

Technologie a popis pražení kávy

Bc. Lubomír Bouda

Diplomová práce
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav biochemie a analýzy potravin
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lubomír BOUDA
Osobní číslo: T08786
Studijní program: N 2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin

Téma práce: Technologie a popis pražení kávy

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Botanické zařazení kávovníku
2. Káva jako komodita na komoditní burze
3. Skladování zelené kávy
4. Popis technologie pražení
5. Káva po upražení

II. Praktická část

1. Popis pražicího zařízení
2. Determinace průběhu pražení sledováním vybraných faktorů a veličin
3. Senzorická analýza upražené kávy
4. Vyhodnocení výsledků

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] ŽÁČEK, Z., Zajímavě o kávě, čaji a kakau, 2 vyd., Vydavatelství obchodu, 1962.

[2] THORN, J., Káva, 1 vyd., Fortuna Print, 2000. ISBN 80-86144-64-X

[3] AUGUSTÍN, J., Povídání o kávě, Fontána, 2003. ISBN 80-7336-040-3

[4] YOUNG, J.D.; HARDESTY, D.C.: Flavored coffee compositions with stable flavors and method of making, Canadia Intellectual Property Office, patent number: CA 2 460 802; 2004

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Vladimír Mrkvička, Ph.D.

Ústav chemie

Datum zadání diplomové práce:

4. ledna 2010

Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlíně dne 8. dubna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Pražení kávy je nejdůležitější technologický proces, který ovlivňuje výslednou jakost této pochutiny. Cílem této práce bylo popsat pražení německé (světlé až střední), vídeňské (střední), italské (tmavé) a pražení s nastaveným automatickým programem (tmavé až velmi tmavé pražení) na modelové pražírně Hottop coffee roaster model KN -8828P. Po upražení použitých káv A. Santos, A. Honduras, A. Ethiopie a Robusty Indie parchment byla hodnocena změna barvy, rozměrů kávového zrna, hustoty, aktivní kyselosti a organoleptických vlastností. Vybrané technologické postupy pak byly navzájem hodnoceny a porovnávány ve vhodnosti použití daného technologického postupu pro vybranou odrůdu.

Nejlépe ze všech pražení, a to jak pro výslednou jakost, tak po technologické stránce, dopadlo pražení Vídeňské (střední), které nechalo naplno vyznít A. Honduras a pražení italské, které mělo nejlepší výsledky s A. Santos a Robustou Indii Parchment.

Klíčová slova: káva, pražení, analýza barvy, změna rozměrů, senzorická analýza

ABSTRACT

Coffee roasting is the most important technological process which affects final quality of coffee. The work describes German roasting process (light to medium), Vienna roasting (medium), Italian roasting (dark) and roasting with using of automatic program (dark to very dark) on model Coffee Roaster- Hottop coffee roaster model KN -8828P. Color change, bean size, density, active acidity and sensory characteristic of chosen coffee as A. Santos, A. Honduras, A. Ethiopia and Robusta India Parchment were described after the roasting. Chosen technological methods were valued with each other and compared in suitability of using chosen technological method for coffee type.

Vienna roasting (medium) shows the best results in roasting as for final quality or for technological process. Vienna roasting (medium) was the best for A. Honduras and Italian roasting which has the best results together with A. Santos and Robusta Indie Parchment.

Keywords: coffee, roasting, color analysis, proportion change, sensory analysis

Poděkování:

Touto cestou bych chtěl poděkovat panu Vítu Jurčíkovi z firmy Vít Café, za zapůjčení přístroje na přípravu espressa, panu Stanislavu Kupkovi za prodej zelené kávy, paní RNDr. Leoně Buňkové Ph.D. a Ing. et Bc. Daniele Kramářové Ph.D. za zapůjčení laboratorního vybavení a MSc. Phan Dieu za trpělivost.

Můj velký dík patří panu Ing. Vladimíru Mrkvičkovi Ph.D. za šanci pracovat na tomto tématu a za důvěru, kterou ve mne vložil.

Káva je pro člověka zlatem. A jako zlato dává každému člověku pocit přepychu a noblesnosti.

Abd-al-Kadir (Chvála kávy), 1587

Vědec je jedinec, který je o něčem skoro přesvědčen.

Jules Renard

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor. Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné .

Ve Zlíně 11.5.2010

.....

Podpis diplomanta

Příjmení a jméno: Bc. Lubomír Bouda

Obor: THEVP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 11.5.2010

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělků jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BOTANICKÉ ZAŘAZENÍ KÁVOVÍKU	13
1.1 ZPRACOVÁNÍ PLODU KÁVOVNÍKU.....	17
1.2 SKLADOVÁNÍ ZELENÉ KÁVY.....	18
1.2.1 Vhodné podmínky pro skladování	18
1.2.2 Chemické a mikrobiologické změny při skladování	19
2 PRAŽENÍ	21
2.1 STUPNĚ PRAŽENÍ	21
3 KÁVA PO UPRAŽENÍ	24
3.1 MLETÍ A BALENÍ	24
3.2 INSTANTIZACE	25
4 KÁVA JAKO KOMODITA NA KOMODITNÍ BURZE	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
5 CÍL PRÁCE	31
6 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE	32
6.1 POPIS POUŽITÝCH KÁV	32
6.1.1 Arabika Brasil Santos NY 2 17/18.....	32
6.1.2 Arabika Honduras SHG, Genuine Marcala.....	33
6.1.3 Arabika Ethiopie GRADE 2 Mocca Sidano.....	34
6.1.4 Robusta Indie Parchment GRADE PB	35
6.2 POPIS PRAŽÍČÍHO ZAŘÍZENÍ.....	35
6.2.1 Programování pražících cyklů.....	37
6.3 POPIS JEDNOTLIVÝCH PROGRAMŮ, TYPŮ PRAŽENÍ	37
6.3.1 B01	38
6.3.2 B02	38
6.3.3 B03	39
6.3.4 AUTO.....	40
6.4 TECHNOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ	42
6.4.1 Stanovení propražku.....	42
6.4.2 Změna barvy	42
6.4.3 Změna hustoty, objemu a rozměrů kávového zrna.....	43
6.4.4 Vlhkost (sušina)	45
6.4.5 Závislost pH na stupni pražení	46
6.5 SENZORICKÁ ANALÝZA ESPRESSA Z UPRAŽENÝCH KÁV	46
6.5.1 Popis zařízení na přípravu espressa.....	46
6.5.2 Průběh senzorické analýzy	48
7 VÝSLEDKY A DISKUZE	49

7.1	ROZDÍLY V JEDNOTLIVÝCH PRAŽENÍCH A V ODRŮDÁCH	49
7.2	POPIS PRŮBĚHU PRAŽENÍ	49
7.2.1	Pražení B01	50
7.2.2	Pražení B02	50
7.2.3	Pražení B03	52
7.2.4	AUTO.....	53
7.2.5	Změny barvy a povrchu.....	54
7.2.6	Propražek.....	56
7.2.7	Změna hustoty, objemu a rozměrů kávového zrna.....	58
7.2.8	Změna vlhkosti.....	64
7.2.9	Vliv pražení na aktivní kyselost espressa a zalévané kávy	65
7.3	VLIV PRAŽENÍ NA POZOROVANÉ ORGANOLEPTICKÉ VLASTNOSTI ESPRESSA	66
7.3.1	Vyhodnocení výsledků senzoričké analýzy porovnáním odrůd	66
7.3.2	Vyhodnocení výsledků senzoričké analýzy porovnáním pražení.....	67
	ZÁVĚR	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK.....	77
	SEZNAM PŘÍLOH.....	78

ÚVOD

Káva. Pijeme ji proto, abychom se uvolnili, abychom při práci nabrali nových sil, ale také proto, že při pití kávy odbouráváme společenské bariéry.

Káva je z mnoha pohledů velmi mladou pochutinou. Neznáme ji v lidské kultuře ani 2000 let, ale díky jejím až snad magickým účinkům známe hned několik legend o jejím původu. Ať už se jedná o legendu o Mohamedovi, jak našel hořící keř, nebo o mniších, jak popíjeli odvar ze zelené kávy, aby vydrželi celou noc při modlitbách, tak nesmíme opomenout legendu o Šejku Omarovi.

Tento velmi náladový vládce už měl dost pití onoho nápoje, po kterém voní kůže (silice ze zelené kávy jsou zřejmě vypoceny kůží), a hodil zelená zrna na rozpálenou nádobu s kadidlem. Vůně, která se po chvíli začala linout, byla ještě vábnější než kadidlo, a tak si z takto primitivně upražené kávy nechal šejk připravit nápoj, a ten jej nadchl.

Ať už jsou počátky pražení kávy jakékoliv, je dnes obecně přijímána zelená káva jako nepoživatelná a pražení, nebo-li odborně pyrolýza, je brána jako běžná úprava zelené kávy na kávu praženou, jejíž úpravou získáváme tak lahodný nápoj, který je rozšířen po celém světě.

Pražení kávy je skutečně zvláštní proces a i když jej dokážeme na základě nesčetných prací již velice dobře popsat, stále je zde mnoho neznámých. Během pražení probíhá reakce zvaná pyrolýza, při níž vzniká značné množství velmi nebezpečných látek, z nichž některé jsou karcinogenní (např. akrylamid). V celkovém měřítku je však vhodně upražená káva našemu zdraví prospěšná.

Způsobů, jak kávu upražit je několik a každá káva si žádá jiný. Mezi pražiči, tedy aspoň těmi evropskými, jsou typy pražení obecně děleny na skořicové, světlé, střední a tmavé pražení. Každému typu pražení lze přisoudit i zemi, nebo oblast, pro kterou je pražení typické.

Každá „země“ má totiž ráda kávu jinak. Obecně lze říci, čím víc na sever, tím je pražení světlejší. Touto problematikou se zabývá několik tisíců lidí na celém světě. Bylo mi dovoleno nahlédnout „pod pokličku“ některým pražičům. Každý pražič, si své know-how, tedy svůj postup pražení nechává pro sebe.

Úkolem této práce je poodhalit roušku tajemství pražičů a celou technologii popsat na základě měření samotného pražení pomocí teploty panující v pražicím bubnu, barvy kávy při pražení, času. Po upražení kávy bude následovat zhodnocení jejich majoritních senzoric-
kých vlastností, posouzení kyselosti (pH nápojů připravených z upražené kávy), provedení analýzy barvy a změny velikosti zrn.

Na základě výsledků této práce by měl mít každý čtenář mojí diplomové práce hrubý přehled o tom, co všechno pražení ovlivňuje a jak je pro výslednou jakost důležité.



Obrázek 1: Upražená káva

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BOTANICKÉ ZAŘAZENÍ KÁVOVÍKU

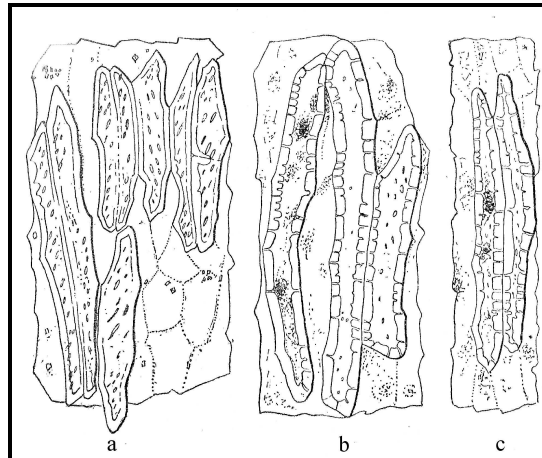
Říše (<i>regnum</i>)	Rostliny (<i>Plantae</i>)
Oddělení (<i>divisio</i>)	Krytosemenné rostliny (<i>Magnoliophyta</i>)
Třída (<i>classis</i>)	Nižší dvouděložné rostliny (<i>Magnoliopsida</i>)
Řád (<i>ordo</i>)	Mořenotvaré (<i>Rubiales</i>)
Čeleď (<i>familia</i>)	Mořenovité (<i>Rubiaceae</i>)
Rod (<i>genus</i>)	Kávovník (<i>Coffea</i>)

Tabulka 1: Taxonomické zařazení kávovníku [2]

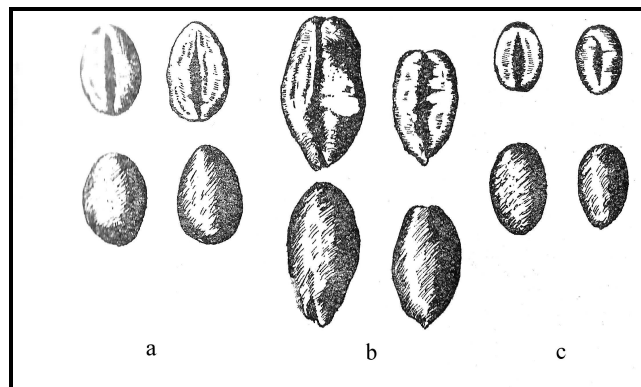
V dnešní době je nejčastější dělení kávovníku na dvě hlavní odrůdy tzv. arabiku neboli Kávovník arabský (*Coffea arabica* Linné) a na kofein bohatší robustu, Kávovník canephora (*Coffea canephora* Pierre ex Freoner). Dělení nejčastějších druhů kávovníků je však trochu spletitější: [2, 3, 9]

- **Kávovník arabský** (*Coffea arabica* Linné) s následujícími odrůdami:
 - Bourbon (*C. arabica* var. Bourbon) – brazilský kávovník se snad největšími výnosy
 - Maragogip (*C. arabica* var. maragogipe Froehner) – odrůda s poněkud většími plody než ostatní arabiky (zrna jsou zploštělá, ale dlouhá). Má velké výnosy, ale horší kvalitu. Pěstuje se ve Venezuele, Brazílii a Guatemale
 - Mocca (*C. arabica* var. mocca Cramer) – kávovník s polokulatými semeny. Pěstuje se hlavně v Arabských zemích a v Ethiopii
 - Amarella (*C. arabica* var. amarella Froehner) – znám zejména pod názvem botucato nebo amarella, káva velmi bohatá na kofein, kvalitou druhá za bourbonem
 - Murta (*C. arabica* var. murta Lal) – vůči chladnému počasí velmi odolný kávovník, pěstovaný hlavně v Brazílii

- *Angustifolia* (*C. arabica* var. *angustifolia* Miquel ex Freohner) - drobnolistá odrůda s vejčitými plody
- *Laurina* (*C. arabica* var. *laurina* Hort.) – tak zvaná káva leroy je křížencem *C. arabica* a *C. mauritiana* s malými drobnými listy a vejčitém zrnem
- **Kávovník liberský** (*Coffea liberica* hiern) – původním domovem je angola, ale tento kávovník je hojně pěstován v Libérii, Kamerunu a na Pobřeží slonoviny
- **Kávovník excelso** (*Coffea excelsa* Chevalier), s odrůdami
 - *Abeocuta* (*C. Excelsa* var. *Abeocuta*) – káva lagos, menší plody, nestejného tvaru, káva průměrné jakosti
 - *Arnoldiana* (*C. Excelsa* var. *Arnoldiana de Wildeman*) káva ponejvíce pěstovaná v Kongu a v Angole
- **Kávovník canephora** (robusta) (*Coffea canephora* Pierre ex Freoner), s následujícím odrůdami:
 - **Laurenty** (*C. Canephora* var. *Laurentii*) – robusta kávovník objeven v 19. století Laurentem v Kongu. Kávovník má horší jakost nežli ostatní odrůdy, ale je velmi odolný proti kávové rzi. V 60. letech minulého století zaujímal pouhých 30% světové produkce. Dnešním dnem se blíží k 60%.
- **Kávovník stenophyla** (*Coffea stenophylla* G. Don.) – pěstovaný v Kongu, Guiney a Sierra Leone. Plody jsou po uzrání černé. Plodí kávu uspokojivých vlastností.
- **Kávovník affinis** (*Coffea affinis* de Wildeman) – jeho domovinou je Sierra Leone a Guinea, velmi podobný kávovníku *Stenophylla*
- **Kávovník congensis** (*Coffea congensis* Frehner) – roste v nížinách kolem řek na území Konga, je imunní vůči kávové rzi.



Obrázek 2: Struktura buněk kávového osmení: a – *Coffea arabica*; b – *Coffea liberica*; c – *Coffea robusta* [2]



Obrázek 3: Semena kávovníků: a – *Coffea arabica*; b – *Coffea liberica*; c – *Coffea robusta* [2]

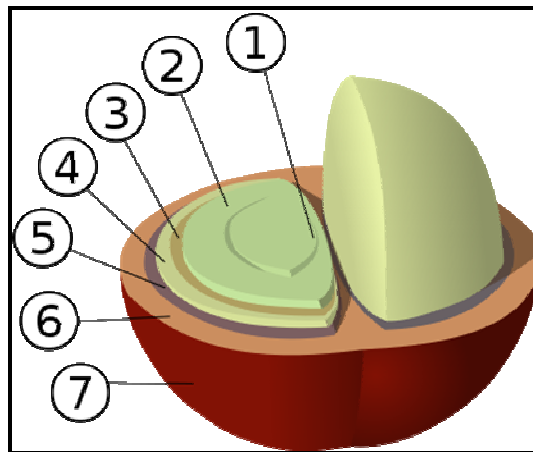
Kávovník Arabský

Jedná se o malý 2 až 2,5 m vysoký strom s krátkostopkatými proti sobě postavenými listy. Za příznivých podmínek je to po celý rok zelený strom, kvetoucí bílými květy, které vyrůstají v úžlabí listů ve skupinách po pěti až dvaceti kvítcích.

Plod kávovníku arabského se podobá třešni, má krátkou stopku a je nazýván třešní (cherry). Plody jsou zelené barvy, zráním žloutnou, červenají a mohou mít až tmavě fialovou barvu.

Plod se skládá na povrchu z kožovité slupky (exokarp), z nasládlé dužiny (mesokarp) a z tuhé pergaminové slupky endokarp, obsahující jednotlivá semena. Vnitřní slupka tvoří dvě pouzdra, v každém pouzdře po jednom semeni – kávovém zrnku. Na jeho vnitřní ploše je rýha, zatímco vnější strana je hladká. Každé semeno je obaleno volným osemením tzv. stříbřitou blankou.

Podstatou kávového zrna je různě zbarvený rohovitý endosperm, jenž je po celé délce svi- nut a zakončen malým klíčkem. [2, 5]



Obrázek 4: Popis kávového zrna: 1 - vnitřní lom; 2 – kávové zrnko (endosperm); 3 – stříbřitá blanka (epidermis); pergamino blanka (endokarp); pektinová vrstva; dužina (pulpa) mezokarp, kožovitá slupka (perikarp, exokarp) [5]

Plod kávovníku obsahuje zpravidla dvě stejně velká semena. Někdy se však stane, že se v semeníku vyvine pouze jedno semeno a druhé zakrní. V tomto případě je toto zrnko oválné, téměř zaoblené a nazývá se perlovým zrnem.

Jednou z nejdůležitějších látek, díky které je káva tak populární je kofein. Tento alkaloid má pro lidské tělo povzbuzující účinky, kvůli kterým se jedná o velmi významnou farmakologickou látku. Kofein je hořká, bílá krystalická látka - xanthinový alkaloid, který je zároveň psychoaktivní stimulační drogou. Kofein byl objeven německým chemikem Ferdinandem Rungem v roce 1819. Vymyslel pro novou látku jméno kofein, chemicky aktivní složka kávy (v angličtině caffeine). Kofein je také obsažen v chemické sloučenině a neroz-

pustném komplexu quaraninu, obsaženém v rostlině quarana, v mateinu obsaženém v maté a v theinu, který obsahuje čaj. Quarana, mate i čaj v sobě skrývají další alkaloidy jako např.: kardiostimulans theoffylin a theobromin a další chemické sloučeniny jako polyfenoly, které mohou tvořit nerozpustné komplexy s kofeinem. [6]

1.1 Zpracování plodu kávovníku

Pro zdárný růst má kávovník jisté požadavky jak na podnebí, tak na půdu a ošetřování. Tyto požadavky jsou u jednotlivých druhů kávovníků různé. Kávovníku arabskému (*Coffea arabica*) se daří nejlépe při průměrné roční teplotě od 17° do 22 °C, která je v tropech při nadmořské výšce 600 až 1500 m. Všechny ostatní druhy kávovníku vyžadují stejnoměrnější a vyšší teploty o průměru 22° až 25 °C. Kávovník liberský (*Coffea liberica*) se pěstuje ve výškách kolem 500 m, podobně i kávovník robusta (*Coffea robusta*), který má shodné nároky a skýtá velmi uspokojivou sklizeň do 900 m. Arabskému kávovníku vyhovuje nejlépe střídavě vlhké podnebí. [3]

Káva je pěstována snad ve všech zemích mezi obratníky raka a kozorožka a okolo nich. A ve všech těchto zemích musí být káva zpracována, než je připravena k exportu a následnému pražení.

