

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta



**Nutraceutický vliv fermentovaných potravin
na člověka**

Bakalářská práce

Korandová Eliška

2008

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D.

Bakalářská práce

Korandová Eliška, 2008: Nutraceutický vliv fermentovaných produktů na člověka. [Nutraceutical impact of fermented products on human. Bc. Thesis, in Czech] - 44 p., Fakulty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

This bachelor thesis deals with nutraceutical impact of fermented products on human immunity, on the state of oxidative stress and on the quality of life. It presents probiotics, prebiotics and synbiotics and their expected influence on human health.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Tato práce je součástí řešení projektu financovaného grantem Ministerstva zemědělství, č.s. 14686/2005-16000, jehož řešitelem je Doc. MUDr. Petr Petr, Ph.D.

.....
Eliška Korandová

V Českých Budějovicích 30. 4. 2008

Poděkování

Na tomto místě bych ráda vyjádřila upřímné poděkování svému školiteli Doc. MUDr. Petru Petrovi, Ph.D., Mgr. Haně Kalové z Oddělení klinické farmakologie Nemocnice České Budějovice a MUDr. Miroslavu Vernerovi řediteli Centrálních laboratoří Nemocnice České Budějovice za ochotu a mnohé cenné rady.

Obsah:

1	Úvod a cíl práce.....	5
2	Výkladová část	6
2.1	Nutraceutika	6
2.1.1	Probiotika.....	6
2.1.2	Prebiotika	7
2.1.3	Synbiotika	8
2.2	Probiotika a imunita	9
2.3	Imunitní systém a stres	10
2.4	Oxidativní stres	12
2.4.1	Volné radikály.....	12
2.4.2	Antioxidační ochranný systém.....	14
2.4.2.1	Látky s antioxidačním účinkem.....	14
2.4.3	Lipidní peroxidace.....	17
2.4.4	Malondialdehyd	18
3	Experimantální část.....	20
3.1	Cíl práce.....	20
3.2	Probandi.....	20
3.3	Dotazník SF-36 o kvalitě života podmíněné zdravím	21
3.4	Provedené intervence.....	22
3.4.1	Nutraceut.....	23
3.4.2	Nutracerevis	24
3.4.3	Childhealth (Dětské zdraví)	25
3.4.4	Studentstress	25
3.4.5	Nutrafish	26
3.5	Vlastní zkušenost.....	26
3.6	Nutraceutické vlastnosti piva	27
3.6.1	Charakteristika	27
3.6.2	Výroba piva.....	28
3.6.3	Jednotlivé kroky.....	28
4	Výsledky	31
5	Diskuze	34
6	Závěr	36
7	Seznam použité literatury.....	37
8	Přílohy	39
8.1	Dotazník SF-36	39

1 Úvod a cíl práce

V našem 21. století nastává nový věk, „Věk funkční potravy a funkčního stravování“. Potraviny a strava musejí uspokojit jak chuť spotřebitele, tak jeho nároky, aby strava byla prospěšná jeho zdraví. Nejen, že mu prospěje jako zdroj energie, ale že bude mít tzv. „nutraceutické“ účinky, tj. napomůže podpořit, udržet či navrátit zdraví. (Pozn.: slovo nutraceutické, v anglickém originále nutraceutic, je utvořeno podle slova farmaceutic - léky vyrábějící či k lékům se vztahující.).

Tato doba přináší nové výzvy a možnosti pro fermentační (kvasné) technologie. Na staré známé tradiční výrobky (ušlechtilé fermentované salámy tzv. uherského typu, sýry, kysané mléko a mléčné výrobky - produkty mléčné fermentace, pivo, víno a pálenky - dary alkoholové fermentace) se nyní soustřeďuje zájem biomedicínkého výzkumu. Fermentační technologie nám přináší potraviny, které dnes stojí ve středu zájmu zdravotnického výzkumu hlavně proto, že při použití těchto technologií vznikají tzv. prebiotika a probiotika [16].

Funkční potraviny jsou takové potraviny, které obsahují složky, které mají v lidském organismu určitou specifickou fyziologickou a zdraví prospěšnou funkci. Nejsou zaměřeny na léčení konkrétních nemocí, působí na organismus preventivně, takže vytvářejí předpoklady pro fyzickou a duševní pohodu a udržení zdraví. Přitom nejde o „tablety“, ale potraviny jako každé jiné, s tím, že byly obohaceny o další prospěšné složky, které ovlivňují pochody v lidském organismu žádoucím směrem.

Funkční potraviny mohou působit na lidský organismus v různém směru, například upravovat činnost střev a zlepšovat trávení, upravovat činnost srdce, krevní tlak, hladinu cholesterolu, mohou působit proti rakovině a podpořit zvyšování imunity, proti zubnímu kazu, proti ucpaní cév, ovlivňovat a podporovat dobrý stav kostí atd. [20].

Cílem této práce bylo sledovat a zhodnotit vliv frekventního opakovaného podávání fermentovaného produktu za podmínek stresu na modelu tzv. akademického stresu. Dále zvážit výsledky provedené intervence na obranyschopnost organismu, na stav oxidačního stresu a na kvalitu života. Protože mě toto téma velice zaujalo a jsem zastávkyní zdravého životního stylu, sama jsem se zúčastnila výzkumu Nutracerevis, který se zabývá zdravotním, tedy nutraceutickým efektem typických regionálních jihočeských produktů.

2 Výkladová část

2.1 Nutraceutika

2.1.1 Probiotika

O pozitivním vlivu probiotik na zdraví dnes existuje rozsáhlá literatura. Stále se objevují další experimentálně doložené důkazy, že jednou z cest, jak se dožít delšího věku v dobrém zdravotním stavu je pravidelná konzumace probiotických potravin. Probiotika se v současnosti definují jako živý mikrobiální dodatek stravy, který příznivě ovlivňuje zdraví člověka zlepšením jeho mikrobiální střevní rovnováhy. Termín probiotický je v podstatě opakem slova antibiotický [22].

Probiotika se používají v moderním potravinářství jako funkční přísada, to znamená, že zlepšují výživovou hodnotu výrobku a mění ho z pouhé potraviny na potravinu - lék (funkční potravinu). Nyní, ve třetím tisíciletí, jsme svědky poněkud nečekaného vývoje. Nastává nový věk, „Věk funkční potraviny a funkčního stravování“. Od jídla očekává jeho spotřebitel, že mu prospěje nejen jako zdroj energie a potěšení smyslů, ale že bude mít i nutraceutické účinky tj. napomůže podpořit, udržet nebo navrátit zdraví. Kultury ovšem musí splňovat přísná kritéria. V 1 ml výrobku (např. jogurtu) musí být nejméně 10 miliónů bakterií, navíc ještě schopných přežít kyselé žaludeční prostředí a působení žluči. Chuť konečného výrobku by měla být při jejich použití lepší, nikoli horší [16].

