

Zdravotní význam čaje a kombuchy

Radoslav Hrubý

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie a mikrobiologie potravin
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Radoslav HRUBÝ
Osobní číslo: T08015
Studijní program: B 2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie a řízení v gastronomii

Téma práce: Zdravotní význam čaje a kombuchy

Zásady pro vypracování:

1. Historie, botanická charakteristika, technologické zpracování čajovníku, biologicky aktivní látky.
2. Účinky vybraných látek rostliny rodu *Camellia* na lidský organismus.
3. Historie, mykologická charakteristika, technologické zpracování kombuchy, biologicky aktivní látky.
4. Účinky kombuchy na lidský organismus.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] V. Wachendorfová: Čaj. Praha: Slovart, 2007. 96 s. ISBN: 978-80-7209-922-1.

[2] L. A. Mitscher, V. Dolby: Kniha o zeleném čaji: Čínský pramen mládí. 1. vyd. Praha: Pragma, 2006. 191 s. ISBN: 80-903305-9-2.

[3] Co všechno se skrývá v šálku čaje [online]. [cit.2010-5-11]. Dostupný z [www: http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000732&docType=ART&nid=1132](http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000732&docType=ART&nid=1132).

[4] A. Hessmann - Kosaris: Zázračná kombucha: Energetický nápoj s jemnou léčivou silou. Olomouc: Fontana, 2002. 160 s. ISBN: 80-86179-81-8.

[5] W. F. Günther: Kombucha: Nápoj z čajové houby. 6. vyd. Bratislava: Ikar, 1991. 134 s. ISBN: 80-7118-025-4.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Mlček, Ph.D.

Ústav technologie a mikrobiologie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

11. února 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2011

Ve Zlíně dne 12. dubna 2011



doc. Ing. Retr Hlaváček, CSc.
děkan


ředitel ústavu


doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.

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 užit 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.....9.5.2011.....


.....

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 požítovat 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 díla:

(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 užit 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 přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce bylo sjednotit nejznámější studie, které zkoumaly zdravotní význam čaje a kombuchy. Tato bakalářská práce se také zabývá charakteristikou, výrobou, druhy a chemickým složením čaje a kombuchy.

Klíčová slova: čaj, čajovník, Kombucha, biologicky aktivní látky.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to unite the best-known studies that have examined the importance of health and kombucha tea. This work also addresses the characteristics, production, type and chemical composition of kombucha tea.

Keywords: tea, tea plant, Kombucha, biologically active substances.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce, panu Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D. za odborné rady a čas, který mi věnoval při sestavování bakalářské práce.

V neposlední řadě bych zde rád poděkoval své rodině a přítelkyni, kteří mě podporovali za dosavadní dobu mého studia.

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

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 OBLASTI PĚSTOVÁNÍ ČAJE VE SVĚTĚ	14
2 ČAJ A ČAJOVNÍK	15
2.1 BOTANICKÝ SOUHRN A PĚSTOVÁNÍ	15
2.1.1 Dva základní druhy čajovníku	15
2.2 DRUHY ČAJE A STRUČNÝ POPIS VÝROBY	15
2.2.1 Černý čaj	15
2.2.2 Zelený čaj	16
2.2.3 Polozelený čaj (oolong, polofermentovaný čaj).....	16
2.2.4 Bílý čaj	17
2.2.5 Žluté čaje	17
2.2.6 Aromatizovaný čaj	17
2.2.7 Nečaje.....	17
3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ ČAJE	19
3.1 JEDNOTLIVÉ SLOŽKY ČAJE A JEHO PŮSOBENÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ.....	20
3.1.1 Katechin	20
3.1.2 Kofein.....	20
3.1.3 Vitaminy.....	21
3.1.4 Flavonoidy.....	22
3.1.5 Fluoridy	23
3.1.6 Silice.....	23
3.1.7 Fenoly.....	23
3.1.8 Steroidní saponiny.....	24
3.1.9 Minerální látky	25
3.1.10 Přírodní barviva.....	25
3.1.11 Pektin.....	26
4 ZDRAVOTNÍ VÝZNAM ČAJE	27
4.1 CÉVY, ATEROSKLERÓZA	28
4.2 ČERNÝ ČAJ A JEHO ÚČINKY	28
4.2.1 Zutphenská studie.....	28
4.2.2 Výsledky zutphenské studie	29
4.3 ČAJ A RAKOVINA	30
4.3.1 Příznivé nálezy u čaje zeleného	30
4.4 ČAJ A TRÁVENÍ	31
5 KOMBUCHA – BIONÁPOJ S PŘÍRODNÍ LÉČIVOU SILOU	33
5.1 HISTORIE KOMBUCHY.....	33
5.1.1 Kombucha v Čechách	34
5.2 PRASTARÝ LIDOVÝ A PŘÍRODNÍ LÉČIVÝ PROSTŘEDEK.....	34
5.2.1 Další vývoj produkce kombuchy	35
5.2.2 První vědecké impulsy	35
5.2.3 Efekt odstranění jedovatých látek z těla (detoxikace).....	36

5.3	KOMBUCHA V MEZINÁRODNÍM ZÁJMU	36
5.3.1	Názory českých odborníků.....	37
6	CHARAKTERISTIKA KOMBUCHY.....	38
6.1	BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	38
6.1.1	Symbióza kvasinek a bakterií.....	38
6.1.2	Kvasný proces	39
6.1.3	Chuťové variace kombuchy	39
6.2	CHEMICKÉ SLOŽENÍ KOMBUCHY.....	39
6.2.1	Kyselina glukuronová	40
6.2.2	Polysacharidy	40
6.2.3	Enzymy	41
6.2.4	Vitaminy a minerální látky.....	41
6.2.5	Kyselina mléčná	41
6.2.6	Kvasinky	42
6.2.7	Kyselina usnisová.....	43
6.2.8	Alkohol.....	43
6.3	KOMBUCHA - POMOC PŘI TRÁVENÍ	43
6.4	STABILNÍ OCHRANA: BUŇKY IMUNITNÍHO SYSTÉMU VE STŘEVECH.....	44
6.5	PODPORA LÁTKOVÉ VÝMĚNY	44
6.5.1	Hromadění škodlivých odpadních produktů	44
6.5.2	Následky nedostatečného vylučování škodlivých látek	45
6.6	KOMBUCHA PROTI ZÁNĚTŮM SVALSTVA	45
6.7	ÚČINKY JEDNOTLIVÝCH KOMPONENTŮ KOMBUCHY	46
	ZÁVĚR	49
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	50
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	55
	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
	SEZNAM TABULEK.....	57
	SEZNAM PŘÍLOH.....	58

ÚVOD

S rostlinami rodu *Camellia* se setkáváme každodenně v podobě lahodného čajového nápoje. Tyto rostliny původně pochází z oblasti Indie, Číny a z jejich okolních zemí. V našich zeměpisných šířkách je pěstování těchto rostlin docela obtížné, neboť jim vyhovuje deštivé a teplé podnebí s průměrnými ročními teplotami kolem 18 °C. První zmínky o čaji na našem území se objevují teprve v 19. století v díle Jana Svatopluka Presla „*Všeobecný rostlinopis*“. Naproti tomu historie čaje ve světě je dlouhá několik tisíc let. Během této doby se z čaje nestal jen druhý nejužívanější nápoj, ale dostal se i do tradic mnoha kultur, které povýšily pití čaje na významnou společenskou událost. Již od počátku lidé pozorovali pozitivní účinky těchto rostlin na lidský organismus, přičemž zjišťovali, že různá úprava a užívání této rostliny přispívá k lepšímu stavu lidského organismu. Spolu s rozvojem přírodních věd se dostaly rostliny rodu *Camellia* do popředí zájmu řady odborných pracovišť na celém světě. Není studována jen chemická kompozice jednotlivých rostlin tohoto rodu, ale také možnosti izolace, identifikace či syntetické přípravy nově objevených sloučenin. Stranou není ponechán ani případný vliv těchto látek na lidský organismus. Cílem první části této práce bude deskripce již identifikovaných sloučenin obsažených v čaji, které mají prokazatelně pozitivní účinek na lidský organismu, dále oblasti pěstování, botanické charakteristice, chemickém složení a vlastních účincích rostlin rodu *Camellia* na lidský organismus.

Kombucha se říká houbě pocházející z východní Asie, kde její blahodárné účinky byly známy již v roce 221 před n. l. Nejedná se o běžnou houbu, jak ji známe, ale o symbiotický útvar tvořený několika druhy kvasinek a bakterií. Může být náhradou mléčných výrobků pro lidi trpící alergií na mléčnou bílkovinu. Kombucha se všude označuje jako čajová houba, což je biologicky nesprávné. Mínění vědců se rozchází. Někteří popisují kombuchu jako houbu, jiní jako symbiózu různých kvasných buněk, řas a jiných mikroorganismů typických pro lišejníky. Má tvar plochého gumovitého světlešedého nebo hnědého lívance. Kombucha je symbiózní kultura kvasinek a bakterií. Odborná literatura uvádí celou řadu příznivých účinků kombuchového nápoje na organismus. Působí na něj jako celek. Při pokusech na rostlinách se dokonce ukázalo příznivé působení na geny, a to bez vedlejších účinků. Všeobecně se dá říci, že obsahuje žádoucí látky v harmonickém složení. Celá řada výzkumů a anket potvrdila výrazné zlepšení zdravotního stavu a celkové kondice u všech dlouhodobých konzumentů tohoto nápoje. Také účinně podporuje imunitu, doplňuje ochranné látky a vitaminy. Jak nápoj, tak samotná kombuchová kultura mají mnohostranné

využití – od obkladů při různých vyrážkách či popáleninách přes masáže proti bolesti svalů, tak v péči o pleť a vlasy. Přemnožená kultura se dá použít jako velmi výživné hnojivo pro rostliny nebo do kompostu. Z uvedených informací je zřejmé, že nápoj je všestranně použitelný. Jaké látky obsahuje a proč je tak cenná? Abychom byli schopni na tuto otázku odpovědět, je třeba se věnovat této problematice důkladněji. Proto se ve své druhé části práce zabýváme historií kombuchy, její biologickou charakteristikou, chemickým složením a v neposlední řadě, rovněž příznivými účinky na lidský organismus.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OBLASTI PĚSTOVÁNÍ ČAJE VE SVĚTĚ

Čaj se pěstuje v poměrně širokém zeměpisném pásmu, což je umožněno přizpůsobivostí této rostliny a jejími vcelku skromnými nároky na půdu a podnebí. To také umožnilo pěstovat čaj nejen v tropických nížinách, ale také v nadmořské výšce nad 2000 metrů [1].

Oblasti pěstování čaje ve světě:

Asie: Bangladéš, Cejlon (Srí Lanka), Indie, Čína, Gruzie, Indonésie, Írán, Japonsko, Laos, Malajsie, Nepál, Rusko, Taiwan, Turecko, Vietnam.

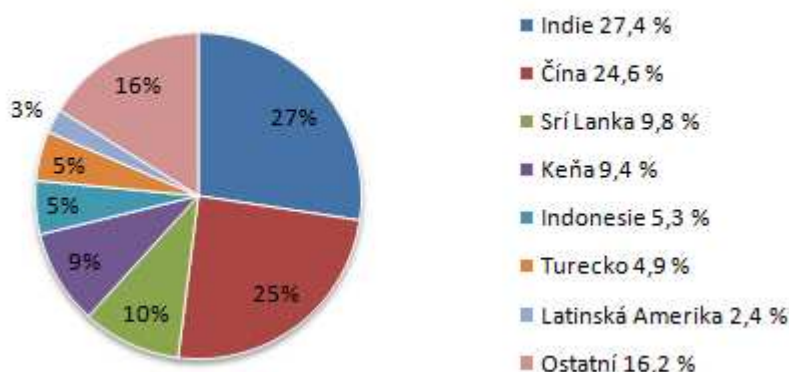
Afrika: Burundi, Jihoafrická republika, Kamerun, Keňa, Madagaskar, Malavi, Mauritius, Mosambik, Réunion, Rwanda, Seychely, Tanzanie, Zaire, Zambie, Zimbabwe.

Austrálie a Oceánie: Austrálie, Papua - Nová Guinea, Tasmánie, Jáva.

Jižní Amerika: Argentina, Brazílie, Ekvádor, Peru.

V některých zemích se pak čaj dělí ještě podle oblastí, jako např. Dárdžiling v Indii. Na čajích lepší sorty se uvádí i plantáž, kde byl čaj vypěstován [2].

Produkce čaje ve světě z r. 2008



Obr. 1. : Produkce čaje ve světě z roku 2008 [3].

2 ČAJ A ČAJOVNÍK

2.1 Botanický souhrn a pěstování

Čajovníku se daří v tropech a subtropích, v nížinách, horách i velehorách. Čaj pěstovaný ve vysokých horách, ve výšce 2 až 3 tisíce m n. m., roste sice velmi pomalu, zato má však vysokou kvalitu. Čajovník je stromek s mnohočetnými větvíčkami, má neopadavé listy. Pokud jsou listy mladé, jsou povadlé a hebké. Během stárnutí se lístky mění na pevné a hladké. Květy vyrůstají jednotlivě nebo ve skupinách po dvou či třech. Mají 6 až 9 bílých okvětních lístků. Rozeznáváme dva základní druhy čaje [4].