K tomuto zpracování existují dvě základní metody, které mají výrazný vliv na kvalitu a cenu kávy. Nejlevnější postup je suché zpracování. Cenově nákladnější je zpracování mokré, to je ale závislé na vodním zdroji.

Při suchém zpracování se sklizené plody rozprostírají na betonových nebo kamenných podlahách či na rohožích a v pravidelných intervalech se prohrabávají, aby se zabránilo kvašení, fermentaci. Při dešti nebo poklesu teplot se plody musejí zakrývat plachtami. Asi po čtyřech týdnech klesne vlhkost peckovic zhruba na 12 %, vnější slupka je v tu dobu tmavohnědá a křehká, takže při zatřesení slyšíme uvnitř obalu chřestit semena. Pokud se stane, že zrna příliš vyschnou, je zde riziko, že zrna budou po vylúštení poškozená. Na druhou stranu, pokud zůstanou příliš vlhká, jsou rychle napadány plísněmi.

Mokrý postup zpracování je náročnější, a to jak ekonomicky, tak na zručnost pracovníků. Hlavní rozdíl je v tom, že při mokrému zpracování se zároveň odstraňuje oplodí, zatímco při suché metodě se peckovice nejprve suší.

Odstranění oplodí se provádí na loupacím stroji, který oplodí odtrhne nebo rozdrtí, a to nejpozději 12 hodin, v krajním případě do 24 hodin po utrnutí plodu z keře. Vnější slupka a oplodí jsou poté smývány vodou. Semena zůstanou obvykle v osemení. Poté přichází další fáze, a tou je fermentace, neboli kvašení. Při něm dochází k enzymatickému odstranění zbývající vrstvy oplodí na pergamenové slupce semen. Tento proces trvá 12 až 36 hodin. Kvašení probíhá pomocí mikroorganismů. Po této fázi zůstávají semena ještě stále ve svém pergamenovém obalu. Nyní se jejich vlhkost pohybuje okolo 50 % a musí být snížena na zhruba 11 % vlhkosti. Od tohoto momentu je již vše stejné jako při suchém způsobu zpracování. Zrna jsou rozložena na betonových podlahách či na rohožích a na slunci schnou. Zrna se musí v pravidelných intervalech obracet a sušení nesmí probíhat příliš rychle, jinak by mohlo dojít k popraskání pergamenové slupky.

K vyluštění kávy, tedy odstranění pergamenové slupky dochází, nebo by mělo docházet těsně před exportem.

Káva však může být podrobena dalším úpravám, jako je leštění, hlazení.

Po těchto operacích dochází k přebírání. Při němž se zrna třídí podle tvaru a velikosti. Jsou také vytríděna zrna poškozená, sraštělá, shnilá a nedozrálá.

Téměř všechna zelená káva je přepravována v jutových nebo sisálových pytlích, žocích, které pojmu 50, 59 nebo 60 kg kávy. Káva je do místa prodeje, zpracování, přepravována nejčastěji lodní dopravou v kontejnerech. [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9]

1.2 Skladování zelené Kávy

Zelená káva je skladována na několika místech a je s ní mnohokrát manipulováno, než dojde k jejímu upražení. První místo jejího skladování je na místě, kde byla vyluštěna, většinou se jedná o plantáž. Odtud podniká svou první cestu do přístavu.

Káva je přepravována na paletách a podléhá logistickým trendům, to znamená, že nejčastější je kontejnerová doprava.

1.2.1 Vhodné podmínky pro skladování

Zelená káva se dodává v hygienicky nezávadných jutových nebo sisálových původních šitých pytlích, na kterých je vyznačen druh kávy. V jiných obalech smí být káva dodávána

jen se souhlasem odběratele. V průvodním dokladu musí být uvedeny též údaje o způsobu chemických ošetření (asanaci).

Výrobek se dopravuje v krytých, čistých, suchých dopravních prostředcích určených pro dopravu potravin, prostých všech pachů a skladištních škůdců.

Káva zelená se skladuje v silech a v původních obalech. V původních obalech (žocích) se skladuje na dřevěných podlázkách nejméně 10 cm od země a 15 cm od stěn v místnostech suchých, čistých a chladných, za suchého počasí dobře větraných, okna natřena nátěrem chránícím před přímými slunečními paprsky při teplotě nejvýše 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu nejvýše 70 %. [4]

Takto se vyjadřuje česká státní norma [4] k podmínkám pro skladování zelené kávy. Ideálními sklady tedy mohou být podzemní betonové sklady, naprosto nevhodné jsou halové skladovací prostory kvůli přílišným změnám ve vlhkosti a teplotě, anebo z hlediska ekonomického, kvůli přílišné finanční náročnosti. Takovou halu lze upravit tak, aby se v ní předepsané podmínky příliš neměnily.

Problémy s importovaným hmyzem jsou minimalizovány díky napouštění kontejneru pesticidním plynem, insekticidem. Jeho vysoká koncentrace však může znehodnotit celý obsah kontejneru.

Dané nároky na teplotu a vlhkost ve skladu jsou zejména kvůli náchylnosti kávy k plesnivění. Množství plísní, které však na povrchu zrn zelené kávy bylo nalezeno, je však minimální. Toto je dáno zejména nízkým obsahem vody v zrnech zelené kávy, ale také způsobem zpracování. Například Arabika Malabar, která je sušená na monzunových větrech, měla při mikrobiologické analýze nejmenší množství plísní. [24]

Co se týče doby, po kterou je vhodné zelenou kávu skladovat, zde se liší zkušenosti lidí, kteří se kávou a jejím pražením zabývají dlouhodobě s některými vědeckými zjištěními a ani v nich se nemohly jednotlivé skupiny shodnout, zdali je se jedná o přínos, nebo spíše o snižování jakosti.

1.2.2 Chemické a mikrobiologické změny při skladování

Skupina autorů, kteří se dlouhodobě zabývali sledováním změn na zelené kávě při jejím skladování, došli ke zjištění, že pokud je zelená káva skladována po dlouhou dobu, kvalita kávy klesá výraznou měrou. Snížení chuťové kvality je dáno zejména takzvaným „slitím“,

nebo také splnutím chutí v připravené kávě. Toto je způsobeno zejména nechtěnou oxidací tuků během skladování. Docházelo zde zejména k mírnému poklesu množství glukózy a fruktózy, změna obsahu glutaminu však byla mnohem výraznější. Byla také pozorována barevná změna na zrnek zelené kávy způsobená probíhajícími mailardovými reakcemi. [7]

Na druhou stranu, zkušenosti lidí, kteří s kávou pracují, mluví o něčem jiném. Například Pražírny a balírny obchodu Praha skladovaly brazilskou arabiku po dobu dvou let a pražily ji pouze ke speciálním příležitostem, a tato káva měla nevídaný úspěch.

S touto ryze praktickou zkušeností korespondují i výzkumy z brazilského institutu potravinářské technologie (Brazil's Institute of Food Technology). Ve zprávě výzkumného týmu Dr. Marthy Taniwaki byl zmíněn postup, při kterém došlo ke sterilizaci kávy, jejím následném skladování a následné senzorní analýze, ve které se posuzovala změna chuti v porovnání s kávou skladovanou v běžných podmínkách. Výzkum hovoří o rozdílných chuťových vjemech v závislosti na typu plísni, které byly nalezeny (čokoládová, ovocná, vůně po vonných dřevinách, atd.). Vliv plísní tedy nemusí být jen jednoznačně negativní. V současné době probíhají výzkumy v dalších částech světa, aby tento jev potvrdily, a tím také přispěly k velkému tajemství chuti kávy.

2 PRAŽENÍ

Pražení kávy je proces, díky kterému děláme ze zeleného, téměř nepoživatelného kávového zrna kávu praženou, plnou vůně a hořko-kyselých chutí. Ke správnému upražení je třeba všech smyslů. Pozoruje se barva, vnímá se vůně, sluchem vnímáme prasknutí. Na nových pražících strojích sledujeme teplotu uvnitř pražícího bubnu a stupeň upražení můžeme kontrolovat vizuálně skleněným okýnkem, je-li zabudováno, nebo pomocí tyčinky s drážkou, která zasahuje do pražícího bubnu a kterou si můžeme podat upražená zrna a zkontrolovat jejich barvu a vůni.

Samotný proces pražení, to znamená, jak rychle se káva praží, při jakých teplotách a do jakého stupně, je tajemstvím každé společnosti. Pražení probíhá při teplotách od 160 °C do 260 °C a podstatné je i topné médium. Nejčastější jsou pražící stroje plynové a elektrické. Existují ale i pražící stroje na dřevo, uhlí, koks, naftu. Záleží na konstrukci a samozřejmě dostupnosti surovin. [8]

2.1 Stupně pražení

Pražení běžně začíná na vyšší teplotě, například okolo 200 °C a poté poklesne teplota v pražícím bubnu vlivem jeho ochlazení zelenou kávou. Rychlost, jakou kávu pražíme, tzn. rychlost s jakou teplota v bubnu opět vyšplhá na požadovanou hodnotu, je velmi důležitá, stejně tak jako počáteční teplota. V následujícím podrobném popisu stupňů pražení zelené kávy byl postup trochu jiný. Pražící buben se zahříval od klidové formy až do finálních teplot.

Následující popis koresponduje s Obrázek 5: stupně upražení kávy:

Zelené zrno má na povrchu zbytky stříbřité blanky a je matné 1. Při teplotě okolo 132 °C dojde k mírnému „poblednutí zrna“. Zrno vybledne a nepatrně zkřehne 2. 163 °C v pražícím bubnu a káva začíná být nažloutlá. Vůně kávy v této fázi pražení je velmi zemitá, jakoby se typická vůně zelené kávy ještě zesílila 3. Při 175 °C začíná káva dostávat lehce hnědou barvu 4, zatím nedochází k rozpínání zrna, ale začíná být cítit vůně pražení (jako při pečení chleba, nebo pražení obilí). Z kávy teď odchází značné množství vlhkosti. Káva má v této fázi barvu mexických káv, nebo kávy z Kostariky. Lehce hnědou barvu káva dostává při teplotě okolo 188 °C 5. Blíží se bod, kdy káva poprvé praskne. U některých káv už může být viditelná změna objemu a střední drážka se začíná roztahovat. Při 200 °C je

káva již hnědá 6. Tuto barvu mají na svědomí hlavně Maillardovy reakce redukcujících cukrů a aminokyselin v malé míře karamelizování cukrů. Teplota na teploměru stoupla o pouhých 5 °C na 205 °C a z pražicího bubnu můžeme slyšet první praskání 7. Je to zvuk podobný pukání popcornu, ale o něco slabší. Dochází k rozpínání kávového zrna, jehož vnitřní teplota se pohybuje okolo 180 °C.

Teplota uvnitř pražicího bubnu je okolo 213 °C 8. Pokračuje praskání kávových zrn a vlhkost se uvolňuje ve větší míře i z jádra kávového zrna. V této fázi probíhá exotermní reakce, a z kávového zrna se uvolňuje teplo, ale proces se ihned otočí opět na endotermní. Karamelizace, která teď probíhá, musí probíhat dál a nesmí se pozastavit, k čemuž dojde, pokud pražička není schopna udržet teplotu kávového zrna nekolísavou. Což může být značný problém. Pokud tento jev nastane, káva dostane zvláštní „pečenou chuť“. Bod tání sacharózy je 185 °C a vnitřní teplota kávového zrna této teplotě odpovídá. Dochází tedy k tavení oligosacharidů, které vznikly termickým rozkladem škrobu a mono a disacharidů v kávě přirozeně obsažených, a jejich následné karamelizaci.

Při 218 °C všechna zrna již pukla a povrch zrna je hladký 9, ale stále jsou vidět drobné tmavé skvrny, čili barva ještě není zcela sjednocena. Tento stupeň upražení je nazýván také *City roast*. Při dalším zvýšení teploty na 224 °C jsme napůl cesty mezi prvním a druhým puknutím 10. Je to bod, kde teplota uvnitř zrna již začíná narušovat celulóзовou strukturu kávového zrna. Až dojde kritické hranice, dojde k druhému puknutí.

Při 228 °C dostává káva barvu tzv. *Full City Roast* 11. Záleží na odrůdě, kdy nastane druhé puknutí. To je odvislé jak od typu zrna (půlené, perlové zrno), tak od jeho velikosti a křehkosti. Celulóзовá struktura se začíná bortit a přetavovat, což dává zrnu jeho křehkost. *City Roast* a světlejší pražení je velmi oblíbené ve Spojených státech amerických. Zde je situace značně atypická, protože jejich legislativní normy na kávu jsou mnohem lehčí. Podle ČSN 581330, která byla zrušena bez náhrady v roce 2003, ale která neustále převládá v povědomí, je zakázáno ke kávě přidávat jakékoliv jiné příměsi, aniž by to muselo být uvedeno na obalu. V USA jsou do kávy běžně přidávány kávové náhražky tzv. kávoviny, jako jsou kořeny čekanky a jiné. Káva je také značně kyselá. U nás je spotřebitelem vyžadována káva vyšší jakosti.

Teplota se zvýšila o 6 °C na 234 °C a byla slyšet první zrna, která procházejí druhým puknutím 12. Při teplotě 240 °C dostáváme barvu vídeňského pražení 13. Toto je velmi oblí-

bená barva kávy v České republice. Právě probíhá naplno druhá vlna pukání. Pokud necháme teplotu zvýšit o dalších 5 °C, je již dávno ukončena karamelizace cukrů a ty se začínají pálit. Barva zrna dostává černou barvu. Pražení se nazývá francouzské 14, pokračuje rozpad celulózové struktury zrna a snižování hmotnosti. Aromatické oleje, které se uvolnily, se pálí. Další teploty nejsou popisovány, jelikož s jejich vzrůstáním dochází k pálení zrna. Spálené oleje zcela překryjí jakékoliv jiné chutě. [9, 10]



Obrázek 5: stupně upražení kávy

3 KÁVA PO UPRAŽENÍ

Jakmile máme kávu upraženou a zchlazenou, nastává velmi důležitá část v celém výrobním procesu pražení a balení kávy, vydechování. Vydechování kávy je proces, na který se technologové dívají naprosto rozdílně, a to nejen z důvodů technologických, ale i ekonomických. Vydechování kávy trvá 1-5 dní [9] a způsob, jakým kávu necháme vydechovat, je dalším ze zásadních vlivů na její výslednou jakost.

Po upražení, pokud káva nebude distribuována jako mletá, může být zabalena rovnou do distribučního balení se zpětným ventilem, který umožňuje vzniklým plynům odcházet z balení, a naopak zamezuje okolí kontaminovat obsah. Tato balení mohou být sycena dusíkem, čímž je zabráněno vzdušnému kyslíku, aby urychlil oxidaci a žluknutí tuků.

Zejména u kávových směsí je však častější způsob vydechování v nerezových nádobách, kde se káva nechává vydechovat ve velkých množstvích. Výsledný efekt je i ten, že káva se uleží a dojde k prolnutí všech aromatických složek a vůní. Po uplynutí přibližně dvou týdnů je káva balena do spotřebitelského balení a expedována.

3.1 Mletí a balení

Mletí kávy je proces dezintegrace upražených kávových zrn, kdy dochází k jejich rozmělnění na požadovanou hrubost vzhledem k potřebám připravovaného typu nápoje. Například pro kávy s dlouhou extrakcí (turecká káva) je vhodné hrubší mletí, zatímco pro např. espresso, nebo-li kávy s krátkou extrakční dobou, je vhodnější mletí jemnější. [28]

V době nedávno minulé probíhalo mletí kávy nejen u nás na válcových mlýnech (Balírný obchodu Praha). Káva tímto způsobem rozemletá však byla tzv. roztřepená, neměla ostré hrany. V dnešní době jsou nejčastějšími průmyslově používanými mlýny zařízení s horizontálně uloženými mlecími kameny. Mezi špičku v tomto odvětví patří např. mlýny zn. Ditting.

U průmyslově mleté kávy pro konzumentská balení je hrubost mletí nastavená jako střední hrubost. Káva by měla být mletá co možná nejkratší dobu před vařením, tím zabraňujeme ztrátám na kvalitě výsledného produktu.

Balení následuje okamžitě po umletí, kdy je káva nahuštěna a je zní vytlačen všechen vzduch v případě balení do potravinářského trojobalu. V případě balení do plechu je balení

napuštěno dusíkem. Káva bývá balena v plechovkách o hmotnosti obsahu 3 kg, 0,25 kg, 0,125 kg. Káva je balena ve vakuu nebo v ochranné atmosféře, aby se zabránilo znehodnocení obsahu vzdušným kyslíkem. [34]

Jiný alternativní způsob balení je do sklenice s bajonetovým závitem, tento způsob však v průmyslu není příliš častý, ale je často používán v domácnostech pro uchování čerstvé kávy.

3.2 Instantizace

Instantní káva se rozšířila hlavně za první světové války, ale její historie sahá až do historie občanské války v USA, kdy se vojákům rozdávala na příděl káva vyrobená odpařením kávového koncentrátu z kotle a postupným seškrabáváním produktu z okraje nádoby. Výroba od té doby naštěstí pokročila, ale stále je co zlepšovat.

Instantní káva se vyrábí z velmi koncentrovaného kávového extraktu, který je po uvaření velmi rychle ochlazen, asi na 4 °C. Právě tento proces ochlazení má velký technologický význam, a to hlavně z hlediska ochrany olejů, které jsou v kávě přítomny, aby nedošlo k jejich oddělení od zbytku extraktu, ale aby zůstaly ve stejné disperzi jako byly.

