

Vliv kvality surovin a podmínek pražení na vlastnosti kávy

Vladislava Lichnovská

Bakalářská 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 BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vladislava LICHNOVSKÁ**
Osobní číslo: **T070000**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Vliv kvality surovin a podmínek pražení na vlastnosti kávy.**

Zásady pro vypracování:

- 1. Druhy kávovníků.**
- 2. Anatomické a chemické složení kávového zrna.**
- 3. Způsoby pražení.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2*, OSSIS, Tábor 1999.

[2] MLADÁ, J., PROCHÁZKA, F. *Atlas cizokrajných rostlin 1. vyd.* Praha, SNTL 1987 .

[3] PALÍK, F. *Zbožiznalství a technologie čokoládových výrobků 1. vyd.* Praha, SNTL 1955 .

[4] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2. 2. vyd. upravené.* OSSIS Tábor, 2002 1999.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Iva Burešová, Ph.D.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

4. ledna 2010

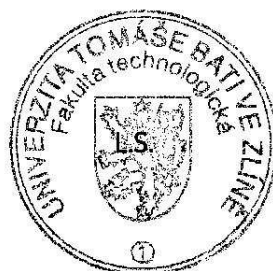
Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2010

dne - 8. 04. 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

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 27.5.2010


.....

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 nevdělečně 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 vzdělávacího 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 výdělku 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 výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na popis faktorů ovlivňujících jakost kávy. Mezi primární faktory kávy ovlivňující jakost patří odrůda. Průmyslově nejvýznamnější jsou odrůdy kávovníků Arabica, Liberijský a Robusta. Hlavními pěstitelskými oblastmi jsou státy Střední a Jižní Ameriky, ostrovy Karibiku, většina Afrických států, ostrovní státy v Indickém Oceánu, Indie a Vietnam. Mezi sekundární faktory ovlivňující jakost kávy patří sklizeň, především způsob sběru. Nejlepší kvality koncových produktů je dosahováno opakovaným ručním selektivním sběrem pouze zralých plodů, oproti méně finančně náročnému pásovému sběru prováděnému strojně. Uvedeny jsou druhy posklizňové úpravy plodů a popsány způsoby fermentace. Typy pražicích zařízení, vlastní pražení včetně charakteristiky jeho jednotlivých stupňů a jejich vliv na kvalitu kávy

Klíčová slova: Káva, *Coffea* L., kávovník, bobule, dužina, fermentace, pergamen, kofein, pražení.

ABSTRACT

Bachelor thesis is focused on the description of the factors affecting the quality of coffee. Among the primary factors affecting the quality of coffee is the variety. Most important industrially varieties of Arabica coffee trees are Liberian and Robusta. The main production areas are the states of Central and South American countries, Caribbean islands, most African states, island states in the Indian Ocean, India and Vietnam. Among the secondary factors affecting the quality of the coffee harvest include, especially the method of collection. The best quality of final products is achieved by repeated manual selective collection of only the ripe fruit compared to less financially onerous a track collection carried out mechanically. Included are types of post-harvest treatment of fruits and describe technique of the fermentation. Types of roasting equipment, roasting its own characteristics, including their individual levels and their impact on coffee quality

Keywords: Coffee (*Coffea* L.), coffee, berries, pulp, fermentation, parchment, caffeine, roasting.

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Ivě Burešové Ph.D., která vedla mou bakalářskou práci, usměrňovala její obsah a byla mi vždy nápomocna při řešení dílčích problémů.

Dále bych chtěla poděkovat paní Ludmile Říčné, která mi umožnila pražení ve své firmě a předala cenné rady a informace.

Poděkování rodině za všestrannou pomoc a podporu při studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 HISTORIE KÁVY	10
1.1 LEGENDY O KÁVĚ	10
1.1.1 Etiopie a Arábie.....	11
1.1.2 Káva v Evropě.....	11
2 KÁVOVNÍK	12
2.1. DRUHY KÁVOVNÍKU	12
2.1.1 Kávovník arabský (<i>Coffea arabica</i>)	13
2.1.2 Kávovník robusta (<i>Coffea robusta-canephora</i>).....	14
2.1.3 Kávovník liberijský (<i>Coffea liberica</i>)	15
2 KÁVA	17
3.1 SLOŽENÍ PLODU	18
4 PĚSTOVÁNÍ A SKLIZEŇ	23
4.1 OBLASTI PĚSTOVÁNÍ.....	23
4.2 PĚSTOVÁNÍ KÁVY	23
4.3 SKLIZEŇ PLODŮ	25
5 ZPRACOVÁNÍ KÁVOVÝCH PLODŮ	27
5.1 MOKRÝ ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ KÁVY	27
5.2 SUCHÝ ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ KÁVY.....	30
5.3 PŘIROZENÉ ROZDRCENÍ	30
6 TŘÍDĚNÍ A EXPORT	32
7 PRAŽENÍ.....	34
7.1 ZMĚNY V PROCESU PRAŽENÍ.....	34
7.1.1 Stupně pražení	36
7.1.2 Chuť a vůně kávy	37
7.2 STROJNÍ ZAŘÍZENÍ K PRAŽENÍ KÁVY	38
7.2.1 Typy pražících zařízení	38
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	44
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	46
SEZNAM OBRÁZKŮ	47
SEZNAM TABULEK.....	48

ÚVOD

Kávou obvykle rozumíme horký nápoj připravovaný z pražených zrn kávovníku, (*Coffe* L.), ale také prášek, který se k výrobě tohoto nápoje používá. Káva je odvozena od slova „qahwah“, jednoho ze slov původně používané pro víno. Káva obsahuje velké množství látek, z nichž nejvýznamnější je kofein. Látka se stimulačním účinkem označovaná také jako psychoaktivní „droga“ [5,17].

Káva a její pěstování, pražení, prodej zaměstnává velké množství lidí a je socio-ekonomicky velmi významnou komoditou, která je ve světovém měřítku na druhém místě za ropnými produkty. Na pěstování a zpracování kávy a v mnoha dalších navazujících odvětvích na celém světě se podílí více než 20 milionů lidí. Hlavními pěstitelskými oblastmi jsou státy Střední a Jižní Ameriky, ostrovy Karibiku, většina afrických států, ostrovní státy v Indickém oceánu, Indie a Vietnam [10,12].

Jakost budoucích kávových produktů je ovlivněna již selekcí jednotlivých sazenic, pokračuje ochranou keřů v průběhu vegetace, ale především způsobem sběru. Stupeň zralosti a její vyrovnanost je důležitá při zpracování. Popsány jsou způsoby posklizňové úpravy kávového zrna se svými vlivy na jeho budoucí senzorické vlastnosti [10,17].

Zásadní technologickou operací je pražení kávy. Způsoby vedení tepla, délka, teplota pražení a jejich vzájemná kombinace v závislosti na požadovaném stupni pražení. V práci je popsána konstrukce pražících zařízení. Uvedeny jsou dílčí technologické operace od přípravy zrna, pražení a chlazení upražených kávových zrn, skladování [17,18,20].

Cílem práce bylo přinést souhrnné informace o jednotlivých faktorech ovlivňujících kvalitu kávy. Jsou popsány druhy kávovníků a oblasti jejich pěstování včetně specifických nároků na klimatické podmínky. Uvedena je anatomie plodu kávovníku s důrazem na jeho chemické složení a účinky na lidský organizmus [6,10,13].

1 HISTORIE KÁVY

1.1 Legendy o kávě

První údaje o kávovníku a kávových zrnech se dochovaly v podobě historek a legend. Jedna z nich se datuje asi od poloviny 15. století a vypráví o chudém poutníkovi, který cestoval křížem krážem oblastí Etiopie. Vyčerpaný a unavený se jednou zastavil u neznámého keře, kde se chtěl občerstvit a odpočinout. Založil oheň a přiložil větvičky onoho neznámého keře, které byly obsypány suchými bobulemi. Překvapila ho vůně částečně spálených bobulek. Zvědavost mu nedala, a tak část bobulí vzal, rozdrtil je mezi kameny a vzniklou hrubou drť nasypal do horké vody, která mu zbyla. Voda se zabarvila dohněda a příjemně zavoněla. Poutník byl zvědav, jak bude chutnat nápoj, a tak nápoj vypil. Po nějaké době na sobě pocítil svěžest a sílu. Netušil, že se jedná o plody kávovníku, ale přesto nezvyklou energii přisoudil svému novému nápoji [15,19].