2.1.1 Dva základní druhy čajovníku

Čajovník čínský

Čajovník čínský (*Camellia sinensis*), který se pěstuje v Číně a na Tchaj-wanu. Pokud roste divoce, dorůstá do výšky až 6 m. Vyrábí se z něj hlavně zelený čaj. Tento čaj má světlejší barvu a nesyrovou chuť [4].

Čajovník assamský

Čajovník assamský (*Camellia assamica*) dorůstá až do výšky 20 m. Pěstuje se v Indii, na Srí Lance a také v některých afrických zemích. Listy této rostliny bývají až dvakrát větší než u čajovníku čínského. Čaj připravený z čajovníku assamského má tmavě červenou až rubínovou barvu a chutná trpce až svíravě [4].

2.2 Druhy čaje a stručný popis výroby

2.2.1 Černý čaj

Po sklizni se čajové lístky nechají zavadnout. Během vadnutí lístky křehnou. Poté jsou lístky zavinuty, což vede k porušení jejich membránových stěn. Pak následuje fermentace. To je biochemická reakce, při níž dochází k oxidaci buněčné šťávy. Fermentace probíhá ve speciální místnosti za teploty kolem 35 – 40 °C. Je to klíčový proces, který určuje kvalitu čaje a trvá maximálně 2 hodiny. Po fermentaci se lístky nechají sušit po dobu 20 minut v sušicí peci za pomoci horkého vzduchu. Sušením se odpaří zbývající voda. Výsledkem jsou charakteristické tmavé hnědé až černé lístky. Černý čaj má obvykle výraznější a silnější chuť a také vyšší obsah kofeinu ve srovnání s jinými čaji [6].

Metoda CTC

CTC je zkratka anglických slov „crushing“ (drcení), „tearing“ (trhání) a „curling“ (svinování). Při zpracování metodou CTC se list nejprve nechá zavadnout, potom se jednou svine a pak se strojem roztrhá. Touto metodou se buněčné membrány v listech rozruší rychleji a důkladněji než při klasickém postupu. Listy projdou strojem třikrát nebo čtyřikrát a pak se fermentují. Výsledný produkt je složený z drobnějších kousků: obsahuje málo zlomkového čaje (Broken) a je tvořen převážně čajovou drtí (Fannings) a prachem (Dust). Používá se většinou k výrobě sáčkového čaje a rychle uvolňuje barvu i chuť [1].

Metoda LTP

Zkratka LTP znamená „Lawrie Tea Processor“, což je stroj pojmenovaný podle svého vynálezce. Rotující nůž krájí čajové listy na velmi malé kousky a zároveň se do stroje vhání studený vzduch, aby se listy krájením příliš nezahřály a fermentace nezačala příliš brzy. Nařezaný čaj nakonec padá do fermentačního žlabu. Touto metodou se podobně jako metodou CTC připravuje čaj k výrobě sáčkového čaje [1].

2.2.2 Zelený čaj

Zelený čaj procesem fermentace neprochází. Po otrhání se čajové lístky nechávají asi 20 minut zavadnout ve stínu. Tato fáze se někdy úplně vynechá. Aby nedošlo k oxidaci, lístky se praží na pánvi, propaňují nebo pečou [6] (enzymy obsažené v buňkách se tím umrtví, aby nedocházelo k fermentaci) [1]. Potom se lístky suší [6].

Napařování a pražení

Metoda, kterou se vyrábí čaj nazývaný Steaming Tea, je obvyklá zejména v Japonsku a v čínských provinciích Če-ťiang a AN-chuej. Aby se zabránilo fermentaci, působí se krátce na listy horkou vodní parou nebo se listy na krátkou dobu ponoří do vroucí vody [1].

2.2.3 Polozelený čaj (oolong, polofermentovaný čaj)

Polozelený čaj prochází částečnou fermentací. Díky tomu neztratí silice, které mu dávají výrazné aroma. Lístky se musí sbírat v přesně stanovenou dobu a musí se ihned po sklizni začít zpracovávat. Lístky se nejdříve nechají prudce zvadnout na přímém slunci, potom se přetřásají. Dále potom následuje střídavé sušení a přetřásání, dokud lístky jemně nezežloutnou. Vzhledem k tomu, že doba fermentace není přesně stanovena, barva čajových lístků bývá proměnlivá. Pohybuje se od zelené po hnědou barvu. Některé

polozelené čaje mohou mít i oranžovou barvu. Po fermentaci se lístky prudce zahřejí a potom zase zchladí. Jeho chuť není tak ostrá jako u černého čaje [6].

2.2.4 Bílý čaj

Pěstování i sběr bílého čaje je poměrně náročný. Sbírají se ještě nerozvinuté čajové lístky, které mají na svém povrchu stříbřité chloupky. Odtud také pochází jeho název. Po nasbírání se lístky nechají mírně zavadnout a mírně se pomačkají pomocí natřásání. Tím dojde k porušení jejich membrány. Dále se napaří a vysuší. Bílý čaj neprochází procesem fermentace. Lístky bílého čaje se již nezavinují [6].

2.2.5 Žluté čaje

Žluté čaje jsou stejně jako zelené nefermentované. Na rozdíl od nich se však po zničení fermentačních enzymů nesuší rychle, ale pozvolna (asi 6 – 8 dnů). Tak listy ztrácejí chlorofyl a žloutnou. Tento proces se může považovat za dodatečnou fermentaci. Jedná se o vzácnou čínskou specialitu, která byla ve staré Číně vyráběna pro císaře a jeho dvůr [7].

2.2.6 Aromatizovaný čaj

Umělé aromatizování čaje se provádí postřikem čajových lístků aromatizovanými látkami. Tento postřik se provádí až po zpracování lístků. Přidávají se také kousky ovoce, či květů [6].

2.2.7 Nečaje

Maté

Maté bylo vyráběno již před mnoha lety z výhonků divoce rostoucí cesmíny paraguajské (*Yerba mate*). Po dobytí Latinské Ameriky Evropany bylo toto „zelené zlato indiánů“ přivezeno také do Evropy. A protože to byli jezuitští mniši, kteří maté dovezli do Španělska a začali cesmínu pěstovat, vžil se pro tento nápoj název „čaj jezuitů“. Maté je oblíbené hlavně pro svoje velmi povzbuzující účinky. Osvědčuje se jako účinný zdroj energie při duševní i fyzické vyčerpanosti. Pro indiány mělo maté odedávna ještě další přednost – utlumuje pocit hladu. Pomáhal jim tak překonat období neúrody či neúspěšného lovu. Podle nejnovějších výzkumů obsahuje maté látky, které posilují imunitní systém, účinkují proti mnoha alergiím a senné rýmě. Pravidelné popíjení maté působí na celý lidský organismus omlazujícím efektem [7].

Rooibos

Rooibos je keř *Aspalathus linearis*, který se pěstuje pouze na plantážích v Jižní Africe a to v oblastech minimálně 450 m nad mořem, za dostatečných srážek, žádného mrazu a lehce kyselého půdního prostředí. Obsahuje velké množství minerálů a stopových prvků. Posiluje imunitní systém, působí proti vzniku zubního kazu, pomáhá při depresích a poruchách spánku, podporuje prokrvení, zlepšuje látkovou výměnu atd. [7].

Tab. 1. : Stručný přehled výroby čaje – schematicky [8].

Schematické znázornění postupu výroby čaje			
Fáze výroby čaje	Nefermentovaný čaj (zelený, bílý, (žlutý))	Částečně/polofermentovaný čaj (Wu-lung, žlutý)	Fermentovaný čaj (červený, černý)
1.	Sběr	Sběr	Sběr
2.	Zavadnutí	Zavadnutí	Zavadnutí
3.	Zahřívání / Napařování	(Svinování)	Svinování
4.	Svinování	Fermentace	Fermentace
5.	Sušení	Zahřívání / Napařování	Sušení
6.	Třídění	(Svinování)	Třídění
7.	Balení	Sušení	Balení
8.		Třídění	
9.		Balení	

3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ ČAJE

Nefermentované čajové lístky obsahují 15 až 20 procent bílkovin, 5 % cukrů, kyselinu askorbovou, vitamíny skupiny B, purinové báze rozpustné hlavně kofeinem (asi 2 – 4 % v závislosti na druhu). V čajových lístcích se vyskytují i glykosidy, terpenoidy, alifatické i aromatické alkoholy. Právě jejich hydrolyzou se uvolňují prvky, které ovlivňují aroma čajového výluhu. Fenoly, které jsou středem zájmu fytochemiků, představují až 30 % celkové hmotnosti. Fenolové kyseliny (chlorogenní kyselina, kyselina kofeinová), estery kyseliny galové (gallotaniny) a flavonoidy jsou hlavními komponentami flavonového typu, včetně katechinů [4].

- Katechiny - více než jednu polovinu celkového obsahu katechinů tvoří epigallokatechin galát známý jako EGCG. Má asi 20 krát lepší antioxidační vlastnosti než vitamín C.
- Thearubiginy - komplex flavonoidů, které se vytvoří v případě, že se nechají lístky čaje fermentovat dokud nezčernají.
- Theaflaviny - tvoří se rovněž během fermentace lístků
- Kofein - mírný stimulant, 200 ml čaje obsahuje asi 40 mg kofeinu. (Instantní káva obsahuje kofeinu přibližně 64 mg a zrnková káva asi 150 mg)
- Taniny - typický flavonoid, který udává čaji charakteristickou hořkost a astringentní chuť. Navíc má antioxidační vlastnosti. Fermentací se složení mění.

Výluh zeleného čaje má světle žlutou barvu a výluh černého čaje červenavě hnědou. Vůně fermentovaného čaje je silně aromatická. Na vzniku vůně se podílí i některé těkavé látky – ketony vzniklé degradací karotenů, hexenol vzniklý oxidací nenasycených mastných kyselin, rozmanité heterocyklické sloučeniny vzniklé oxidací a přeskupováním monoterpenů, oxidací polyfenolů, které se navíc podílejí na zbarvení výluhu. Objevují se i theaflaviny a jejich estery a někdy theaflagallin a epitheaflagallin. Částečně fermentovaný čaj (oolong) obsahuje rovněž produkty oxidace – theaflaviny a některé theasinensiny a bisflavony [4].

3.1 Jednotlivé složky čaje a jeho působení na lidské zdraví

3.1.1 Katechin

Snižuje riziko rakoviny, potlačuje již vzniklé nádorové choroby a zmírňuje jejich mutace, zmírňuje oxidaci vyvolanou aktivním kyslíkem, brání zvyšování hladiny cukrů v krvi, ničí a likviduje bakterie, příznivě působí proti tvorbě bakterií vyvolávající zubní kaz, odstraňuje nepříjemný zápach z úst [9].

Katechiny: stručná charakteristiky

Jedná se o flavanoly, které tvoří podskupinu flavonoidů. Flavanoly jsou monomerní látky, ze kterých jsou tvořeny polymery tanniny (trísloviny). Tanniny dělíme na hydrolyzované (deriváty kyseliny gallové) a kondenzované (složené z flavanolů). Pro tanniny se také užívá termín polyfenoly. Katechiny mají antioxidační, antibakteriální a antikancerózní charakter [9].

Mezi katechiny obsažené v čaji patří:

Gallokatechin, Epikatechin (EC), Epigallokatechin (EGC), Epikatechin-3-gallát (ECG), Epigallokatechin-3-gallát (EGCG) zastoupen v nejvyšším množství [11].

Obsah katechinu v čaji:

- Zelený čaj: 15-30 % (2-3 šálky obsahují přibližně 240-320 mg katechinů),
- Černý čaj: 3-10 %,
- Oolong: 8-20 % [12].

Čím více je čaj oxidovaný, tím méně katechinů obsahuje. Černý čaj v důsledku oxidace obsahuje thearubigeny a theaflaviny, které vznikají přeměnou z katechinů. Dodávají černému čaji typickou barvu, chuť a aroma [13].

3.1.2 Kofein

Stimuluje centrální nervový systém a krevní oběh, působí jako diuretikum a stimuluje činnost ledvin, má významný podíl na hospodaření s vodou, pomáhá odstraňovat otoky a stroncium 90 z těla, které vstřebáváme z potravního řetězce a po jaderných testech. Kofein z čaje se vstřebává mnohem pomaleji než z kávy, proto je jeho účinek dlouhodobější a nemá vedlejší negativní vliv, odstraňuje únavu a ospalost, odvodňuje organismus [9,14].

Někteří lidé jsou na kofein citliví a měli by se všeobecně pití zeleného čaje vyhýbat. Existují však zelené čaje bezkofeinové. Vznikají dvěma metodami:

- První spočívá v namáčení čajových lístků do ethylacetátu, který váže kofein. Při této metodě se ztrácí až 70 % katechinů.
- Druhá metoda využívá oxidu uhličitého. Jedná se o šetrnější způsob, kdy se čajové lístky namočí do zkapalněného oxidu uhličitého, který na sebe poutá kofein. Touto metodou se zachová 95 % katechinů [15].

Tab. 2. : Přibližný obsah kofeinu v čaji a porovnání s obsahem kofeinu v kávě [16,17].