Následně je kávový extrakt sušen. Postupy můžeme rozdělit do třech skupin:

- Sušení horkým vzduchem, teplem: postup je podobný jako u sušení např. mléka, kdy je kávový extrakt vstřikován do proudu horkého vzduchu. Výhodou je nízká energetická náročnost. [11]
- Sušení v mrazu ve vakuu: tímto způsobem je voda vysublimována z kávového extraktu. Nedochází ke ztrátám v aroma, ani v chuťových vlastnostech, a proces je velmi šetrný. Jeho velkou nevýhodou je velká ekonomická náročnost. [11]
- Poslední a nejmodernější metodou je fluidní sušení: základním principem fluidního sušení je, že vlhký materiál se ve fluidním aparátu profukuje horkým vzduchem nebo jiným plynem proudícím zezdola přes perforované dno pracovního prostoru aparátu. Kontakt částic vlhkého materiálu s horkým sušícím médiem je dokonalý, což usnadňuje a urychluje přestup tepla a zvyšuje využití enthalpie sušícího média k odpařování kapaliny tvořící vlhkost sušeného materiálu. Dokazuje to skutečnost, že

převážná část vody se odpařuje při teplotách 35 - 45 °C, i když sušící vzduch má vstupní teplotu 130 - 150 °C nebo i vyšší. [12]

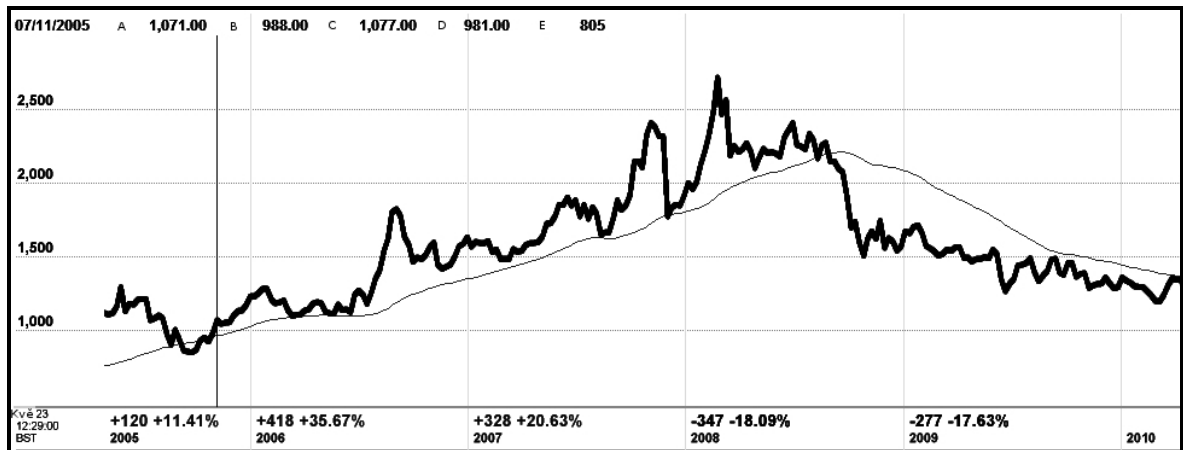
Jeden z největších problémů u instantní kávy je nízká kvalita, za kterou může surovina. 95 % výroby jde z robusty a zbylých 5 % jde z arabiky GRADE B, což ovlivňuje výslednou nízkou jakost instantní kávy.

4 KÁVA JAKO KOMODITA NA KOMODITNÍ BURZE

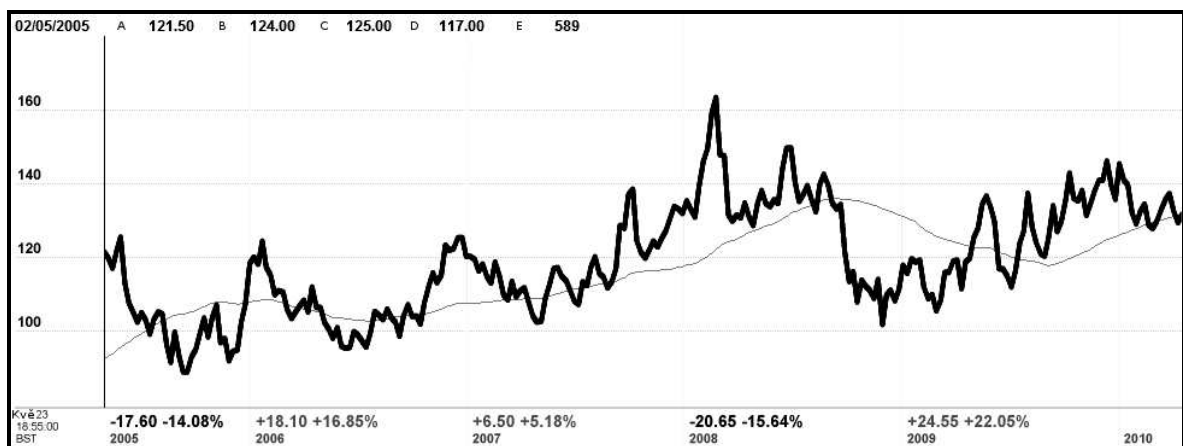
Káva je po ropě druhou nejvýznamnější komoditou na světové burze. [29] Kávová burza vznikla v brazilském přístavu Santos v 19. století a od té doby burzu neopustila.

Káva je z hlediska investorů skutečně zajímavou komoditou s její obchodování má svá specifika. Ceny komodity mohou procházet obdobími extrémní volatility, což je možné pozorovat na historických grafech. Příčinou je poměrně těžko odhadnutelná výnosnost kávovníků. Proto není výjimkou, když se trhy potýkají s extrémní nadúrodou, nebo se naopak trápí s nedostatkem komodity. Kávovníky jsou extrémně náchylné na povětrnostní a teplotní podmínky a postihnou-li je mrazy, můžete se spolehnout, že cena kávy vzroste raketovým tempem vzhůru. Negativní vliv na cenu mohou mít i různé druhy chorob a škůdců. Do ceny komodity mohou samozřejmě, a to nemalou měrou, promluvit i dopravní a skladovací náklady. V neposlední řadě nelze nezmínit politické faktory, které jsou zejména v zemích, které jsou největšími producenty kávy, značně nestabilní. Poptávka po kávě je poměrně neelastická - nereaguje na změnu ceny. Obchodování s kávou je ovlivňováno primárně počasím a stranou nabídky. Opomenout nelze ani vliv dolaru, jehož posilování způsobuje často pokles ceny kávy.

Centrem pro obchodování s kávou je New York (burza NYBOT – nyní ICE) a Londýn (Liffe – NYSE EuroNext). V New Yorku se obchoduje s kávou Arabika a její cena je vyjádřena v centech za libru. Velikost jednoho kontraktu je 37 500 liber (17 009,71 kg) . V Londýně se pak obchoduje s Robustou, přičemž cena je vyjádřena v dolarech za tunu. Velikost jednoho kontraktu je 10 tun.



Obrázek 6: Futures kávy robusta za 10tun: [31] A – hodnota indexu při uzavření burzy, B – hodnota indexu při otevření burzy, C – nejvyšší hodnota dosažená za daný den, D – nejnižší hodnota dosažená za daný den, E – celkový objem obchodované komodity za daný den



Obrázek 7: Futures kávy arabika za 10tun: [31] A – hodnota indexu při uzavření burzy, B – hodnota indexu při otevření burzy, C – nejvyšší hodnota dosažená za daný den, D – nejnižší hodnota dosažená za daný den, E – celkový objem obchodované komodity za daný den

S kávou se na komoditním trhu obchoduje v tzv. Futures. Futures kontrakty, které jsou nepříliš často v češtině označovány také jako futurita, patří mezi tzv. termínové obchody. Jsou zároveň druhem finančního derivátu. Futures jsou přesněji řečeno smlouvy, na základě kterých se smluvní strany zavazují koupit (resp. prodat) určitý objem aktiva k určitému

budoucímu okamžiku za cenu stanovenou předem při uzavření kontraktu. Oproti opcím z futures kontraktů tedy vyplývají pro obě strany jak práva, tak povinnosti. [31]

Tato definice však sedí také na obdobné finanční deriváty se jménem forwardy. Rozdíly ale mezi futures a forwardy jsou. První odlišnost spočívá v tom, že zatímco futures jsou vysoce standardizovány a obchodují se na přímo k tomu určených burzách, tak forwardy nejsou standardizovány a obchodují se na OTC (over the counter) trzích, tedy trzích neburzovních. Druhým rozdílem je to, že futures se vypořádávají každý den pomocí tzv. maržových účtů, jak si vysvětlíme níže, avšak deriváty jmenované později se vypořádávají až v době splatnosti smlouvy.

Každý futures kontrakt má tzv. podkladové aktivum neboli bazický instrument. To je aktivum, na jehož koupi (prodeji) se smluvní strany dohodly. Cena futures kontraktu je odvozena od tzv. spotové ceny podkladového aktiva. To je cena, za kterou se dané aktivum obchoduje na klasickém spotovém trhu, kde okamžiky uzavření smlouvy a jejího vypořádání spadají v jeden. Podkladovým aktivem může být celá řada věcí, od komodit jako jsou ropa nebo zlato, až po např. cizí měny, akcie či akciové indexy. V ČR se obchodují futures na akcie společnosti ČEZ a Erste Bank, ale i na akciový index PX, tedy hlavní index Burzy cenných papírů Praha, kde se právě s těmito futures obchoduje. [32]

Na komoditním trhu s kávou je také jako snad na jediném pravidlem, že 50% veškeré produkce odkoupí čtyři nejdominantnější hráči na trhu (Nestlé, Kraft, Procter & Gamble a Sara Lee). [31]

Trh s kávou se za posledních 10 let velice změnil. Ještě na konci 90. let minulého století, jste se v každé literatuře dočetli, že světová produkce kávy je z 70 % tvořena arabikou a 30 % robusty, o pět let později, v prvních pěti letech 21. století již Arabika pokrývala 60 % trhu a zbytek robusta. Podíl robusty neustále stoupá.

Vinu na tom má zejména rostoucí zájem o instantní kávu, a tím pádem i vyšší zájem o levné robusty. Největším pěstitelem robusty se přitom stal Vietnam a Indie. Zejména Vietnam má skutečně úžasnou produkci levných robust.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍL PRÁCE

Cílem práce bylo zjistit vliv pražení na výslednou jakost použitých káv, sledovat proces pražení, popsat jej a posoudit upraženou kávu.

Pražení bylo posuzováno pomocí několika hledisek. U samotného pražení byl sledován průběh změny teploty v čase a byla subjektivně hodnocena změna barvy kávy při pražení a po dosažení potřebných technologických bodů bylo pražení ukončeno.

U upražené kávy následně zkoumány technologické parametry tedy:

- Barva zrn
- Změna hmotnosti - propražek
- Změna sušiny
- Změna objemu a hustoty

Z chemicko technologického hlediska byl pozorován vliv pražení na pH připravených kávových nápojů a to espresso a zalévané kávy.

Upražená káva byla následně analyzována i sensoricky. Sensorická analýza měla za úkol posoudit mezi sebou jednotlivé vzorky upražených káv, kterých bylo celkem 16 a to z hlediska:

- Hořkosti
- Kyselosti
- Zatuchlosti
- Celkového dojmu

Tyto výsledky budou nakonec posouzeny, aby každé pražení bylo popsáno, jaký měl vybraný technologický proces vliv na výslednou jakost a praženou kávu a samozřejmě na její pozorované organoleptické vlastnosti.

6 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

6.1 Popis použitých káv

Vybrané vzorky byly voleny tak, aby tvrdostí, velikostí a typem zrna byly jedny z nejpoužívanějších, ale přesto už kvalitních káv. Rozhodl jsem se pro výběr z tří arabik a jedné robusty. Jednalo se o tyto kávy: Arabika Honduras SHG, Arabika Santos, Arabika Etiopie a Robusta Indie Parchment.

U všech káv jsou uvedeny i tyto sledované vlastnosti: hmotnost jednoho zrna (g), hmotnost 100 zrn (g) a hustota ($\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$).

Postupy použité ke zjištění těchto charakteristik jsou uvedeny níže.

6.1.1 Arabika Brasil Santos NY 2 17/18

Dále jen jako A. Santos.

Země původu	Brazílie (Fair trade certifikace)
SCREEN SIZE/GRADE :	NY 2 17/18
Vzhled zrna:	Pravidelné zrno, se zbytky stříbřité blanky
Obecný chuťový profil:	
Kyselost	jemná
Tělo	Středně měkké
Chuť	karamelová
Doporučené pražení	střední
Doba sklizně	Duben – srpen
Naměřené vlastnosti	
Hmotnost 1 zrna (g)	0,1427±0,02
Hmotnost 100 zrn (g)	17,7180±0,07
Hustota ($\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$)	666,47

Brazilská káva v našem výběru nesměla chybět. Vybral jsem kávu z přístavu Santos: Arabika Brasil Santos NY 2 17/18¹(dále jen A. Santos). Brazilské kávy se označují podle přístavu, z jakého byly expedovány.

Tato káva se také honosí označením Fair – trade certifikovaná.

6.1.2 Arabika Honduras SHG, Genuine Marcala

Dále jako A. Honduras.

Tuto kávu jsem zvolil pro její časté používání do směsí. Označení SHG znamená *Strictly High Grown* a jedná se o kávu pěstovanou v nadmořské výšce 1500 – 2000 m. n. m.

Země původu	Honduras
SCREEN SIZE/GRADE :	SHG
Vzhled zrna:	Pravidelné zrno, se zbytky stříbřité blanky
Obecný chuťový profil:	
Kyselost	Střední až silná
Tělo	Slabé až středně silné
Chuť	Jemná, ořechové tóny, kořenitá, velmi příjemná
Doporučené pražení	Střední až tmavé
Doba sklizně	říjen – březen
Naměřené vlastnosti	
Hmotnost 1 zrna (g)	0,1845±0,03
Hmotnost 100 zrn (g)	13,4735±0,04
Hustota (g.dm ⁻³)	707,34

Poté, co v byl v Hondurasu vybojován boj s kávovou rzí pomocí ochranných prostředků s mědí, neobvykle se zvýšily výnosy, kvalita, a tím i rozšíření této vysoce kvalitní kávy do

¹ NY – New York classification: klasifikace zelených zrn podle amerického kurzu NY[9]

celého světa. Zpracováním mokrou cestou a zajišťováním kvality systémem kontrol se tato káva, velmi vhodná do směsí, stala standardem snad u každé vysoce kvalitní kávy. [9, 14]

6.1.3 Arabika Ethiopie GRADE 2 Mocca Sidano

Dále jako A. Ethiopie

Země původu	Ethiopie
SCREEN SIZE/GRADE :	GR 2
Vzhled zrna:	Čisté, dobře zpracované, vyjíměčně jsou vidět zbytky stříbřité blanky
Obecný chuťový profil:	
Kyselost	Střední až silná
Tělo	Střední až silné
Chuť	Ostrá, dynamická, komplexní
Doporučené pražení	Lehké až stření
Doba sklizně	Nepraná – říjen až březen Praná – srpen až prosinec
Naměřené vlastnosti	
Hmotnost 1 zrna (g)	0,1335±0,03
Hmotnost 100 zrn (g)	12,8050±0,07
Hustota (g.dm ⁻³)	694,22

Ethiopská káva, káva ze země svého původu je velmi charakteristická a má vše, co od kávy očekáváme. Má tvrdé zrno, které vyžaduje pečlivé a opatrné pražení.

Tato káva je velmi specifická pro citrusové aroma, kořenitost a některé charakteristiky připisované květům a velkou intenzitou chuti, která je připisována Kumquatu a jasmínu. [2, 14] Tato káva je velmi doporučovaná pro espresso směsi a je velmi oblíbená i jako samostatná jednodrůdová káva.

6.1.4 Robusta Indie Parchment GRADE PB

Dále jako Robusta Indie Parchment

Země původu	Indie
SCREEN SIZE/GRADE :	GR PB
Vzhled zrna:	perlové zrno, lesklé na povrchu bez stop stříbřité blanky
Obecný chuťový profil:	
Kyselost	nízká
Tělo	silné
Chuť:	ovoce s výrazně ořechovou chutí, zelené byliny
Doporučené pražení	střední až tmavé
Doba sklizně	leden - březen
Naměřené vlastnosti	
Hmotnost 1 zrna (g)	0,1613±0,03
Hmotnost 100 zrn (g)	18,4401±0,03
Hustota (g.dm ⁻³)	704,74

Tato odrůda je velmi oblíbená pro svůj chuťový profil, ale při vhodném použití nepřebíjí ostatní kávy, pokud je ve směsi. Tato káva také podporuje rozvoj chuti a vůně a díky vysokému obsahu olejů zvyšuje pěnivost u espressa. [15]

Tuto odrůdu jsem do vzorkové řady zvolil jednak jako zástupce robust, tak jako zástupce perlového zrna (označení PB). Je to také jedna z káv, u níž je při vhodném pražení těžké rozlišit, zda-li se jedná o robustu, či arabiku.

Její vysoká kvalita zapříčinila také to, že je to jedna z robust, která je na trhu s kávou dražší než levné arabiky.

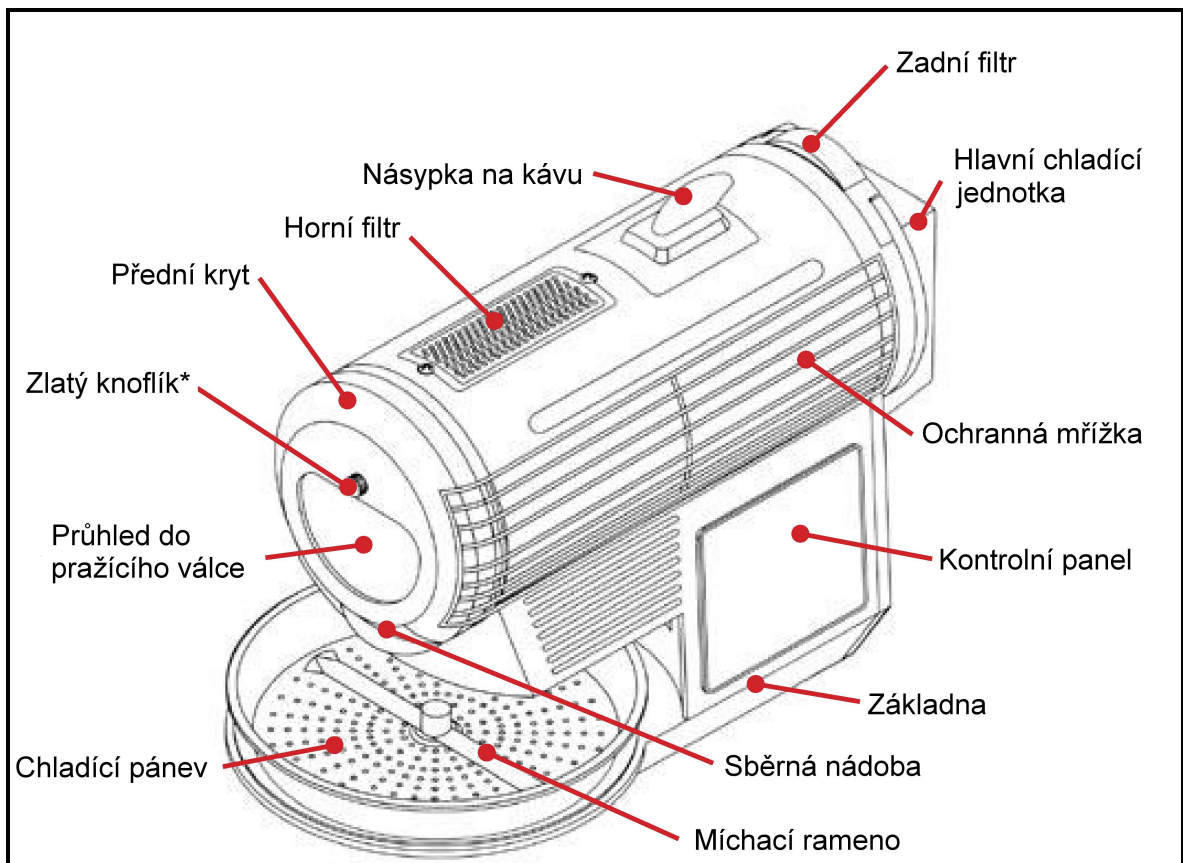
6.2 Popis pražícího zařízení

Pražírna, která byla použita k upražení všech vzorků káv byla vybrána tak, aby byla schopna nasimulovat podmínky panující v běžné pražárně. Podmínky pro její výběr byly následu-

jící: pražírna s vertikálně uloženým bubnem a s plynovým hořákem, coby zdrojem tepla, nebo s elektrickým vyhříváním, s externím chlazením pražené kávy, tedy chladicí pánví, která bude mít nucené chlazení a s dostatečnou variabilitou v nastavení. Samozřejmě jsme byli limitováni i finanční stránkou celé věci.

Prakticky všechny tyto kritéria splňovala pražírna Hottop coffee roaster model KN-8828P, vyrobená firmou Chang Yue Industrial Corp®, Taiwan, distributor: Hottop USA, Cranston, Rhode Island.