Podle další legendy se hovoří o pastevci jménem Chaldi, který si jednou povšiml, že jeho stádo koz je nezvykle čilé a bujné, plné energie. Pozoroval, kam se chodí pást a objevil, jak spásají zvláštní vonící keříky. Okusil bobule keříku a sám pocítil dosud nepoznanou energii. Jedl tyto plody, které mu pomáhaly překonávat únavu a zaháněly pocit spánku. Se svým tajemstvím se po čase svěřil opatovi z blízkého kláštera, ovšem u něj nepochodil. Opat považoval tento nápoj za nástroj samotného ďábla, a tak přinesené plody hodil do ohně. A právě tento projev nedůvěry byl klíčem k odhalení kávovníkových zrn. Oheň uvolnil kávové aroma, které opata natolik překvapilo a okouzlo, že zrnka vyhrabal z ohně a začal s nimi experimentovat. Zkoušel je vařit ve vodě a potom nápoj pil. Když pocítil sám na sobě povzbuzující účinky, rozhodl se, že jej budou mniši pít, aby zůstali svěží při nekonečných nočních modlitbách [8,15].

Arabská verze legendy o objevu kávy vypráví o jemenském lékaři a šejku Hadži Omarovi, který žil ve vyhnanství v Ousabu v Arábii. Jednoho dne pozoroval ptáka s překrásným peřím, který odpočíval na keři s vonícími květy a nápadně červenými bobulemi. Šejk Omar bobule utrl a zkusil z nich udělat odvar. Po vypití pocítil zvláštní chuť posilující účinky. Jako lékař a kněz začal nápoj dávat nemocným, které léčil. Brzy se roznesly zprávy o blahodárných účincích jeho nápoje a vyhnanec byl panovníkem omilostněn. Vrátil se do rodného kraje jako hrdina a vladař mu nechal vystavět chrám [8,11].

1.1.1 Etiopie a Arábie

Původ kávy zůstal dlouho nejasný. Kávová zrna znali lidé v Etiopii a Arábii již kolem roku 550 př.n.l. Dokonce jej neznal ani botanik Carl Linné, který ji klasifikoval jako „kávu arabskou“ (*Coffea arabica* L.). Mylně se totiž domníval, že pochází z Arábie. Ve skutečnosti pochází z východní Afriky, z okolí velkých jezer, hornaté oblasti etiopské provincie Kaffa. Tam se ještě v současné době nacházejí divoce rostoucí kávovníky. Mnoho přímořských národů vydávajících se na námořní výpravy, však poprvé ochutnalo kávu v Arábii. Odtud se začala vyvážet do Evropy. Aby si udržela své výhradní právo na pěstování, zakázala vývoz klíčivých semen [8,17].

V roce 1517 Turci propašovali kávu z Arábie do Turecka. Pěstování kávy, které bylo až do konce 18. století výsadou obyvatel Arabského poloostrova, se postupně rozšířilo i do jiných oblastí světa [8,11].

1.1.2 Káva v Evropě

První záznamy o kávě v evropské literatuře zachycuje Holanďan Charles de l' Ecluse v roce 1574. Ten obdržel tato semena darem pod názvem „buna“ nebo „el kave“ od Alfonsia Pancia profesora na akademii ve Ferrare. Do Německa přinesl první zprávu o kávě lékař Leonhard Rauwolf, který poznal kávu z cest po orientu v roce 1573 [8,9].

První káva na našem území se začala pít v roce 1698 v Jindřichově Hradci. Kávu čepoval pokřtěný Turek zvaný Georgius Deodatus Damascenus, který kolem roku 1700 přišel do Prahy z Damašku. Oblékal se do orientálního oděvu a občanům nosil kávu až do domu. V roce 1714 dosáhl měšťanského práva a povolení ke zřízení první pražské kavárny v domě U zlatého hada [8,11,19].

2 KÁVOVNÍK

Kávovník (*Coffea* L.), (obr. č. 1) je keřem subtropického a tropického podnebného pásma. Je pěstován v Asii, Jižní a Střední Americe, Africe, Arabském poloostrově a Indonésii, především v hornatých krajinách. Vyžaduje teplé vlhké podnebí se stálými teplotami mezi 18 – 20 °C Jde původně o pralesně vegetující keř. Proto v oblastech se silnými větry, nadměrným osvětlením jsou kávovníkové plantáže chráněny pásy jiných rostlin (banánovníky, kukuřice aj.), čímž se jejich výnos reguluje. Kávovníky se nyní pěstují ve více než 50 zemích světa [10,17].

Rostlina *Coffea*, z čeledi mořenovitých kvete jen několik málo dní, zato však několikrát ročně. Zelená rostlina po předpěstování a dosažení výšky cca 30 až 50 cm se následně vysazuje na plantáže, především do slabě kyselých, hlinitých písků. Dosahuje výšky až 15 metrů v závislosti na odrůdě. Listy jsou oválné s vlnitými okraji cca 10 cm dlouhé. Bílé květy vypadají, jako květy pomerančovníku na rostlině se mohou současně vyskytovat květy i dozrávající plody [2,10,11,17].



Obrázek č. 1 Květy a plody kávovníku [21,22].

2.1. Druhy kávovníku

Botanické rozdělení kávy na druhy a odrůdy není dosud jednotné. Rod *Coffea* zahrnuje asi 35 druhů, z nichž pouze **kávovník arabský**, dále liberijský a **kávovník robusta** se pěstují v průmyslovém měřítku. Mezi nejdůležitější botanické druhy patří:

- Kávovník arabský – Arabica (*Coffea arabica* Linné) a jeho odrůdy: Bourbon, Mocca, Maragogip, Mura, Amarella, Angustifolia, Laurina.
- Kávovník liberijský – Liberica (*Coffea liberica* Hiern).
- Kávovník canephora – Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) a jeho odrůdy: Laureáty, Quillou.
- Kávovník excelso (*Coffea excelsa* Chew.) s odrůdami: Abeocuta, Arnoldiana.
- Kávovník affinis (*Coffea affinis* de Wild).
- Kávovník stenophyla (*Coffea stenophyla* G. Don.).
Kávovník congensis (*Coffea congensis* Froehner). [6,12,16]

2.1.1 Kávovník arabský (*Coffea arabica*)

Pochází z Etiopie (Jemen), obsah kofeinu (0,7–1,4 %). Dorůstá výšky 3 m a za příznivých podmínek dává první plody 3 roky po vysazení, přičemž přiměřené výnosy lze očekávat od 6 roku po výsadbě. Úrodu pak poskytuje 25–35 let podle odrůdy a půdně klimatických podmínek. Keř se většinou pěstuje ve výškách 1000 m do 1 800 m nad mořem. Ačkoli cca 75 % světové produkce kávy jsou typu arabica, pouze jedna pětina z vypěstovaného množství jsou velmi kvalitní zrna (v 1 kg je cca 2 200 větších semen). Ostatní úroda vykazuje určité vady zrna, čímž spadá do nižších tříd. Jednotlivé odrůdy kávovníku arabského jsou pěstovány v různých produkčních oblastech s přihlédnutím k pěstitelským a historickým podmínkám a liší se především vzrůstem keře, tvarem jeho listů a květů. Rovněž barva, velikost a tvar kávových bobulí jeví určitou variabilitu. Kávovníky druhu *Arabica* (obr. č. 2) jsou náročné na pěstování, ale i sklizeň a zpracování. Vyžadují náročný terén a při zpracování bobulí se používají finančně i časově nákladné metody. Přesto je káva *Arabica* nejžádanější. Je považována za gurmánskou kávu a odborníky je velmi ceněna pro svou lahodnou chuť a jemnost. Oblasti pěstování arabského kávovníku jsou zobrazeny na obrázku č. 3. [3,12,17].



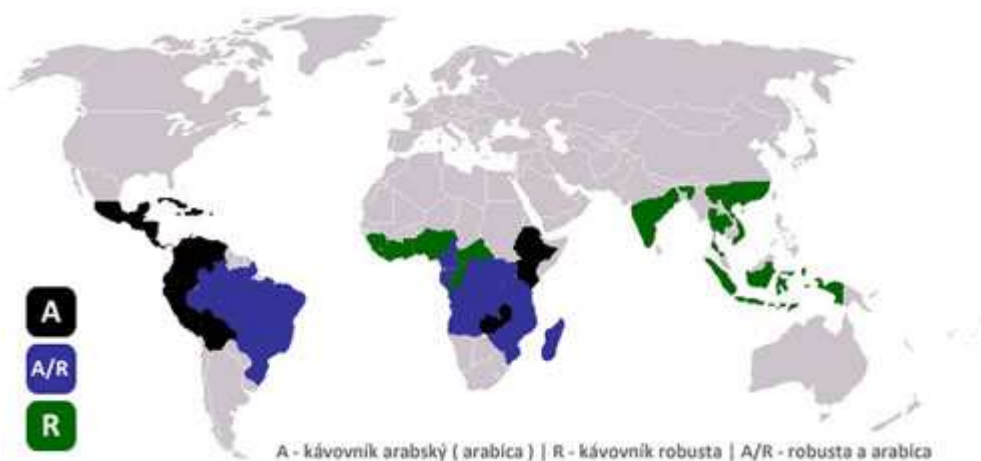
Obrázek č. 2 *Coffea arabica* L. [23].