Zaživací trakt novorozence neobsahuje žádné bakterie. Situace se mění hned poté, co začne být dítě kojeno. Mateřské mléko vede díky svému složení k osídlení střeva bifidobakteriemi. V kojeneckém období tvoří 90% veškeré flóry právě bifidobakterie. Později (v dospělosti) se jejich počet snižuje až na 10%. Od věku 6 - 12 let začínají v tenkém střevě zdravých lidí převažovat Lactobacily. U lidí s poruchami imunitních funkcí a lidí starších mohou bifidobakterie ze střeva zcela vymizet. U zdravého člověka s vyváženou stravou je střevní mikroflóra vybalancovaná. Stačí však stres, nekvalitní strava, nemoc a všechno je jinak. Nejtvrdší zásah do střevního ekosystému nastává po přeléčení antibiotiky [22].

Probiotika však zvládají i kontrolu nežádoucích střevních mikrobů. Probiotické mikroorganismy produkují organické kyseliny, tím dochází k poklesu pH, což se nežádoucím střevním mikrobům nelíbí, a svůj růst zastavují. Poklesem pH a potlačením růstu hnilobných bakterií klesá tvorba rakovinou tvorných látek v samotném střevě. Kromě toho mohou probiotika karcinogenní látky rozložit (chemicky) a tím jim zabránit v devastaci. Pomáhají také omezit následky redukční diety. Každá redukční dieta je pro organismus nápor (čím rychlejší redukce, tím více). Ochranné látky vyskytující se v probiotických potravinách proto mohou být prospěšné. Probiotika - nejlépe ve formě nízkotučných jogurtů, zákysů či jogurtových mlék - by měly být mimo jiné i z tohoto důvodu součástí každé redukční diety [8].

S probiotiky se setkáváme v mlékárenských produktech - jogurty, jogurtová mléka, ale jsou obsaženy i v jiných potravinářských produktech, kupříkladu *Lactobacillus plantarum* v ušlechtilých fermentovaných trvanlivých salámech „uherského typu“. U těchto mikroorganismů je prokázáno, že mají antikarcinogenní účinky a příznivé imunomodulační účinky.

Organismy, které se v současné době používají jako probiotika: *Lactobacillus* (*L. acidophilus*, *L. casei*, *L. crispatus*, *L. delbrückii*...) *Bifidobacterium* (*B. adolescenti*, *B. animalis*, *B. bifidum*...) ostatní druhy (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*...) [3].

2.1.2 Prebiotika

Zatímco probiotika jsem definovala jako potravinové doplňky, které dodávají organismu živé mikrobiální kultury, prebiotika jsou nestravitelné složky potravy, jejichž pozitivní účinek na zdravotní stav je dán stimulací růstu a aktivity střevní mikroflóry. Prebiotika nepodléhají enzymovému trávení, do tlustého střeva se dostávají v prakticky nedotčeném stavu a podporují tam činnost užitečných bakterií, které tam přirozeně vegetují, anebo se tam dostávají v potravě či ve formě probiotických výrobků.

Chemicky jsou prebiotika většinou oligosacharidy, složené z několika molekul jednodušších cukrů, anebo polysacharidy, složené z mnoha molekul. Jak už bylo řečeno, odolávají účinkům trávení a vstřebávání v horní části trávicího traktu. Jsou buď přirozeně přítomny v potravinách (převážně rostlinného původu), anebo se k nim přidávají. Patří sem např. známá potravinová vláknina, rezistentní škrob a další. Diskutuje se i o jiných příznivých vlastnostech prebiotik, např. že zpomalují stárnutí potravin [16].

Princip působení prebiotik je tedy založen na selektivní stimulaci těch střevních mikroorganismů, které jsou schopny štěpit je až na jednoduché složky a ty pak využít ke svému růstu. Prebiotikum tedy vlastně slouží jako substrát (potrava) pro prospěšnou střevní mikroflóru. Tyto procesy se odehrávají v epitelálních buňkách sliznic tlustého střeva.

Většina v současnosti užívaných prebiotik se vyskytuje jako komponenty řady potravin rostlinného původu a mnohá jsou komerčně přístupná jako složky využívané pro funkční potraviny. Najdeme je v mnohých potravinách i jako přísady např. v mléčných, masných a cereálních výrobcích, v nápojích...[12].

2.1.3 Synbiotika

Tímto označením se rozumí současný přídavek probiotik a prebiotik do jednoho produktu. V zásadě jde o to, že vhodná bakterie má k dispozici substrát, který bude moci selektivně fermentovat v tlustém střevě. Tím se zesiluje její šance prosadit se v konkurenci s přirozenou mikroflórou [16].

Přednostně se doporučují pro kojence a starší jedince. U nekojených dětí pomáhají zlepšovat skladbu mikroflóry střevního traktu. U lidí ve věku od asi 55 let poměrně rychle klesá četnost bifidobakterií. Obě skupiny jsou citlivé vůči infekčním onemocněním a synbiotika mohou pomoci tuto dispozici zmírnit [20].

Tabulka 1: Význam nutraceutik v běžném životě

Nutraceutika	Farmaceutika
Přírodní	Umělá/chemická
Nenávyková	Riziko návyku
Bez vedlejších účinků	Časté riziko vedlejších účinků
Dostupná bez předpisu	U velké části léků je nutný předpis
Bez návštěvy lékaře	Obvykle nutná návštěva lékaře
Příznivé působení na celý organismus	Omezený specifický účinek
Nezpůsobují alergie	Zvýšený výskyt alergií
Možno užívat s léky	Kombinace s dalšími léky nemusí být dobře snášena
Možnost výběru z nabídky	Bez vlastní volby, na doporučení lékaře
Dostupnost srozumitelných informací	Pro neodborníka informace velmi často nesrozumitelné

2.2 Probiotika a imunita

Zdroje potravy byly do nedávna omezené. Lidstvo bylo trvale na pokraji hladu. Naštěstí tu máme pozitivní posuny v životním stylu a dosažitelnost potravy s dostatkem všech základních živin. Ve vyspělých zemích jsme však několik desítek let svědky opačné situace, kdy dostupnost potravy je prakticky neomezená. Výsledkem je nerovnováha mezi příjmem potravy a výdejem energie, který vede k nadváze a často i obezitě lidí. Nadměrná výživa má negativní dopad především na kardiovaskulární aparát. Také už víme i o vlivu potravy na imunitní systém. Právě imunitní systém je soustavou, která je kvalitativním i kvantitativním složením potravy zásadně ovlivněna. Proto jsem se ve své práci zaměřila na vztah výživy a imunitní soustavy a zvláště pak na oxidativní stres, který má negativní vliv na obranyschopnost organismu a úzce spolu souvisí [14].