Jedná se o model vertikální pražičky s digitálním displejem a jednoduchou výpočetní jednotkou, která umožňuje naprogramování celého procesu pražení, sledování aktuální teploty uvnitř pražicího bubnu. Pražírna má elektrický zdroj tepla, který je určitě výhodnější pro její laboratorní využití, ale není příliš oblíben při pražení. Maximální množství pro pražicí cyklus je 250 g. Popis celého pražicího zařízení je uveden na Obrázek 8.



Obrázek 8: popis pražicího zařízení [16]

*Mosazný šroub se závitem umožňující rozebrání přístroje a čištění pražicího válce

6.2.1 Programování pražících cyklů

Pražírna má továrně přednastavený jeden pražící cyklus, který je označen jako AUTO, neboli automatický pražící mód. Do tohoto cyklu nemůže živitel, pražič nijak zasáhnout, kromě ručního vypuštění zrn z pražícího bubnu. Dále je zde možno nastavit až osm dalších pražících cyklů.

Pražící cyklus je rozdělen do osmi nastavitelných segmentů. V každém segmentu lze nastavit teplotu, která bude udržována, intenzitu chlazení a čas. Každý ze segmentů má rozsah teplot nastaven tak, aby dva následující segmenty mohly požadovanou teplotu udržet po dobu šesti minut. Maximální délka jednoho segmentu je maximálně tři minuty. Na konci pražícího cyklu je v posledních 30 sekundách pražení možno přidat ještě další tři minuty, přičemž pražírna už nebude hřát a bude pouze udržovat teplotu.

Nastavení ventilátoru je možno v intenzitě 0 - 4, přičemž při nule je větrání vypnuto. U vídeňského pražení, pro které je nutný dobrý odtah komínu z pražírny, bylo využito ještě otevření násypky pro zelenou kávu, která sloužila jako další odtah vzniklých par.

6.3 Popis jednotlivých programů, typů pražení

Programy na pražení jsem zvolil celkem čtyři. Jejich označení je B01, B02, B03 a AUTO. U každého zvoleného typu pražení byly upraženy a zhodnoceny všechny výše uvedené vybrané kávy. Podrobný popis těchto pražení je uveden níže. V zásadě se ale jednalo o světlé německé pražení (B01), vídeňské pražení (B02), které je považováno za střední a italské pražení (B03), které je velmi vhodné na přípravu espressa. Poslední zvolené pražení bylo označeno jako AUTO. Jednalo se o automatický mód, který je na pražícím zařízení zadán již z továrního nastavení. Pražení lze samozřejmě ukončit v kterémkoliv momentu, ale pokud bychom postupovali přesně podle návodu dodaného výrobcem, dostáváme velmi silné francouzské pražení.

Pražení použita v této práci byla určena k přípravám káv určených ke konzumaci v brzké době, tedy káv s krátkou dobou trvanlivosti (přibližně 1-2 měsíce) a s velmi krátkou dobou určenou k odpočinku a pro vydechnutí kávy (2 dny), a v neposlední řadě je potřeba připomenout, že k přípravě espressa.

U pražení B01, B02, B03 bylo používáno 200 g kávy, u automatického módu (AUTO) 250 g.

6.3.1 B01

Pražící program B01 byl zvolen jako první. Jak již bylo napsáno výše, jedná se o tzv. německé pražení. Toto pražení je typické hlavně pro země ze severu Evropy, kde se pije káva upražená světleji, než jsme zvyklí u nás.

Pražící program byl nastaven na pražírňě tak, jak je uvedeno na obr. (níže), přičemž moment, kdy se káva vsypávala do pražícího bubnu byl v momentě, kdy pražírna dosáhla teploty 185 °C, což vycházelo na pátý segment v nastavení pražírny. Pražení jsme přitom nechávali doběhnout do konce přednastaveného času pražení, aniž bychom přidávali čas. Tím se nám podařilo dostat se „doprostřed druhého puknutí“ u všech arabik. U robusty, se nám kvůli nízké teplotě, a tedy pro perlové zrno, příliš pomalému pražení, nepodařilo tohoto technologického bodu dosáhnout.

Segment	Délka (sec)	Max. teplota (°C)	Ventilátor
1	120	117	0
2	120	147	0
3	120	167	0
4	150	177	0
5	150	187	0
6	180	200	0
7	180	210	0
8	180	205	2

Tabulka 2: Nastavení pražírny pro pražení B01

6.3.2 B02

Pražením pod označením B02 jsme se pokusili napodobit techniku pražení vídeňského. Toto pražení bývá také označováno jako střední a středně silné. Zrna zelené kávy byla vsypána do pražícího bubnu při teplotě 180 °C. Při tomto pražení byl v posledním segmentu

pražení ventilátor nastaven na intenzitu 4 a od teploty přibližně 205 °C (7. segment) byla otevřena i násypka, aby byl umožněn lepší odchod par a zplodin vzniklých pražením.

Pozorovaným momentem k ukončení pražení byla polovina nejintenzivnější části druhého pukání. V momentě, kdy tato situace nastala, byla káva vypuštěna z pražícího bubnu na chladící pánev.

Segment	Délka (sec)	Max. teplota (°C)	Ventilátor
1	120	117	0
2	120	147	0
3	120	167	0
4	150	177	0
5	150	187	0
6	180	202	0
7	180	210	0
8	180	210	4

Tabulka 3: Nastavení pražírny pro pražení B02

6.3.3 B03

Pražení italských mistrů jsme si nechali pro označení B03. Toto pražení je označováno jako středně silné až silné. Káva mívá po upražení lesklou barvu a po delším skladování je pozorovatelný výpotek. Tyto jevy jsou velmi oblíbené u káv určených pro přípravu espressa, protože tato příprava dává vyniknout těm organoleptickým vlastnostem, kvůli kterým je espresso tak vyhledávané. Toto pražení probíhalo při maximálních možných teplotách s vypnutým ventilátorem a zavřenou násypkou. Jeden z velmi důležitých faktorů pozorovaných při tomto pražení je přítomnost vodní páry, která se uvolnila při pražení v pražícím bubnu u pražené kávy. Ta má za úkol mírně ochlazovat povrch zrna při současném intenzivním pražení, čímž nedojde ke spálení. Pozorovaný moment pro ukončení pražení bylo 20 sekund v nejintenzivnější části druhého pukání. Káva byla do pražírny vsypána při teplotě v bubnu 180 °C.

Segment	Délka (sec)	Max. teplota (°C)	Ventilátor
1	120	117	0
2	120	147	0
3	120	167	0
4	150	177	0
5	150	187	0
6	180	200	0
7	180	210	0
8	180	218	0

Tabulka 4 Nastavení pražírny pro pražení B03

6.3.4 AUTO

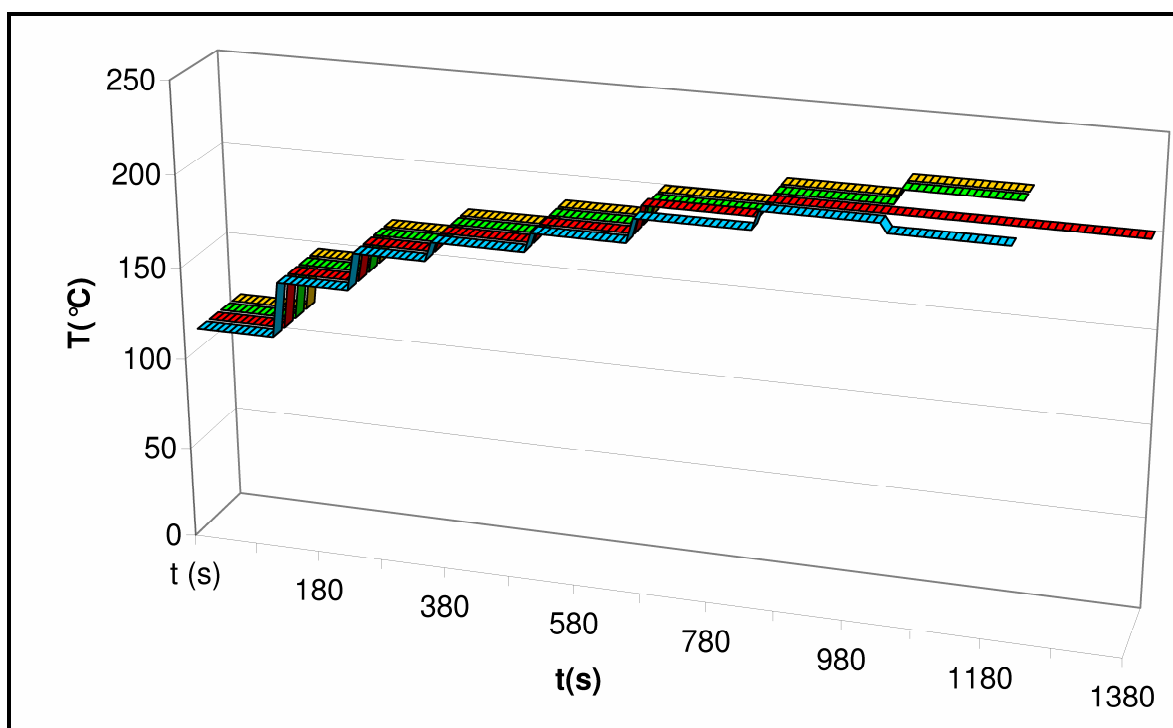
Posledním zvoleným módem pro pražení byl přednastavený mód pražícího zařízení a sice AUTO. Tento mód neumožňuje vsypat kávu do pražírny v libovolném momentu, ale už při 78 °C, což není běžná teplota pro začátek pražení. Toto pražení mělo za výsledek pražení francouzské, neboli velmi silně upražená káva s jasně viditelným výpotkem už při chlazení. Francouzské pražení je lehce cítit spáleninou. Podmínky pro pražení byly podobné jako při pražení B03, italském, ale s tím rozdílem, že káva se déle nahřívala a bylo puštěno větrání.

Káva byla ručně vypuštěna z pražícího válce při 20 sekundách druhého pukání, protože při předešlých praženích bylo zjištěno, že káva je silně přepražená. Pro toto pražení bylo použito 250 g kávy, jak doporučuje výrobce pražícího zařízení v manuálu.

Segment	Délka (sec)	Max. teplota (°C)	Ventilátor
1	180	117	0
2	180	147	0
3	180	167	0
4	180	177	0
5	180	187	0
6	180	200	0
7	180	210	0
8	180	218	4

Tabulka 5: Nastavení pražírny pro pražení

AUTO



Graf 1: Porovnání rozdílu naprogramování použitých pražících cyklů - ■ - B01; ■ - B02;
 ■ - B03; ■ - AUTO

6.4 Technologické zhodnocení

6.4.1 Stanovení propražku

Propražek neboli hmotnostní úbytek, který vznikl pražením. Tato veličina je velmi důležitá v technologii pražení kávy. Může být mimo jiné i jednou z cest, jak zjistit stupeň propražení, i když u tmavých pražení, která jsme použily, je již velmi relativní.

Největší podíl na hmotnostní úbytek má totiž množství vody, která se z kávy odpařila během pražení. Mimo vodu dochází při pyrolýze, kterou vlastně pražení je, také k velkému úniku oxidu uhličitého a mnoha dalších látek, které během pražení vznikají. [3, 33]

Propražek byl vypočítán pomocí dvou vážení. První vážení bylo vážení kávy před pražením, druhé po upražení. Vážení bylo prováděno na vahách EW 6200-2NM s maximální váživostí 6200 g a přesností na 0,02 g. Propražek byl spočítán podle následující rovnice: (1).

$$p = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100 \quad (1)$$

p	propražek $[g \cdot 100g^{-1}]$
m_1	hmotnost zelené kávy
m_2	hmotnost upražené kávy

6.4.2 Změna barvy

Změna barvy kávového zrna je jednou z nejdůležitějších změn, kterou pražič posuzuje, v jaké části pražení se zrovna káva nachází. Barevné změny probíhající při pražení kávy již byly zmíněny v teoretické části práce (viz. str. 23 Obrázek 5: stupně upražení kávy).

Hodnocení změny barvy je závislé na zkušenosti pražiče, jak s daným stupněm pražení, tak s danou odrůdou. U každé kávy se může lišit. [26]

Barva kávového zrna byla analyzována až po vydechnutí, a to zejména kvůli absenci potřebné fotografické techniky.

Zrna kávy byla vyfocena fotoaparátem Canon 7D, s objektivem 28-75mm-2,8 při umělém osvětlení o teplotě světla 2655 K na bíle ploše s metrickým měřítkem. Fotoaparát byl nastaven na vyvážení na bílou, a s reálnými barvami, rozlišení bylo 18MPix.

Snímky kávy byly poté zpracovány v programu GIMP 2.6.8. Analýza barev vycházela z postupu J.A. Hernández a kol. [27]

Barevné spektrum bylo následně vyhodnocováno pomocí funkce kapátko, kterou jsem schopen klonovat danou barvu. Následně jsem v položce barvy dostal rozepsanou analýzu barvy, a to jak v hodnotách RGB (red – červená, green – zelená, blue – modrá), tak i v hodnotách tiskařské CMYK (cyan - azurová, magenta - purpurová, yellow – žlutá, key – klíč neboli černá).

Barva byla analyzována celkem na pěti místech z každého vzorku mleté kávy a následně převedena do stupně šedi. Mletá káva byla použita proto, abychom měřili barvu kávy brnou jako průměr z celého objemu zrna a aby byl zanedbaný vliv oleje na povrchu káv některých pražení, který způsobuje změnu barvy.

$$\text{stupeň}_\text{šedi} = \frac{R + G + B}{3} \quad (2)$$

R – hodnota červené barvy

G – hodnota zelené

B – hodnota modré

Na základě těchto hodnot jsme následně porovnávali stupeň upražení dle barvy. Zda-li došlo při pražení k výpotku, a na povrchu byl pozorován kávový olej, jsme posuzovali z fotografií kávových zrn.

Černá barva je v hodnotách RGB vyjádřena jako $R = 255$, $G = 255$, $B = 255$, a bílá jako $R = 0$, $G = 0$, $B = 0$. Ve stupních šedi je tedy černá barva vyjádřena jako 255 (100 %) a bílá jako 0 (0 %).

6.4.3 Změna hustoty, objemu a rozměrů kávového zrna

Jak během pražení dochází k úbytku hmotnosti, tak dochází ke změně objemu, a sice ke zvětšování kávového zrna. Změna objemu může být až okolo 40 %. [3] Způsoby, jaký jsem změnu objemu sledoval, bylo porovnáváním objemu kilogramu pražené a nepražené kávy.

- Změna hustoty byla brána jako sypaná hustota s volným objemem. Tato veličina je jednou ze zásadních u zrnin a určujeme jí hustotu hmoty, se kterou pracujeme.

Hmotnost jednoho kilogramu kávy jsem použil z měření sypané hustoty s volným objemem

Z těchto hodnot jsem vypočítal hustotu (3). Měření bylo opakováno pětkrát, a za výsledek byl brán průměr z těchto měření.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (3)$$

ρ hustota ($\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$)

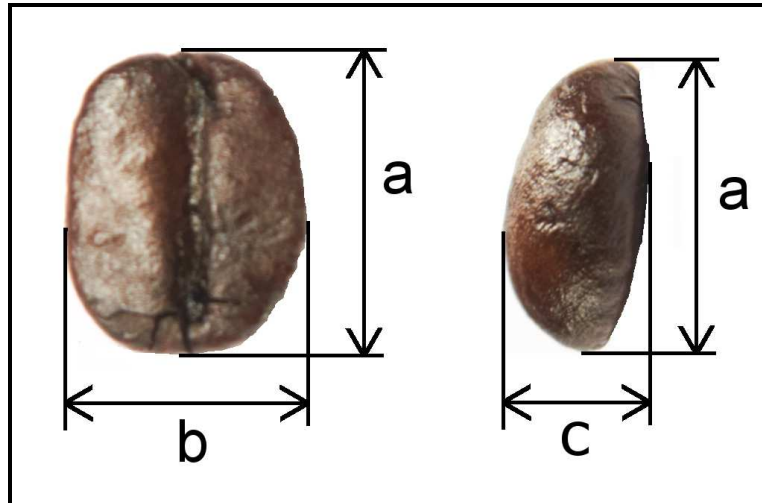
m hmotnost kávy

V měřený objem

Postup pro stanovení hmotnosti daného objemu byl následující - do 50 ml odměrného válce jsem nasypal zelenou či praženou kávu, u které byly sledované vlastnosti měřeny. Rozdíl mezi suchým odměrným válcem a válcem s kávou byla hmotnost 50 ml použité kávy.

- Měření rozměrů kávového zrna – u zelené i pražené kávy jsem prováděl pomocí třmenového mikrometru DIGIMATIC série 293. Měřil jsem tři rozměry, které jsem si pracovníčně označil jako a , b a c (viz Obrázek 9). Tyto rozměry poté byly shrnuty do přehledné tabulky a vyhodnoceny.

U každého pražení bylo provedeno měření deseti náhodně vybraných zrn, u nichž byly vždy změřeny všechny jejich rozměry. Pro účely vyhodnocení byly tyto výsledky zprůměrnovány a jako výchozí se braly průměry z měření.



Obrázek 9: Měřené rozměry kávového zrna

6.4.4 Vlhkost (sušina)

Stanovení vlhkosti u použitých káv se provádělo dle ČSN 58 0113, resp. její novelizované formy ČSN ISO 11294: Metody zkoušení kávy, Stanovení vlhkosti. Jediný rozdíl kterého jsem se dopustil oproti této normě bylo použití jiného typu mlýnku, než který je doporučen touto normou.

K rozmělnění zelené kávy byl použit nožový mlýn ETA. K tomuto kroku jsem se uchýlil z důvodů problémů spojených s použitím klasického mlýnku na kávu, ve kterém se zelená káva přehřívá a dochází ke ztrátám. Vzhledem ke stupni rozmělnění nebylo nutno použít síťové analýzy.

K rozmělnění pražené kávy byl použit integrovaný mlýn pákového kávovaru VEGA s horizontálně položenými mlecími kameny nastavenými na šupinkové mletí o velikosti částic menších než 0,5 mm a větších než 0,1 mm. Hrubost byla nastavena při mletí. Zpětná kontrola velikosti částic proběhla přípravou espresso na profesionálním baristickém přístroji, kdy káva neproteče přes sítko, pokud je pomleta příliš jemně a protéká příliš rychle, pokud je pomleta příliš nahrubo. [18] Pro zamezení kontaminace vzorků, bylo použito cca 20 g dané kávy na tzv. „zamletí“, káva byla neprodleně po umletí analyzována.

Vlhkost byla stanovována v pěti souběžných stanoveních, jak u použité arabiky, tak robusty. Jako výsledek byl vzat aritmetický průměr těchto měření.

6.4.5 Závislost pH na stupni pražení

pH bylo měřeno u všech pražení, a to hned dvěma způsoby.

- měření pH espressa – na automatickém přístroji Saeco Royal Digital bylo automatickým nastavením pomleto 7 g kávy 2-3 dny po upražení a bylo připraveno 50 ml kávy typu espresso do čisté, vysušené kádinky z redestilované vody. Do té byla vložena skleněná elektroda pH metru CyberScan 510, který byl kalibrován pufrů o pH 7 a 10 vždy na začátku měření. Díky tomu, že použitý pH metr měl redukci na teplotu, tak jsem nemusel nechávat vzorky vychladit, čímž by došlo ke znehodnocení připravené kávy. Při měření pH byla rovněž měřena i teplota připravených nápojů.
- měření pH zalévané kávy – 7g namleté kávy (mletí pro tuto analýzu bylo provedeno stejným způsobem jako mletí pro stanovení sušiny) bylo zalito 200 ml redestilované vody o teplotě 90 – 95 °C a káva se nechala 10 minut od stát. Během této doby byla po prvních 5 minutách zamíchána a nakonec bylo měřeno pH použitým pH – metrem, který byl užit i při měření pH espressa. pH – metr byl rovněž kalibrován na začátku měření.