2.1.2 Kávovník robusta (*Coffea robusta-canephora*)

Pochází z Jávy, obsah kofeinu (2,2–2,4 %). Dorůstá výšky až 15 m, na plantážích je zařezáván do výšky přizpůsobené česáčům, což je maximálně do 3 m. Pěstuje se v nadmořské výšce do 800 metrů, jeho keře plodí již po dvou letech. Kávovník *Robusta* není náročný na pěstování, snese i horší terén, avšak je citlivý na prudký pokles teplot a stejně jako *Arabica* nesnese teploty pod bodem mrazu. Sklizená kávová zrna jsou menší (v 1 kg je cca 3 300 semen). Tyto kávovníky poskytují vyšší výnos a jejich odolnost vůči škůdcům a různým nemocem je důvodem, proč je pěstitelé upřednostňován před vysoce jakostní, ale náchylnější *Arabica*. Pěstitelé při sklizni mohou používat česacích strojů oproti náročnému sběru, který vyžaduje *Arabica*. V současné době představuje sklizeň této kávy cca 25 % světové produkce a její podíl se stále zvyšuje. Většinou se přidává do směsí s *Arabica*, čímž zvýrazňuje chuť a také barvu, celkově významně snižuje cenu. Oblasti pěstování jsou zobrazeny na obrázku č. 3. [3,11,17].

2.1.3 Kávovník liberijský (*Coffea liberica*)

Tento kávovník se pěstuje v nevýznamném měřítku, jeho velká a nahořklá zrna se používají výhradně do směsí [3].



Obrázek č. 3 Oblasti pěstování kávy *Coffea arabica* a *Coffea canephora* [23]

2.1.4 Nejdražší kávy světa

Důvody, proč jsou některé kávy považované za raritu, jsou někdy velmi zajímavé. Například káva zvaná **Kopi Luwak** se nesklízí běžným způsobem na plantážích. Slovo luwak označuje v indonéštině kunovité zvířátko cibetku (*Paradoxurus hermaphroditus*) (obr. č. 4), která se živí hmyzem a tropickými plody, tedy také plody kávovníku, které prochází jejím zažívacím traktem. V trusu zůstávají peckovice kávovníku, které se sbírají. Z peckovic se odstraní obal a nepoškozená kávovníková zrna se upraží tradičním způsobem. Cena kávy se pohybuje kolem jednoho tisíce dolarů za kilogram a je považována za nejdražší na světě. Vědci se pokoušeli objasnit proč má káva Kopi Luwak tak netradiční a aromatickou chuť. Nejprve vznikaly teorie o tom, že cibetka je "odborník" a vybírá si ty nejlepší plody kávovníku. Skutečnost je však jiná. Bylo zjištěno, že trávením v žaludku cibetky probíhá v podstatě fermentační proces, který způsobují enzymy a bakterie, především bakterie kyseliny mléčné. Ty štěpí proteiny na jednodušší molekuly, čímž se z kávy ztrácí některé hořké látky [11,17].

Káva Kopi Luwak byla na trh uvedena koncem 19. století. Od té doby vznikaly pokusy chovat cibetku v zajetí a pokusit se o jakousi velkovýrobu, ovšem cibetky se v zajetí odmítají plody kávovníku žít. A tak je zatím stále produkce této kávy pouze

necelých 250 kilogramů ročně. Její chuť je popisována jako velmi kořeněná, s velice příjemnou a lehkou příchutí čokolády a karamelu [17,19].



Obrázek č. 4 *Cibetka Paradoxurus hermaphroditus* [20].

Mezi kávy, které patří mezi excelentní, jsou pěstovány na plantážích a jsou sklizeny tradičním způsobem, patří káva Jamaica **Blue Mountain**. Jde o vysoce ušlechtilý druh, pocházející z ostrova Jamajka. Pěstuje se v oblastech s nadmořskou výškou okolo 2 000 metrů a typická jsou pro ni větší zrna tmavě modrozelené barvy. Tato káva má jemnou kyselost a bohatou oříškovou příchutí. Nejlépe chutná středně upražená a znalci si u této kávy cení především její sytou a zároveň delikátní vůni. Téměř veškerá produkce této kávy končí na japonském trhu, kde je mezi milovníky kávy velmi vyhledávaným druhem [17,19].

Třetím nejdražším druhem je káva **Kona Kai**. Je pěstována na havajských plantážích, na vulkanické půdě svahů sopky Mauna Loa. Pro její pěstování jsou tu ideální klimatické podmínky. V tomto pásmu je vyvážený poměr srážek i slunečního záření a pravidelná odpolední oblačnost zastiňuje kávovníky před prudkým sluncem. Káva má špičkovou kvalitu a je proslulá svým jedinečným aroma, má vynikající měkkou chuť s oříškovou příchutí, decentní a bohatou kyselost [17,19].

2 KÁVA

Káva je v podstatě pecka plodu, který je podobný naší třešni (obr. č. 5).



Obrázek č. 5 Plod kávovníku *Coffea* [21].

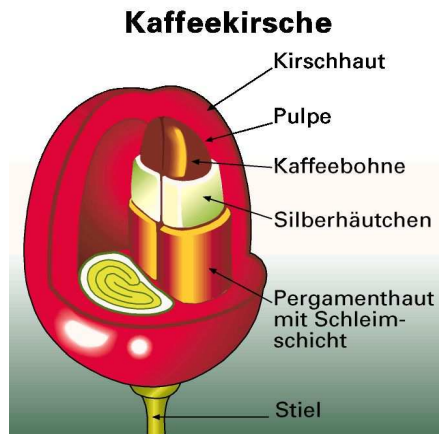
Pecky jsou semena kávovníku. Plody kávovníků jsou vejcovité. Pod tuhou slupkou je nasládlá dužina a v ní dvě zelená semena v pergamenové slupce. Pokud se v pergamenu nachází jen jedno semínko, nazývá se "perlová káva". Nezralé plody rostliny *Coffea* jsou zelené, zráním mění barvu na špendlíkově žlutou, postupně červenají do barvy brusinek až fialoví do barvy zralých švestek (obr. č. 6). Barva a zralost plodů je pro kvalitu kávy velmi důležitá [3,7,10].



Obrázek č. 6 Průběh dozrávání plodu kávovníku *Coffea* [21,23].

3.1 Složení plodu

Kávová bobule (obr. č. 7) se skládá z povrchové, kožovité slupky (exokarp) nasládlé šťavnaté dužiny (mezokarp) a pergamenové slupky, obalující dvě kávová zrna semena (endokarp). Každé semeno je ještě obaleno volným osemením, zvaným stříbřitá blanka [18].



Obrázek č. 7 Složení kávové bobule (exokarp, mezokarp, endokarp, stříbřitá blanka, zrno) [18].

Kávové zrno je složitou směsí řady látek, jejichž poměr závisí na druhu, původu kávy, klimatických podmínkách, technologii zpracování, použití hnojiv, způsobu pražení. Nejdůležitějšími látkami jsou: [10,12].

- kofein (0,5–2,6 %)
- teobromin, teofylin
- kyselina kávová a chinová (10 %)
- kyselina chlorogenová (4–6 %)
- polysacharidy (25–30 %)
- proteiny (13 %)
- tuky a vosky (0,1–0,8 %)
- voda (10–13 %)
- minerální látky (4 %)
- vitamín B₃ (stopové zastoupení) [5,6].

Tabulka č. 1 Složení sušiny v zelené kávě [6,13].

Složení sušiny kávy zelené v (%)		
Složka	<i>C. arabica</i>	<i>C. canephora</i>
Kofein	1,2	2,2
Minerály	4,2	4,4
Tuky	16,0	10,0
Trigonellin	1,0	0,7
Proteiny	11,5	11,8
Mastné kyseliny	1,4	1,1
Kyseliny chlorenová	6,5	10,0
Sacharidy	58	59,5

Tabulka č. 2. Složení sušiny v pražené kávě [6,13].

Složení sušiny kávy pražené v (%) pro suchou látku		
Složka	<i>C. arabica</i>	<i>C. canephora</i>
Kofein	1,3	2,4
Minerály	4,5	4,7
Tuky	17,0	11,0
Trigonellin	1,0	0,7
Proteiny	10,0	10,0
Mastné kyseliny	2,4	2,5
Kyseliny chlorenová	2,7	3,1
Sacharidy	38,0	41,5

Tabulka č. 3 Obsah alkaloidů v zelené kávě [1].