O významu střev v procesu trávení nikdo nepochybuje. Málokdo ale ví, že zde sídlí až 80% všech imunitních buněk. Základem našeho celkového zdraví je střevo. Stav našeho střeva přímo odráží naše pocity a náš vzhled. Vše vystihuje Feuerbachova cynická věta, že „člověk je to, co jí“ (Der Mensch ist, was er isst) [16]. A proto často zapomínáme, že příčinou té či oné nemoci je právě střevo.

Gastrointestinální ekosystém (**střevní mikroflora, epitel, slizniční imunitní systém**) je podmínkou pro úplnou morfológickou a funkční zdatnost gastrointestinálního traktu (GIT). Každá ze tří složek má vlastní funkce, vzájemně se ovlivňují a je mezi nimi složitá rovnováha. Porucha rovnovážného stavu nebo změn některé části tohoto ekosystému způsobí patologické změny organismu. Nejčastější příčinou poruchy v gastrointestinálním ekosystému je bakteriální dysbalance - dysmikrobie. Ta nastartuje celou kaskádu poruch, které vedou k akutnímu či chronickému onemocnění. Pomalý vznik poškození střeva nemusí narušit samotný proces trávení, trávicí příznaky mohou chybět nebo být minimální a jediným projevem může být právě porucha obranyschopnosti.

Buňky imunitního systému se nacházejí v celém těle a působí jako celek. Koncentrují se tam, kde dochází ke kontaktu těla s vnějším prostředím, tedy i ve sliznici trávicího ústrojí. Jak silná je naše imunita, závisí na kvalitě střev až z 90%, protože slizniční lymfatická tkáň trávicího ústrojí je největším sekundárním orgánem imunitního systému.

Člověk je v neustálém kontaktu s miliardami různých druhů mikroorganismů, které osidlují kůži a sliznice. Největší podíl je v tlustém střevě, kde střevní mikroflóra nejen

napomáhá zpracovat potravu, ale podílí se i při udržení fyziologické homeostázy organismu hostitele. Je nezbytná pro vyvrátání střevní sliznice a vytvoření pevných slizničních bariér. Fyziologické mikrobiální prostředí brání rozvoji patogenů, udržuje funkci bariéry střeva, podílí se na výživě enterocytů, rovnováze cytokinů ve střevní sliznici a rovnováze TH1 a TH2 lymfocytárních odpovědí. Ovlivňuje zdravotní stav hostitelského organismu a specifické a nespecifické imunitní pochody. Jen střevní mikroflóra v harmonickém - optimálním složení může zajišťovat normální a zdraví prospěšné funkce.

Na základě uvedených skutečností je dobré během celého života regulovat střevní mikroflóru pomocí kvantitativně i kvalitativně vyvážené stravy. Tím myslím konzumovat funkční potraviny popř. doplňkové výživové přípravky, které obsahují životaschopné probiotické bakterie v dostatečném množství (10^9) [1].

2.3 Imunitní systém a stres

Nároky, které jsou kladeny na lidský organismus po fyzické i psychické stránce, jsou v dnešní době opravdu vysoké. Zhoršuje se životní prostředí, nedostatek pohybu, špatné stravovací návyky, stres, poruchy spánku a mnoho dalších. Ve výsledku dochází k tomu, že člověk má omezen přísun potřebných živin, které často ani nejsou dostupné, a lidské tělo s nimi mnohdy navíc špatně hospodaří. Lidé potřebují posílit své zdraví a uvést svůj organismus do rovnováhy.

Nervový, imunitní a endokrinní systém spolu úzce spolupracují, aby zjistily náchylnost či odolnost jedince k infekcím a zánětlivým onemocněním a jejich průběh. Pod pojmem stres se obvykle rozumí psychický stres. Avšak pro imunitní systém může být stresem celá řada podnětů, kromě psychického stresu také fyzický (vrcholový sport, námaha), infekční onemocnění, různé druhy fyzikálních stresů (přehřátí, podchlazení).

Co má tedy stres společného s imunitou? Ke správnému porozumění toho, jak stres tak mocně zasahuje do imunity, je důležité nejprve pochopit principy stresové reakce. Základy reakce na stres leží v autonomním nervovém systému. Skládá se ze dvou větví - sympatikus a parasympatikus. Sympatický nervový systém začíná v mozku, odkud se rozšiřuje do celého těla. Reaguje v případech reálného nebo potenciálního nebezpečí. V těchto situacích se systém aktivuje uvolňováním adrenalinu ze svých nervových zakončení v žlázách nadledvinek a noradrenalinu z nervových zakončení po celém těle. Tyto dva hormony připravují naše tělo k boji tím, že přivádějí krev ze srdce ke svalům.

Parasympatický nervový systém působí antagonisticky k sympatickému nervovému systému. Zatímco sympatický systém zrychluje srdeční tep, parasympatický ho zpomaluje.

Jiné hormony, které hrají základní roli v reakci na stres, jsou glukokortikoidy. Ve stresových situacích vylučuje hypothalamus soubor hormonů do hypofýzy, mezi nimi CRF (kortikotropin uvolňující faktor). Ten podněcuje hypofýzu k uvolňování hormonu ACTH nebo kortikotropinu. Jakmile ACTH doputuje do nadledvinek, přinutí je vylučovat glukokortikoidy, které se podobají adrenalinu, ale mohou být aktivní po dobu několika minut nebo i hodin.

K výše zmiňovaným hormonům v období stresu navíc slinivka břišní vyměšuje glukagony, které jsou v kombinaci s glukokortikoidy, adrenalinem a noradrenalinem zodpovědné za mobilizaci energie ve svalech ve formě glukózy. Stres též vyvolává uvolňování prolaktinu a vazopresinu z hypofýzy. Prvý z nich potlačuje reprodukci, druhý má antidiuretické účinky. Hypofýza i mozek vylučují endorfíny a enkefaliny, které mají analgetizující účinek na bolest.