Nápoj (1 porce / 240 ml)	Rozmezí (obsah kofeinu v mg)
Černý čaj	25-110
Oolong	12-55
Zelený čaj	8-30
Bílý čaj	6-25
Bezkofeinový čaj	1-4
Káva	95-200
Káva instantní	27-173
Káva bezkofeinová	2-12

3.1.3 Vitaminy

Čaj obsahuje řadu vitaminů. Jedná se o beta karoten, B1, B2, niacin, C, E, P. Dále uvedené hodnoty jsou vztaženy ke 100 g čaje [1].

Beta karoten

Je silným antioxidantem, který konvertuje ve vitamin A. Zelený čaj obsahuje spoustu druhů karotenů, z nichž nejvíce zastoupený je beta karoten. Vitamin A je důležitý pro správný zrak a díky své antioxidační povaze eliminuje volné radikály. Obsah beta karotenu se pohybuje v rozmezí 13-29 mg, podle druhu zeleného čaje [18].

Vitamin B komplex

Podporuje látkovou výměnu cukrů [9].

Vitamin B1 - Thiamin

Je důležitý pro správný metabolismus sacharidů. Obsah vitamínu B1 v zeleném čaji se pohybuje v rozmezí 0,1-0,6 mg [18].

Vitamin B2 - Riboflavin

Vitamin, který podporuje hojení kůže a při jeho nedostatku dochází k popraskání ústních koutků. Je koenzymem, který řídí energetický metabolismus. Obsah vitamínu B2 v zeleném čaji se pohybuje v rozmezí 1,16-1,4 mg [18].

Vitamin B3 – Niacin

Tento vitamin je také důležitý pro energetický metabolismus a pro správnou funkci nervové soustavy [18].

Vitamin C

Snižuje a potlačuje stres; chrání před nachlazením [9].

Vitamin C je antioxidant, který podporuje obranyschopnost organismu. Je důležitý při vstřebávání železa z potravy a pro správnou funkci vazivové tkáně kostí a zubů. Obsah vitamínu C v zeleném čaji se pohybuje v rozmezí 110-250 mg [18].

Vitamin E – Tocopherol

Vitamin E je antioxidant, který ničí volné radikály. Napomáhá procesu hojení a zmírňuje tak tvorbu jizev. Zelený čaj tvoří 20-70 mg vitamínu E [18].

Vitamin P – Flavonoids nebo Rutin

Rutin je někdy také nazýván vitaminem P. Snižuje fragilitu cév a zvyšuje jejich pružnost. Jeho nejznámější zdroj je pohanka. V zeleném čaji se pohybuje v rozmezí 340-415 mg [18].

3.1.4 Flavonoidy

Posilují cévní stěny, odstraňují nepříjemný zápach z úst. Rostlinné složky čaje, které podnítily zájem výzkumných pracovníků, jsou nazývány flavonoidy. V různých rostlinách jich existuje velký počet a mnohé z nich mají antioxidační charakter, což znamená, že mají schopnost deaktivovat škodlivé volné radikály, které mohou vyvolat celou řadu chronických zdravotních potíží, jako jsou kardiovaskulární onemocnění, rakovina, šedý

zákal, různé záněty, artritida a případně i Alzheimerova choroba. Na základě rozsáhlé studie provedené v Holandsku bylo prokázáno, že u osob s prokazatelně vyšším příjmem flavonoidů bylo nižší riziko výskytu srdečních onemocnění ve srovnání se skupinou osob, u kterých byl příjem flavonoidů nízký [9,19].

V jenom šálku čaje je obsaženo okolo 200 mg flavonoidů, většina z nich přechází do nápoje během první minuty vyluhování. Přes to však zkrácená doba vyluhování snižuje konečnou hladinu flavonoidů v nápoji. Tři šálky čaje denně zvýší během týdne koncentraci flavonoidů v krvi o 25 % a antioxidační účinky nejsou ovlivněny přidavkem mléka [20].

3.1.5 Fluoridy

Jsou důležité pro prevenci zubního kazu. Zralé čajové lístky obsahují fluoridu více než mladé. Zelený čaj tvoří 0,04-1,9 ‰ fluoridu [9,18].

3.1.6 Silice

Silice jsou bezdusíkaté, intenzivně vonící těkavé olejovité látky obsažené v různých částech rostlin. Představují bohatou směs sloučenin, v nichž převládají terpenické sloučeniny. Někdy se také silice označují jako aromatické látky, neboť dodávají čaji vůni a podílejí se i na jeho chuti. Často bývají nazývány jako éterické oleje, protože se za vysokých teplot nebo po uplynutí určité doby vypařují. Odpařováním silic se vytváří ochranné ovzduší kolem rostliny. Předpokládá se, že toto ovzduší chrání rostlinu před plísněmi, bakteriemi a škodlivým hmyzem. Silice stimulují peristaltiku zažívacího traktu, napomáhají trávení a také emulgaci tuků. V listech čajovníku se silice tvoří během růstu rostliny. V některých druzích čaje bylo nalezeno až 500 různých druhů silic a jejich obsah se liší podle druhu čaje. Při výrobě černého čaje dochází k fermentaci a touto úpravou se silice mírně vytrácejí, proto je méně aromatický než čaj zelený. Z jemně drcených listů se uvolňují silice rychleji, než z listů celých [5,21,22,23].

3.1.7 Fenoly

Působí proti nádorům, obsahují antimutageny. Pod pojmem tříslovininy nebo také tanniny se uvádí fenolové sloučeniny, které interagují s proteiny. Tříslovininy se dělí na dvě velké skupiny látek, a to na hydrolyzovatelné a na kondenzované tříslovininy. Hydrolyzovatelné tanniny jsou polymery esterů gallové kyseliny tedy zkráceně polygalloylestery. Kondenzované tanniny nebo také flavolany jsou polymery některých flavonoidních látek

se strukturou 3-hydroxyflavanu. Prakticky se třísloviny vyskytují v libovolné kombinaci kondenzovaných a hydrolyzovatelných tříslovin a nazývají se souhrnně komplexní třísloviny [9,14].

V čajovníkových listech tvoří významnou skupinu látek obsahující přibližně 122 druhů tříslovin. Samotné třísloviny podléhají strukturálním změnám a praktické zvládnutí těchto procesů tvoří základ technologie výroby a finálního zpracování čajovníkových listů. Obsah tříslovin je v různých druzích čajovníkových listů rozdílný. Zelený čaj obsahuje nejvíce tříslovin (10 až 27 %), naopak v černém čaji jsou třísloviny zastoupeny v menší míře a to od 5 do 12 %. Třísloviny dodávají čajovým nápojům mírně natrpklou příchuť. V listech čajovníku byly zjištěny z hlediska rozpustnosti dvě formy tříslovin. Volné třísloviny, extrahované vodou i organickými rozpouštědly a vázané třísloviny zejména s bílkovinami, které nejsou rozpustné ve vodě, dají se ale vyluhovat alkalickými roztoky. Pravděpodobně se v tomto případě jedná o vazbu tříslovin na bílkoviny vodíkovou vazbou. Obsah vázaných a volných tříslovin závisí na stupni zralosti listů čajovníku. Stárnutím čajovníkových listů klesá obsah monomerních fenolových sloučenin a stoupá obsah tříslovin. Při skladování čajovníkových listů se obsah tříslovin snižuje o 40 až 50 %. Předpokládá se, že katechiny a třísloviny mají přímý vliv na syntézu aromátů přítomných v čajovníkových listech. Čajové třísloviny blahodárně ovlivňují trávicí trakt, protože mají schopnost vázat a odvádět z organismu škodlivé látky. Dále pomáhají při kapilárním krvácení, revmatickém zánětu srdeční nitroblány, při vysokém krevním tlaku a kurdějích [24].

3.1.8 Steroidní saponiny

Saponiny tvoří různorodou skupinu heteroglykosidů vyznačující se trpkou a hořkou chutí. Vyskytují se převážně v rostlinách a jejich množství závisí hlavně na druhu rostliny a klimatických podmínkách. Způsobují tvorbu pěny, zvláště u čaje Matcha. V minulosti byly veškeré saponiny považovány za antinutriční a toxické látky. Uplatňují se zpravidla nepříznivě v organoleptických vlastnostech potravin. Toxické saponiny se často nazývají saptoxiny. Toxický účinek spočívá v hemolýze erytrocytů aj. buněk a v poškození intestinální mukosy. Hlavní příčinou je interakce saponinu s cholesterolem v buněčných stěnách. Vysoké dávky toxických saponinů poškozují játra, může dojít až k selhání dýchání vedoucí ke komatu [18,25,26].

Saponiny reagují podobně jako s cholesterolem také s dalšími steroly a se žlučovými kyselinami (tvorbou micel). Inhibují jejich absorpci, což souvisí s metabolismem cholesterolu a tedy i s prevencí kardiovaskulárních onemocnění. *Camellia sinensis* obsahuje jako hlavní saponiny theasapogenol A a theasapogenol B a další příbuzné sloučeniny – theasapogenoly C–E [18].

3.1.9 Minerální látky

Čaje obsahují řadu minerálních látek. Proto jsme se pokusili vybrat jen ty, co jsou obsaženy nejvíce [18].

Draslík

Jedná se o hlavní intracelulární kation, který zajišťuje správnou funkci nervové a svalové soustavy [18].

Zinek

Zinek je antioxidant, který zajišťuje správnou imunitu a je důležitý při hojení ran [18].

Vápník

Přísun vápníku je velmi důležitý v období dospívání a rané dospělosti, kdy se ukládá do kostí v kombinaci s pohybem a vitamínem D. Jeho nejlepší zdroje jsou mléko a mléčné výrobky [18].

Měď

Měď je důležitá pro správný metabolismus železa, imunitu a plodnost [18].

Mangan

Mangan je složkou enzymů a je důležitý pro správný metabolismus sacharidů [18].

Fosfor

Podobně jako vápník je důležitý pro tvorbu kostní hmoty [18].

3.1.10 Přírodní barviva

Čerstvé čajové lístky obsahují značné množství pigmentů, převážně chlorofyl a, chlorofyl b a karotenoidy. Z více než 15 karotenoidových barviv je dominantní β -karoten, lutein, violaxathin a neoxanthin [27].

V černém čaji rozeznáváme dvě základní skupiny pigmentů, theaflaviny a thearubiginy. Dříve se souhrnně označovaly jako oxytheotanniny. Barevné pigmenty černého čaje vznikají kondenzací *o*-chinonů s přítomnými katechiny. *O*-Chinony vznikají během fermentace oxidací katechinů oxidoreduktasami při reakcích enzymového hnědnutí, například oxidací benzen-1,2-diolu neboli pyrokatechinu [26,28].

- **Theaflaviny**, dobře rozpustné dimerní flavonoidy zářivě oranžové až červené barvy obsahující sedmičlenný tropolonový kruh (asi 10 % sušiny) [26].
- **Thearubiginy**, velmi heterogenní směs červeno-žlutých až oranžově-hnědých rozpustných až nerozpustných produktů oxidace a polymerace katechinů a jejich gallátů [26].

3.1.11 Pektin

Jedná se o rozpustnou vlákninu, jejíž obsah není v čaji příliš vysoký [26].

4 ZDRAVOTNÍ VÝZNAM ČAJE

V mnoha studiích byl prokázán pozitivní vliv čaje na zdraví člověka. Je nutné zdůraznit, že čaj není lékem, ale může pomoci v boji proti různým onemocněním a stejně tak posloužit jako prevence. Kávu provázelo podezření ze škodlivosti pro lidské zdraví už v počátcích její cesty do světa, čaj takovou skvrnu na své pověsti neměl.

V moderních epidemiologických studiích se osvědčil prakticky bez větších problémů, naopak se objevily účinky, které by mohly být zdraví prospěšné. Historie využití čaje jako léčivého prostředku však začala daleko dříve. V knize čínské medicíny, jejíž vznik se pohybuje ve značně rozsáhlém časovém prostoru dvou století našeho letopočtu, byl čaj považován za lék proti různým nemocem, mimo jiné nádorům. Na konci dvacátého století se opět zabývají lékaři, farmakologové a biochemici léčivými účinky čaje, hlavně u nádorových onemocnění. Dva zdroje vzbudily zájem vědců. První, empirické, vychází ze stejného pozorování, které uvedlo čaj mezi ostatní rostlinné léky, i když metody ověřování účinků doznaly mezitím značných změn. Druhým zdrojem informací je moderní biochemie s postupujícím poznáváním pochodů v živočišném organismu, umožňujícím racionální úvahy o tom, proč právě čaj může tělu prospět [29].

Nejvýznamnější efekt mají antioxidanty a flavonoidy:

Slovo antioxidanty se stalo běžně používaným slovem u lidí, kteří se zajímají o své zdraví. Vitamin E, C, kov selen, jsou známými součástmi vitaminových směsí a různých dietetických doplňků. Jejich úlohou je mimo jiné tlumit aktivitu volných kyslíkových radikálů. Jsou to chemicky vysoce reaktivní formy kyslíku, které mají důležitou funkci v organismu, především v imunitním systému. Pokud se však vymknou kontrole regulačních mechanismů těla, mohou působit destruktivně na bílkoviny a nukleové kyseliny a podílet se na vzniku některých onemocnění. Regulačním mechanismům pomáhají udržet optimální hladinu volných radikálů také další antioxidanty, které si tělo samo nevytváří, proto jsou důležité zmíněné vitamíny, kovy. Antioxidační účinky mají však i další látky v potravinách, hlavně zelenině a ovoci. Z těch známějších je to na příklad beta-karoten, také často součástí vitaminových doplňků [30,31,32].