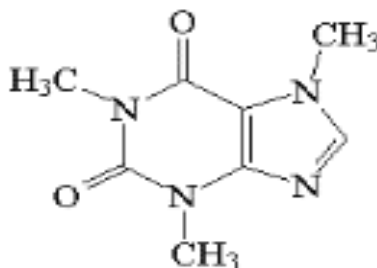
Alkaloid	Obsah v sušině kávy <i>Coffea</i> sp (%)		
	<i>C. arabica</i>	<i>C. canephora</i>	<i>C. liberica</i>
Kofein	0,53–1,45	2,11–2,72	1,28–1,35
Teobromin	<0,005	<0,005–0,01	<0,005
Theofyllin	<0,05	<0,005–0,01	0,01
Trigonellin	0,97–1,31	0,57–0,88	0,25–0,29

Tabulka č. 4 Minerální prvky v pražené kávě [1]

Obsah minerálních prvků v pražené kávě [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$]			
Na	740	Fe	41
K	20 200	Mn	15
Cl	240	Zn	6,1–8,0
Mg	2 400	Cu	8,2
Ca	1 300	Ni	0,6–1,0
P	1 600	Mo	< 0,2
S	1 100	Cr	0,01–0,05

3.1.1 Kofein

Biologicky účinnou a pro kávu nejvýznamnější složkou je purinový alkaloid kofein (obr. č. 8). Je to látka patřící do skupiny tolerovaných návykových látek jako (nikotin, etanol), které se vyskytují v minimálních dávkách v různých potravinách a je součástí běžné potravy (kakao, čaj). Kofein je dusíkatá, heterocyklická sloučenina, methylderivát xantinu (1,3,5tri-metylxantin) jehož množství je rozdílné v zelené kávě *Arabice* cca 1,2%, *Robusta* cca 2,2 % a pražené kávě *Arabice* cca 1,3 %, *Robusta* cca 2,4 %. Je doprovázen dimethylxantiny, teobrominem, theofyllinem a paraxanthinem, rovněž monomethylxantinem, heteroxantinem a methylmočovými kyselinami. Čistý kofein je hebký bílý prášek, někdy tvořící lesklé jehličky o hořké chuti [1,5,10].



Obrázek č. 8 Chemický vzorec kofeinu (1,3,5-tri-methylxantin) [17].

Kofein je stimulantem pro CNS, působí především dráždivě, zlepšuje a zrychluje tok myšlenek, mírně prohlubuje a urychluje dýchání, krátkodobě zvyšuje srdeční činnost, nevýrazně i krevní tlak. Vyvolává pocit vitality a lepšího zvládnutí fyzických a duševních úkonů. Psychostimulační účinky kofeinu jsou založeny na jeho schopnosti snížit adenosinovou transmissi v mozku. Kofein uvolňuje hladké svalstvo, včetně gastrointestinálního traktu. Káva podporuje vylučování žaludečních kyselin a pepsinu [5,4].

Vstřebává se v tenkém střevě a rovnoměrně se roznáší ve všech orgánech a tělesných tekutinách. Organismus jej metabolizuje v játrech na více než 25 různých látek, které vyloučí močí u dětí za 2,5 hodiny a dospělých 3–7 hodin. Množství kofeinu v běžném šálku kávy (0,5 –1,5 dl) se pohybuje od 0,05 g do 0,2 g (tj.1–3 %) v závislosti na druhu použité kávy. Kofein proniká přes placentární bariéru (těhotenství) a proniká do mateřského mléka [5,14].

Pití kávy je návykové, vytváří se závislost (kofeinismus). Za rozumné se považuje denní množství cca 300 mg kofeinu, což představují asi tři šálky kávy. Dlouhodobé požívání většího množství silné kávy (cca 6 šálků) zvyšuje riziko ischemické choroby srdeční, infarktu myokardu, bolest žaludku (překyselení), problémy s ledvinami. Kofein odbourává vápník z těla [5,6].

Akutní otrava kofeinem se projevuje pocitem úzkosti, zrychlením pulsu, nespavostí, neklidem, bolestmi hlavy, závratěmi. Při dlouhodobém užívání nadměrného množství kofeinu se objeví poruchy trávení, nechutenství, pocit zvracení, trvalý neklid nesoustředěnost, chronická únava. Smrtelná dávka při orálním požití činí $150 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ asi 10 g tzn. 50–200 šálků kávy [5,6].

3.1.2 Kofein v medicíně

Kofein z kávy se získává pro lékařské účely, zejména jako terapeutická přísada do analgetických a antipyretických směsí. Nitrožilně se aplikuje k povzbuzení dechu a krevního oběhu při horečnatých stavech a u infekčních onemocnění. Užívá se jako protijed při otravách alkoholem, narkotiky a jinými drogami. Pití kávy je spojeno se snížením rizika vzniku diabetu 2. typu. Několik šálek kávy denně snižuje riziko vzniku Parkinsonovy choroby. Kofein pravděpodobně ovlivňuje oblast mozku, která produkuje dopamin – látku, jenž chrání tělo proti této chorobě [6,14].

4 PĚSTOVÁNÍ A SKLIZEŇ

Pěstování kávovníků se stalo velmi výnosným obchodním artiklem a kávovníkové plantáže se rozrostly ve více než padesáti zemích světa. Káva se pěstuje především v tropickém pásmu kolem rovníku, jsou tu pro jeho růst optimální klimatické podmínky. Ovšem Arabský kávovník *Coffea arabica* L. i kávovník Robusta *Coffea robusta* L. vyžadují pro svůj ideální růst trochu odlišné podmínky a teploty. Hlavní pěstitelské pásmo se rozprostírá na sever od rovníku až k obratníku Raka a na jih k obratníku Kozoroha. Kávovníky ve vyšších nadmořských výškách jsou náročnější na pěstování, ale poskytují kvalitativně lepší kávu. Důvodů proč je tomu tak, je víc. Jednak vysoká poloha plantáží zajišťuje zvýšení obsahu kyselin v zrnech a tím se zlepšuje jejich chuť a druhým důvodem je pomalejší růst kávovníků v důsledku chladných nocí, což umožňuje zrnům rozvinout se do bohaté chuťové plnosti. Dalším podstatným faktem je, že ve vyšších nadmořských výškách bývají pravidelné srážky, což příznivě působí na růst kávovníků [8,9,10].

Bylo dokázáno, že kávovníkové plantáže, které se nacházejí v blízkosti deštných pralesů, mají vyšší výnosy a to díky včelám z těchto pralesů. Včely opylují keře v blízkosti lesa a zvyšují tak výnosy kávy až o 20 procent. Opylování včelami je stejně efektivní jako ruční opylování květů, ale výnosy jsou zvýšeny pouze tehdy, když se kávovníky nachází v blízkosti jednoho kilometru od deštného pralesa [10,17].

4.1 Oblasti pěstování

Hlavními pěstitelskými oblastmi jsou státy Střední a Jižní Ameriky, ostrovy Karibiku, většina afrických států, ostrovní státy v Indickém oceánu, Indie a Vietnam. Pouze v několika zemích se pěstuje Arabika a Robusta současně, jde o africké státy Pobřeží slonoviny, Angolu a Madagaskar. Robusta se pěstuje ve většině ostatních zemí, kvalitnější a na trhu dražší a žádanější Arabika je pěstována v Etiopii, Keni, Jemenu a v Zimbabwe a dále ji produkují všechny země Střední a Jižní Ameriky, kromě Brazílie a malé oblasti v Ekvádoru [11,14,15].

4.2 Pěstování kávy

Keřky kávovníku se předpěstují v bavlněných obalech ze semen (obr. č. 9) a po růstu na cca 30–50 cm jsou přesazeny na plantáž (obr. č. 10). Za sedm měsíců od výsadby

se u malé sazenice provede výběr dvou nejsilnějších výhonků, nechají sedm let plodit a poté se celý proces opakuje, celkem čtyřikrát tzn., že kávovníky rodí průměrně 28 let. Je důležité, aby na místech, kde mají být plantáže, byly zasazeny také stromy, které poskytují kávovníkům stín. Průběžně se sleduje i zdravotní stav keřů a probíhá vysazování nových kávovníků [7,10,11].



Obrázek č. 9 Předpěstování kávovníku *Coffea* [21].



Obrázek č. 10 Výsadba nových kávovníků *Coffea* na plantáži [21].

Výnos a kvalitu mohou významně snížit choroby a škůdci kávovníku. Odolnější odrůdy jsou dražší a používání chemických postřiků herbicidy, pesticidy je ekonomicky nákladné. Nejlepší metodou je mechanická likvidace napadených keřů, někdy postačí otrhat napadené listy a bobule, jindy se musí keř nahradit novým [10,11].