6.5 Senzorická analýza espressa z upražených káv

6.5.1 Popis zařízení na přípravu espressa

Jednalo se o přístroj Seaco Royal Digital (viz Obrázek 10), který byl po generální opravě a byl zapůjčen firmou Vít café. Tento automatický přístroj má tu výhodu, že je určen k opakované přípravě kávy, kdy dodržuje naprosto stejné podmínky (množství namleté kávy, teplota a množství vody, doba extrakce, čas přípravy, stupeň umletí), přičemž zásah do přípravy kávy ze strany uživatele je možný jen přes programovatelné rozhraní.



Obrázek 10: Použitý kávovar Saeco Royal

Digital

Nastavení přístroje jsem po uvedení do provozu nastavil jako tovární a automatický mlýnek dle „Zlatého pravidla na přípravu espressa“ a sice: 25-30 ml nápoje připraveného za 20-30 sekund s pěnou, která má lavinový efekt. [18]



Obrázek 11: vaření espressa, tvorba pěny

6.5.2 Průběh senzorické analýzy

Senzorických analýz se účastnili posuzovatelé na úrovni „vybraný posuzovatel“ ve smyslu ČSN ISO 8586-1,2 [19, 20]. Vzorky kávy byly předkládány anonymně při teplotě kávy nejméně 60 °C, nejvýše však 80 °C.

Hodnocení probíhalo blokem 16 „vybraných posuzovatelů“ (ve smyslu ČSN ISO 8586-1,2). Těm byl předložen protokol o hodnocení, který obsahoval položku vzorek, do které bylo vyplněno kódové označení vzorku. Tyto označení byly hlášeny vždy před každým hodnocením vedoucímu bloku, kterým byl diplomant.

Úkolem každého posuzovatele bylo u předloženého vzorku espresso posoudit čtyři sledované organoleptické charakteristiky: kyselost, hořkost, zatuchlina a celkový dojem (kvalitativní hledisko). Ty byly posuzovány pomocí ordinální stupnice, kdy jednotlivé body byly uspořádány podle posloupnosti od jedničky do pětky, přičemž stupeň 1 byl považován jako nejpříjemnější a stupeň 5 jako nepřijatelný.

Káva patří při senzorickém hodnocení mezi jednu z nejtěžších matric, a proto byl pro kategorii vybraný hodnotitel zvolen jednoduchý protokol.

Hodnotitelé dostávali vzorky po jednom, s minimálně pěti minutami mezi jednotlivými vzorky, a byly upozorněni na nutnost dostatečné neutralizace po každém hodnocení. Na jednom senzorickém hodnocení posuzovatelé dostali vždy maximálně čtyři vzorky, aby byla zachována dostatečná objektivita hodnotitelů a nedošlo k jejich přílišné únavě.

K hodnocení byly použity vzorky káv stejného typu pražení, kdy byl senzorický blok na začátku seznámen se typem pražení, které bylo použito, bez toho, aby jim bylo podrobně popsáno. Tato informace byla podávána pouze na požádání na konci hodnocení jako dodatková.

Senzorická analýza byla vyhodnocena pomocí Kruskal – Wallisova testu.

7 VÝSLEDKY A DISKUZE

7.1 Rozdíly v jednotlivých praženích a v odrůdách

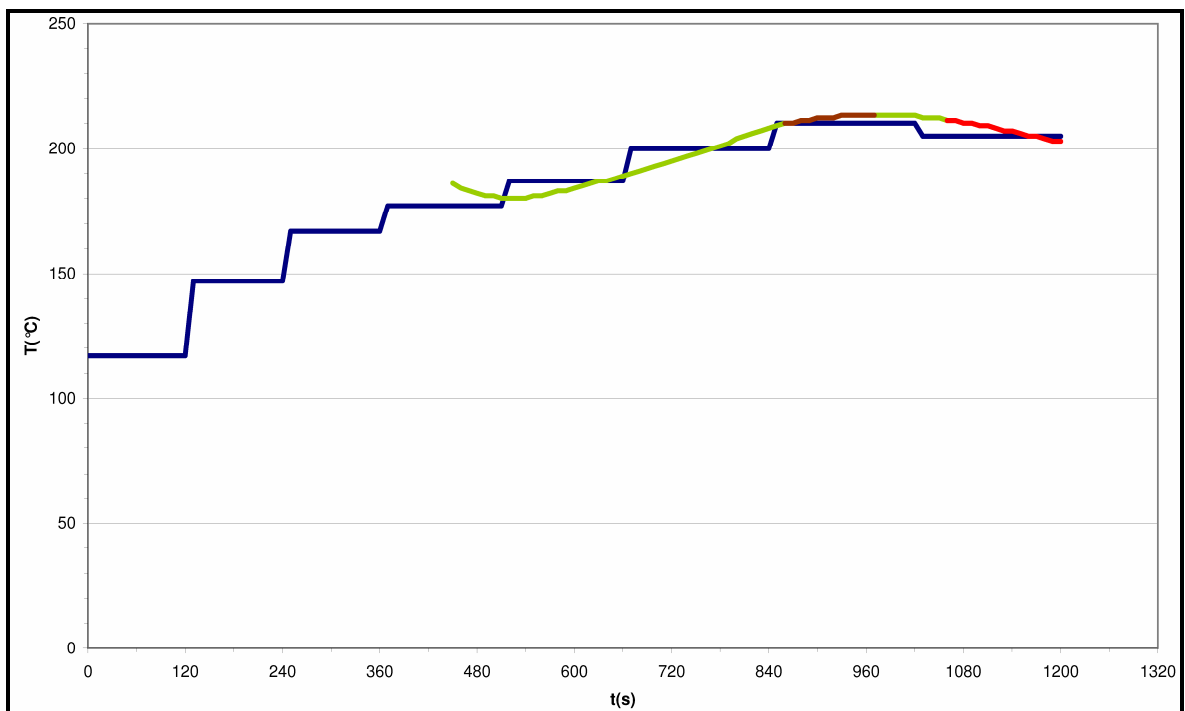
7.2 Popis průběhu pražení

V následujících čtyřech podkapitolách jsou popsány jednotlivá pražení. Použitá pražírna nám umožnila kontrolu nad pražícím cyklem, i když asi největší problém, se kterým jsme se potýkali, byl elektrický zdroj tepla, který měl relativně dlouhou dobu nahřívání.

Káva byla po upražení zatavena do třívrstvé potravinářské fólie, která byla perforována na jednom dobře viditelném místě, aby káva mohla vydechovat. Po dvou dnech byl obal otevřen, aby mohla být provedena sensorická analýza a všechny ostatní analýzy.

7.2.1 Pražení B01

Pražení pod označením B01 bylo, jak již bylo uvedeno výše ze všech pražení nejsvětější. Skutečný průběh teploty, podle navrženého programu je uveden v Graf 2. Pražení mělo u každé použité odrůdy trochu jiný průběh. Jako modelovou kávu s typickým průběhem pražení bych uvedl A. Santos a A. Ethiopii. Poněkud jiný průběh pražení měla A. Honduras. U této kávy bylo velmi těžko rozpoznatelné druhé pukání, probíhalo velmi pomalu a téměř se ztrácelo v hluku pohybující se kávy v pražícím bubnu. U Robusty Indie Parchment, tedy perlového zrna, jsme se k druhému pukání nedostali, a to ani při pokusném pražení s přidáním časem.



Graf 2: Skutečný průběh pražení B01: ■ - naprogramovaná teplota, ■ - průběh pražení, ■ - první pukání, ■ - druhé pukání

7.2.2 Pražení B02

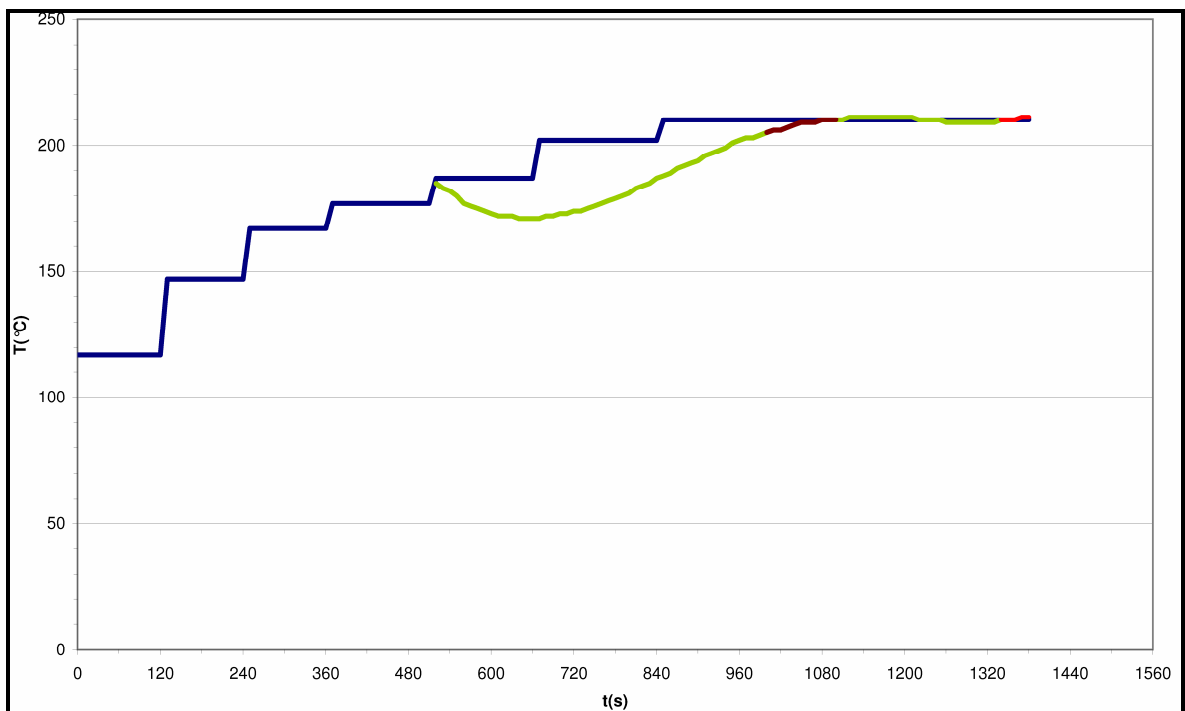
U Vídeňského pražení (označeném jako B02) jsme se pokusili dosáhnout, jak již bylo uvedeno výše, technologického bodu 20 – 30 sekund při maximu v druhém pukání.

Tohoto technologického bodu bylo dosaženo u všech pražených káv, avšak v rozdílných časech (viz. Tabulka 6). Káva byla do pražírny vsypána v přibližně 520 sekundách použitého pražícího cyklu.

Káva	Délka pražení t(s)
A. Santos	790
A. Honduras*	940
A. Ethiopie	860
Robusta Indie Parchment*	1030

Tabulka 6: Doba pražení použitých káv k dosažení požadovaného technologického bodu pro pražení B02. U káv označených *, musel být přidán čas pražení, aby bylo dosaženo požadovaného technologického bodu.

U všech použitých káv bylo jasně zřetelné první pukání. Druhé pukání bylo hůře rozpoznatelné opět u Robusty Indie Parchment, ostatní kávy měly optimální průběh pražení. Káva měla po vypuštění z bubnu na chladicí pánev světle hnědou barvu, po celé ploše jednolitou a matnou plochu. Zrno ze začalo lesknout až během chlazení.



Graf 3: Skutečný průběh pražení B02: ■ - naprogramovaná teplota, ■ - průběh pražení, ■ - první pukání, ■ - druhé pukání

7.2.3 Pražení B03

Italský způsob pražení byl pro mne velkým překvapením. Přestože se teplota v konečné fázi pražení zvedla jen minimálně. Největším překvapením pro mne byl rychlý nástup druhého pukání. To nemělo ani u jedné z pražených Arabik časovou prodlevu. U Robusty Indie Parchment bylo opět nutno přidat čas (viz. , ale i zde se prodleva mezi 1. a 2. pukáním zkrátila na přibližně 20 sekund).

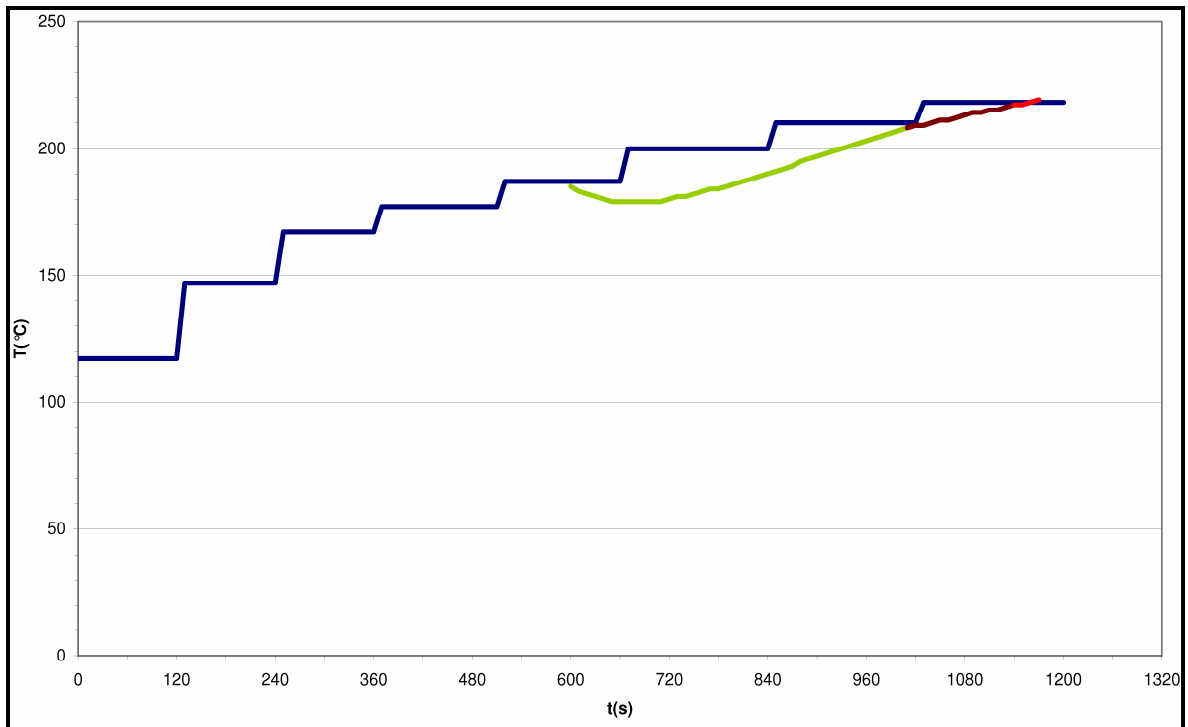
Jak již bylo zmíněno v metodě, nebylo při tomto pražení zapnuto větrání a ani násypka nebyla otevřena jako u ostatních pražení. Myslím, že právě stálá tenze par v bubnu, která tvořila jiné podmínky pražení zrn, způsobila jejich rychlejší propražení a rozpad struktur uvnitř kávového zrna.

Káva byla do pražícího bubnu vsypána přibližně v 600 s nastaveného pražícího cyklu. Pražení bylo zastaveno po 20 sekundách nejintenzivnějšího druhého pukání u všech pražených káv.

U všech káv se po vypuštění kávy z pražícího bubnu na pánev objevil kouř, který spolu s kávou unikal z pražícího bubnu. Jednalo se hlavně o páru (došlo k zamlžení skla v digestoři), oxid uhličitý a samozřejmě zplodiny vzniklé pyrolýzou, pražením kávy.

Káva	Délka pražení t(s)
A. Santos	540
A. Honduras	570
A. Ethiopie	530
Robusta Indie Parchment*	820

Tabulka 7: Doba pražení použitých káv k dosáhnutí požadovaného technologického bodu pro pražení B03. U káv označených *, musel být přidán čas pražení, aby bylo dosaženo požadovaného technologického bodu.



Graf 4: Skutečný průběh pražení B03: ■ - naprogramovaná teplota, ■ - průběh pražení, ■ - první pukání, ■ - druhé pukání

7.2.4 AUTO

Pražení označené jako AUTO bylo posledním z použitých druhů pražení. Káva z tohoto pražení byla již cítit spáleninou, a někteří znalci kávy mi přiznali, že z ní cítili i zatuchlinu, která se objevuje při špatném technologickém postupu pražení (příliš pomalé zahřívání zrna).

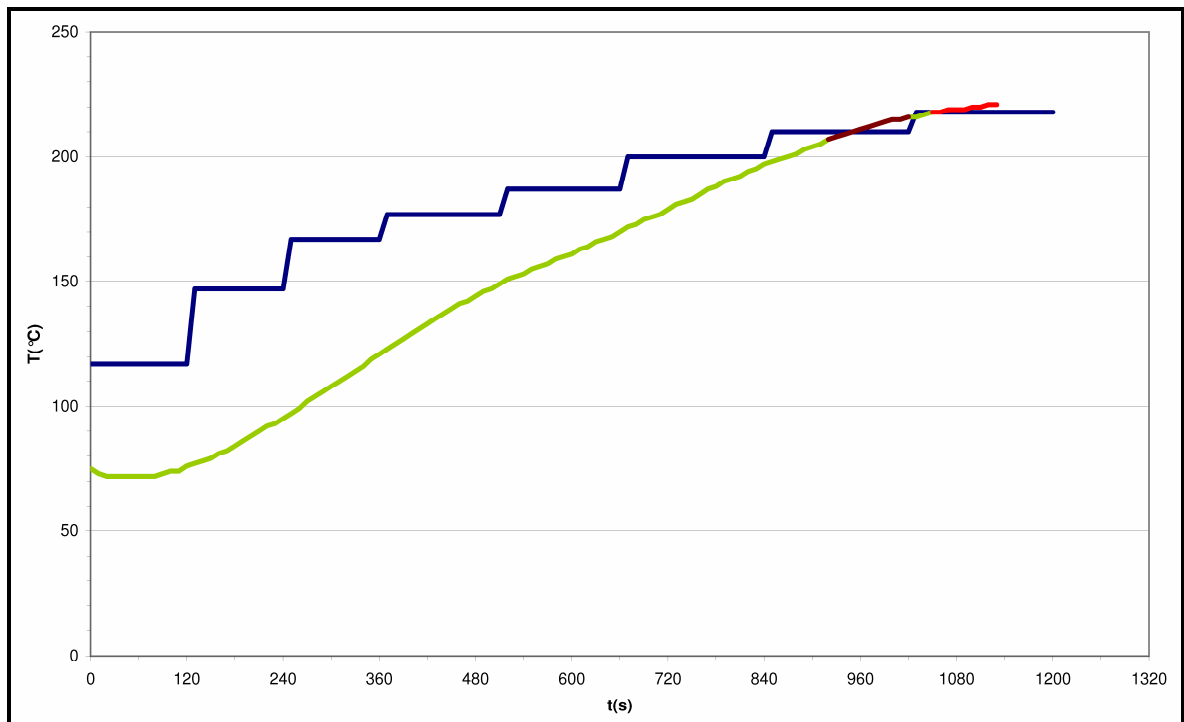
Káva byla totiž v bubnu skutečně dlouho při relativně nízkých teplotách, kdy dochází zejména k uvolňování páry a k maillardovým reakcím. Celková doba, kdy káva byla v bubnu, byla více než 16 minut, což je na 250 g kávy, které byly použity skutečně dlouho.

Automatické pražení ani nebylo dokončeno a kávu jsem, podle přiloženého manuálu k pražírně, vypustil v polovině nejintenzivnější části druhého pukání.

Po vypuštění do pražicího bubnu byla káva mastná a tmavě hnědá.

Káva	Délka pražení t(s)
A. Santos	1140
A. Honduras	1090
A. Ethiopie	1050
Robusta Indie Parchment	1200

Tabulka 8: Doba pražení použitých káv k dosažení požadovaného technologického bodu pro pražení AUTO.