Při všech těchto hormonálních aktivacích a supresích jsou v období stresu potlačeny růstové hormony, jako testosteron, estrogen a progesteron. Z hlediska přežívání to dává dokonalý smysl: pokud se nacházíme ve skutečném nebo potenciálním nebezpečí, naše těla rozdělují energii do těch částí, které nás mohou z daných nepříjemností dostat - do svalů. Reakce na stres je velký pomocník, který nás dostává z nebezpečné situace.

Takže co je tak špatného na tom, že se člověk nachází ve stresu? Proč to škodí našemu imunitnímu systému? Podle délky působení podnětu se stres rozlišuje na akutní a chronický. Obecně se má za to, že akutní stres je imunostimulačním podnětem, zatímco chronický je imunosupresivní. Akutní stres je fyziologickou reakcí na nebezpečí a je pro organismus prospěšný. Chronický stres je pak poškozující. Záleží také na intenzitě podnětu. Jestliže je podnět nadměrný, pak i akutní stres může být poškozující (může dojít až ke smrti organismu - např. šokový stav). Na výsledku interakce stresu a organismu se účastní charakter stresového podnětu a schopnost organismu adaptace, která je u jedince velmi individuální.

Problém nastává, když procházíme obdobím dlouhodobého stresu. Předpokládá se, že kortikoidy sehrávají aktivní úlohu při imunitní supresi. Tyto hormony inhibují produkci nových lymfocytů v brzlíku a uvolňování interleukinů a interferonů. Jsou příčinou vytlačování lymfocytů z oběhu a mohou do nich dokonce proniknout a přimět je k vylučování sebevražedného proteinu, který rozloží jejich DNA.

Jako výsledek dlouhodobého vylučování glukokortikoidů nám ubývá lymfocytů a při absenci cytokinů nemohou dokonce ani mezi sebou komunikovat. Ironií je, že se spouští mechanismus, který místo toho, aby zachraňoval naše životy, nás ve skutečnosti může zabít. Jak víme, glukokortikoidy hrají hlavní úlohu při potlačování imunitního systému. Nicméně nejsou v tom samy. Zapleteny jsou i adrenalin a noradrenalin, CRF a betaendorfiny [2].

Snažila jsem se nastínit, jak silně stres s imunitou souvisí. Konkrétní vliv stresu na jednotlivé složky imunity lze jen obtížně zobecnit.

2.4 Oxidativní stres

V posledních letech je věnována pozornost problematice oxidativního (též oxidačního) stresu. Za fyziologických podmínek je v organismu ustálena rovnováha mezi volnými radikály a antioxidanty. Porušení této rovnováhy v neprospěch antioxidantního systému je označováno jako oxidativní stres, který nastává při zvýšené tvorbě volných radikálů nebo při nedostatečné antioxidantní ochraně organismu. Jeho důsledkem je poškození důležitých makromolekul (proteiny, lipidy, DNA), což vede k narušení fyziologie buňky, apoptóze nebo nekróze buněk, rozvoji nádorů a k řadě dalších onemocnění. Klinické projevy oxidativního stresu jsou různé. Popsáno je mnoho onemocnění a patologických stavů, při kterých se volné radikály podílejí na vzniku závažných onemocnění včetně rakoviny, kardiovaskulárních onemocnění (hypertenze, arterioskleróza), neurodegenerativních chorob (Parkinsonova a Alzheimerova choroba), diabetes mellitus, ischemických poruch, revmatické artritidy nebo dokonce procesu stárnutí. Podle současných poznatků je oxidativní stres přítomen téměř u všech onemocnění. Může se podílet na vzniku onemocnění, často však bývá jen doprovodným jevem, který může mít vliv na zhoršování průběhu onemocnění nebo může způsobovat komplikace [11].

2.4.1 Volné radikály

Oxidativní stres úzce souvisí s pojmem volné radikály. Jde o chemické reakce, při kterých sloučeniny ztrácejí jeden elektron. Pak se z nich stávají volné radikály. Volný radikál je jakýkoliv atom nebo molekula schopná nezávislé existence, která obsahuje jeden nebo více nespárovaných elektronů ve svém orbitalu. Jednodušeji volný radikál je atom

elementárního vodíku, ale i jiné např. superoxidový anion - superoxid $O_2^{\cdot-}$, hydroxylový radikál HO^{\cdot} , peroxylové radikály ROO^{\cdot} , alkoxy radikály RO^{\cdot} , hydroperoxylový radikál HO_2^{\cdot} . Termín „reaktivní kyslíková molekula“ je často používán k popisu všech těchto molekul schopných způsobit oxidativní poškození. Volné radikály a reaktivní kyslíková molekula jsou vysoce nestabilní a aktivně vyhledávají partnery pro nespárované elektrony. Lákají tyto elektrony z okolních molekul a tím vznikají nové volné radikály a v některých případech začíná řetězový účinek [5].

Volné radikály jsou zahrnuty do aerobního metabolismu živých organismů a jsou vytvářeny ve fyziologických i patologických procesech. Jako příklad fyziologického procesu uvádím běžný životní děj, který probíhá v dýchacím řetězci mitochondrií, kde oxidací vzdušným kyslíkem vzniká energie a jako vedlejší produkty volné radikály superoxid ($O_2^{\cdot-}$) a volný hydroxylový radikál (HO^{\cdot}). Ať vzniknou volné radikály jakkoliv a jejich produkce a odstranění není kontrolována, potom jejich chemická reaktivita může způsobit poškození všech buněčných makromolekul. Oxidativní poškození může vést k poruše struktury buněčné membrány, buněčné DNA a jiných komponent buněk a tím způsobí rozvrat normálních fyziologických procesů, např. poškození struktury DNA se objevují na počátku a v dalších stádiích karcinogeneze. Do boje proti nadměrnému a nevhodnému poškození stojí systém antioxidantové ochrany.

Nadbytek volných radikálů však nevzniká jenom působením kyslíku, ale také vystavením organismu vnějším vlivům. Negativně působí především kouření, výfukové plyny, ozón, chemikálie v potravinách, ve vzduchu a vodě, UV záření. Zátěž tohoto typu stále roste, nelze se tedy divit, že jsme stále více nemocní [9].