4.3 Sklizeň plodů

Plody kávovníku se u jakostnějších druhů kávy *Arabica* sklízí ručně. (obr. č. 11). Trhají se jen zralé plody, což je velmi časově náročné a pracné. Tento způsob však zaručuje vysokou kvalitu kávových plodů. Selektivní sběr musí být opakován každých 8–10 dní, až do úplného sklizení všech plodů. Pro dozrání potřebuje plod 6 až 8 měsíců. Tuto délku ovlivňuje, půda klima, hnojení [10,15].



Obrázek č. 11 Ruční sklizeň kávy, sklizené plody *Coffea* [18].

Druhý způsob sběru je označován jako „pásový sběr“, to znamená, že jsou sbírány všechny plody různého stupně zralosti a to buď setřásáním do plachet, nebo pomocí strojového sběru (obr. č. 12). Kvalita konečného výrobku může být významně ovlivněna následným tříděním plodů, tento způsob sběru se používá zejména u odrůdy *Robusta*. Proces zrání plodu této odrůdy trvá 9 až 11 měsíců [8,10].



Obrázek č. 12 Strojová sklizeň na plantážích, plantáže [23].

5 ZPRACOVÁNÍ KÁVOVÝCH PLODŮ

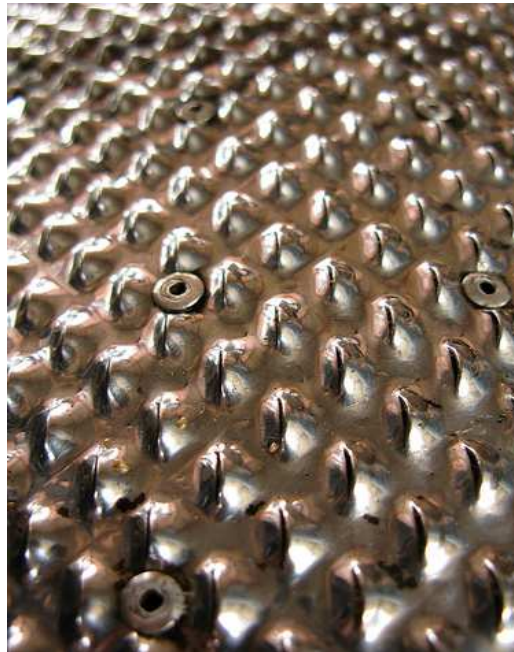
5.1 Mokrý způsob zpracování kávy

Mokrý způsob zpracování je nákladnější a vyžaduje větší pečlivost než jiné způsoby. Naopak zajišťuje kvalitu a méně poškozuje zrna. Plody se začínají zpracovávat co nejdříve od sklizně, nejpozději do 24 hodin. Po sklizni jsou všechny bobule dány do vody, ty dobré a vyzrálé spadnou na dno nádrže (obr. č. 13), špatné a nezralé zůstávají na povrchu.



Obrázek č. 13 Nádrže pro plavení bobulí [17]

Celá peckovice je následně spolu s vodou protlačena mezi drtící plechy (obr. č. 14), aby se odstranila horní část slupky (exokarp) a část dužiny (mezokarp) (obr. č. 15). Tento odpad je plně využíván po roce kompostování jako biologické hnojivo.



Obrázek č. 14 Povrch vylupovacího stroje [17].



Obrázek č. 15 Odstraněná dužina (mezokarp) [21].

Po tomto procesu na plodu zůstává vrstva rostlinného slizu (obr. č. 16), která se odstraní fermentací zrn v nádobách (obr. č. 17 vlevo) a následným umytím nebo se mechanicky čistí (obr. č. 17 vpravo). Proces fermentace zrna je velmi citlivá záležitost a může významně



Obrázek č. 16 Vyloupaná kávová zrna s povlakem slizu [21].

ovlivnit kvalitu zrna. Nechají-li se zrna fermentovat krátce, zůstanou na nich zbytky slizu, v opačném případě získají „fermentovitou“ chuť [10,12,19].



Obrázek č. 17 Fermentační nádrže [17] (vlevo). Mechanické čištění zrn [17] (vpravo).

Po oddělení od zbytků a po umytí se kávová zrna vysouší na slunci, aby obsahovala 10 % vody. Pokud mají vlhkost vyšší 12–13 % vysouší se strojově na požadovanou 10 % vlhkost. Po vysoušení zůstává na zrnech pergamenová slupka [10,12,19].

5.2 Suchý způsob zpracování kávy

Tento způsob je nejstarší cestou zpracování zrn, často bývá také označován jako tzv. „přírodní proces“. Po sklizni se bobule roztřídí, aby se odstranily nedozrálé, přezrálé nebo poškozené plody. Při suchém zpracování se plody rozprostírají po sušících stolech podlah nebo rohožích (obr. č. 18). Suší se na slunci a pravidelně se prohrabávají, aby nedošlo k oxidaci či kvašení. Proces sušení může trvat až 6 týdnů, během kterých vlhkost klesne na 12 %, vnější slupka je křehká a má tmavohnědou barvu (obr. č. 19). V tento okamžik se v drtičích odstraní dužnatý obal plodu. Tento způsob zpracování se používá převážně pro zrna nižší jakosti [12,19].



Obrázek č. 18 Plochy k sušení na slunci [21] (vlevo). Obrázek č. 19 Kávové zrno po suchém způsobu zpracování [23] (vpravo).

5.3 Přirozené rozdrcení

Třetí metoda je kombinací mokré a suché cesty. Je velmi populární v Brazílii. Bobule jsou vmačkávány mezi drtičí plechy, aby se odstranila horní slupka (exokarp) a část dužiny jako u mokré cesty, ale nenásleduje fermentace a strojové kartáčování. Místo

toho se výsledný produkt suší na slunci při zachování velkého množství sacharidů z bobule a tím je docíleno zajímavé chuti [10,17].

Pergamen zůstává na povrchu, tato káva se označuje jako „pergamenová káva“, v tomto stádiu zůstává až do chvíle, kdy je určena pro export. Producentské země vyvázejí kávu celoročně nejen v období sklizně, ale se musí pergamenová káva skladovat za stále neměnných podmínek, podle toho, v které oblasti se káva sklídila [10,12].

6 TŘÍDĚNÍ A EXPORT

Třídění je velmi podstatnou částí ve zpracování kávy, která ovlivňuje kvalitu výsledného produktu. Pergamenové slupky, chrání zrna před nepříznivými mechanickými vlivy, přestože zvyšují objem, stále se od tohoto postupu neopouští. Těsně před exportem se zrna zbaví pergamenové slupky mechanicky nebo strojově, třením odíráním, nárazem s použitím mlýnských kamenů s velkým odstupem od sebe, tento proces se označuje jako loupání či luštění kávy. Tímto krokem se kávě dodá trvanlivost. Dále může proběhnout zušlechťovací proces hlazení a leštění [10,18,19].

Samotné třídění probíhá v několika etapách. Nejprve se rozdělí podle velikosti na nejmenší - peaberry, malá, velká a sloní-monstrosní, dále pak podle tloušťky. Výjimku tvoří okrouhlé zrna tzv. „perlová káva a obří zrna“ tyto dvě se obvykle považují za kvalitnější a platí se za ně vyšší ceny. Velikost kávových zrn se určuje pomocí stupnice od 10 do 20 nebo kvalitativní stupnice AA, AB, ty jsou v různých zemích odlišné. V procesu třídění se používají gravimetrické separátory, které fungují na základě silného proudu vzduchu. Následuje oddělení nežádoucích zrn, tedy poškozených, napadených sraštělých, nedozrálých-tento proces je většinou ruční práce. Vytríděná zrna jsou balena do tzv. žoků-sisálové, jutové pytle o váze cca 60 kg (obr. č. 20) [17,18].



Obrázek č. 20 Jutové, sisálové žoky s kávovými plody, zrny [17,24].

Veškerá káva se před prodejem ochutnává. Postupuje se od zelených zrn, přes pražená, čerstvě namletá až dojde k samotnému ochutnávání. Degustátor hodnotí typ, chuť, vzhled, barvu zrna, kyselost, stáří, vady, aroma, chuťovou plnost, celkové hodnocení [13,17].

Káva je připravena na export. Je uložena na paletách nebo v kontejnerech a nalodí se. Jednotlivé druhy kávy jsou označeny názvem podle odrůdy, místem sklizně případně i přístavem a zemí původu [10,17].