Graf 5: Skutečný průběh pražení AUTO: ■ - naprogramovaná teplota, ■ - průběh pražení, ■ - první pukání, ■ - druhé pukání

7.2.5 Změny barvy a povrchu

V Tabulka 9 je uveden přehled změn barev u všech pražených káv, jako průměr zjištěných hodnot barev. Z mého měření tedy vyplývá, že pražení B01, které bylo bráno jako nejsvětější, mělo podobnou barvu zrna jako pražení B03, které probíhalo při intenzivnějších teplotách. Naopak pražení B02, které bylo pomalejší při nižší teplotě, ale zřejmě bylo inten-

zivnější. Pražení AUTO bylo bráno jako nejsilnější a při senzorické analýze posuzováno hodnotiteli jako pražení s vysokou hořkostí.

Přesto bylo ve většině případů posouzeno jako světlejší (podle barvy) než pražení B02.

Káva	Pražení	R	G	B	C(%)	M(%)	Y(%)	K(%)	Stupně šedi	Stupně šedi (%)	Barva v RGB
A. Santos	zelená	205	171	124	0	16	39	20	166	65,25	
	B01	99	54	39	0	46	60	59	64	25,15	
	B02	78	43	33	0	45	57	70	51	20,10	
	B03	87	51	40	0	42	54	66	60	23,35	
	AUTO	77	43	33	0	43	58	70	51	20,05	
A. Honduras	zelená	185	143	85	0	23	54	27	138	54,07	
	B01	100	59	45	0	41	55	61	68	26,67	
	B02	77	41	30	0	47	61	70	49	19,37	
	B03	102	56	42	0	45	59	60	67	26,12	
	AUTO	87	50	37	0	43	57	66	58	22,75	
A. Ethiopie	zelená	186	154	115	0	17	38	27	152	59,42	
	B01	84	46	36	0	45	58	67	55	21,70	
	B02	67	33	22	0	51	68	74	41	15,95	
	B03	83	47	35	0	43	58	67	55	21,65	
	AUTO	73	39	32	0	47	57	72	48	18,80	
Robusta Indie Parchment	zelená	207	172	117	0	17	44	19	165	64,89	
	B01	92	45	25	0	51	73	64	54	21,12	
	B02	70	35	16	0	131	78	73	40	15,76	
	B03	86	47	36	0	46	58	66	57	22,22	
	AUTO	75	42	34	0	44	56	70	51	19,82	

Tabulka 9: Přehled průměrných hodnot barev upražených kávových zrn a zelené kávy

Výpotek kávy, nebo-li její mastnota, která je přehledně uvedena v Tabulka 10, má velkou vypovídací hodnotu ke stupni upražení kávy, kdy suchá káva bývá brána jako málo upražená, mastná káva bývá brána jako přepražená. Coby ideální je tedy káva na povrchu lehce mastná, lesklá, nebo káva suchá s občasnými mastnými skvrnami. Toto vše samozřejmě v kombinaci s barvou.

Pokud bychom měli posuzovat pražení na základě naší snahy, tedy dosáhnout požadované úrovně upražení, tak nám tato barevná analýza poskytla žádané výsledky. Pražení B01, které mělo být bráno jako německé, bylo barevně nejsvětlejší, s několika málo výpotky kávového oleje. Pražení vídeňské neboli B02, které je tak oblíbené u nás, mělo kávu tmavou, ale matnou. Zrno bylo totiž pomalu, ale rovnoměrně propraženo.

Pražení Italské, nebo-li B03 má být tmavé na povrchu matné. Toto se nám také podařilo. Protože pod jednotnou tenoučkou vrstvou oleje, která byla rovnoměrně rozvržená po celém znu, se káva jeví světlejší než ve skutečnosti je. To znamená, že tak, jak od espressa očekáváme, bude mít káva poněkud vyšší kyselost, která je příjemná, a příjemnou hořkost. Automatické pražení nám dalo kávu tmavou, podobně jako u pražení B02, protože pražení bylo pomalé. Nakonec ale došlo ke zvýšení teploty v poslední fázi pražení, což způsobilo silný výpotek.

Káva	Pražení			
	B01	B02	B03	AUTO
A. Santos	Suchá s několika olejnatými skvrnami	Suchá s několika málo olejnatými skvrnami	Lehce mastná káva po celém povrchu	Silně mastná káva po celém povrchu
A. Honduras	Matný povrch	Suchá s několika málo mastnými skvrnami	Lehce mastná káva po celém povrchu	Středně mastná káva po celém povrchu
A. Ethiopie	Matný povrch	Suchá s několika málo mastnými skvrnami	Lehce mastná káva po celém povrchu	Suchá s několika málo mastnými skvrnami
Robusta Indie Parchment	Suchá s několika málo mastnými skvrnami	Silně mastná káva po celém povrchu	Velmi silně mastná káva po celém povrchu	Silně mastná káva po celém povrchu

Tabulka 10: Posouzení suchosti či mastnosti povrchu

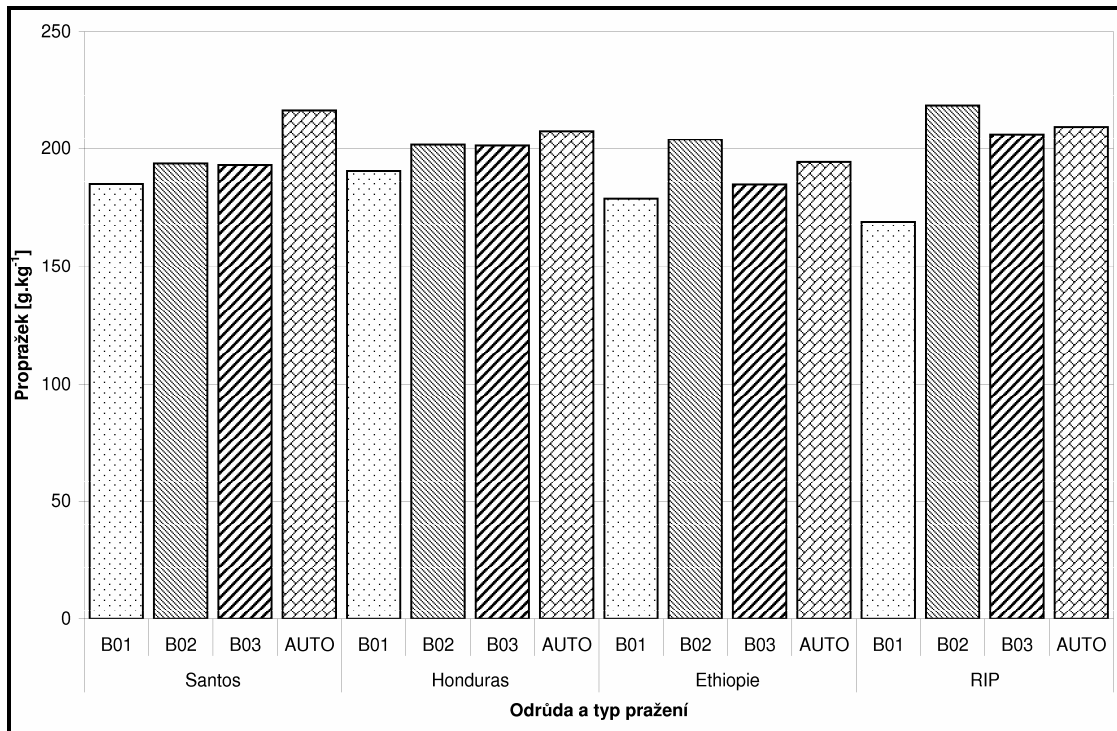
7.2.6 Propražek

Pražená káva reagovala na různé typy pražení úplně jinak, což bylo podle očekávání. Nejméně překvapivě reagovala odrůda A. Santos a A. Honduras, které měly propražek velmi podobný (viz Tabulka 11). Jsou to zrna, která si jsou velmi podobná velikostí i tvarem. U perlového zrna byla situace úplně specifická, což je zapříčiněno jeho zvláštním tvarem.

odrůda	Santos			
pražení	B01	B02	B03	AUTO
m zelené kávy (g)	200,18	200,25	200,78	250,13
m pražené kávy (g)	168,96	167,75	168,29	205,68
propražek	18,4777	19,3741	19,306	21,6112
odrůda	Honduras			
pražení	B01	B02	B03	AUTO
m zelené kávy (g)	200,28	200,61	200,05	250,88
m pražené kávy (g)	168,22	166,96	166,54	207,78
propražek	19,0584	20,1545	20,1213	20,7431
odrůda	Ethiopie			
pražení	B01	B02	B03	AUTO
m zelené kávy (g)	200,62	200,89	200,06	250,68
m pražené kávy (g)	170,21	166,89	168,88	209,89
propražek	17,8662	20,3727	18,4628	19,434
odrůda	RIP			
pražení	B01	B02	B03	AUTO
m zelené kávy (g)	200,1	200,45	200,58	250,72
m pražené kávy (g)	171,17	164,56	166,31	207,34
propražek	16,9013	21,8097	20,6061	20,9222

Tabulka 11: Propražky vzniklé pražením dle vybraných technologických postupů

Přesto bylo u všech káv pozorovatelné, že nejmenší propražek byl u nejlépejšího způsobu pražení B01. Na pražení B02 reagovala A.Santos a A. Honduras druhým největším propražkem (mají i největší plochu zrna) a italské pražení B03 mělo u všech pražení menší propražek, přestože bylo agresivnější než pražení B02. Pouze pasivní odchod plynů (nepodpořený sepnutým větrákem) zřejmě zabránil, kvůli většímu objemu vodní páry v pražícím bubnu, většímu vysušení kávového zrna (viz 7.2.8: Změna vlhkosti)



Graf 6: Propražek: □ - pražení B01, ▨ - pražení B02, ▩ - pražení B03, ▪ - pražení AUTO

7.2.7 Změna hustoty, objemu a rozměrů kávového zrna

V Tabulka 12 jsou shrnuty změny sypané hustoty s volným objemem. U všech káv došlo k nárůstu objemu o nejméně 82 % a nejvíce o 128,3 %, což je v porovnání se standardně udávanými 40 – 60 % dvakrát více, přičemž největší změna objemu byla zaznamenána u A. Honduras a A. Ethiopie, dále u perlového zrna Robusty Indie parchment a nejmenší změny objemu měla brazilská A. Santos. Tyto změny objemu byly u každé kávy jiné a lze se jen dohadovat, proč která káva na tyto změny reagovala tak, jak jsme zjistili.

Káva	A. Santos				
pražení:	Zelená	B01	B02	B03	AUTO
hustota [$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$]	1,50	2,93	3,14	3,33	3,32
změna objemu (%)	100,00	195,47	209,04	221,75	221,49
Káva	A. Honduras				
pražení:	Zelená	B01	B02	B03	AUTO
hustota [$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$]	1,41	3,27	3,03	3,19	3,23
změna objemu (%)	100,00	227,80	210,63	222,26	224,70
Káva	A. Ethiopie				
pražení:	Zelená	B01	B02	B03	AUTO
hustota [$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$]	1,44	2,92	3,29	3,27	3,27
změna objemu (%)	100,00	202,42	228,30	226,85	227,03
Káva	Robusta Indie parchment				
pražení:	Zelená	B01	B02	B03	AUTO
hustota [$\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$]	1,42	2,58	3,15	3,04	3,08
změna objemu (%)	100,00	182,10	222,20	214,22	217,37

Tabulka 12: Změna sypané hustoty s volným objemem a objemu

Změna jednotlivých měřených rozměrů kávového zrna však byly ještě zajímavější. Pokud bychom zde posuzovali změnu velikosti jednotlivých rozměrů jak byly naměřeny mikrometrem, dostáváme se jejich součtem ke zvětšení objemu o cca 40 %, tak jak deklaruje odborná literatura. U A. Santos došlo při třech praženích k největšímu zvětšení u výšky kávového zrna, zatímco u A. Honduras se měnily rozměry u každého pražení jinak, přičemž jen u pražení B01 rovnoměrně ($\pm 3\%$). U A. Etiopie byla nejvýznamnější změna u hloubky c kávového zrna, kde se hlavně u pražení B03 zvětšil tento rozměr na 128,79 % rozměru zelené kávy. U této arabiky byly při všech praženích nejpatrnější první a druhé prasknutí, které má na svědomí největší změnu objemu kávového zrna.

Robusta Indie Parchment, stejně jako A. Ethiopie, měla nejvýraznější změnu u hloubky zrna, a to až na jeden případ, a sice pražení B01, kdy se nejvíce změnila šířka b . U této kávy, taky jako u jediné, nedocházelo při tomto nejmírnějším pražení k druhému puknutí, které mělo zřejmě na svědomí výraznější změnu v hloubce, než v šířce zrna.

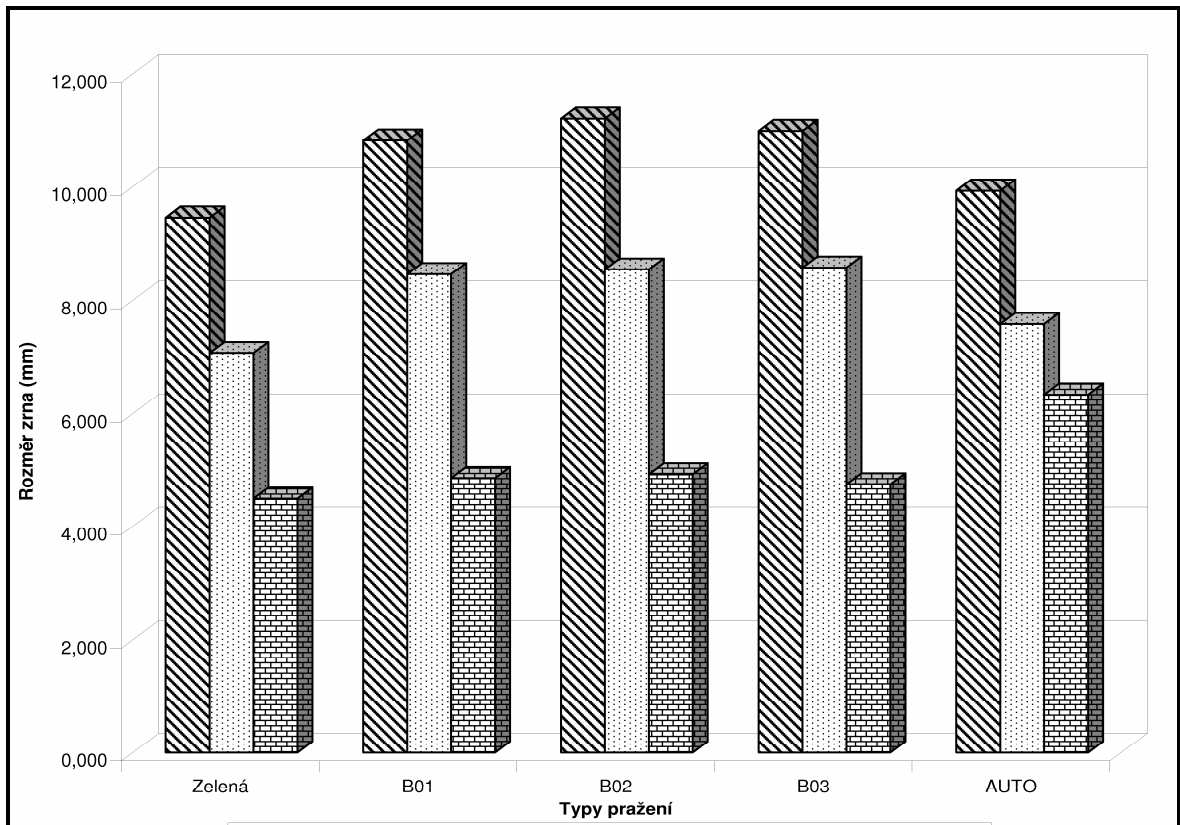
Celá tato problematika byla velmi zajímavá a do budoucna se jí hodlám ještě podrobněji zabývat, protože změna rozměru kávového zrna je pomocí dnešních technologií jednoduchou metodou, jak pozorovat příchod druhého puknutí, které je pro velkou většinu pražení zásadním momentem.

Při tomto měření jsme se však potýkali s jednou velmi nepříjemnou záležitostí, a sice velkou různorodostí rozměrů zrn. Pro časovou náročnost měření s třmenovým mikrometrem jsem se uchýlil k 10 opakováním u každého měření, ale kvůli již výše zmíněné velké rozmanitosti velikosti kávových zrn, ani toto opakování nebylo dostačující, abychom se u směrodatné odchylky dostali 0,05. U zelených káv jsme se tomuto číslu nepřiblížili ani při jednom pokusu, který čítal 120 opakování. Další možností by mohlo být využití síťové analýzy. Vzhledem k typu zkoumané plodiny má však tato analýza příliš malou účinnost (za-sekávání kávových zrn, zejména zelené kávy, a tím snižování účinnosti). Výsledky měření jsou shrnuty v Tabulka 13, nejsou zde však uvedeny směrodatné odchylky, výsledky je tudíž nutno brát jako orientační.

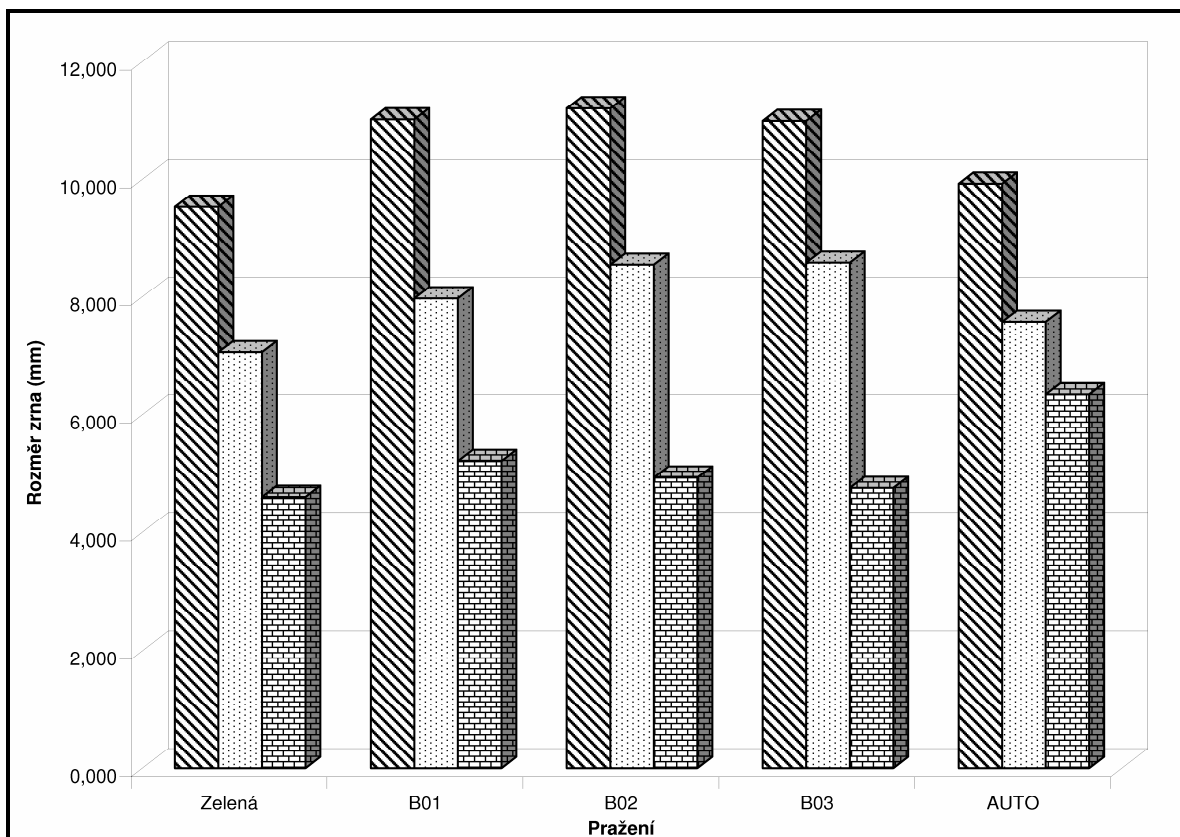
Když porovnáme tyto výsledky tohoto pražení s výsledky např. J.A.Hernández opublikovaných před dvěma lety v *Journal of Food Engineering*, 87 (2008) [22], dostali jsme se k podobným výsledkům, i když při jejich pokusu použili horkovzdušnou pražírnu s konstantním proudem teplého vzduchu. U tradičních evropských typů pražení však tento postup není běžný.

