný ještě v jedné reakci, která nám u pečiva zajišťuje zlatavou barvu. Jde o Maillardovu reakci (Obrázek 4), reakci cukru s aminokyselinami nebo bílkovinami. Aminokyseliny a bílkoviny, které jsou z aminokyselin složeny, obsahují aminoskupinu $-NH_2$, která reaguje s aldehydickou skupinou cukru.



Obrázek 4 - Maillardova reakce glukózy s obecným aminem

Pracovní návod

Suroviny

141 g másla

207 g cukru krupice

2 větší vejce

115 g roztáté čokolády (nejlépe hořké nebo na vaření)

50 g (nebo podle chuti) čokoládových peciček (dostupné např. v bezobalových obchodech) nebo kousků pokrácené čokolády

100 g polohrubé mouky

25 g kakaa holandského typu

špetka soli

vanilkový extrakt (volitelné)

Fotopostup

Ve větší misce rozehejte máslo a čokoládu. Můžete rozehtávat buď ve vodní lázni či opatrně v mikrovlnné troubě na nízký výkon. Tuk v másle i v čokoládě snadno absorbuje mikrovlnné záření a tím pádem se snadno ohřeje. Vysoký výkon mikrovlnné trouby tak může způsobit přehřátí tuku a tím pádem i spálení.



Obrázek 5 - Rozehřáté máslo s čokoládou

K rozehrátému máslu a čokoládě přidejte cukr a vanilkový extrakt, promíchejte a nechte vychladnout alespoň na tělesnou teplotu (zabere to jen chvíli). Poté přidejte vejce a řádně promíchejte. Vychladnutí je velmi důležité – pokud bychom přidali vejce do horkého másla, srazilo by se - denaturovala.



Obrázek 6 - Přidání sypkých přísad

Nyní přidejte všechny sypké přísady. Ideální je všechny předem všechny prosít a zvlášť smíchat v míse. Dosáhne se tak optimálního promísení – homogenizace. Směs je také možné homogenizovat po částech, tedy prosít každou sypkou přísadu zvlášť a zamíchat.



Nakonec do těsta zamíchejte čokoládové pecičky, nalijte do pekáče vyložené pečicím papírem a vložte do předehřáté trouby na 180 °C. **Pečte po dobu 30 minut.** Plocha podstavy pekáče by měla být asi 400 cm². Hotové brownies pak budou mít na výšku 2–3 cm. Můžete použít kovový i skleněný pekáč. U obou nezapomeňte použít pečicí papír. U skleněného pekáče bude potřeba přidat asi 5 minut pečení navíc, kovový udělá křupavější okraje. Rozdíl je způsoben tím, že kov je mnohem lepší vodič tepla a těsto se tak rychleji ohřeje na okolní teplotu.

Po upečení nechte asi 30 minut vychladnout. Pak už se můžete těšit z vynikajícího chuťového zážitku. Brownies stačí skladovat pod utěrkou, protože neobsahují téměř žádnou vodu, a tudíž tak snadno neokorají. Svou strukturu si drží i po dvou dnech. (Ale málokdy vám takhle dlouho vydrží nesněžené!)



Obrázek 7 - Brownies před upečením



Obrázek 8 - Hotové brownies

Pracovní list

- 1) Spočítejte si (přibližný) povrch vašeho plechu. Obsah čtverce nebo obdélníku se spočítá jako součin jeho dvou stran $S=a \times b$, pro výpočet plochy kruhu použijeme vzorec $S=\pi \times r^2$, kde r je poloměr kruhu.
- 2) Nakreslete chemický vzorec theobrominu. Jaký je (chemický) rozdíl mezi theobrominem a kofeinem? Kolik atomů bromu obsahuje theobromin?
- 3) Uveďte dvě obiloviny, ve kterých se vyskytuje lepek, a dvě, které ho neobsahují. Jakou moukou byste mohli nahradit klasickou pšeničnou, kdybyste pekli pro celiaka?
- 4) Karob je v poslední době oblíbenou náhražkou kaka. Je to prášek získávaný z plodů luštěniny rohovníku obecného. Má menší obsah tuku a jiné zastoupení vitamínů a minerálů. Theobromin ale téměř neobsahuje. Podle studie z roku 1984¹ arašídů obalené v karobu obsahují asi 0,17 mg/g theobrominu. Vypočítejte, kolik gramů arašídů by musel člověk sníst, aby pozřel nejmenší dávku theobrominu, která má prokazatelný účinek na náladu.

¹ (1) CRAIG, W. J.; NGUYEN, T. T. Caffeine and Theobromine Levels in Cocoa and Carob Products. *J. Food Sci.* **1984**, 49 (1), 302–303

- 5) Nafotěte vaše výsledné produkty a napište nám, jak dlouho vám doma vydržely. Fotky vašich výtvorů i spokojených členů rodiny zasílejte na chemicky.krouzek@vscht.cz!

**Příjemnou zábavu
a dobrou chuť přeje
Verča a VŠCHT**



Originální recept na <https://thestayathomechef.com/brownie-recipe/>