Tabulka 2: Přehled volných radikálů

Volné radikály
Superoxid $O_2^{\cdot-}$
Hydroxylový radikál HO^{\cdot}
Peroxyl ROO^{\cdot}
Alkoxyl RO^{\cdot}
Hydroperoxyl HO_2^{\cdot}

2.4.2 Antioxidační ochranný systém

Protivníkem volných radikálů jsou antioxidanty. Během vývoje se jich vytvořilo velké množství. Říká se jim často „zametači volných radikálů“. Představují hlavní obranu v těle proti oxidativnímu stresu a chrání buněčnou membránu a komponenty cytosolu proti poškození volnými radikály. Antioxidant může neutralizovat volné radikály darováním elektronu, bez toho, aniž by se stal sám aktivním volným radikálem. Jsou zodpovědné za zastavení řetězového účinku poškození, které vzniklo působením volných radikálů a hrají důležitou roli v udržení zdraví a integrity jednotlivých buněk.

Antioxidanty vznikají přirozeně v těle a jsou přijímány potravou. U savců antioxidantové enzymatické systémy, jako např. superoxidodismutáza a glutathionperoxidáza, aktivně brání tvorbě nových molekul radikálů. Jiné antioxidantové látky jako vitamin E, vitamin C mohou vychytávat radikálové molekuly a v některých případech mohou zvyšovat účinek jiných antioxidantů. Zinek, mangan, železo, selen a měď mohou tvořit integrální část antioxidantového enzymatického systému.

Ne každý antioxidant ale dokáže odstranit každý volný radikál. Antioxidanty rozlišujeme na hydrofilní a lipofilní. Hydrofilní antioxidanty jsou hlavně v extracelulární tekutině. Lipofilní antioxidanty, rozpustné v tucích, pronikají buněčnou membránou a mohou tedy účinkovat intracelulárně, i když jejich účinek nastává se zpožděním. Volné radikály, které uniknou antioxidačnímu působení mohou působit lokální, ale i celková poškození. Proto se dnes uznává, že antioxidační terapie musí obsahovat více antioxidantů, aby pokryla celou řadu různých volných radikálů a ROS (reactive oxygen species). Odstraňování volných radikálů pak probíhá často ve vzájemné souhře různých reakcí. Např. superoxid je odbourán na kyslík vitaminem E, přitom však vzniká radikál vitaminu E, dále vitamin C regeneruje vitamin E za vzniku radikálu vitaminu C a ten je teprve odstraňován redukováním glutathionem. Ten je zpětně redukován glutathion reduktázou za účasti NADPH. Podle způsobu účinku rozlišujeme enzymové antioxidanty SOD (superoxidodismutáza), GSHPx (glutathionperoxidáza) aj. a neenzymové (kyselina močová, vitaminy C, E, beta-karoten, bílkoviny, flavonoidy, selen, zinek, některé léky aj.) [9]. Výzkumu stále účinnějších antioxidantů se věnují velké týmy odborníků.

2.4.2.1 Látky s antioxidačním účinkem

- **Vitamín A** (retinol) se nachází jen v potravinách živočišného původu. Vyskytuje se v játrech, másle i ostatních mléčných výrobcích, ve žloutku a tuku mořských

ryb. Lidský organismus si umí vytvářet vitamín A i z provitaminu beta-karoten. Při nedostatku vitamínu A vznikají choroby oční rohovky, šeroslepost, vysychavost kůže, náchylnost k infekcím. Vitamín A ovlivňuje růst a vývoj dospívajících dětí. Denní doporučená dávka vitamínu je A 0,8 mg [19].

- **Provitamin A - beta-karoten** je nejznámější z karotenoidů, které mají aktivitu provitaminu A. Lidský organismus může beta-karoten přeměnit na vitamín A. Tato změna je řízena stavem vitamínu A v organismu. Jestliže má organismus dostatek vitamínu A, přeměna beta-karotenu se snižuje. Z tohoto důvodu není možné se beta-karotenem, jako zdrojem vitamínu A, předávkovat. Karotenoidy jsou látky, které se vyskytují převážně v ovoci a zelenině a dávají jim typické žluté a oranžové zabarvení. Nejbohatšími zdroji beta-karotenu jsou mrkev, karotka, meruňky, papája, mango, nektarinky, broskve, špenát, brokolice, hrách, kapusta, řeřicha. Karotenoidy se také vyskytují v živočišných zdrojích, např. dávají zabarvení vaječnému žloutku, máslu nebo masu lososa. Beta-karoten také působí jako ochrana před škodlivým působením nadměrného slunečního záření [19].
- **Vitamín E (tokoferol)** je hlavní, v tucích rozpustný antioxidant v těle. Zabraňuje oxidaci lipidových složek buněčných membrán, krevních tuků, cholesterolu a dalších tukových látek v organismu. Vitamín E chrání tuky před mnoha vlivy, které je oxidativním mechanismem narušují (horko, světlo, těžké kovy, nevázané železo či měď). Oxidace krevních tuků a cholesterolu je primární spouštěč tvorby aterosklerotických plátů v cévách a tím pádem rizikový faktor onemocnění cév a srdce. Čím větší je konzumace tuků, tím více je potřeba vitamínu E. Ačkoliv všechny tkáně v těle potřebují vitamín E, srdce, cévy, nervový systém, reprodukční orgány, imunitní systém, oči, šlachy a kůže jsou nejvíce náchylné k problémům vznikajícím z nedostatku vitamínu E.

Vitamín E neutralizuje hydroperoxidové radikály, které oxidují LDL (špatný) cholesterol a krevní tuky, čímž zvyšují riziko aterosklerózy a onemocnění srdce a cév. Tento vitamín současně zvyšuje hladinu HDL (dobrého) cholesterolu. Pokud je nízká, zvyšuje odbourávání LDL a fibrinu (proteinu účastnícího se tvorby krevních uzávěrů), zabraňuje srážení krevních destiček a

vytváření trombů (cévních uzávěrů) a pomáhá obnovit normální srdeční rytmus (reguluje odpověď srdečního svalu na vápník) [19].

- **Koenzym Q-10** (Co Q10), jiným názvem ubichinon, je významný antioxidant, který se nachází ve vysoké koncentraci v srdci, ledvinách a játrech. Je součástí membránového elektronového transportního systému, účastní se využití kyslíku při tvorbě energie. Je významný i pro imunitní děje a srdeční funkce. Hojně se vyskytuje v potravinách a do 30 let věku si ho tělo vyrábí samo. Tato schopnost se s věkem snižuje, a tak doplňování hotovým Co Q10 je vhodné po tomto věku.

Koenzym Q10 je životně důležitý katalyzátor. Umožňuje mitochondriím uvnitř našich buněk uvolňovat 95% energie, kterou potřebujeme pro život. Pokud hladina klesne o více než 25%, dochází k degenerativním stavům, jakými jsou vysoký tlak krve a srdeční choroby. Koenzym Q10 má další velmi důležitý úkol. Účastní se biochemických pochodů, které umožňují vstup minerálů, stopových prvků a jiných prvků do buňky.