V pestré nabídce látek s antioxidačními účinky je důležitá skupina flavonoidů, polyfenolických látek, které můžeme ke svému prospěchu získat prostým požíváním některých potravin, především zeleniny a ovoce. Jsou to látky velmi četné, v přírodních zdrojích se jich našlo přes 4 tisíce, a jsou také významnou složkou čaje. Největší podíl

flavonoidů v čajových lístcích zaujímá podskupina katechinů; jejich hlavní zástupce je epigallokatechin-3-gallát (EGCG). Jestliže si uvaříme zelený čaj a vodu odpaříme do sucha, pak v této sušině zůstane asi 30 % katechinů. Fermentací se jich valná část přemění na složitější molekuly, nezměněných zbude v černém čaji asi 6 %. Méně jsou fermentací zasaženy příbuzné flavanoly kvercetin, kempferol a myricetin, které mají rovněž antioxidační účinky [30,31,32,33].

4.1 Cévy, ateroskleróza

Flavonoidy mohou ovlivnit stav cévní soustavy. Jedno vysvětlení se odvolává na souvislosti mezi cholesterolem a aterosklerózou. Cholesterol putuje krvi vázán na bílkoviny, a tyto kulovité molekuly složené z lipidů a proteinů se nazývají lipoproteiny. Podle současných názorů tvoří cholesterol oxidovaný v lipoproteinu (nízké hustoty) působením reaktivního kyslíku významnou součást aterosklerotických plátů na cévních stěnách. Oxidace lipoproteinu se dá navodit ve zkumavce a přidání flavonoidů ji efektivně brzdí. Na tomto modelu jsou účinné nejen katechiny, ale i ostatní polyfenolické látky, a v podstatě byly oba typy čaje shledány jako rovnocenné [30,33,34].

4.2 Černý čaj a jeho účinky

4.2.1 Zutphenská studie

Jednu ze studií na toto téma provedla skupina badatelů v Holandsku, v rámci širšího výzkumu rizikových faktorů pro chronické onemocnění. Podle města Zutphenu se studie uvádí jako zutphenská. Několik autorů ze státních ústavů zdraví, zemědělství a univerzitních pracovišť sledovalo od roku 1985 po pět let celkem 805 mužů ve věku 65–84 let. Jejich hlavním zájmem byly flavonoidy, množství, které jejich krajané získají z potravin a nápojů, a samozřejmě také z čaje. Autoři zutphenské studie zjišťovali jejich obsah ve 28 druzích zeleniny, 12 druzích ovoce a 9 nápojích obvyklých v Holandsku. Zajímalo je především vztah těchto faktorů k výskytu ischemické choroby srdce a srdečního infarktu. Průměrné denní množství flavonoidů získané z potravy bylo asi 26 mg, z toho nejvíce kvercetinu. Jejich největším zdrojem byl černý čaj (pití zeleného bylo méně běžné), asi 60 procent celkového množství. To odpovídá přibližně 3 šálkům. Na druhé místo se dostala cibule s 13 procenty, jablka poskytla 10 procent celkových flavonoidů [33,34,35].

4.2.2 Výsledky zutphenské studie

Během pěti let utrpělo 38 mužů svůj první infarkt. U osob s denním příjmem více než 30 mg flavonoidů se snížilo riziko infarktu zhruba na polovinu ve srovnání s těmi, jejichž příjem byl nižší než 20 mg. A protože jejich zdrojem byl čaj, závisely výhlídky zúčastněných na množství vypitého čaje; nejlepší vyhlídky měli ti, kdo vypili víc než půl litru denně. Pozitivní trend přetrval, i když vzali autoři při statistické analýze v úvahu možný vliv všech dalších sledovaných faktorů. Příznivé nálezy přisuzují antioxidačním účinkům flavonoidů a snad také jim připisované snížené srážlivosti krve [33,34,35,36].

Stejný tým vědců uveřejnil v roce 1996 výsledky podobné studie, v níž 15 let sledovali 552 mužů, kterým bylo v roce 1970 50–60 let. Tentokrát se zaměřili na výskyt mozkové mrtvice. Ta postihla za sledovanou dobu 42 mužů. Vypočítané riziko onemocnění bylo nižší u skupiny s vysokým příjmem flavonoidů. Potvrdilo se také, že hlavním zdrojem flavonoidů byl u obyvatel města Zutphenu černý čaj. Kupodivu chybí zmínka o hlavní substanci, pro kterou čaj většina lidí patrně pije, o kofein. Protože však čaj působí příznivě, ačkoliv kofein obsahuje, podporují tyto výsledky jeho neškodlivost [33,34,35,36].

Obě studie tedy dokázaly určitý příznivý účinek čaje, v tomto případě černého, na cévy, srdce a mozek. Znamená to, že čaj a další zdroje antioxidantů nás mohou ochránit před poškozením cév. Na toto téma vznikla řada výzkumných projektů a úvah plynoucích z jejich výsledků. Nejsou jednoznačné, rozsáhlá studie v USA, která sledovala 35 tisíc zdravotních pracovníků, našla příznivé působení flavonoidů jen u lidí, kteří již trpěli ischemickou chorobou srdce. Jiný americký výzkum provedený v nemocnicích Bostonu a okolí zjišťoval zpětně spotřebu čaje a kávy u 340 pacientů po infarktu ve srovnání se stejným počtem zdravých a našel určitý protektivní účinek čaje, ačkoliv spotřeba byla velmi malá. Většina autorů studujících preventivní působení antioxidačních složek potravy na závěr konstatuje, že dosažené výsledky jsou slibné, povzbuzující, že však je nutné další ověření s ještě detailnější a přesnější analýzou. To potvrzují paradoxně další, pozdější nálezy autorů zutphenské studie. Ti totiž zjistili, že ve 100 g hořké čokolády je více než 50 mg stejných katechinů jako v čaji a tak průzkumem u několika tisíc mužů a žen došli k závěru, že jestli 50 % katechinů v jejich stravě obstaral čaj, pak čokoláda celých 20 %. U mládeže to může být ještě víc. Autoři uzavírají, že vlastně holandský zvyk dát si k čaji čokoládový zákusek, nemusí být nijak škodlivý [33,34,35,36].

4.3 Čaj a rakovina

Protektivní účinky katechinů z čaje jsou zkoumány na řadě experimentálních modelů rakoviny. Alespoň několik příkladů: v pokusech prováděných ve zkusavce na jaterních buňkách se projevil ochranný účinek flavonoidů zeleného čaje proti toxickým účinkům látek jako jsou nitrosaminy, silné oxidanty vdechované cigaretovým kouřem. Pití zeleného čaje zmírnilo mutagenní účinek kouření na jejich lymfocyty. Čaj také snížil výskyt rakoviny kůže u myši ozářených UV světlem. Australští vědci, tedy z kontinentu s vysokým výskytem rakoviny kůže, zjistili, že myši ochránil černý čaj účinněji než zelený. U lidí roztok epigallokatechin gallátu natřený na kůži zabránil zánětu vyvolanému UV zářením. Podnět pro zájem o čaj ve vztahu k rakovině vzešel ovšem z pozorování na velkých vzorcích populace holdující tomuto nápoji. První zprávy o možném preventivním působení zeleného čaje přišly z Japonska, země s vysokou oblibou a spotřebou nefermentovaných čajových lístků. V Asii, hlavně v Japonsku a Číně, se také v provedených studiích častěji projevíly příznivé důsledky pití zeleného čaje ve sníženém riziku onemocnění některými formami rakoviny. Naproti tomu v západních zemích s převahou spotřeby čaje černého nezjistili většinou autoři nějaký skutečně významný účinek pití čaje, dokonce se objevily i náznaky nepříznivého vlivu. Zda ale skutečně existují rozdíly mezi působením čaje získaného před a po fermentaci, není zatím jasné [34,37,38,39].

4.3.1 Příznivé nálezy u čaje zeleného

Poměrně příznivý vliv našli v Japonsku. Hodnocením preventivního protirakovinového účinku zeleného čaje se dlouhodobě zabývá tým vědců z institutu pro výzkum rakoviny v prefektuře Saitama, oblasti s vysokou produkcí čaje. V roce 1986 zorganizovali členové epidemiologické jednotky K. Imai, K. Suga a K. Nakachi studii, do níž zařadili 8 552 obyvatel Saitama, a sledovali je po dalších 9 let. Podle počtu denních šálků zeleného čaje je rozdělili do několika skupin. Někteří milovníci tohoto nápoje vypijí opravdu úctyhodné množství: ve skupině s nejvyšší spotřebou se ocitli „pijáci“ – více než 10 hrnků, jejichž objem se nejčastěji pohybuje okolo 180 ml. V takovém šálku je podle chemické analýzy asi 30 - 40 mg EGCG. Srovnáním těchto spotřebitelů s umírněnými konzumenty, kteří se spokojili nejvýše se 3 šálky, dopadlo v jejich prospěch: onemocnění rakovinou se objevilo o 7, 8 let později u žen, o 3 roky u mužů. Rozdíl mezi pohlavím autoři přisuzují vysokému procentu kuřáku mezi muži a tím i nižšímu efektu čaje. Když je totiž ze souboru vyloučili,

odsunulo se u zbývajících mužů objevení rakoviny podobně jako u žen. Vědci ze Saitma zjistili také určité příznivé účinky zeleného čaje v raných fázích rakoviny prsu, mimo jiné v omezené tvorbě metastáz [34,37,38,39].

Dosavadních několik desítek studií poskytuje určitou představu o tom, jak čaj může ovlivnit nádorová onemocnění nejčastěji postihovaných orgánů. Američan J. Louise Bushman publikoval přehled 28 klinických studií o vztahu zeleného čaje a rakoviny pankreatu, tlustého střeva a konečníku, žaludku, močového měchýře, a jícnu. V 17 z nich bylo nalezeno snížené riziko onemocnění rakovinou, avšak podle jiných 7 se riziko zvýšilo, u zbylých se žádný vliv čaje nenašel. Proč se objeví vedle ochranného účinku také účinek škodlivý není jasné. Většina výzkumu byla provedena v Japonsku a Číně, jednotlivé studie také na Taiwanu, v Singapuru, Hongkongu, Koreji. Získávání údajů je jako obvykle založeno na dotazech a odpovědích, a tak některé nezachycené faktory, působící na vznik nádorových onemocnění v obou směrech, mohou ovlivnit výsledky. Záleží tedy ve značné míře na úrovni provedení. Například dvě nejkompexněji zpracované studie zjistily významné snížení rizika rakoviny žaludku a jícnu. Opět se ukazuje, že účinnost záleží také na výši spotřeby. U rakoviny žaludku někteří autoři zjistili klesající riziko onemocnění se stoupajícím počtem vypitých šálků. Zatím tedy nepodaly epidemiologické studie jednoznačné důkazy o vztahu pití čaje a rizika rakoviny. Podobně jako u onemocnění srdce a cév považuje většina badatelů v této tématice dosavadní nálezy za slibné a doporučují pokračovat. Další rozsáhlý výzkum se již zaměřuje na jednotlivé komponenty čaje zeleného i černého [34,37,38,39].

Ještě jeden nález je důležitý: pití vřelého čaje zvyšuje riziko rakovinu žaludku a jícnu. Neplatí to jen o čaji, horká jídla podobně zvyšují riziko rakoviny žaludku, a totéž má na svědomí horké maté [34,37,38].

4.4 Čaj a trávení

Výzkumem se také prokázalo, že čaj je vhodný při poruchách trávení. Y. Hara z japonského výzkumného ústavu potravinářského publikoval výsledky svého výzkumu s koncentrátem katechinů ze zeleného čaje. Začal s pokusy na kuřatech a prasatech a zjistil, že koncentrát zlepšil u obou druhů složení střevní bakteriální flóry, které se projevilo ve snížení hnilobných produktů. Příznivé účinky se však objevily i u lidí. Dobrovolníci, kteří užívali tablety s 500 mg katechinu denně po tři měsíce, udávali zlepšení funkce střev. U 15 starších pacientů s onemocněním, které vyžadovalo výživu sondou do žaludku, zvýšily

katechiny podíl bakterií produkujících kyselinu mléčnou a potlačily působení bakterií hnilobných. Jiní japoňští vědci zjistili, že katechiny z čaje tlumí růst bakterií *Helicobacter pylori*, které se podílejí na vzniku žaludečních a duodenálních vředů [40,41].

S trávením do určité míry souvisí i stav našeho chrupu. Japonští vědci z Univerzity v Osace zjistili, že extrakt nebo izolované polyfenoly z oolong čaje, tedy z částečně fermentovaných listů, působí na kmeny streptokoka v ústech, kde jsou tyto bakterie primární příčinou zubního kazu. Výsledky naznačují, že zkoušené látky tlumí jejich schopnost přilnout k zubnímu povrchu a snižují produkci kyseliny [40,41].