7 PRAŽENÍ

Zelená kávová zrna jsou nepoživatelná, charakteristických vlastností nabývají až během procesu pražení. Praží se až v zemích dovozu. Na trhu s kávou je možné si koupit kávu praženou, tak zelenou. Pražení je jednou z nejkritičtějších částí výroby a významným faktorem, který ovlivňuje kvalitu výsledného produktu. Neodborným upražením lze i tu nejkvalitnější kávu znehodnotit, ale naopak správným pražením lze i podstatně levnější druh zlepšit. Proces pražení vyžaduje vysokou odbornost obsluhy roastovacího stroje a zkušenost odborníka. Jde o těžkou fyzicky náročnou práci, která vyžaduje koncentraci. Roastovací odborník musí ze stroje získat tu nejlepší část kávy, správně určovat proměnné času, proudění vzduchu, interní teplotu a zdroj tepla. Vnímá všechny změny zvuku, vůně, které vycházejí z roasteru, a tak může dobře oddělit dobrou kávu. Příliš mírným pražením probíhá pražící proces uvnitř zrna nedokonale, silným pražením naopak na povrchu zrna rychle a káva ztrácí jemnou kávovou vůni a nabývá přismahlé chuti a pachu. Při příliš prudkém pražení dochází k tzv. "pocení kávy" - tuk se dostává na povrch, káva mění povrch v tmavě lesklý povrch a snižuje se její kvalita, protože rychleji podléhá zkáze [7,8,12,24].

Dnešní velké společnosti maximálně využívají moderní technologie, která jsou vybaveny senzory, teploměry, čidly [17,20].

7.1 Změny v procesu pražení

Velikost a tvar zrna jsou důležitými elementy, které je nutno vzít v úvahu v procesu pražení. Velká zrna vyžadují zvýšenou opatrnost, jsou jemnější a mohla by se lehce spálit na rozdíl od malých (pearberry), která jsou tvrdší a prospívá jim vyšší teplota a kratší doba pražení [7,12].

Samotné pražení se provádí v pražících strojích (roaster), při teplotách 160 až 220 °C. Čas a teplota jsou závislé na kvalitě a velikosti zrna, množství – kapacitě roasteru. Doba pražení se pohybuje od 1,5 minuty po desítky minut, podle potřeby stupně pražení. Během působení teplot na kávové zrno působí celá řada chemických reakcí. Přítomné škroby se mění na jednoduché sacharidy, které částečně karamelizují. Vytvářejí se některé druhy kyselin a jiné se odbourávají. Pokud vnitřní teplota zrna překročí bod varu, buněčné stěny zrn se tlakem vodní páry a tlakem plynů roztáhnou a zrna začínají

pukat. Kávová zrna mění barvu z původní bledě zelené až na tmavě hnědou (obr. č. 21). V tomto stadiu se vytváří hnědé pigmentové látky tzv. melanoidy s antioxidačními vlastnostmi [7,12,13].



Obrázek č. 21 Průběh barevných změn při pražení [17].

Zároveň probíhá degradace bílkovin na jednodušší peptidy za vzniku různých fenolových látek. Současně probíhá také tepelný rozklad tuků a sacharidů a tvorba silic kávové esence. Při pražení se obsah kofeinu prakticky nemění. Trigonellin, který doprovází alkaloidy kávy se, však rozkládá, na nikotinovou kyselinu a na těkavé sensoricky aktivní

pyridiny. Poměr obsahů trigonellinu kofeinu se proto využívá jako indikátor stupně pražení kávy [7,11,19].

Jakmile je káva upražená do žádaného odstínu a kvality, je rychle vypuštěna z pražicího bubnu a chlazená vzduchem nebo vodou. Při industriálním pražení, kdy se praží 400 až 3 000 kg kávy za hodinu, se používá vstřikování jemně rozprašené vody do chladicí vany, dojde k náhlému zastavení procesu. Voda při styku s již upraženou kávou se musí ihned vypařit na povrchu kávy. Absorbuje-li voda do kávy nebo zůstane-li na zrně po delší dobu, dojde k rychlejšímu zvětrávání kávy a ztrátě aroma a chuti kávy.

Rychlé

chlazení má velký význam na uchování vůně a kvality. Káva je nejlepší 4 až 24 hodin po upražení, kdy produkuje dostatek oxidu uhličitého, aby chránila zrna od přístupu kyslíku, který způsobuje žluknutí. Káva je následně zabalena do sáčků s jednocestným ventilem, který umožňuje odchod plynů ze sáčku a zároveň brání přístupu vzduchu dovnitř sáčku [7,8,19,20].

7.1.1 Stupně pražení

Proces pražení, jeho délka a volba odstínu výsledných kávových zrn přizpůsobuje se zvyklostem národa a kraje. V Brazílii, Francii a Vietnamu, Maďarsku a Itálii se praží velmi silně – tmavě. Západní a severské státy praží kávu do světle skořicové barvy. Některé konkrétní odrůdy si vyžadují určitý typ pražení, aby neztratily originalitu svého druhu (např. mexická káva chutná sladce-silně upražená). V některých zemích se ke konci pražení přidávají další ingredience (zázvor, hřebíček a skořice) [9,14,15].

Stupně pražení:

- Světlé-slabé pražení: bledé nebo skořicové pražení
- Střední pražení: americké snídaňové pražení
- Silné pražení: vídeňské a francouzské pražení
- Dvojitě pražení: francouzské a kontinentální pražení
- Italské pražení: pražení pro espresso [9,19].

V pražírnicích se praží každý druh kávy odděleně, jen tak může přispět druh kávy svou nezaměnitelnou chutí a aromem. Následně se vytváří směs z různých druhů kávy, protože profil kávy se s každou sklizní mění. Mnoho druhů kávy získává harmoničtější a kulantnější chuť, pokud se doplní jinými, a tak se nedostatky jednoho druhu dají často

vyrovnat přednostmi jiného druhu. Pouze špičková káva jednoho druhu chutná lépe než směs. Kombinování různých druhů aroma je vysokým uměním a vědou. Dobrá směs je založena na vědomostech zkušeného roastera a jeho schopnosti jsou pro výrobce velmi cenné [13,18].

7.1.2 Chut' a vůně kávy

Hlavními nosiči chutě a vůně kávy je asi 800 těkavých látek. Těkavé látky tvoří asi 0,1 % hmotnosti pražené kávy (druhů rodu *Coffea*). Více než 200 látek bylo prokázáno v zelené kávě, ale jen 60 sloučenin se na aroma kávy výrazně uplatňuje. Typický je především velký počet heterocyklických sloučenin, především furanů, pyrolů, indolů, pyridinů, chinolinů, pyrazinů, chinoxalinů, thiofenolů, tiazolů, aj., které vznikají Maillardovou reakcí a karamelizací při pražení kávy. Kromě heterocyklů tvoří aroma kávy množství alifatických sloučenin (uhlovodíků, alkoholů, karbonylových sloučenin, karboxylových kyselin, esterů, alifatických sirných a dusíkatých sloučenin), alicyklických sloučenin (zvláště ketonů) a aromatických sloučenin [1,5].

Aroma kávy je značně komplexní a prakticky žádná ze složek aroma kávy sama osobě nevykazuje typické aroma. Jistou Výjimku tvořící praženou vůni připomínající je 2-furan-methanthiol (v čerstvě pražené kávě přítomen v množství 0,01 až 0,5 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) a 5-methyl-2-furanmethanthiol. Významné jsou dále alifatické sirné sloučeniny methional, 3-methylbut-2-enthionol, 3-merkapt-3-methylbutan-1-ol, 3-merkapt-3-methylbutyl-formiát, methanthiol, dimethyltrisulfid aj. Nejvýznamnější z pyrazinů jsou 2-isopropyl a 2-isobutyl-3-methoxypyrazin aj. Mezi důležité složky aróma kávy jsou některé furany a pyrany, zejména γ -laktony 3-hydroxy-4,5-dimethyl-(5H)-furan-2-on (sotolon), 5-ethyl-3-hydroxy-4-methyl-(5H)-furan-2-on (abhexon), furan-2-karbaldehyd a maltol. Z fenolů je to vanilin, 4-vinylguajakol a 4-ethylguajakol. Z karbonylových sloučenin to je (E)- β -damascenon, biacetyl a pentan-2,3-dion, některé Streckerovy aldehydy jako je ethanal, 2-methylbutanal, 3-methylbutanal a další [1].

Složky aroma kávy, především sirné sloučeniny snadno oxidují a pražená mletá káva při skladování za přístupu vzduchu brzy ztrácí typické aróma. Přechovává se proto v nepropustných obalech v invertní atmosféře [1].