Je jedním z nejmocnějších „lapačů“ volných radikálů. Jestliže je však v těle mnoho volných radikálů, koenzym Q10 se v první řadě spotřebovává jako antioxidant. Chceme-li využít jeho koenzymových schopností, pak je účelné ho chránit podáváním jiných antioxidantů, aby se mohl plně využít v buňkách [7].

Koenzym Q10 je obsažen v různé potravě - v sojovém oleji, v sardinkách, v makrelách, v hovězím a kuřecím mase, v celozrnných produktech, ve špenátu, brokolici atd.

- **Vitamin C** (kyselina askorbová) je významný, ve vodě rozpustný antioxidant. Pomáhá bojovat proti škodám v organismu, způsobeným nestabilními molekulami kyslíku. Působí převážně uvnitř buněk, kde je vysoký obsah vody. Vitamin C se nejvíce uplatňuje v imunitě. Zmírňuje příznaky a zkracuje délku nachlazení. Urychluje hojení ran, udržuje zdravé dásně, dále chrání proti některým formám rakoviny a srdečním nemocem.

Vitamin C je aktivní ve všech tělesných tkáních, pomáhá posilovat vlasečnice a buněčné stěny a je důležitým činitelem při tvorbě kolagenu, bílkoviny obsažené v pojivových tkáních. Tímto způsobem vitamin C chrání před různými pohmožděninami a krevními výrony, podporuje hojení a udržuje dobrý

stav vaziva. Je také důležitý pro odolnost dásní proti krvácení a pomáhá tělu vstřebávat železo z potravy.

Doporučené denní množství vitamínu C je 75 mg. Tělo si nevytváří zásoby vitamínu C a jeho přebytek se vyloučí ledvinami. Z rostlinných zdrojů jsou na vitamín C bohaté citrusy (limetka, citrón, pomeranč, grapefruit), brambory nebo rajčata, papája, brokolice, černý rybíz, jahody, květák, špenát, kiwi, brusinky [19].

Uvedla jsem tyto základní látky jako nejznámější a nejlepší „lapače“ volných radikálů. Za zmínku stojí i další, např. selen, mangan, zinek. Kromě zdravého stravování je dalším způsobem sebeobrany užívání látek s antioxidačním účinkem, a to ve formě specificky sestavených potravinových doplňků. I přesto, že se nám v dnešní moderní době nabízí spoustu produktů, je stále nejrozumnější získávat antioxidanty přírodní cestou a to konzumací ovoce, zeleniny a celozrnných produktů.

2.4.3 Lipidní peroxidace

Lipidní peroxidace (lipoperoxidace) je poškození lipidů. Patří mezi nejvíce prostudované poškození biomolekul volnými radikály. Oxidací jsou postiženy obvykle mastné kyseliny s větším počtem dvojných vazeb, tzv. polyenové mastné kyseliny, protože dvojná vazba oslabuje vazbu mezi uhlíkem a vodíkem. Radikálové reakce probíhají v těchto krocích - iniciace, propagace, terminace [11].

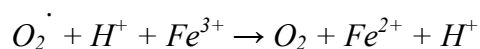
Iniciace radikálové řetězové reakce začíná vytrhnutím vodíkového atomu z methylenové skupiny mastné kyseliny za vzniku uhlíkového radikálu, v němž se dvojná vazba přesmykuje a vzniká tak konjugovaný dien. Následnou reakcí s molekulárním kyslíkem dochází k tvorbě peroxylového radikálu. Ten je schopen napadnout další mastnou kyselinu a změnit ji na radikál, zatímco se sám přemění na hydroperoxid. Radikálová reakce se tak propaguje, dokud není ukončena setkáním radikálu s jiným radikálem nebo s látkou, ze které vzniká stabilní radikál. Tímto způsobem fungují lipofilní antioxidanty jako např. vitamin E, který ukončuje řetězovou reakci. Při procesu lipoperoxidace vznikají mimo peroxylového radikálu další reaktivní látky. Jsou to hydroperoxydy a cyklické peroxydy mastných kyselin, které se chemicky chovají stejně jako peroxid vodíku. To znamená, že jsou poměrně stálé, pokud se nesečkají s tranzitními kovy (Fe,Cu), které katalyzují tzv. Fentonovu reakci za vzniku škodlivých radikálů. (Hlavním zdrojem HO[•]

radikálů v organismu je reakce peroxidu a superoxidu v přítomnosti železa, která probíhá ve dvou krocích. Nejdříve superoxid zredukuje železité ionty na železnaté a ty pak redukuje peroxid) [5].

Dále jsou to toxické aldehydy jako je třeba malondialdehyd (MDA), který patří v praxi k běžně stanoveným laboratorním ukazatelům lipoperoxidace. Tyto karcinogenní aldehydy se váží na bílkoviny a mění jejich funkci a životnost [21].

Působením lipoperoxidace dochází v konečném důsledku k různým poškozením, např. k negativnímu poškození fluidity membrán, ke změně propustnosti membrán pro ionty, k ovlivnění enzymů vázaných na membránách [5].

Fentonova reakce:



2.4.4 Malondialdehyd

Malondialdehyd je evergreen, neutuchající téma. K dnešnímu dni jsem prostřednictvím vyhledávače Google našla 6 330 citací a z těch vyjímám jen těchto pár. Tento stav uvádím ke dni 3. 4. 2008.

Malondialdehyd vzniká v průběhu lipoperoxidace vyvolané volnými radikály. Je to toxická látka poškozující organismus i vzdáleně od místa svého vzniku. Malondialdehyd se velmi snadno stanoví a jeho hladina je do jisté míry úměrná lipoperoxidaci. V plazmě je to nejspíše dostupný ukazatel oxidativního stresu u savců. Používá se zejména pro svou láci. Krásná cena stanovení je 17,50 Kč, proto i přesto, že se jedná o metodu velmi starou, je i nadále používanou.