5 KOMBUCHA – BIONÁPOJ S PŘÍRODNÍ LÉČIVOU SILOU

Kombucha neboli čajová houba, není ničím novým. Je prastarým lidovým a domácím lékem. Jeho účinky odedávna oceňují a vyhledávají mnohé národy. Kombucha je v podstatě měkká pórovitá hmota a k výrobě kombuchového čaje potřebujeme dále oslazený čaj, cukrem nebo medem. Z těchto zcela běžných ingrediencí vznikne během několika dnů osvěžující aromatický nápoj. Kombucha ale není jen nápojem k utišení žízně, ale i nápojem, který obsahuje velmi cenné bioaktivní látky [42,43,44].

5.1 Historie kombuchy

Přesto, že je moderní, není tento zkvašený čaj nový, je znám již mnohá staletí. Kořeny sahají do různých kultur. Kdo kombuchu původně objevil a kdo ji nechal poprvé zkvasit, se neví. O vzniku se tradují různé pověsti [45].

Čínský příběh

Ve staré Číně se ctily čajová houba jako božský dar. Měla pečovat o dlouhý život plný kouzel. Za časů dynastie Han – před 2.000 lety se z ní vyráběl lahodný nápoj [45].

Japonský příběh

V Japonsku byla kombucha známá již 400 let po Kristu. Císař Enkyo trpěl žaludečními bolestmi. Dozvěděl se o jednom putujícím lékaři – Korejci – jménem KOMBU, který ovládal zvláštní léčebné síly. Doktor Kombu císaři předepsal jediný lék – zkvašený čaj. Po několika dnech se dařilo císaři mnohem lépe a od té doby se nazývá nápoj TSCHA: (je japonsky ČAJ), tedy KOMBUTCHA je KOMBUCHA [45,46].

Ruský příběh

Z Ruska je příběh o cestovatelce. Bylo jí nápadné chování lidí v jedné oblasti Ruska, kteří oplývali vitalitou a radostí ze života, vypadali skvěle, neměli vrásek a byli dobré mysli. Tajemství rádi sdělili. V čaji měli houbu. Čaje vypili nejméně 2 sklenice denně. I zde šlo o kombuchu [45].

5.1.1 Kombucha v Čechách

Dnes již víme, že se kombucha u nás pěstovala před mnoha lety a byla presentována se sloganem „Kdo holduje Kombuše, 100 let světem pokluše“ [45,46].



Obr. 2. : Nápoj kombucha [57].

5.2 Prastarý lidový a přírodní léčivý prostředek

Kombucha jako osvěžující nápoj byla objevena v posledních letech. Přesněji řečeno: znovuobjevena. Vždyť již naši předkové používali nápoj s jemně kyselou chutí, který má svoji hlubokou tradici jako nejlepší lidový a přírodní prostředek zvláště v asijských zemích. Čajová houba se k nám dostala z Japonska přes Rusko a Baltik. Houbu začali používat také v Jugoslávii, Maďarsku, Polsku a Německu [44,47].

Již v roce 1913 byla tato houba podrobena vědeckému bádání. O kombuše bylo zveřejněno mnoho článků v odborných medicínských časopisech, ale o jejím původu se prakticky nic nevědělo. Během první světové války, jak již bylo řečeno, se v Polsku začal tento bioprodukt zkoumat z jiného pohledu: jako projímadlo a jako potravinářský ocet. Ještě před druhou světovou válkou se perlivý lidový nápoj rozšířil i do vzdálenějších oblastí Střední Evropy. S kulturami, které dostávaly přímo fantastické názvy – „čínská houba“, „indická houba“, „Mo-Gu“ nebo „Fungojapon“, se začalo čile obchodovat. Dánové ji nazývali „Gichtgulle“ nebo „Wolgagualle“. V Praze se dal rovněž koupit lisovaný extrakt pod názvem „kombucha“. Pozdější recepty na přípravu čaje z kombuchy na nějakou dobu vymizely. Hlavním důvodem byla válka a přísná omezení přísunu základních potravin jako

byl čaj a cukr. Bez toho „luxusního zboží“, které se na černém trhu v této době dostalo koupit opravdu za horentní sumy, se kombuše nemohlo dařit a přestala se prodávat [44,46].

5.2.1 Další vývoj produkce kombuchy

V Německu se v padesátých letech jen malé skupiny zájemců zabývaly pěstováním kombuchových kultur, zatímco labužníci ve Francii, Itálii a Španělsku si osvěžující nápoj z kombuchy vybírali z nápojových lístků v mnoha rekreačních oblastech a „vyšší společnost“ jej používala jako nealkoholickou náhradu za aperitiv pro jeho vynikající účinky proti zácpě. K jednomu ze stoupců tohoto nápoje patří také dr. Rudolf Sklenar, lékař z Oberhassenu. Jako vojenský lékař získal velké zkušenosti s kombuchou v Rusku a její kulturu přivezl také do své vlasti. Během své praxe doporučoval kvasný nápoj nejdříve pacientům, u kterých v důsledku žaludečních potíží došlo ke snížené produkci žaludečních kyselin. Nakonec tento lékař doporučoval kombuchu jako léčivý prostředek proti nejrůznějším poruchám látkové výměny, dále při léčbě revmatizmu, dny, žaludečních a střevních potíží, při vysokém krevním tlaku, cukrovce a při zvýšené hladině cholesterolu v krvi [44,48,49].



Obr. 3. : Kombuchová kultura [58].

5.2.2 První vědecké impulsy

V 60. letech došlo k prvnímu zveřejnění zpráv o kombuchových kulturách, které se staly počátečními impulsy k vědeckým diskuzím. O 30 let později, tedy v roce 1987, se dr. R. Sklenar aktivně zabýval možnou aplikací kombuchy při léčbě rakoviny. Tato léčba měla

být založena mimo jiné na očištném působení kombuchy ve střevech a na koli-preparátech. Tímto způsobem dojde k zavedení potřebných bakterií do střev. Dr. Sklenar byl přesvědčen, že se posílí imunitní systém a rakovinové buňky se zničí [44].

5.2.3 Efekt odstranění jedovatých látek z těla (detoxikace)

Zjištěn byl pozitivní účinek kombuchy při detoxikaci těla a při posílení obranného systému organismu právě u lidí, kteří prodělávají chemoterapeutickou léčbu zhoubných nádorů. Dr. V. Carstens v 80. letech uvedla, že „kombucha zbavuje organismu jedovatých látek a aktivuje látkovou výměnu“. Zprávy o mimořádných úspěších s kombuchou přišly z Ruska. Například u lidí, kteří byli vystaveni silnému vlivu záření při výbuchu jaderné elektrárny v Černobyli. Po užívání přípravku z kombuchy se hodnota účinku tohoto ozáření snížila během velmi krátké doby. Vědecké vysvětlení však pro to neexistuje. Odborníci ale tvrdí, což bylo možné pozorovat také na jiných místech a při jiných situacích, že kombucha vykazuje detoxikační účinek například při ozařování, rentgenu a radioaktivním účinku [44,51,52].

5.3 Kombucha v mezinárodním zájmu

Dnes se sice neví ještě všechno, ale přibývá stále více informací o jedinečném nápoji. Je známo, odkud asi pochází, jak vznikl a jaké účinky může vyvolat. Existují ověřené zprávy lékařů a vědců z Francie, Ruska, Číny, Japonska, Koreje, Indie, Indonésie, Brazílie, Mexika, USA a Kanady [48].

V Německu se účinky kombuchy a její hodnotou z medicínského pohledu zabývá Karl Heinz Schmidt, primář preventivního oddělení Univerzity v Tübingenu. Například mnoho sportovních lékařů provádělo testy, jak dalece se zvýší výkonnosti sportovců při užívání přípravků z kombuchy. K nim patří i profesor G. Simon z Institutu sportovního lékařství ve Waredorfu a rakouský profesor W. Dungl [44,49].

Mnozí vědci provádějí testy perlivého nápoje zvláštními metodami, například pomocí Kirilianovy elektrofotografie, speciálního typu vysoce citlivého fotografování, během něhož dochází k „zachycení“ aury ruky. Pomocí této metody bude viditelně zaznamenán i příliv energie po použití kombuchového přípravku. Velmi úspěšný je také tzv. „biorezonátorový test“ lékaře a biologa z Dolního Saska dr. Reinholda Wiesnera. Speciální metodou a postupem byly technicky změřeny „pohyby krve“ a proces byl srovnán po použití kombuchy. Na základě výsledků testů došel Wiesner k závěru, že perlivý nápoj

(připravený podle receptury dr. Sklenara) velmi účinně aktivuje obranné síly nemocného organismu a do činnosti uvádí samoléčebný proces [44,54,55].

Mnoho vědeckých publikací, výsledků z různých výzkumů a informace o zkušenostech poskytl v posledních letech mikrobiolog a přírodní léčitel Günther W. Frank z Birkenfeldu (narozen roku 1939). Veškeré jeho poznatky vycházejí z vlastních zkušeností i z výzkumů jiných badatelů. Günther W. Frank získal mnoho cenných informací z ruského regionu, kde čajová houba byla velmi důkladně prozkoumána [54].

5.3.1 Názory českých odborníků

Dietolog a odborník na výživu z pražského Institutu klinické a experimentální medicíny P. Suchánek soudí, že kombucha může pomoci jen někomu. Houba produkuje určité látky, které mají pozitivní účinky, problém je ale s uchováním kombuchy a jejím předávkováním [48].

S tím souhlasí i prezident Aliance poradců pro výživu I. Mach: „Kombucha samozřejmě obsahuje celou řadu velmi zdravích prospěšných látek. Na každého člověka ale může působit jinak. Stejně jako na každého člověka působí jinak léky. Mohou vám pomoci, ale mohou i uškodit. Kombucha prošla lidovým léčitelstvím ve Střední Asii a dnes se zkouší u nás. Je otázkou, jak dobře se projeví“. Kombucha navíc obsahuje mnoho trávicích enzymů. Které se ve stravě moderního člověka vyskytují jen velmi málo. „Ten nápoj je zdravý právě díky enzymům“ [48].

6 CHARAKTERISTIKA KOMBUCHY

Kombucha je kvasný čajový nápoj, v němž kultury kvasinek a bakterií vyrábějí během přirozeného kvasného procesu biologicky hodnotné látky. Podle receptur se k výrobě kvasného nápoje používá zelený nebo černý čaj, popř. bylinná směs a cukr (med) [44,55].

6.1 Biologická charakteristika

Základem pro kvasný proces je měkká, rosolovitá, houbovitá hmota, tzv. „houba kombucha“; podobá se neplochému, gumovému, nahnědlému plátku a vypadá téměř jako tlustý, mastný lívanec. Ačkoliv má mnoho podobností s houbou jako takovou, přesto je to docela něco jiného. Obvykle se „houba kombucha“ označuje za určitý živý organismus, složený z mnoha drobných organismů, vitálních kvasinkových buněk a potřebných bakterií. Svojí strukturou se tedy spíše podobá lišejníku. (Protože se kombucha všude označuje jako čajová houba, ačkoliv to z hlediska biologie není správné, tento název budu používat i v mé bakalářské práci.) Lišejníky se na světě vyskytují už více než dvě miliardy let. Některé rody lišejníků, např. lišejník islandský, výborným způsobem léčí určitá onemocnění. V současné době známe přes šestnáct tisíc různých druhů lišejníků. Kombucha je jedním z nich [42,43,44].

6.1.1 Symbióza kvasinek a bakterií

Skutečností zůstává, že kombucha je živoucí společenství (symbióza) rozmanitých kvasinek, řas a jiných mikroorganismů. Bakterie potřebují pro svou činnost určité aktivní látky a vitaminy. Tyto substance nezbytné pro život dodávají bakteriím kvasinky a tyto přeměňují cukr na alkohol. Bakterie naopak produkují kyseliny, které zase kvasinky nutně potřebují pro svou vlastní ochranu. Pokud je zachováno kyselé prostředí, v němž aktivně pracují kvasinky a jiné mikroorganismy, nemohou zároveň škodit hnilobné bakterie a původci nemocí [43].

Následující kvasinky a bakterie pomáhají při produkci kombuchy [56]:

- **Kvasinky** – *Saccharomyces ludwigii*, *Saccharomyces apiculatus*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Pichia fermentans*, *Mycoderma*, *Torula* [52].
- **Bakterie** – *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter aceti*, *Acetobacter pasteurianum*, *Gluconobacter gluconicum*, *Acetobacter kerogenum* [52].

6.1.2 Kvasný proces

Jestliže čajová houba přijde do kontaktu s roztokem z čaje a cukru, dochází k rozmnožování mikroorganismů, a to ne výtrusy, jako u vlastních hub, ale většinou dělením (pučením). Tím po celé ploše povrchu tekutiny dorůstá plocha, rosolovitá hmota, do vrstev. Má stejné obrysy jako nádoba, v níž „žije“. Z její spodní části se do čajové směsi vylučují aktivní látky. Tím se také během kvasného procesu vlastně rozděluje a mění. To je pak velmi dobře znatelné na drobných bublinách, které se tvoří v živném roztoku. Během celého procesu, zvláště pak během procesu tvorby kyselin, probíhá tzv. inverze disacharidů (jako je řepný cukr ne třtinový cukr), což je v podstatě štěpení disacharidů na monosacharidy (jako je glukóza, fruktóza, galaktóza). Toto štěpení vyvolávají enzymy a kyseliny. Kvasný proces pokračuje dále tak, že kvasinky mění cukr na alkohol. Dále část bakterií zpracovává cukr na celulózu, což také přispívá k postupnému růstu povrchové vrstvy čajové houby [45,52].