Arabika Santos												
	B01			B02			B03			AUTO		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Zelená	9,466	7,067	4,494	9,466	7,067	4,494	9,466	7,067	4,494	9,466	7,067	4,494
Pražení	10,822	8,465	4,862	11,210	8,548	4,927	10,993	8,581	4,751	9,929	7,577	6,341
Změna objemu	114,33	119,79	108,21	118,42	120,96	109,64	116,13	121,43	105,72	104,89	107,23	141,10
Arabika Honduras												
	B01			B02			B03			AUTO		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Zelená	9,533	7,059	4,599	9,533	7,059	4,599	9,533	7,059	4,599	9,533	7,059	4,599
Pražení	11,020	7,975	5,209	11,210	8,548	4,927	10,993	8,581	4,751	9,929	7,577	6,341
Změna objemu	115,60	112,98	113,28	117,59	121,09	107,14	115,32	121,56	103,30	104,15	107,34	137,88
Arabika Ethiopie												
	B01			B02			B03			AUTO		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Zelená	10,097	6,890	4,307	10,097	6,890	4,307	10,097	6,890	4,307	10,097	6,890	4,307
Pražení	9,916	7,124	4,800	11,090	7,963	5,027	9,668	7,204	5,547	10,635	7,652	4,789
Změna objemu	98,21	103,40	111,46	109,84	115,57	116,71	95,75	104,55	128,79	105,33	111,07	111,19
Robusta India Parchment												
	B01			B02			B03			AUTO		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Zelená	9,228	6,721	5,304	9,228	6,721	5,304	9,228	6,721	5,304	9,228	6,721	5,304
Pražení	9,971	7,845	6,055	9,463	7,452	6,173	10,200	7,805	6,566	9,929	7,577	6,341
Změna objemu	108,06	116,72	114,15	102,55	110,88	116,38	110,53	116,12	123,78	107,60	112,74	119,54

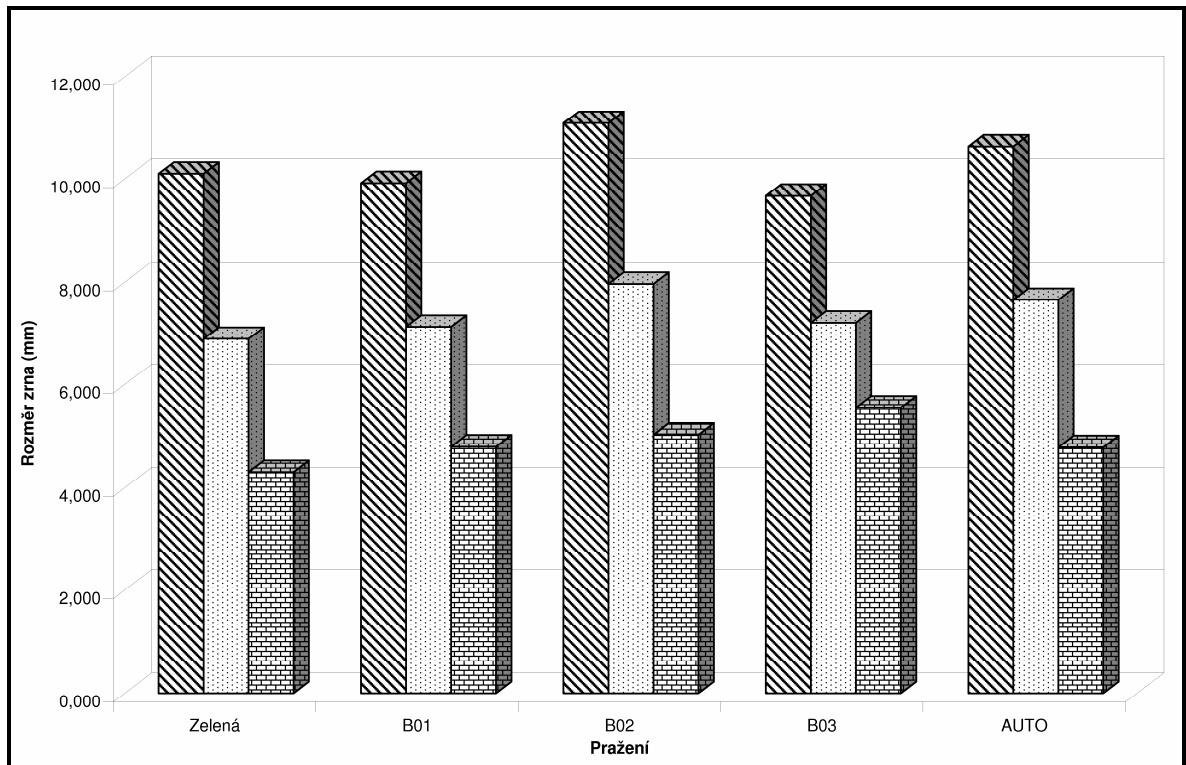
Tabulka 13: Změna velikosti rozměrů kávového zrna (mm)



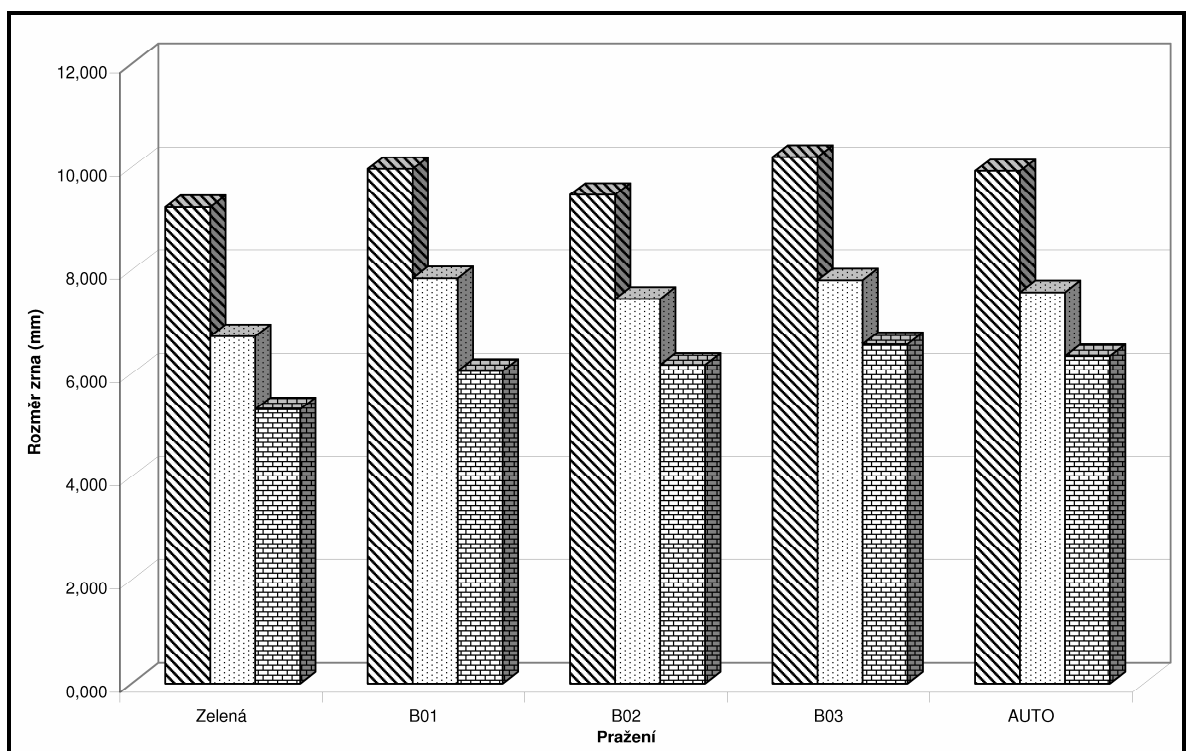
Graf 7: Změna velikosti rozměrů způsobená pražením A. Santos



Graf 8: Změna velikosti rozměrů způsobená pražením A. Honduras



Graf 9: Změna velikosti rozměrů způsobená pražením A. Ethiopia



Graf 10: Změna velikosti rozměrů způsobená pražením Robusta India Parchment

7.2.8 Změna vlhkosti

Vlhkost kávy je velmi důležitou při skladování zelené kávy. Kolísá mezi 9 – 13 % a je závislá na několika faktorech – teplotě při které je skladována, technologickém způsobu úpravy, vlhkosti skladu. Káva byla před pražením skladována v lednici, ve které ji zřejmě poklesla vlhkost na oněch 9 %, která je spodní hranicí.

Pražená káva je hydrofilní, i proto je důležité její balení do vakua nebo do sáčků s ochrannou atmosférou. Toto se ovšem děje až po době, kdy káva vydechne, a to buď již ve spotřebitelském balení se zpětným ventilem, nebo v potravinářských nádobách, kdy zejména směsi jsou promíchávány a nechávají se odležet, aby došlo k plnému prolnutí všech aromatických složek kávy.

Vlhkost zelených a upražených káv je shrnuta v Tabulka 14, vlhkost upražené kávy je u každé odrůdy velmi individuální hlediskem. Záleží navíc i na relativní vzdušné vlhkosti při mletí kávy, a to i když byla káva okamžitě po umletí sušena.

Na níže uvedených hodnotách můžeme pozorovat například vliv síly odtahu plynů z pražícího bubnu. Kdy byla u pražení B02 nižší vlhkost než u pražení B03, které bylo intenzivnější, ale stále s vypnutým ventilátorem po celou dobu pražení. Tento trend je pozorovatelný u všech káv mimo A. Santos, která měla největší plochu zrna, tudíž i jiné podmínky.

Odrůda	A. Santos				
Pražení	Zelená káva	B01	B02	B03	AUTO
Vlhkost (%)	9,0238±0,08	1,4120±0,06	1,1354±0,02	1,4032±0,03	1,5505±0,06
Odrůda	A. Honduras				
Pražení	Zelená káva	B01	B02	B03	AUTO
Vlhkost (%)	9,1890±0,08	1,3836±0,06	1,3373±0,04	1,6165±0,06	1,5806±0,06
Odrůda	A. Ethiopie				
Pražení	Zelená káva	B01	B02	B03	AUTO
Vlhkost (%)	8,8343±0,05	1,3313±0,02	1,1466±0,03	1,6988±0,06	1,4490±0,05
Odrůda	Robusta Indie Parchment				
Pražení	Zelená káva	B01	B02	B03	AUTO
Vlhkost (%)	9,4602±0,07	1,5820±0,06	1,4546±0,04	1,5454±0,05	1,6035±0,05

Tabulka 14: Vlhkost zelené kávy a pražených káv

7.2.9 Vliv pražení na aktivní kyselost espressa a zalévané kávy

Výsledky měření pH neukázaly žádný trend, který by byl sledovatelný, například v závislosti na úrovni pražení, jak jsme předpokládali. Dokonce ani robusta, která z použitých odrůd byla nejkyselější, nevykazovala výraznější aktivní kyselost.

U pražení B03, italského, jsme pozorovali nižší pH než ostatních pražení, ale pouze u Arabik. U robusty tento trend nebyl pozorován.

Odrůda	A. Santos			
Pražení	B01	B02	B03	AUTO
pH espressa	5,56±0,06	5,60±0,02	5,48±0,06	5,68±0,06
pH zalévané	5,68±0,02	5,85±0,03	5,55±0,02	5,91±0,01
Odrůda	A. Honduras			
Pražení	B01	B02	B03	AUTO
pH espressa	5,56±0,03	5,50±0,05	5,36±0,04	5,52±0,05
pH zalévané	5,53±0,02	5,86±0,01	5,52±0,02	5,73±0,03
Odrůda	A. Ethiopie			
Pražení	B01	B02	B03	AUTO
pH espressa	5,49±0,04	5,68±0,04	5,45±0,02	5,62±0,05
pH zalévané	5,57±0,02	5,68±0,03	5,33±0,01	5,84±0,04
Odrůda	Robusta Indie Parchment			
Pražení	B01	B02	B03	AUTO
pH espressa	5,50±0,04	5,82±0,05	5,65±0,06	5,76±0,04
pH zalévané	5,57±0,03	5,93±0,03	5,86±0,03	6,06±0,02

Tabulka 15: pH espressa a zalévané kávy připraveného z napražených káv

Při stanovování kyselosti espressa, by měl být brán zřetel i na tvrdost vody. Dle dřívějších zjištění skupiny vědců pracujících pod Illycaffé S.p.A. [23], je destilovaná voda při stanovování kyselosti příliš excesivní. Podle výše zmíněné výzkumné skupiny se dokonce kyselost kávy zvyšuje pro každých 100 ppm alkalických skupin ve vodě o 0,22 stupně pH u pražených káv, a dokonce o 0,33 stupně pH u instantních káv.

Tato zjištění korespondují i s výsledky, které jsme získali při práci v laboratoři. Původně jsme u kávy chtěli stanovovat i titrační kyselost, která se běžně používá např. u mléka, nebo v jiné formě u moučného lepku. Stanovení vycházelo z předpokladu, že do kávy musí přecházet nějaké balastní látky, které budou působit jako pufr.

Titrace byla prováděna 0,1M a 0,01M roztokem NaOH potenciometricky. Použití fenolftaleinu vzhledem k barvě kávy nemělo žádný smysl. I když jsem začínal titrovat při pH okolo 5,5, nebyl pozorován ani při opatrné titraci náznak titrační křivky. Při titraci s pH metrem nastaveným na měření pH jsem zjistil, že posun do neutrální oblasti a do oblasti zásadité byl prakticky okamžitý, tedy že i při nízké koncentraci titračního roztoku došlo téměř okamžitě k neutralizaci kyselin.

7.3 Vliv pražení na pozorované organoleptické vlastnosti espressa

7.3.1 Vyhodnocení výsledků senzoričké analýzy porovnáním odrůd

Výsledky senzoričké analýzy jsou shrnuty v Tabulka 16 a popsány na následujících odstavcích.

A. Santos

Na základě pozorovaného senzoričkého znaku kyselost u A. Santos, můžeme říct, že mezi vzorky B01, B02, B03 a Auto existuje s 95% pravděpodobností rozdíl.

Pražení B03 bylo posouzeno jako méně kyselé než B02.

Na základě pozorovaného senzoričkého znaku hořkost neexistuje rozdíl na hladině významnosti 0,05.

U pozorovaného senzoričkého znaku zatuchlina a celkový dojem neexistuje s 95% prav. rozdíl.

A. Honduras

U pozorovaných senzoričkových znaků kyselost, hořkost, zatuchlina ani u celkového dojmu u kávy A. Honduras neexistuje s 95% rozdíl.

A. Ethiopie

U sledovaného senzoričkého znaku kyselost u A. Ethiopie neexistuje s 95% pravděpodobností rozdíl.

S 95% pravděpodobností neexistuje rozdíl u pozorovaného senzoričkého znaku hořkost, zatuchlina ani celkový dojem u kávy A. Ethiopie.

Robusta Indie Parchment

U pozorovaných sensorických znaků kyselost a hořkost neexistuje s 95% pravděpodobností rozdíl mezi jednotlivými praženými.

Káva upražená při cyklu B03 byla méně cítit zatuchlinou než káva pražená cyklem B01 a AUTO.

U sensorického znaku celkový dojem byl hodnotiteli s 95% pravděpodobností shledán rozdíl.

Pražení B03 bylo shledáno jako výrazně lepší než pražení AUTO.

Odrůda	Sensorický znak	Medián vzorků			
		B01	B02	B03	AUTO
A. Santos	Kyselost	2 ^{a,b}	3 ^a	2 ^b	2,5 ^{a,b}
	Hořkost	2 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	1 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a
	Celkový dojem	2,5 ^a	3 ^a	2 ^a	3 ^a
		B01	B02	B03	AUTO
A. Honduras	Kyselost	2 ^a	2 ^a	3 ^a	2,5 ^a
	Hořkost	1,5 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a
	Celkový dojem	3 ^a	2 ^a	3 ^a	3 ^a
		B01	B02	B03	AUTO
A. Ethiopie	Kyselost	3 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a
	Hořkost	2 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a
	Celkový dojem	3 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
		B01	B02	B03	AUTO
Robusta India Parchment	Kyselost	3 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
	Hořkost	2 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	2 ^a	2 ^{a,b}	1 ^b	2 ^a
	Celkový dojem	3 ^{a,b}	2 ^{a,b}	2 ^a	3,5 ^b

Tabulka 16: Výsledky sensorické analýzy (porovnání podle pražení)

7.3.2 Vyhodnocení výsledků sensorické analýzy porovnáním pražení

V Tabulka 17 jsou shrnuty výsledky sensorických analýz. Tentokrát však budeme porovnávat rozdíly mezi jednotlivými praženými.

B01

V pozorovaném sensorickém znaku kyselost, byl u pražení B01 shledán rozdíl s 95% pravděpodobností.

Kyselost byla posouzena hodnotiteli jako nižší u A. Honduras a A. Santos. A. Ethiopie a Robusta Indie Parchment byly posouzeny jako kyselejší.

S 95% pravděpodobností byl nalezen rozdíl v pozorovaném sensorickém znaku zatuchlina.

Káva Robusta Indie parchment byla zhodnocena jako výrazně zatuchlejší než A. Ethiopie

U pozorovaných sensorických znaků hořkost a celkový dojem rozdíl pozorován nebyl.

B02

U sensorických znaků hořkost, kyselost, zatuchlina a celkový dojem nebyl s 95% pravděpodobností shledán rozdíl.

B03

U sensorického znaku zatuchlina nebyl mezi jednotlivými odrůdami u pražení B03 shledán s 95% pravděpodobností rozdíl.

U sensorického znaku kyselost byl s 95% pravděpodobností shledán rozdíl mezi odrůdami.

A. Ethiopie byla posouzena jako kyselejší než Robusta India Parchment a než A. Santos. A. Santos byla posouzena jako méně kyselá než A. Honduras.

Sensorický znak hořkost byl s 95% pravděpodobností rozdílný u jednotlivých odrůd.

Káva A. Santos byla hodnotiteli shledána jako méně kyselou nežli A. Ethiopie

V sensorickém znaku celkový dojem, kterým jsme sledovali i celkovou kvalitu produktu byl s 95% pravděpodobností u pražení B03 shledán rozdíl.

A. Santos byla hodnotiteli shledána jako přijatelnější než A. Ethiopie a A. Honduras. Robusta Indie Parchment byla vyhodnocena lépe než A. Ethiopie.

AUTO

U pozorovaných sensorických znaků kyselost a hořkost nebyl s 95% pravděpodobností shledán rozdíl.

U pozorovaného znaku zatuchlina byl s 95% pravděpodobností shledán rozdíl.

Robusta indie parchment byla více cítit zatuchlinou než A. Santos.

U pozorované sensorické charakteristiky celkový dojem byl hodnotiteli shledán s 95% pravděpodobností rozdíl.

Robusta Indie Parchment byla shledána jako méně přijatelná než A. Santos.