Jeho množství odráží intenzitu neenzymové peroxidace lipidů, probíhající radikálovou reakcí iniciovanou reaktivními formami kyslíku, ale i míru aktivace enzymové peroxidace, probíhající při biosyntéze ikosanoidů (tkáňové hormony, jejichž prekursorem je kyselina arachidonová). Ve vodném prostředí se MDA vyskytuje v různých formách v závislosti na hodnotě pH, v biologických vzorcích je zastoupen jako volný nebo vázaný na proteiny. MDA lze stanovit přímo nebo po jeho derivatizaci, nejběžněji s kyselinou 2-thiobarbiturovou za vzniku komplexu MDA(TBA)₂, který lze detekovat fotometricky při 532 nm nebo spektrofotometricky. V komplexní matrici, jakou je např. plazma, se však vyskytuje nebo během vlastní derivatizace vzorku vzniká celá řada interferujících látek. Proto již byla pro zvýšení specifčnosti i senzitivity stanovení vyvinuta řada metodik a

technik eliminující tyto interferující látky. Nicméně, získané výsledky pomocí těchto často náročných postupů jsou mnohdy totožné jako při použití jednoduchých spektrofotometrických metod. Toto je jednoduchá a reprodukovatelná metodika pro stanovení celkového MDA v lidské plazmě a v moči. Byly optimalizovány podmínky derivatizace a separace na reverzně-fázových kolonách pomocí HPLC (High Performance Liquid Chromatography) s fluorescenční i UV detekcí. Hodnoty získané pomocí HPLC metody jsou v porovnání se spektrofotometrickou metodou signifikantně nižší, nicméně v dobré korelaci. Metoda byla ověřena a používá se v klinickém výzkumu. V naší práci se MDA stanovoval fotometricky po inkubaci s kyselinou thiobarbituovou. Modernější avšak mnohonásobně dražší je kapalinová chromatografie. Běžná hladina MDA v plazmě je 1.2 - 2.8 mmol/l [23].

3 Experimentální část

3.1 Cíl práce

Sledovat nutraceutické účinky fermentovaných potravin obecně, zvláště probiotik, prebiotik a synbiotik, je v dnešní době celosvětový trend. Vedoucími pracovišti v tomto směru je zejména Katalánská Universita v Barceloně (prof. Ascenion Marcosová), u nás LF UK v Plzni (prof. Racek) a Thomayerova nemocnice v Praze (doc. Kohout). V popředí zájmu jsou účinky těchto potravin na obranyschopnost organismu a na rozvoj, průběh a prognózu některých „civilizačních onemocnění“ [18]. V mé práci předkládám výsledky, ke kterým vede umírněná konzumace nepasterovaného piva, ležáku tzv. českého typu. Zvažovali jsme výsledky provedené intervence na obranyschopnost organismu, zejména jeho stav buněčné imunity na modelu tzv. akademického stresu a na kvalitu života.

3.2 Probandi

Do projektu, který má charakter přehledu spotřebitelského chování, vstoupilo 21 probandů. Projekt dokončilo 19 osob, studentů a studentek českých vysokých škol. Jde o 9 mužů a 10 žen, zařazených ve studijních bakalářských a magisterských (15 osob) a doktorandských (4 osoby) programech. Průměrné antropometrické údaje tohoto souboru jsou: věk - průměrně 27 let, výška - průměrně 170 cm, váha - průměrně 70 kg. Nikdo z probandů není abstinent. Všichni jsou mírnými konzumenty ethanolu (alkoholu) tzn. udávají, že nepožívají více, než průměrně 1 jednotku alkoholického nápoje denně (tzn. jedno pšlitrové pivo, nebo 2 dcl vína, nebo 0,04 - 0,05 destilátu či jiné lihoviny).

Probandi požívali denně na noc stejnou dávku piva značky Dudák, výrobce Měšťanský pivovar Strakonice, obsah ethanolu 5,2 vol. %, po dobu 60 dnů, mezi 15. květnem a 15. červencem roku 2007. Během projektu neměnili své dietní návyky a drželi se jich. Přitom muži požívali 660 ml a ženy 330 ml, v souladu s doporučeními WHO co do denní dlouhodobě tolerovatelné dávky ethanolu per os. Podávané pivo bylo čerstvě vystavené, nepasterované. Skladováno bylo ve skladu potravin, v chladnici, pod dozorem registrovaného nutraceuta.

Všichni probandi byli před zahájením projektu, během něho i po něm klinicky zdraví. Měli normální hodnoty krevního tlaku, základního klinického vyšetření a tzv. jaterních testů (bilirubin celkový, bilirubin konjugovaný, ALT, AST, GMT). Všem probandům byl vyšetřen celkový počet lymfocytů před zahájením konzumace a po skončení konzumace [18].

3.3 Dotazník SF–36 o kvalitě života podmíněné zdravím

Definovat „kvalitu života“ (quality of life) není vůbec snadné. V současné době existuje celá řada definic kvality života, ale zdá se, že žádná z nich není všeobecně akceptována. Mají však jedno společné, a to, že pojem „kvalita života“ by měl obsahovat údaje o fyzickém, psychickém a sociálním stavu jedince. Na kvalitu života je pohlíženo jako na vícerozměrnou veličinu a obvykle je definována jako „subjektivní posouzení vlastní životní situace“. Zahrnuje pocit nejen fyzického zdraví, ale také psychickou kondici. Mezi faktory, které ovlivňují kvalitu života, patří věk, pohlaví, rodinná situace, preferované hodnoty, ekonomická situace, vzdělání, kulturní zázemí atd. Celková kvalita života je pak souhrnem všech těchto faktorů. Kvalita života je obvykle posuzována na základě údajů získaných od daného nemocného, přičemž jsou určovány ještě některé parametry ve vztahu ke kvalitě života. Jedná se například o „kvalitu života ve vztahu ke zdraví“ (HRQoL, health-related quality of life), která je chápána jako ta část života, která je prvotně určována zdravím jedince a zdravotní péčí, která může být ovlivněna klinickými intervencemi. Je využívána zejména v oblasti sledování vlivu nemoci a její léčby na člověka. HRQoL charakterizuje a měří to, co jedinec zažívá (jaká je zkušenost jedince) jako následek poskytování zdravotní péče, jinými slovy, o kvalitě života v závislosti na zdravotním stavu rozhodují především faktory ovlivňované zdravotnickými intervencemi. Kvalitu života lze hodnotit na základě objektivních a subjektivních přístupů. Nejpodstatnějším je subjektivní hodnocení nemocného, tak jak sám vnímá vlastní zdravotní situaci včetně schopnosti svého sebeuplatnění v pracovním, rodinném i sociálním prostředí [13,15,17].