6.1.3 Chut'ové variace kombuchy

Látky, které vznikají během kvasného procesu, změni nápoj po všech stránkách. Nápoj pak ve srovnání s původní čajovou směsí vypadá a chutná zcela jinak. I chuť kombuchy není stejná. Zda-li budou v nápoji z čajové houby obsaženy substance a v jakém množství, závisí na druhu čaje, množství cukru, na délce a teplotě kvasného procesu. I jiné vlivy, jako například světelná intenzita, prostředí v místnosti a materiál kvasné nádoby hrají velmi důležitou roli při „tvorbě produktu“. Přitom je potřeba dávat pozor na to, jak probíhá samotný růst kombuchy. Čeledi mikroorganismů, pocházející z chladného severu, mají jiné vlastnosti a potřeby než jejich příbuzní ze slunného jihu. Proto, když je založen živný roztok s „odnožemi“ téže mateřské kombuchy, dochází u stejného živoucího produktu k přirozeným odchylkám. Může se jednat o kvantitativní a kvalitativní množství obsahových látek, čili se vlastně jedná jen o jakousi orientační pomůcku [49].

6.2 Chemické složení kombuchy

Podrobnou chemickou analýzou bylo dokázáno, že kvasný nápoj obsahuje mnoho biologicky cenných obsahových látek, které z antibiotického pohledu mají očistné účinky (odstraňují jedy z těla): organické kyseliny, bílkovinné enzymy a enzymy štěpící uhlohydráty, vitaminy a minerální látky, kvasinky, polysacharidy, kofein a alkohol [42,43,44,45,50].

Nejdůležitější obsahové látky kvasného nápoje [42,43,44,45,50]:

- **Kyseliny** - glukuronová, mléčná, octová, tříslivá, gluonová, uhličitá, vinná, citrónová, oxalová, jantarová, malonová [42,43,44,45,50].
- **Vitaminy** - B_{1,2}, B₃, B₆, B₁₂, kyselina listová, C, D, E, K [42,43,44,45,50].
- **Enzymy** - invertáza, amyláza, kataláza, syřidlový enzym, sacharáza, proteolytické enzymy [42,43,44,45,50].
- **Prvky** - Sodík, draslík, magnesium, vápník, mangan, železo, kobalt, měď, zinek [42,43,44,45,50].
- **Další** - kvasinky (cca 10 miliónů buněk na 1 mililitr kombuchy), polysacharidy, kofein, alkohol [42,43,44,45,50].

Dlouhou dobu bylo jisté, že glukuronová kyselina a tzv. pravotočivá kyselina mléčná L (+) obsažená v kombuše, má jedny z nejdůležitějších účinků na naše zdraví. Někteří odborníci popsali kromě toho pozitivní účinky enzymů (dříve označované jako fermenty) a vitaminů, které kvasný nápoj obsahuje také ve velkém množství. Pro mnoho konzumentů kombuchy nejsou klíčovým bodem jen živé prvky, ale i kyselina uhličitá a malé množství kofeinu a alkoholu (v průměru asi 0,5-1 %), které vznikají během kvasného procesu [42,43,44,45,50].

6.2.1 Kyselina glukuronová

Vzniká složitým biochemickým dějem oxidací glukózy. U zdravého člověka se kyselina glukuronová tvoří v játrech. Její funkce spočívá v tom, že se propojuje s odpadními produkty látkové výměny a cizími substancemi, které se do těla dostávají stravou, dýchacími cestami a skrze pokožku. V této nové alianci pak napomáhá vylučování škodlivých látek, jako jsou konzervační činidla, nikotin a škodlivé látky z okolního prostředí, jako je rtuť, olovo a benzol, především střevy a močovými cestami. Větší přísun kyseliny glukuronové má ideální pozitivní efekt, mimo jiné především na obranný systém organismu [44].

6.2.2 Polysacharidy

Kyselina glukuronová je základnou ve své vázané formě s tak důležitými polysacharidy jako kyselina hyaluronová, chondroitinsulfát, mukoitinsulfát a heparin. O polysacharidech je známo, že mimo jiné udržují v aktivní činnosti (pohybu) buňky imunitního systému.

Tyto molekuly cukru vytvářené z uhlohydrátů jsou z biologického pohledu velmi aktivní. Posilují imunitní systém a činnost makrofágů a dále činnost T-krasinkových buněk a výživových buněk. Tito „hlídači“ obranného systému musí být vždy připraveni uchránit organismus před proniknutím cizích částí do těla a zamezit vzniku nádorů. Jednotlivé látky mají základní význam při různých poruchách, které jinak vždy spadají do své oblasti použití: kyselina hyaluronová při ochablosti vaziva, chondroitinsulfát při poškození chrupavky a zánětlivém onemocnění kloubů (artritida), mukoitinsulfát při zánětech žaludeční sliznice a při tvorbě sklivce v oku, heparin při poruchách srážlivosti krve. Polysacharidy tvoří důležitou základnu pro vazivo a základní stavební kámen pro chrupavky [44].

6.2.3 Enzymy

Enzymy jsou molekulární aktivní látky (bílkoviny), které aktivují, urychlují a vyvolávají chemické procesy látkové výměny, bez nichž by tyto procesy samy o sobě nemohly účinkovat. Každý enzym je „odborník“ a plní svoji určitou funkci. Na základě svého původu se enzymy účastní výstavby složitých vazeb, jiné se účastní strukturálních procesů v lidském organismu. Zjednodušeně řečeno, všechny enzymy hledají, jak do rovnováhy uvést všechny nesprávně probíhající reakce. V lidském těle bylo objeveno asi 3000 enzymů. Enzymy kombuchy podporují zatížený trávicí trakt a účastní se přitom štěpení výživových látek [44].

6.2.4 Vitaminy a minerální látky

Vitaminy stejně jako enzymy účinkují jako katalyzátory. To znamená, zpomalují a urychlují jejich průběh, aniž se samy těchto procesů účastní. Vitaminy spolu se stopovými prvky předávají impulsy enzymům a hormonům a pečují o zachování rovnováhy biochemických regulačních procesů během látkové výměny. Minerální látky slouží jako stavební prvky. Vitaminy i minerální látky jsou velmi potřebné například k tvorbě a zpevnění kostí a zubů. Kromě toho kontrolují stav tělesných tekutin [44].

6.2.5 Kyselina mléčná

Důležité místo zaujímá také kyselina mléčná, přesněji řečeno: pravotočivá kyselina mléčná L(+). Účinkuje, ve srovnání se svojí levotočivou formou D(-), pozitivně na celý lidský organismus. Proto se tato organická kyselina díky svému lehce kyselému charakteru stará ve střevech o to, aby se zde nerozmnožovaly hnilobné bakterie a mohly se zde snadno

„usídlit“ bakterie potřebnější. Kyselina mléčná účinkuje kromě toho na střevní sliznici a způsobuje vlnovitý pohyb svalů (peristaltika), promíchává potravu a posunuje ji v trávicím traktu dále. To je také důkazem toho, že kombucha zmírňuje a odstraňuje zatížení ve střevech nebo střevní obsah bez použití projímadel vyprazdňuje. Pravotočivá kyselina mléčná se vyskytuje jako meziprodukt energetické látkové výměny v lidském těle. Náš organismus potřebuje tuto kyselinu mimo jiné k tvorbě energie ve svalech, játrech a červených krvinkách. Levotočivá kyselina mléčná je pro získání energie nepotřebná. Tato kyselina neobsahuje potřebné složky ve formě enzymů, které jsou nezbytné k transportu do jater, červených krvinek a mozku [44].

Vyskytuje se ve třech formách [44]:

- Jako pravotočivá kyselina mléčná = L(+)-laktát.
- Jako levotočivá kyselina mléčná = D(-)-laktát.
- Jako inaktivní kyselina mléčná = DL-laktát.

(Toto označení neznamená, že by se v kyselině mléčné něco otáčelo doleva nebo doprava (nebo nastal nějaký pohyb). Kyselina se víceméně vyznačuje vlastnostmi, kdy rovina lineárních polarizačních světelných paprsků se pohybuje v určitém směru. [44])

Pravotočivá forma je nezbytná k tvorbě glukózy, mastných kyselin a skupiny biologicky důležitých organických vazeb (steroidy), které zase účinně působí na vylučování těžkých kovů, jako olovo a kadmium, škodlivých našemu zdraví. Acetylcholin, obsažený v kyselině mléčné, je rovněž pro organismus potřebný. Na určitých místech ovlivňuje přenos impulsů do mozku, míchy a nervového systému. Dostatečně rozšiřuje periferní krevní cévy, urychluje pohyb střev a zpomaluje srdeční činnost [44].

6.2.6 Kvasinky

Zvláštní roli hrají kvasinky kombuchových kultur. Kvasinky rodu *Pichia* označují francouzští biologové v oblasti za velmi důležité pro jejich vlastní obranný systém. I jiné druhy kvasinek v kombuchových kulturách jsou pro lidské tělo absolutně neškodné. Takové kvasinky patří k rodu, který působí velmi blahodárně na orgány střevního traktu a jejich aktivitou se při látkové výměně stabilizuje střevní flóra. Zabraňuje také bujnému kvašení, které způsobují škodlivé mikroorganismy. Některé složky těchto kvasinek mají očistný účinek na pokožku. Kvasinky však nesmí být zaměnitelné s cizopasníky rodu *Candida*, kteří mohou vyvolat záněty pokožky a sliznic a alergické reakce. Kromě toho mohou narušit i obranný systém. I jiné procesy, jako například prudký pokles cukru,

nemůže tento druh kvasinek zastavit. Podle různých zpráv by se při užívání přípravků z kombuchy měly odstranit některé infekce, způsobené bakteriemi *Candida*. Existuje asi dvě stě druhů kvasinek čeledi *Candida*, ale jen některé naše tělo dobře snáší, jako například *Candida robota* v droždí nebo *Candida*, obsažená v kefiru [44].

6.2.7 Kyselina usnisová

Různé studie, především z Ruska a USA, ukázaly, že mimořádně silný antibiotický účinek kombuchy ovlivňuje také kyselina usnisová. Tyto zcela běžné kyseliny získané z lišejníků, jsou ve střevech potřebné nejen ke zničení bakterií, způsobujících nemoci, ale také k likvidaci virů [44].

6.2.8 Alkohol

Množství 0,5 % alkoholu v kvasném nápoji z čajové houby je stejné množství jako například v jablečném moštu. Je to rovněž obvyklé množství, které je potřeba ke konzumaci moštu. Mezní hodnota pro vnímání alkoholu v organismu se obvykle pohybuje mezi 0,2-0,5 %. Protože kombucha by se měla užívat v rozdělených dávkách (denně tři až čtyři sklenice), nepředstavuje toto množství alkoholu žádný problém. Spíše naopak, pokud se alkohol užívá v takových malých dávkách, má příznivé, pozitivní účinky na organismus. Kombucha je vynikající náhradou za nápoje s vyšším obsahem alkoholu, jako jsou například šumivé víno nebo pivo. S tou výjimkou, že kdo nemůže konzumovat alkohol, neměl by pít rovněž kombuchu [42,43,44,45,50].

6.3 Kombucha - pomoc při trávení

Kvasným nápojem z čajové houby dodáváme cenné přírodní látky zvláště do orgánů traktu. Tato zevní posila je vlastně velmi potřebná pro všechny. V našich střevech je asi bilión různých mikroorganismů. Starají se o to, aby se jednotlivé složky potravy, jako jsou cukry, tuky, bílkoviny, minerální látky, vitaminy, enzymy a jiné substituenty, rozložily a pronikly skrze stěny střev do krevního oběhu. Odtud se tyto látky rozvádějí do všech částí těla, kde se dále zpracovávají nebo jsou využity k jinému účelu. Trávicího procesu se účastní asi 500 různých druhů bakterií, které rozkládají potravu a pomáhají při vylučování odpadních látek. K nim patří všechny látky, které již tělo nepotřebuje: například konečné produkty látkové výměny, nestravitelné zbytky potravy, zbytky trávicích šťáv v suché konzistenci a nepotřebné střevní buňky a odumřelé bakterie [42,43,44,45,50].

6.4 Stabilní ochrana: buňky imunitního systému ve střevech

Střevo, tento pět až šest metrů dlouhý hadicový útvar, neplní svojí základní funkci v organismu jako trávicí trakt a vylučovací orgán, ale ve střevech se totiž nachází důležitá část obranného systému našeho těla. Ve střevní sliznici je shromážděno asi 70-80 % buněk imunitního systému. Jsou první výstrahou, když se blíží určité nebezpečí a předávají pak informace do ostatních částí imunitního systému. Na inaktivní střevní flóře je v podstatě závislý celý organismus. Původci nemocí nemají ve zdravých střevech prakticky žádné šance ke zničení „obyvatel“ střev, nezbytných pro jejich činnost. Škůdci, kteří se dostali na určité místo ve střevech, narážejí na velmi účinný obranný systém. Obrana imunitního systému je díky přítomnosti potřebných mikroorganismů stabilní ochranou. Kombucha stabilizuje střevní flóru a podporuje trávení. Inaktivace střevní flóry je rozhodující pro dobře fungující obranný systém organismu [42,43,44,45,50].