Pražení	Senzorický znak	Medián vzorků			
		A. Santos	A. Honduras	A. Ethiopie	Robusta India Parchment
B01	Kyselost	2 ^a	2 ^a	3 ^a	3 ^a
	Hořkost	2 ^a	1,5 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	1 ^{a,b}	1 ^{a,b}	1 ^a	2 ^b
	Celkový dojem	2,5 ^a	3 ^a	3 ^a	3 ^a
		A. Santos	A. Honduras	A. Ethiopie	Robusta India Parchment
B02	Kyselost	3 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
	Hořkost	1 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	2 ^a	1 ^a	1 ^a	2 ^a
	Celkový dojem	3 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a
		A. Santos	A. Honduras	A. Ethiopie	Robusta India Parchment
B03	Kyselost	2 ^a	3 ^{a,c}	3 ^{b,c}	2 ^a
	Hořkost	1 ^b	2 ^{a,b}	2 ^a	2 ^{a,b}
	Zatuchlina	1 ^a	1 ^a	1 ^a	1 ^a
	Celkový dojem	2 ^a	3 ^{a,c}	3 ^{b,c}	2 ^a
		A. Santos	A. Honduras	A. Ethiopie	Robusta India Parchment
AUTO	Kyselost	2,5 ^a	2,5 ^a	2 ^a	2 ^a
	Hořkost	2 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
	Zatuchlina	1 ^a	1 ^{a,b}	1 ^{a,b}	2 ^b
	Celkový dojem	3 ^a	3 ^{a,b}	3 ^{a,b}	3,5 ^b

Tabulka 17: Výsledky senzoričké analýzy (porovnání podle odrůd)

ZÁVĚR

V teoretické části práce byly shrnuty zásadní informace o kávovníku, zpracování kávy, pražení a následných operacích po upražení. Různé stupně pražení byly podrobně popsány a také barevné změny, které při pražení probíhají.

V praktické části byly představeny a charakterizovány vybrané odrůdy zelených káv, které byly praženy, bylo také popsáno použité pražicí zařízení a nakonec i zvolené postupy pražení, které byly aplikovány na zelenou kávu.

Dále byly v metodické části charakterizovány kroky, kterými jsme hodnotili stupeň pražení: propražek; změna barvy, hustoty, objemu a rozměrů kávového zrna, dále vlhkost a závislost pH na stupni pražení. V neposlední řadě, byly hodnoceny nejdůležitější charakteristiky organoleptických vlastností káv.

Hodnocení jednotlivých pražení bylo posuzováno kombinací posuzování barvy, výpotku a pozorovaných sensorických vlastností.

Pražení B01 neboli pražení německé, bylo nejsvětlejší, a to u všech čtyřech použitých káv a také mělo minimální výpotek. Sensorická jakost byla u tohoto pražení průměrná.

Pražení B02, vídeňské, již mělo zajímavější výsledky. Pražení bylo tmavé, ale se suchým povrchem zrna, s občasnými mastnými skvrnami olejového výpotku. Káva měla příjemnou hořkou chuť. Nejlepší výsledky mělo toto pražení u kávy Arabika Honduras. Toto pražení se uvádí jako velmi vhodné pro univerzální použití kávy, a to jak na kávu zalévanou, espresso, nebo překapávanou. Pomalé, ale intenzivní a dlouhé pražení mělo za následek nejtmaší zrno až po umletí.

Italské pražení, které bylo označeno jako B03, bylo při pohledu na zrno tmavější (subjektivně hodnoceno), než-li u pražení B02, které bylo "jemnější" a pomalejší, ale při analýze barvy z pomleté kávy, byla barva světlejší než u pražení vídeňského, a to o 5,54 % stupňů šedi. Sensoricky však tato káva měla nejlepší výsledky. Zejména u Arabiky santos, brazilky. Toto pražení bylo i velmi vhodné pro Robustu Indii Parchment.

Pražení AUTO, které bylo nejpodobnější francouzskému pražení, ale spíše výsledky než technologií, mělo za výsledek kávu s největším výpotkem. Při sensorickém hodnocení byla tato káva celkově hodnocena nejhůře. Není příliš vhodná pro přípravu espresa, spíše pro

přípravu překapávaných káv, a to hlavně díky svojí nízké kyselosti, která je pro kvalitní espresso důležitá.

Změna velikosti zrn po upražení byla průměrně 40-50% (při sečtení změny všech třech rozměrů), což je hodnota běžně udávaná v odborné literatuře [8]. Zajímavá však byla změna objemu sypané kávy s volným objemem, kde byl pozorován nárůst objemu o 82,10 %, až 128,30 %.

pH nápojů připravených z upražených káv nemělo výraznější trend až na pražení B03, které mělo nejvýše o dvě desetiny stupně pH nižší než ostatní pražení. Rozdíl pH byl však zanedbatelný.

Vliv pražení na výslednou jakost kávy je tedy skutečně zásadním technologickým krokem v produkci této pochutiny. Pro A. Santos, brazilku bylo shledáno jako nejvhodnější pražení Italské, stejně tak jako pro Robustu Indii Prachment. Tyto dvě kávy jsou také jedny z nejoblíbenějších při používání do kávových směsí a bývají praženy dohromady. Pro A. Honduras bylo nejvhodnější pražení vídeňské, které je zase typické pro kávy zalévané, ale i pro jemnější espresa, která jsou oblíbená v České republice. A. Ethiopie se dá brát jako káva průměrná, která měla své maximum v pražení B02 a B03.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] RAJENDRAN S., CHAYA Devi, H.S: Oilseeds – Storage and Insect Pest Control, Journal of Food Science and Technology, 2004, vol. 41, No.4, 359-367
- [2] ŽÁČEK, Z., Zajímavě o kávě, čaji a kakau. 2 vyd. Vydavatelství obchodu, 1962. 250s
- [3] THORN, J., Káva. 1 vyd. Fortuna Print, 2000. 255s. ISBN 80-86144-64-X
- [4] ČSN 58 1329: zelená káva, norma jakosti
- [5] Wikipedia commons [online]. [cit. 2010-4-24]. Dostupný z WWW: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coffee_Bean_Structure.png>
- [6] Wikipedia [online]. [cit. 2010-4-24]. Dostupný z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Caffeine>>
- [7] SELMAR, D., BYTOF, G., KNOPP, S.E.: The storage of green coffee (*Coffea arabica*): decrease of viability and changes of potential aroma precursors. Annals of Botany. 2008, 101(1):31-38
- [8] ŽÁČEK, Z., Nad šálkem plným vůně. 2. vyd. Merkur, 1981. 226s
- [9] AUGUSTIN J., Povídání o kávě. Fontána, 2003. 355s. ISBN 80-7336-040-3
- [10] Sweetmarias.com [online]. [cit. 2010-4-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.sweetmarias.com/roastingvisualGuideV2.php>>
- [11] Káva on-line [online]. [cit. 2010-1-21]. Dostupný z WWW: <<http://kavaonline.cz/vyroba-instantni-rozpustne-kavy>>
- [12] Fluidní sušičky [online]. [cit. 2010-2-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.petraaczek.cz/langcz.html>>
- [13] Young, J.D., Hardesty, D.C.: Flavored coffee compositions with stable flavors and method of making, Canada Intellectual Property Office, patent number: CA 2 460 802; 2004
- [14] Cofi-Com: Cofi-Com trading [online]. [cit. 2010-3-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.coficom.com.au/component/mtree/Country/Ethiopia/%27Yirgachaffe%27-%252D-Washed/details.html>>
- [15] Cofi-Com: Cofi-Com trading [online]. [cit. 2010-3-30]. Dostupný z WWW: <<http://www.coficom.com.au/component/mtree/Country/India/India-Washed-Robusta-Parchment/details.html>>
- [16] Hottop Coffee roaster owners manual. Rev. BP-1F, 5.března 2008

- [17] Baggenstoss J., Perren R., Escher F.: Water content of roasted coffee: impact on grinding behaviour, extraction, and aroma retention. *Eur Food Res Technol* (2008) 227:1357–1365
- [18] Škola baristy, nepublikované sdělení
- [19] ČSN ISO 8586-1 Senzorická analýza – Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 1: Vybraní posuzovatelé, 2002, s.1-7.
- [20] ČSN ISO 8586-2, Senzorická analýza – Obecné směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 2: Experti, Český normalizační institut, 1999, s.16.
- [21] Buňka F., Hrabě J., Vospěl B.: Senzorická analýza potravin. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně: Academia centrum 2008. ISBN: 978-80-7318-628-9
- [22] Hernández J.A., Heyd B., Trystram G.: On-line assessment of brightness and surface kinetics during coffee roasting. *Journal of Food Engineering* 87 (2008) 314-322
- [23] Navarini L., Rivetti D.: Water duality for Espresso coffee. doi:10.1016/j.foodchem.2009.04.019
- [24] Bouda L.: Skladování kávy (Studentská vědecká odborná činnost). 2007
- [25] Kupka Stanislav, nepublikované sdělení
- [26] Hernández, J.A., Heyd, B., Irlés, C., Valdovinos, B., Trystram, G.: Analysis of the heat and mass transfer during coffee batch roasting. *Journal of food Engineering* (2007) 78, 1141-1148
- [27] Hernández, J.A., Heyd, B., Trystram, G.: On-line assessment of brightness and surface kinetics during coffee roasting. *Journal of food engineering* (2008) 87.314-322
- [28] Deibler, K.D., Acree, T.E., Lavin, E.H.: Aroma analysis of coffee brew by gas chromatography-oflactometry. *Food Flavors: Formation, Analysis and Packaging Influences* (1998) 69-78
- [29] Coffee Trade New Yourk Coffee Exchange [online]. [cit. 2010-4-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.coffeeresearch.org/market/coffeemarket.htm>>
- [30] Finance.cz [online]. [cit. 2010-4-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.finance.cz/zpravy/finance/194224-kava-legalni-droga-na-burze/>>

- [31] Ft.com – market data [online]. [cit. 2010-4-25]. Dostupný z WWW: <<http://markets.ft.com/tearsheets/performance.asp?s=10003387&ss=WSODIssue>>
- [32] X-Trade Brokers Česká republika [online]. [cit. 2010-4-25]. Dostupný z WWW: <http://www.xtb.cz/_footer_page_keywords/_futures/>
- [33] Redgwell, J.R., Trovato V., Curti D., Fidcher M.: Effect of roasting on degradation and structural features of polysaccharides in Arabica Coffee beans. *Carbohydrate Research* 337 (2002) 421-431
- [34] De Monte M., Padoano E., Pozzetto D.: Alternative coffee packaging: an analysis from a life cycle point of view. *Journal of food engineering* 66 (2005) 405-411

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A. Santos	Arabika Brasil Santos NY 2 17/18
A. Hodnuras	Arabika Honduras SHG, Genuine Marcala
A. Ethiopia	Arabika Ethiopie GRADE 2 Mocca Sidano
Robusta India Parchment	Robusta Indie Parchment GRADE PB
R	Red- červená
G	Green
B	Blue
C	cyan - azurová
M	magenta - purpurová
Y	yellow – žlutá
K	key – klíč neboli černá

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Upražená káva	11
Obrázek 2: Struktura buněk kávového osemení: a – <i>Coffea arabica</i> ; b – <i>Coffea liberica</i> ; c – <i>Coffea robusta</i> [2]	15
Obrázek 3: Semena kávovníků: : a – <i>Coffea arabica</i> ; b – <i>Coffea liberica</i> ; c – <i>Coffea robusta</i> [2]	15
Obrázek 4: Popis kávového zrna: 1 - vnitřní lom; 2 – kávové zrno (endosperm); 3 – stříbřitá blanka (epidermis); pergamino blanka (endokarp); pektinová vrstva; dužina (pulpa) mezokarp, kožovitá slupka (perikarp, exokarp)[4]	16
Obrázek 5: stupně upražení kávy	23
Obrázek 6: Futures kávy robusta za 10tun:[31] A – hodnota indexu při uzavření burzy, B – hodnota indexu při otevření burzy, C – nejvyšší hodnota dosažená za daný den, D – nejnižší hodnota dosažená za daný den, E – celkový objem obchodované komodity za daný den.....	28
Obrázek 7: Futures kávy arabika za 10tun:[31] A – hodnota indexu při uzavření burzy, B – hodnota indexu při otevření burzy, C – nejvyšší hodnota dosažená za daný den, D – nejnižší hodnota dosažená za daný den, E – celkový objem obchodované komodity za daný den.....	28
Obrázek 8: popis pražicího zařízení [16].....	36
Obrázek 9: Měřené rozměry kávového zrna	45
Obrázek 10: Použitý kávovar Saeco Royal.....	47
Obrázek 11: vaření espressa, tvorba pěny.....	47

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Taxonomické zařazení kávovníku	13
Tabulka 2: Nastavení pražírny pro pražení B01	38
Tabulka 3: Nastavení pražírny pro pražení B02	39
Tabulka 4: Nastavení pražírny pro pražení B03	40
Tabulka 5: Nastavení pražírny pro pražení	41
Tabulka 6: Doba pražení použitých káv k dosažení požadovaného technologického bodu pro pražení B02. U káv označených *, musel být přidán čas pražení, aby bylo dosaženo požadovaného technologického bodu.	51
Tabulka 7: Doba pražení použitých káv k dosažení požadovaného technologického bodu pro pražení B03. U káv označených *, musel být přidán čas pražení, aby bylo dosaženo požadovaného technologického bodu.	52
Tabulka 8: Doba pražení použitých káv k dosažení požadovaného technologického bodu pro pražení AUTO.	54
Tabulka 9: Přehled průměrných hodnot barev upražených kávových zrn a zelené kávy.....	55
Tabulka 10: Posouzení suchosti či mastnoti povrchu	56
Tabulka 11: Propražky vzniklé pražením dle vybraných technologických postupů.....	57
Tabulka 12: Změna sypané hustoty s volným objemem a objemu	59
Tabulka 13: Změna velikosti rozměrů kávového zrna (mm).....	61
Tabulka 14: Vlhkost zelené kávy a pražených káv	64
Tabulka 15: pH espressa a zalévané kávy připraveného z napražených káv	65
Tabulka 16: Výsledky senzorické analýzy (porovnání podle pražení)	67
Tabulka 17: Výsledky senzorické analýzy (porovnání podle odrůd).....	69

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Protokol k popisu pražení kávy

Příloha P II: Protokol sensorického hodnocení

Příloha P III.: Přehled upražených a namletých káv

PŘÍLOHA P I: PROTOKOL K POPISU PRAŽENÍ KÁVY

datum: 2010 ČAS

Pražicí program

	m (g) zelené	m (g) pražené
Robusta india parchment		
Arabika Honduras SHG		
Arabika Santos		
Arabika ethiopia gr.2		

	m (g) 1zrna		m (g) 100 zrn		m (g) 50cm ³	
	zelená	pražená	zelená	pražená	zelená	pražená
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
průměr						

rozměry zrn	zelená			pražená		
	a	b	c	a	b	c
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
průměr						

PŘÍLOHA P I: PROTOKOL K POPISU PRAŽENÍ KÁVY

čas (s)	T (°C)
0	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	
110	
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	
300	
310	
320	
330	
340	
350	
360	
370	
380	
390	
400	
410	
420	
430	
440	
450	

čas (s)	T (°C)
460	
470	
480	
490	
500	
510	
520	
530	
540	
550	
560	
570	
580	
590	
600	
610	
620	
630	
640	
650	
660	
670	
680	
690	
700	
710	
720	
730	
740	
750	
760	
770	
780	
790	
800	
810	
820	
830	
840	
850	
860	
870	
880	
890	
900	
910	

čas (s)	T (°C)
930	
940	
950	
960	
970	
980	
990	
1000	
1010	
1020	
1030	
1040	
1050	
1060	
1070	
1080	
1090	
1100	
1110	
1120	
1130	
1140	
1150	
1160	
1170	
1180	
1190	
1200	
1210	
1220	
1230	
1240	
1250	
1260	
1270	
1280	
1290	
1300	
1310	
1320	
1330	
1340	
1350	
1360	
1370	
1380	

PŘÍLOHA P I: PROTOKOL K POPISU PRAŽENÍ KÁVY

espr.	pH	T(°C)
1		
2		
3		
4		
5		

Sušina			
	m1	m2	m3
1			
2			
3			
4			
5			
6			

zalév.	pH	T(°C)
1		
2		
3		
4		
5		

PŘÍLOHA P II: PROTOKOL SENZORICKÉHO HODNOCENÍ

Vzorek:

Kyselost

- 1 V kávě není cítit kyselá chuť
- 2 Káva je lehce příjemně kyselá
- 3 Káva je nakyslá
- 4 Káva je nepříjemně kyselá
- 5 Káva je nepříjemně kyselá, nepoživatelná

Zatuchlina

- 1 Káva není cítit zatuchlinou
- 2 Káva je mírně cítit zatuchlinou, chuťově nevýrazně
- 3 Káva je středně cítit zatuchlinou
- 4 Káva je zřetelně cítit zatuchlinou
- 5 Káva je silně cítit zatuchlinou

Hořkost

- 1 Káva je příjemně nahořklá
- 2 Káva je hořká, bez cukru nepříjemně
- 3 Káva je příliš hořká
- 4 Káva je příliš hořká, lehce cítit spáleninou
- 5 Káva je příliš hořká, silně cítit spáleninou

Celkový dojem z kávy

- 1 Káva má příjemnou chuť, nadprůměrná
- 2 Káva má příjemnou vyváženou chuť, kterou od kávy očekávám
- 3 Káva má průměrnou chuť
- 4 Káva má podprůměrnou chuť
- 5 Káva má velmi špatnou chuť

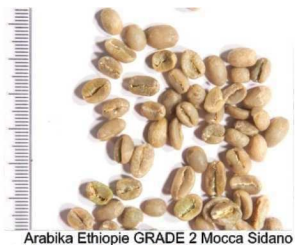
Příloha P III.: Přehled upražených a namletých káv



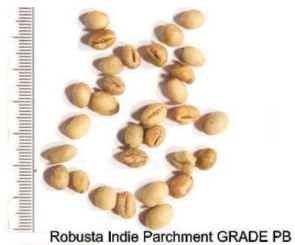
Arabika Brasil Santos NY 2 17/18



Arabika Honduras SHG, Genuine Marcala



Arabika Ethiopie GRADE 2 Mocca Sidano



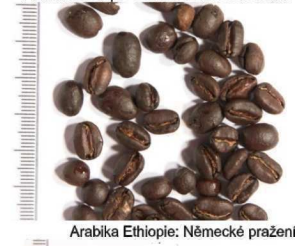
Robusta Indie Parchment GRADE PB



Arabika Brasil Santos: Německé pražení



Arabika Honduras SHG: Německé pražení



Arabika Ethiopie: Německé pražení



Robusta Indie Parchment: Německé pražení



Arabika Brasil Santos: Německé pražení - mletá



Arabika Honduras SHG: Německé pražení - mletá



Arabika Ethiopie: Německé pražení - mletá



Robusta Indie Parchment: Německé pražení - mletá



Arabika Brasil Santos: Viedeňské pražení



Arabika Honduras SHG: Viedeňské pražení



Arabika Ethiopie: Viedeňské pražení



Robusta Indie Parchment: Viedeňské pražení



Arabika Brasil Santos: Viedeňské pražení - mletá



Arabika Honduras SHG: Viedeňské pražení - mletá



Arabika Ethiopie: Viedeňské pražení - mletá



Robusta Indie Parchment: Viedeňské pražení - mletá



Arabika Brasil Santos: Italské pražení



Arabika Honduras SHG: Italské pražení



Arabika Ethiopie: Italské pražení



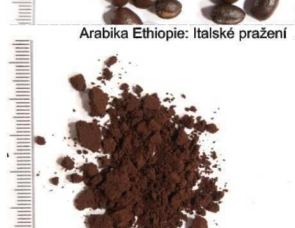
Robusta Indie Parchment: Italské pražení



Arabika Brasil Santos: Italské pražení - mletá



Arabika Honduras SHG: Italské pražení - mletá



Arabika Ethiopie: Italské pražení - mletá



Robusta Indie Parchment: Italské pražení - mletá



Arabika Brasil Santos: Francouzské pražení



Arabika Honduras SHG: Francouzské pražení



Arabika Ethiopie: Francouzské pražení



Robusta Indie Parchment: Francouzské pražení



Arabika Brasil Santos: Francouzské pražení - mletá



Arabika Honduras SHG: Francouzské pražení - mletá



Arabika Ethiopie: Francouzské pražení - mletá



Robusta Indie Parchment: Francouzské pražení - mletá