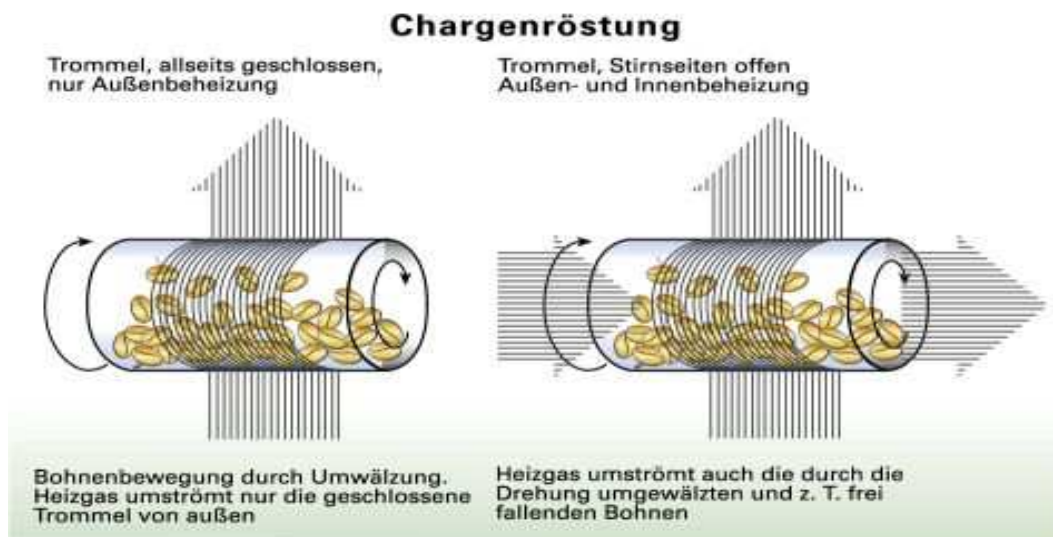
Hořkost kávy je ovlivněna způsobem pražení kávových zrn (se stupněm pražení hořkost roste). Na hořkosti se podílí celá řada sloučenin, především kofein, produkty

degradace fenolových kyselin (zejména chinové a chlorogenové kyseliny) a množství dalších sloučenin vznikajících Maillardovou reakcí při pražení zelené kávy [1,4].

7.2 Strojní zařízení k pražení kávy

Při procesu pražení se využívá kombinací tří způsobů využití tepelných zdrojů, které mají vliv na pražení zeleného zrna v pražicím bubnu (obr. č. 22, 23, 24).

1. Conductive - pod pražicím bubnem je umístěn tepelný zdroj, který jej zahřívá zelená zrna jsou v přímém kontaktu s pražicím bubnem.
2. Convective – jde o interakci proudění horkého vzduch mezi zrnem a bubnem.
3. Radiant – proces interakce mezi zrny navzájem [12,20].



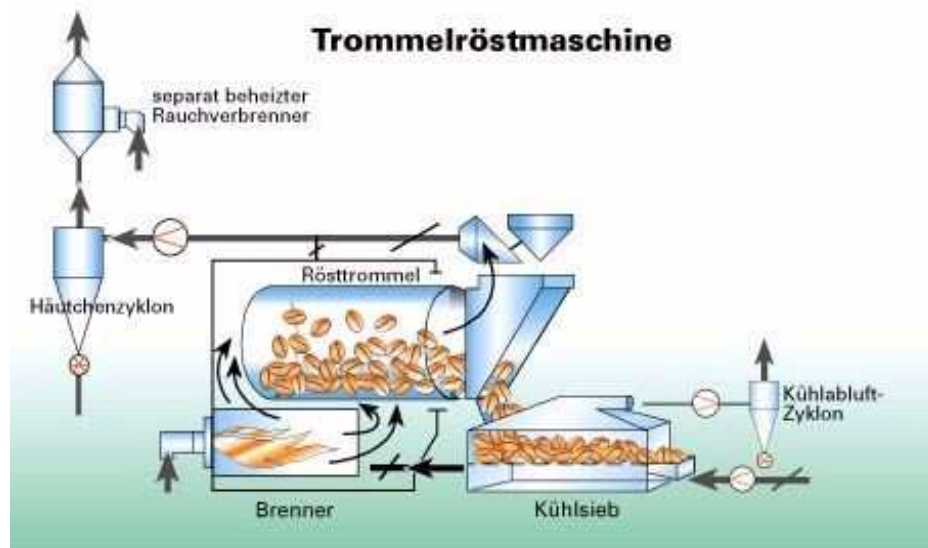
Obrázek č. 22 Přímý kontakt zrn s pražicím bubnem [18] (vlevo).

Obrázek č. 23 Interakce teplého vzduchu mezi zrny a bubnem [18] (vpravo).

7.2.1 Typy pražicích zařízení

Na výrobě strojního zařízení pražicích strojů mají v Evropě největší podíl italské společnosti „Petroncini“ a „STA Impianti“ [18,20].

Standard je určeno pro malé pražírny s tradiční výrobou pražené kávy. Kapacita těchto pražicích strojů 15 – 20 kg a 10 – 80 kg. Strojní zařízení je v plynu s kombinovanými hořáky nebo elektrické verzi s ručním ovládním doplněny cyklóny (obr. č. 24, 25) [18,20].



Obrázek č. 24 Schéma strojního zařízení (násypník, pražicí buben, plynový kotel, chladící vana, cyklon – katalyzátor, odtah do komína) [18].



Obrázek č. 25 Pražicí stroj „Petroncini“ s dávkou (šarží) na 15 kg [24].

Automatic (obr. č. 26) je plně automatizované strojní zařízení s nejmodernějším technickým vybavením:

1. příjem surovin mechanická, pneumatická doprava do sil s ukazatelem hladiny a tlumiči pro ochranu zrn
2. čištění suroviny od nečistot
2. dopravník nebo samospád přes digitální váhu do pražicího bubnu
3. PC kontrolní systémy s LCD displejem a dálkovým ovládním pro optimální řízení pražení, které zaznamenává a zakresluje vnitřní a vnější teplotu zrna. Do grafu se zaznamenává horizontálně délka pražení a vertikálně teplota. Dále proudění vzduchu a otevření plynu po 30 sekundách nebo 1 minutě. Infraspktometr, který měří barevné vlny nebo elektromagnetickou energii. Toto měření se převádí na přesná čísla, tím se vyhodnotí stadium pražení.
4. chlazení v kontejnerech pomocí proudění vzduchu v místnosti nebo vnějším vzduchem, případně jemné kropení vodou
5. cyklon – katalyzátor pro zachycení stříbřité slupky, která se odděluje při pražení
6. odstranění drobných nečistot pro zvýšení kvality konečného výrobku
7. uložení pražené kávy v silech s tlumiči na ochranu kávových zrn a ukazatelem hladiny, otvor pro odběr vzorků.
8. míchání probíhá v horizontálním mixeru, získají se vysoce kvalitní směsi
9. mletí na válcových stolicích s různým profilem pro konečný výrobek, kompresorem pro uchování objemové hmotnosti
10. uskladnění mleté kávy se sledovatelností produktu O₂ a CO₂.
11. balení zrnkové a mleté kávy s použitím obalu: balení za atmosférického tlaku, vakuové balení, fumigovaný pack, kombinace vakua a plynování, ventil balení [17,18,20].



Obrázek č. 26 Velkokapacitní pražírna „Böhler-Petroncini“ dávka pražení 250, 400, 660 kg [20].

ZÁVĚR

Nejznámějšími a nejpěstovanějšími odrůdami kávy jsou *Coffea arabica*, původně z Etiopie, nyní pěstována v Brazílii, Kolumbii, Etiopii, Guatemale a *Coffea robusta-canephora*, oblasti pěstování, Brazílie, Vietnam, Indonésie, Etiopie, Indie, Uganda. Mezi nejkvalitnější druhy kávy patří kávy Blue Mountaina, Kona Kai a Kopi Luwak, která je raritou mezi kávami.

Mezi primární a sekundární faktory, které výrazně ovlivňují jakost kávy, patří odrůda, pěstování, ošetřování, způsoby jednotlivých technologických operací, které se vykonávají v průběhu, sklizně, zpracování kávy a pražení.

Důležitou částí v řetězci je slizeň v závislosti na odrůdě. U kvalitnější kávy *Arabica*, se preferuje ruční sběr, přestože je nákladnější, využívá sběr v cyklech, což zaručuje sběr jen těch vyzrálých plodů. Strojové zařízení je bezpochyby rychlejší, ale nese řadu nevýhod. Mechanicky se poškozují keře, jsou sbírány všechny plody a pouze využití mírného sklonu plantáží. Strojní způsob se využívá hlavně u kávy *Coffea robusta-canephora*, *Liberica*.

V posklizňové úpravě se využívá mokrého a suchého způsobu získávání kávových zrn, následuje třídění a to podle stupnice 10–20 nebo označení podle písmen AA, AB následný export balené kávy v 60 kg žocích ze země původu na světový trh.