6.5 Podpora látkové výměny

Pod pojmem látková výměna rozumíme v hlubším pojetí komplexní biochemické procesy v našem těle, během nichž dochází k rozkladu vlastních tělesných a výživových látek na menší částice. Tento proces je řízen substancemi nezbytnými k životu, které si buď tělo vyrábí samo, nebo je přijímá zevně (kombucha), například hormony, enzymy, vitamíny, minerální látky a stopové prvky. Některé vnitřní orgány, například játra, žlučník, ledviny, močový měchýř a především žaludek a střeva se účastní těchto výměnných procesů. Užíváním kombuchy můžeme podpořit proces látkové výměny a tím rychle a důkladně odstranit odpadní látky, vylučující se během chemických procesů v těle. K nim patří také všudypřítomné škodlivé látky a chemikálie okolního prostředí, které do našeho těla přijímáme s potravou, vzduchem, který dýcháme skrze pokožku [42,43,44,45,50].

6.5.1 Hromadění škodlivých odpadních produktů

Základní odstraňování přebytečných produktů z látkové výměny je velmi důležité. V důsledku současného zrychleného způsobu života je systém pro vylučování jedovatých látek z těla velmi zatížen. Jednoduše dochází ke vzniku nadměrného množství odpadů z látkové výměny a k hromadění cizích látek v našem těle, které musí být zpracovány a vyloučeny. Tyto produkty zamezují správné cirkulaci kyslíku a výměně výživných látek mezi bilióny buněk v našem těle. Bez dostatečného zásobení životně důležitými

substancemi, které jsou nezbytné k získání energie, dochází na kratší nebo delší dobu ke snížení výkonnosti našeho organismu [44,45,56].

6.5.2 Následky nedostatečného vylučování škodlivých látek

V těle se odpadní produkty ukládají nejen ve vylučovacích orgánech, nýbrž také v cévách, vazivu a tkáních, svalech, kloubech a v jiných orgánech; to vše může vést ke vzniku různých zdravotních potíží. Zcela prokazatelnými známkami nesprávné látkové výměny jsou například nevzhledné tukové polštáře na břichu, otoky kyčelních kloubů a hýždí nebo puchýře a vyrážky, bolesti hlavy, depresivní nálady, alergické reakce, aj; v tomto pojetí jsou důsledkem špatného „odsunu škodlivin“ z těla [44,45,56].

6.6 Kombucha proti zánětům svalstva

Perlivý kvasný nápoj (k utišení žízně) používají rekreační i vrcholoví sportovci na celém světě. Četné testy v oblasti sportovní medicíny ukázaly, že kombuchu preferují nejen duševně pracující lidé. Kdo častěji zatěžuje své svalstvo, měl by právě s kombuchou udělat něco užitečného pro své zdraví, neboť po požití kombuchy se jen stěží může objevit zánět svalstva. Zatím nemáme žádné vysvětlení, proč tomu tak je. Jeden fakt však hovoří za vše – kombucha obsahuje vysoké procento kyseliny glukuronové a mléčné, které mohou zamezit vzniku „kataru“. Každý sval našeho těla přebírá energii z potravy a kyslíku. Tím vzniká kyselina mléčná jako vedlejší produkt. Jestliže ve svalstvu bude větší objem kyseliny mléčné, budeme v pravém slova smyslu tohoto slova překyseleni. Svaly se budou křečovitě stahovat a budou méně výkonné. Při pravidelném přísunu kyseliny glukuronové bude produkce kyseliny mléčné podstatně omezena, ne-li vůbec zastavena. Jak ukázaly nejnovější výzkumy, příčinou typické bolesti svalů po tělesné námaze, kdy pocítujeme táhlé bolesti a píchání při každém pohybu, jsou jemné mikrotrhlínky ve svalech. Bolesti byly vyvolány zánětlivou reakcí. Při zánětech vzniká v těle zvýšená potřeba enzymů. Kdo pije kombuchu, přijímá do těla enzymy. To je také vysvětlením toho, proč špičkoví sportovci jsou po požití kombuchy prakticky zbaveni zánětu svalů. Nejlepším prostředkem proti katarům svalstva není další trénink, nýbrž připravit tělo strečkem pro sportovní činnost a požitím kombuchy předejít zánětům, překyselení a nahromadění odpadních látek z látkové výměny [44,45,56].

6.7 Účinky jednotlivých komponentů kombuchy

Kyseliny

- *Kyselina glukuronová* – Vylučování jedovatých (škodlivých) látek. Propojuje se s jedovatými látkami a cizími substancemi, které jsou v této vázané formě vylučovány močí skrze ledviny.
- *Kyselina mléčná* – Regenerace střevní flóry pomocí pravotočivé kyseliny mléčné. Podporuje růst potřebných bakterií v celém trávicím traktu a zlepšuje látkovou výměnu svalstva.
- *Ostatní kyseliny (kyselina octová, gluonová, uhličitá, usnisová, vinná, citrónová aj.)* – Různé funkce během procesů látkové výměny podporují resorpci (vstřebávání) aktivních látek z kombuchy ve střevech a částečně mají antibakteriální účinek (kyselina usnisová).

Enzymy

- *Invertáza, amyláza, kataláza, syřidlový enzym, sacharáza, proteolytické enzymy* – Důležité pro látkovou výměnu a trávení. Jako biokatalyzátory umožňují chemické reakce v těle.

Vitaminy

- *B₁ Thiamin* – Získání energie a látková výměna uhlohydrátů, nervový systém, srdeční činnost, trávení, hojení ran.
- *B₂ riboflavin* – Přenos kyslíku, metabolismus bílkovin a energetická látková přeměna, podpora růstu kůže a vlasů.
- *B₃ Niacin (kyselina nikotinová)* – Buněčná látková výměna, získání energie, regulace tuků, bílkovin a uhlohydrátů, podpora trávení, účinky na pokožku a nervový systém.
- *B₆ Pyridoxin* – Zpracování bílkovin a nenasycených mastných kyselin, tvorba krve, hormonů, podpora imunitního systému, nervového systému.

- *B₁₂ Cobalamin* – Tvorba krve, podpora činnosti mozku a nervového systému, energetická látková výměna, aktivace činnosti svalstva, podpora při přísunu železa, regulace tuků.
- *Kyselina listová* – Dělení buněk a tvorba nových buněk, zrání červených krvinek, tvorba vaziva, podpora při produkci žaludečních šťáv, činnost jater, podpora činnosti mozku a nervového systému, těhotenství.
- *C kyselina askorbová* – Imunitní ochrana, zamezuje tvorbě nitrosaminu podporujícího vzniku rakoviny, dýchání buněk, tvorba vaziva, kostí a chrupavek, látková výměna vápníku, vstřebávání železa, hojení ran aj.
- *D Calciferol* – Tvorba kůže, kostí a chrupavek, látková přeměna vápníku, činnost svalů, tvorba hormonů, vylučování jedovatých látek z těla (olovo), srdeční činnost.
- *E Todofherol* – Kůže a kosti, cévní systém, činnost svalů, rozmnožovací orgány, oxidací zamezuje zničení nenasycených mastných kyselin během metabolismu tuků.
- *K Phyllochinon* – Kůže a kosti, srážení krve, funkce jater, ukládání uhlohydrátů, vitalita.

Minerály

- *Železo* – Tvorba červených krvinek, doprava kyslíku do krve, tvorba enzymů.
- *Draslík* – Hospodaření s vodou, činnost ledvin, přenos impulsů nervového systému, činnost buněk a zásobování buněk, činnost srdce, činnost svalového systému zásobování mozku kyslíkem.
- *Vápník* – Zpevnění kostí a zubů, stabilizace buněčné membrány, nervový systém činnosti svalů, srážlivost krve, aktivace enzymů.
- *Kobalt* – Tvorba vitamínu B₁₂ (zrání červených krvinek), různé funkce během procesu látkové výměny (nelze uvést úplný výčet).
- *Měď* – Imunitní ochrana, tvorba krve, příjem železa, má protikřečové účinky, účastní se látkové výměny ve vazbách s jinými biolátkami.

- *Magnezium* – Aktivace enzymů při energetické látkové výměně, produkce hormonů, metabolismu uhlohydrátů a bílkovin, růst kostí, činnost nervového systému, činnost svalstva, srdeční činnost.
- *Mangan* – Metabolismus bílkovin, uhlohydrátů a tuků, produkce hormonů štítné žlázy, vstřebávání vitamínu B₁ a A, akomodace oka, aktivace enzymů.
- *Sodík* – Reguluje osmotický tlak tělesných tekutin a tím i napětí vaziva; spolu s draslíkem je velmi důležitý pro činnost svalstva a krevní tlak; kontroluje hodnotu pH v krvi.
- *Zinek* – Buněčná látková výměna, činnost mozku, nervový systém, aktivace enzymů, imunitní ochrana, tvorba krve, růst, rozmnožování, hojení ran.

Kvasinky

- *Cca 10 mil. Buněk v 1 ml kombuchy* – Aktivace látkové výměny; obsahují lecitin a vitaminy skupiny B, podporují imunitní systém, ovlivňují hodnotu pH ve střevech.

Polysacharidy

- *Složité cukry* – Obranný systém organismu.

Kofein

- Povzbuzující složka (velký mozek, centrum dýchání, ledviny, krevní oběh).

Alkohol

- Povzbuzující složka, tonizuje činnost střev aj [44].

ZÁVĚR

Čaj je nápoj, který je oblíbený a rozšířený po celém světě. Největšími milovníky, výrobci a spotřebiteli jsou především Čína a Japonsko. Poskytují obrovskou nabídku druhů čaje rozmanitých chutí, vůní a aroma. Čaj je bohatým zdrojem antioxidantů (především katechinů), které ničí volné radikály, jež souvisejí s mnoha chorobami. Neustále probíhají studie, které se zabývají vlivem čaje na zdraví člověka. Bylo prokázáno, že zelený čaj může být účinnou prevencí vzniku rakoviny, díky svým antikancerózním vlastnostem. Dokáže ovlivnit riziko vývoje kardiovaskulárních nemocí, například snižuje hladinu celkového cholesterolu. Pomáhá v prevenci zubního kazu - obsahuje fluorid a redukuje značné procento bakterie *Streptococcus mutans*. Vyšší spotřeba čaje může zvýšit spalování kalorií a být účinnou zbraní v boji proti obezitě. Povzbuzující účinek u čaje nastupuje pomaleji a déle vydrží v porovnání s kávou a jinými kofeinovými nápoji. Hlavní příčinou je obsah aminokyseliny L-theanin, která mírní účinek kofeinu a navozuje pocit hluboké relaxace při stavu bdělosti. Pokud potřebujeme povzbudit, volme především zelený čaj. Dodá našemu tělu spoustu zdraví prospěšných látek a jeho účinek bude podstatně delší v porovnání s kofeinovými nápoji.

Vědecké práce pojednávají o léčivých účincích kombuchy díky jejím složkám – kyselině glukónové, glukuronové, kyselině mléčné a kyselině octové, díky vitaminům, enzymům aj. Nejpodrobněji to vystihují ruské výzkumy, které prokázaly, že mnoho látek, obsažených v kombuše, má antibiotické a antioxidační účinky a hrají velmi důležitou úlohu během biochemických pochodů v lidském těle. Na rozdíl od mnohých léků a jejich často nepříjemných kontraindikačních účinků, účinné látky v kombuše působí na tělesný systém jako celek svými blahodárnými vlastnostmi, během látkové výměny mohou obnovit stav buněčných blan bez vedlejších účinků, a tak napomoci dobrému zdraví.