Proces pražení je nejdůležitější fází, která vede změny zeleného zrna až k tmavě leskle vzhlízející barvě zrna. Pražení probíhá při teplotách od 160–230 °C, v čase od 1,5 minuty až po desítky minut v závislosti na požadovaném stupni pražení, odrůdě, vlhkosti zrna. Během pražení probíhá celá řada chemických reakcí, která mění zrno. Přeměna sacharidů, které karamelizují, voda, měnící se v páru ovlivňuje změnu velikost konečného zrna. Důležitým produktem pražení je vznik chuti a vůně – aroma, kdy v průběhu pražení vznikají a zanikají prchavé látky cca 800, z nichž 60 sloučenin se výrazně podílí na aroma kávy, jde především o velký počet heterocyklických sloučenin, furanů, pyrolů, indolů, pyridinů, chinolinů, pyrazinů, chinoxalinů, thiofenolů.

Pražení probíhá na strojním zařízení tzv. roasteru pomocí tří způsobu využití tepelných zdrojů conductive, convective a radiant. Pražičky se dělí podle množství pražené šarže na velkokapacitní v rozmezí od 250–660kg a pro drobné výrobce, kdy se praží 10–80kg, vždy vyžaduje zkušenosti pražiče, v čemž mu napomáhá nejmodernější technologie.

Vysoká kvalita pražené kávy je výsledkem správného propojení mezi výběrem kvalitní suroviny a způsobu jejího zpracování.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] VELÍŠEK, J. Chemie potravin 2. 2 vyd. upravené, Tábor, OSSIS, 1999, ISBN 80-86659-01-1
- [2] MLADÁ, J., PROCHÁZKA, F. Atlas cizokrajných rostlin. 1 vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1987
- [3] PAVLÍK, F. Zbožiznalství a technologie čokoládových výrobků. 1 vyd. Říčany, Ministerstvo potravinářského průmyslu, 1955
- [4] VELÍŠEK, J. Chemie potravin 3. 2 vyd. upravené, Tábor, OSSIS, 2002, ISBN 80-86659-02-X
- [5] PATOČKA, J. Káva očima toxikologa. Vojenské zdravotnické listy, 2006, roč. LXXV, č. 3-4, s. 120-125
- [6] WINTGENS, JN. (Eds) Coffee Growing, Processing, Sustainable Production. A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers. Germany, Weinheim, Wiley-VCH verlag GmGH& Co., 2004, ISBN 3527307311
- [7] ORTIZOVÁ LAMBERTOVÁ, E. Encyklopedie koření a pochutin. Praha, Slovart, 2001, ISBN 80-7209-339-8
- [8] ŽÁČEK, Z. Zajímavě o kávě a čaji. 1. vyd. Praha, Vydavatelství vnitřního obchodu, 1960
- [9] NORMANOVÁ, J. Káva. 1. vyd. Bratislava, Champagne Avantgarde, 1992, ISBN 80-7150-047-X
- [10] LIŠKA, J., ROTH, J. Kolumbijská triáda. 1. vyd. Praha, Euromedia Group, k. s. – Knižní klub v edici Universum, 2009, ISBN 80-86854-34-3
- [11] ROSEN, D. Rádce milovníka kávy. Praha, Pragma, 1999, ISBN 80-7205-685-9
- [12] DEUCHER KAFFEEVERBAND. Kafee-Bibliothek, Hamburg, Ehdprodukt Deutscher kaffe-Verband e., 2003
- [13] ILLY, E. Alchymie kávy. Scientific American, 2002, roč. 53, č. 12, s. 70-75
- [14] VYSKOČIL, F. Káva vcelku blahodárná. Vesmír, 2007, roč. 86, č. 15, s. 92-97
- [15] VAŠÁK, J. Příjemné chvíle s kávou. 1.vyd. Praha, Vyšehrad spol. sr. o., 2002, ISBN 80-7021-565-8
- [16] BUREŠOVÁ, P. Zajímavosti ze světa kávy [online]. 2007 [cit. 15. 6. 2008]. Dostupné na internetu:
<<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000538&docType=ART&nid=1132>>

- [17] Káva z toxikologického hlediska [online]. 2005. [Cit. 3. 12. 2009]. Dostupné na internetu:
<http://www.pmfhk.cz/VZL/VZL%203_4_2006/007%20Petrikova-T.pdf; >
- [18] Kafee Bibliothek-Auflage [online]. 2004 [cit. 3.2 2007]. Dostupné na internetu:
<<http://www.kaffeeverband.de/531.htm#TOP>>
- [19] Výuka předmětu potraviny a výživa užitím ICT. [online]. [cit. 3. 9. 2007]. Dostupné na internetu: <<http://www.vladahadrava.xf.cz/pochutiny.html>>
- [20] Petroncini [online]. 2006 [cit. 26. 1. 2007]. Dostupné na internetu:
<<http://www.petroncini.com/ted/Categorie.asp?CODCAT=cafver>>
- [21] Káva [online]. 2006 [cit. 4. 5. 2007]. Dostupné na internetu:
<<http://www.afrikaonline.cz/view.php?cisloclanku=2001051601>>
- [22] Miškovský, O. Káva cesta voňavého moku [online]. 2007 [cit. 12. 4. 2008].
<http://www.bigmenu.cz/clanky/Kava_cesta_vonaveho_moku...>
- [23] Kávovníky světa [online]. 2006 [cit. 25. 11. 2007]. Dostupné na internetu:
<[http:// www.afrikaonline.cz/view.](http://www.afrikaonline.cz/view.)>
- [24] ŘÍČNÁ, L. Technologický postup pražení, Příručka systému kritických bodů HACCP, Interní zdroje a fotografie, Opava 2006-2009

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Cca	zhruba
př.n.l.	Před našim letopočtem
tj.	To je
tzn.	To znamená
CO ₂	Oxid uhličitý
O ₂	Dvojmocný kyslík
B ₃	Niacin, nikotinamid, vitamín PP
PC	Osobní počítač
LCD	Displej z tekutých krystalů
°C	Stupně celsia
aj.	A jiné

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Květy a plody kávovníku [21,22]	12
Obrázek č. 2 <i>Coffea arabica</i> L. [23].	14
Obrázek č. 3 Oblasti pěstování kávy <i>Coffea arabica</i> a <i>Coffea canephora</i> [23]	15
Obrázek č. 4 Cibetka <i>Paradoxurus hermaphroditus</i> [20].	16
Obrázek č. 5 Plod kávovníku <i>Coffea</i> [21].	17
Obrázek č. 6 Průběh dozrávání plodu kávovníku <i>Coffea</i> [21,23].	17
Obrázek č. 7 Složení kávové bobule (exokarp, mezokarp, endokarp, stříbřitá blanka, zrno) [18].	18
Obrázek č. 8 Chemický vzorec kofeinu (1,3,5-tri-methylxantin) [17].	21
Obrázek č. 9 Předpěstování kávovníku <i>Coffea</i> [21].	24
Obrázek č. 10 Výsadba nových kávovníků <i>Coffea</i> na plantáži [21].	24
Obrázek č. 11 Ruční sklizeň kávy, sklizené plody <i>Coffea</i> [18].	25
Obrázek č. 12 Strojová sklizeň na plantážích, plantáži [23].	26
Obrázek č. 13 Nádrže pro plavení bobulí [17].	27
Obrázek č. 14 Povrch vylupovacího stroje [17].	27
Obrázek č. 15 Odstraněná dužina (mezokarp) [21].	28
Obrázek č. 16 Vyloupaná kávová zrna s povlakem slizu [21].	28
Obrázek č. 17 Fermentační nádrže (vlevo) Mechanické čištění (vpravo) [17].	29
Obrázek č. 18 Plochy k sušení na slunci [21].	30
Obrázek č. 19 Kávové zrno po suchém způsobu zpracování [23].	30
Obrázek č. 20 Jutové, sisálové žoky s kávovými plody, zrny [17,24].	31
Obrázek č. 21 Průběh barevných změn při pražení [17].	33
Obrázek č. 22 Přímý kontakt zrn s pražícím bubnem (vlevo) [18].	36
Obrázek č. 23 Interakce teplého vzduchu mezi zrny a bubnem (vpravo) [18].	36
Obrázek č. 24 Schéma strojního zařízení (násypník, pražící buben, plynový kotol, chladicí vana, cyklon – katalyzátor, odtah do komína). [18].	37
Obrázek č. 25 Pražící stroj „Petroncini“ s dávkou (šarží) na 15 kg [24].	37
Obrázek č. 26 Velkokapacitní pražírna „Bühler-Petroncini“ dávkou pražení 250, 400, 660kg. [20].	39

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Složení sušiny v zelené kávě [6,13] upravené	19
Tabulka č. 2. Složení sušiny v pražené kávě [6,13] upravené	19
Tabulka č. 3 Obsah alkaloidů v zelené kávě [1]	20
Tabulka č. 4 Minerální prvky v pražené kávě [1] upravené	20