V dnešní době jsme vystaveni škodlivým vlivům, ať z potravin, vody a okolního ovzduší a mnohdy se těmto nežádoucím účinkům nemůžeme bránit. Vhodným a přirozeným prostředkem v obraně proti škodlivým vlivům může být kombucha a také čaj pro své přirozené vlastnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] V. Wachendorfová: *Čaj*. Praha: Slovart, 2007. 96 s. ISBN: 978-80-7209-922-1.
- [2] *O čaji* [online]. [cit.2010-6-11]. Dostupný z www: <http://www.cajovna.cz/cz/o-caji/caj-cajovnik/>.
- [3] *Čaj* [online]. [cit.2010-10-11]. Dostupný z www: <http://www.gastrotrend.cz/7-rubriky-clanky/6-kava-caj/81-vse-o-caji/198-caj.html>.
- [4] Co všechno se skrývá v šálku čaje [online]. [cit.2010-5-11]. Dostupný z www: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000732&docType=ART&nid=11327>.
- [5] D. Rossen: *Rádce milovníka zeleného čaje*. Praha: Pragma, 2000. 139 s. ISBN: 80-7205-755-3.
- [6] *Druhy čaje – čaj a složení* [online]. [cit.2010-5-11]. Dostupný z www: <http://www.rodina-finance.cz/zdrava-vyziva.212/druhy-caje-caj-a-slozeni.20342.html>.
- [7] *Čaje* [online]. [cit.2010-12-11]. Dostupný z www: <http://www.klubcajovna.cz/caje.html>.
- [8] R. Wu, E. A. Haaseová: *Léčíme se čínskými čaji*. Praha: Ivo Železný, nakladatelství a vydavatelství, spol. s. r. o., 2003. 117 s. ISBN: 80-237-3802-X.
- [9] *Gaméši* [online]. [cit.2010-28-11]. Dostupný z www: <http://www.gamesi-page.com/caj.html>.
- [10] *Flavonoidy, polyfenoly, taniny, trísloviny...* [online]. [cit.2010-25-11]. Dostupný z www: http://www.drobkysveta.estranky.cz/clanky/caj/flavonoidy_-polyfenoly_-taniny_-trisloviny____.html.
- [11] *The Power of the Catechins* [online]. [cit.2010-5-11]. Dostupný z www: <http://www.greentealibrary.com/Catechins.htm>.
- [12] *Green, Black or Oolong?* [online]. [cit.2010-30-11]. Dostupný z www: <http://www.greentealibrary.com/Green,%20Black%20or%20Oolong%20-%20Article.htm>.
- [13] *What Is Green Tea, Anyway* [online]. [cit.2010-1-12]. Dostupný z www: <http://www.greentealibrary.com/What%20is%20Green%20Tea%20-%20Article.htm>.

- [14] *Das Koffein* [online]. [cit.2010-20-11]. Dostupný z www: <http://frewu.de/index2.html>.
- [15] *Green Tea a Caffeine* [online]. [cit.2010-28-11]. Dostupný z www: <http://www.greentealibrary.com/Green%20Tea%20&%20Caffeine%20-%20Article.htm>.
- [16] *Caffeine and Tea* [online]. [cit.2010-2-12]. Dostupný z www: <http://www.stashtea.com/caffeine+and+tea+information.aspx>.
- [17] *Caffeine kontent for coffee, tea, soda and more* [online]. [cit.2010-2-12]. Dostupný z www: <http://www.mayoclinic.com/print/caffeine/AN01211/METHOD=print>.
- [18] *Green tea lowers presentation* [online]. [cit.2010-5-12]. Dostupný z www: <http://greentealovers.com/greenteahealthcatechin.htm>.
- [19] *Skryté příznivé zdravotní účinky čaje* [online]. [cit.2010-28-11]. Dostupný z www: <http://www.eufic.org/article/cs/page/FTARCHIVE/artid/skryte-zdravy-cape/>.
- [20] Van het Hof: *Bioavailability of catechins from tea: the effect of milk*. Europa, 1988. ISBN: 52:3563-7.
- [21] M. Ošťádalková: *Hodnocení organoleptických vlastností vybraných bylinných čajů*. 2007, 110 s. UTB ve Zlíně, Fakulta technologická.
- [22] L. A. Mitscher, V. Dolby: *Kniha o zeleném čaji: Čínský pramen mládí*. 1. vyd. Praha: Pragma, 2006. 191 s. ISBN: 80-903305-9-2.
- [23] K. Chow, I. Krammerová: *Všechny čaje Číny*. 2. upr. vyd. Praha, 1998. 284 s. ISBN: 80-85905-54-X.
- [24] J. Augustin: *Povídání o čaji: Čajovníkový list (Camellia sinensis L.), čaj, jako potravinářská pochutina, léčebný, mystický nápoj a jiné tonizující nápoje světa*. Olomouc: Fontána, 2001. 217 s. ISBN: 80-86179-75-3.
- [25] J. Velíšek: *Chemie potravin 3*. 2. upr. vyd. Tábor: OSSIS, 2002. 368 s. ISBN: 80-86659-02-X.
- [26] J. Velíšek, J. Hajšlová: *Chemie potravin 2*. 3. upr. vyd. Havlíčkův Brod: OSSIS, 2009. 644 s. ISBN: 978-80-86659-16-9.
- [27] P. O. Owuor: *Tea: Chemistry*. In „Encyklopaedie of Food Science, Food Technology and Nutrition“. 2. vyd. Elsevier Sciece, 2003, s. 5743–5752.

- [28] Y. Wang, Ch. T. Ho: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. James N. Seiber: California, 2009, 57, s. 8109–8114.
- [29] I. Krejčí: *O kávě a čaji aneb víme proč je pijeme?* 1. vyd. Havlíčkův Brod: Grada, 2000. 100 s. ISBN: 80-7169-535-1.
- [30] M. G. L. Feskens, E. J. M. Hollman: Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease. *The Lancet*, 1993, 342, s. 1007–1011.
- [31] E. J. M. Sirving, O. K. Hertog, M. G. L. Feskens: Dietary flavonoids, antioxidant vitamins, and incidence of stroke. *Archiver of Internal Medicine*, 1996, 156, 637–642.
- [32] Y. A. Vinson, J. A. Dabbagh: Tea phenols: antioxidant effectiveness of teas, tea components, tea fractions and their binding with lipoproteins. *Nutrition Research*, 1998, 18, 1067–1075.
- [33] I. C. W. Hollman, P. C. Kromhour: Chocolate as a source of tea flavonoids. *The Lance*, 1999, 354, s. 488.
- [34] K. Suga, K. Nakachi, K. Imai: Cancer-preventive effects of drinking green tea among a Japanese population. *Preventive Medicine*, 1997, 26, s. 769–775.
- [35] Harbowy, M. E. Balentine: Tea chemismy. *Plant Sciences*, 1997, 16, s. 415–480.
- [36] Ch. Chen, W. Kennedy: Protective effect of green tea extrat and tea polyphenols against the cytotoxicity of 1,4-naphtoquinone in isolated rat hepatocytes. *Biosci Biotech Biochem*, 1997, 61, s. 1901–1905.
- [37] J. L. Bushman: Green tea and cancer in humus: a review of the literature. *Nutrition and Cancer*, 1998, 31, s. 151–159.
- [38] M. H. Lee, I. P. Kim, H. Kang: Chemopreventive effect of green tea (*Camellia sinensis*) against cigarette smoke-induced mutations (SCE) in humans. *J. Cell Biochem Supplement*, 1997, 27, s. 68–75.
- [39] H. D. Gaziano, J. M. Buring: Coffe and tea intake and the risk of myocardial infarction. *American Journal of Epidemiology*, 1999, 149, 162–167.
- [40] H. Fujiki, H. Sukanuma, M. Okabe: Mechanistic findings of green tea as cancer preventive for humans. *Proceedings of the Society Experimental Biology and Medicine*, 1999, 220, s. 225–228.

- [41] Y. Hara: Influence of tea catechins on the digestive trac. *Journal of Cellular Biochemistry*, 1997, 27, s. 52–58.
- [42] G. Götz: *Kombucha – der Wunderpilz, der Millionen Gesundheit schenkt*. Hamburg: Heinrig Bauer, 1988.
- [43] P. O. Hehler: *Alles über Kombucha*. Stutensee, 1989.
- [44] A. Hessmann – Kosaris: *Zázračná kombucha: Energetický nápoj s jemnou léčivou silou*. Olomouc: Fontana, 2002. 160 s. ISBN: 80-86179-81-8.
- [45] *Historie kombuchy* [online]. [cit.2010-7-12]. Dostupný z www: <http://www.kombucha-praha.cz/historie-kombuchy>.
- [46] H. Harms: *Der japanische Teepilz. Therapeutische Berichte*. Leverkusen, 1927.
- [47] R. Frank: *Zuckerproblem beim Kombucha-Tee*. Mnichov: Natur und Heilen, 1988.
- [48] *Zázračná houba kombucha. Nevábná chuť, zato léčivé účinky* [online]. [cit.2010-7-12]. Dostupný z www: http://www.lidovky.cz/zazracna-houba-kombucha-nevabna-chut-zato-lecive-ucinky-pjq-/dobra-chut.asp?c=A100420_112755_dobra-chut_glu.
- [49] A. Meixer: *Pilze selber züchten*. Aarau, 1988.
- [50] *Kombucha* [online]. [cit.2010-7-12]. Dostupný z www: <http://message.sk/text/kombucha/>.
- [51] B. Sesterhenn: *Kombucha: nápoj pro výbornou kondici a elixír krásy*. Praha: Cesty, 2001. 48 s. ISBN: 80-7171-556-X.
- [52] J. Mandžuková: *Potraviny pro zdravou výživu od A do Z*. 1. vyd. Praha: Vyšehrad, 2007. 125 s. ISBN: 978-80-7021-865-5.
- [53] J. Reiss: *Der Teepilz und seine Stoffwechselprodukte*. Lebensmittel-Rundschau, 1987.
- [54] J. Foršt: *Kapesní biollexikon: průvodce biotrhem a trhem zdravé výživy*. Praha: IFP, 2007. 191 s. ISBN: 978-80-903997-0-9.
- [55] W. F. Günther: *Kombucha: Nápoj z čajové houby*. 6. vyd. Bratislava: Ikar, 1991. 134 s. ISBN: 80-7118-025-4.
- [56] *Kombucha* [online]. [cit.2010-7-12]. Dostupný z www: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kombucha>.

- [57] *What is Kombucha?* [online]. [cit.2011-2-24]. Dostupný z www: <http://www.thekombuchadiet.com/>.
- [58] *Kombucha pomáhá* [online]. [cit.2011-2-24]. Dostupný z www: http://www.moda.cz/Kategorie/Zdrave_mlsani/20090113_Kombucha_Pomaha_Pr_i_Redukci_Telesne_Hmotnosti_I_V_Kosmetice.html.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- C Katechin
- EC Epikatechin
- ECG Epikatechin gallát
- EGC Epigallokatechin
- EGCG Epigallokatechin-3-gallát
- HDL High-density lipoprotein – cholesterol nad $1,2 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$
- LDL Low-density lipoprotein – cholesterol pod $3,4 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$
- MATCHA Mletý čaj je nejstarší odrůdou zastřešovaných japonských zelených čajů, které se tradičně, více než 800 let, používají při zenových buddhistických ceremoniích. Matcha - rozemletá na žulových mlecích kamenech na jemný žlutozelený prášek - se našlehá s vodou, aby vznikl nápoj s bohatou chutí a vůní

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. : Produkce čaje ve světě z roku 2008 [3].....	14
Obr. 2. : Nápoj kombucha [57].....	34
Obr. 3. : Mateční kultura – kombuchy [58].....	35

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. : Stručný přehled výroby čaje – schematicky [8].....18

Tab. 2.: Přibližný obsah kofeinu v čaji a porovnání s obsahem kofeinu v kávě [16,17]....21

SEZNAM PŘÍLOH

P I Stručný návod na přípravu čaje z kombuchy

PŘÍLOHA P I: STRUČNÝ NÁVOD NA PŘÍPRAVU ČAJE Z KOMBUCHY

- 1.. Do varné nádoby nalijte vodu a nechejte vařit.
- 2.. Do studené vody nebo do pomalu se zahřívající vody vsypte asi 70 g bílého cukru a míchejte, dokud se cukr úplně nerozpustí. Pokud místo cukru použijete med, přidejte ho až do vychlazeného čaje.
- 3.. Když voda vaří, nádobu odstavte a do vody nasypete čaj:
 - a) 1-2 čajové lžičky (5 g) černého nebo zeleného čaje nechejte vyluhovat 10-15 minut.
 - b) 2 čajové lžičky bylinného čaje nechejte vyluhovat asi 5 minut.
- 4.. Čaj sced'te.
- 5.. Čaj nechejte vychladnout, aby byl vlažný (30-40 °C).
- 6.. Čaj nalijte do skleněné, porcelánové nebo hliněné nádoby.
- 7.. Přilijte asi 10 % hotového kombuchového nápoje.
- 8.. Kombuchovou houbu vložte do připraveného čajového roztoku.
- 9.. Nádobu přikryjte lněným plátnem a upevněte pomocí gumičky tak, aby se do nádoby nedostaly žádné nečistoty, popř. hmyz.
- 10..Nádobu s takto připraveným obsahem postavte na teplé místo a uchovávejte při pokojové teplotě. Velmi důležitý je také čerstvý vzduch a teplo. Světlo není potřeba. Prudké sluneční světlo škodí. Nechejte stát asi 8-10 dnů.
- 11..Houbu z nádoby vyjměte.
- 12..Hotový nápoj sced'te a nalijte do lahví.
- 13..Usazeninu nechejte v nádobě, ale přibližně jednou za 4 týdny ji vylijte a nádobu vypláchněte pod tekoucí vodou. Houbu opatrně vypláchněte pod tekoucí studenou vodou a znovu vložte do nádoby.
- 14..Asi 10 % kvasného roztoku musí zůstat v kvasné nádobě pro okyselení nové dávky čaje; pokud umýváte také kvasnou nádobu, toto množství nalijte zpět do čisté kvasné nádoby.

15..Pokud nevypijeme všechny nápoj najednou, uskladněte láhve s hotovým nápojem na chladném místě.

16..Nový nápoj připravíme opakováním tohoto postupu.