Jako nástroje ke zjišťování a hodnocení HRQoL slouží dotazníky, které umožňují skórování standardizovaných odpovědí na standardizované otázky. Je to cesta k velmi efektivnímu ohodnocení zdravotního stavu. V praxi je vytvořena celá řada dotazníků ke

zjišťování kvality života. Dotazníky ke zjišťování kvality života rozdělujeme na všeobecné (general assesement), generické (generic) a specifické (disease specific). Generické dotazníky hodnotí všeobecně celkový stav nemocného, aniž by se vázaly jen na konkrétní onemocnění. Jsou široce použitelné u jakýchkoli skupin populace, bez ohledu na pohlaví, věk apod. Jako příklad tohoto typu uvádím známý dotazníkový nástroj SF-36 neboli Short Form 36 (viz. Příloha). Je konstruován tak, aby byl použitelný pro všechny i formou samostatného vyplňování pacientem, tedy bez asistence další osoby. Tento dotazník je často užívaným nástrojem k hodnocení kvality života v různých odvětvích medicíny vzhledem k jeho dobré výpovědní hodnotě. Hodnotí 8 základních kvalit zdraví, a to: [13, 15, 17]

- fyzické funkce
- fyzické omezení rolí
- emoční omezení rolí
- sociální funkce
- bolest
- duševní zdraví
- vitalita
- všeobecné vnímání vlastního zdraví.

V našich podmínkách hodnocení kvality života probíhá zejména z výzkumných důvodů a není běžnou součástí léčebného programu. Proto metoda dotazníků byla použita v našem projektu.

3.4 Provedené intervence

Nic není prchlavější než móda. Zároveň nic není obtížnější než změnit návyky či postoje, které jsou dosud v módě. A módě podléhá vše na světě. Jen ona sama podléhá času. Takto je nutno přistupovat i k ovlivnění stravovacích návyků jak u všeobecné populace, tak u vybraných cílových skupin (mládež, senioři, sportovci, osoby vystavené stresu apod.). Fermentační technologie nám zajišťují potraviny obsahující probiotika, prebiotika a synbiotika v každodenní stravě, proto je třeba zdůraznit jejich přínos pro lidskou společnost. Zatímco fakt, že fermentované mléčné produkty (jogurty, jogurtové mléčné nápoje atd.) obsahují probiotika, je dnes všeobecně znám a marketingově využíván, zůstávaly fermentované masné produkty dlouho v pozadí. Stojí za to vyzdvihnout jejich opomíjený nutraceutický význam [16]. Touto kapitolou bych ráda podala přehled

fermentačních potravin a jejich vliv, zvláště těch, které stojí dnes ve středu zájmu zdravotnického výzkumu. Existují tyto komodity, které se zkoumají: fermentované masné salámy **Nutraceut**, fermentované nápoje **Nutracerevis**, fermentované mléčné produkty **Childhealth**. Také mezi ně patří projekt **Studentstress**, který nic neintervenuje, ale shromažďuje údaje o chování buněčné imunity potenciálních probandů za podmínek mentálního stresu, v modelu akademického stresu (zkouškové období vysokých škol). Tyto údaje slouží jako pozadí pro hodnocení prováděných intervencí v ostatních projektech. V současné době probíhá příprava projektu **Nutrafish**, ve kterém budeme sledovat vliv frekventní konzumace rybího masa na některé humorální a buněčné parametry u člověka.

3.4.1 Nutraceut

Tento projekt byl vyprovokován prací, která vznikla před několika lety v Barceloně. Tam profesorka Ascension Marcosová se svým týmem krmila pokusnou skupinu jogurty a dokumentovala zlepšení jejich zdravotního stavu a obranyschopnosti. Ojedinělý projekt vedl tým odborníků z českobudějovické nemocnice a Vysoké školy evropských a regionálních studií. Odborníci zpracovávali projekt na zakázku Ministerstva zemědělství ČR, č.s. 14686/2005-16000. Cílem výzkumu budějovických odborníků bylo vytáhnout fermentované masné výrobky ze stínu populárnějších "mléčných bratranců". Zkoumali, jak tyto salámy působí na lidi, kteří jsou ve stresu. Zkoušeli je na vysokoškolských studentech ve zkouškovém období. Prokazatelný léčebný efekt však přinesly pouze cíleně vybrané masné výrobky - výzkumný tým se zaměřil na ušlechtilé salámy, které se vyrábějí stejnou metodou takzvané fermentace jako kysané mléčné produkty za použití stejných chemických reakcí a stejných příznivých mikroorganismů pro člověka. Dobrovolníci podstoupili potřebné zdravotní testy, které vyhodnocovala biochemická a hematologická laboratoř budějovické nemocnice.

Materiál, probandi a metoda: Suchý, fermentovaný, neuzený masný produkt domácí provenience, vyrobený s použitím startovací kultury *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosus*, *Lactobacillus sakei* a *Micrococcus varians*, při jehož výrobním cyklu dochází k poklesu pH až k 5,0, byl podáván po dobu



90 respektive 60 dnů jednak u neselektované všeobecné populace (NUTRACEUT), jednak u osob za podmínek akademického stresu (NUTRASTRESS) v dávce 50 gramů/den.

U osob ze skupiny všeobecná populace se stanovila fagocytární schopnost leukocytů vyjádřenou jako index fagocytózy, na dvou mediích (latexové partikule a *C. albicans*), celkový počet leukocytů, hemoglobin, celkový počet lymfocytů a MDA-malondialdehyd v plazmě. Fagocytární schopnost leukocytů a celkový počet lymfocytů umožňuje posoudit stav buněčné imunity probandů, hladina malondialdehydu umožňuje zvažovat stav jejich oxidativního stresu. Dále všichni probandi vyplnili osobně dotazník SF-36 v češtině, který jsem podrobněji uvedla v předchozí kapitole. Všechna vyšetření byla provedena jednak před intervencí, tj. před frekventním opakovaným krmením posuzovaným produktem, a poté po skončení intervence.

U osob v podmínkách akademického stresu se stanovoval celkový absolutní počet lymfocytů před a po intervenci. Získaná data se posoudila porovnáním průměrného absolutního počtu lymfocytů po intervenci vůči stavu před intervencí.

Výsledky: Získané výsledky ukazují, že frekventní podávání použitého fermentovaného masného produktu vede ke zvýšení celkového počtu lymfocytů a ke snížení hladiny malondialdehydu z průměrné hodnoty 2,72 mmol/l na 2,35 mmol/l. Malondialdehyd v plazmě je jednoduchý, levný a poměrně robustní ukazatel stupně oxidativního stresu organismu. Jeho pokles za podmínek experimentálně navozeného stresu je dobře literárně dokumentován, a to jak pro stres navozený fyzikálními vlivy, tak pro stres indukovaný mentálně. Tzv. akademický model stresu je obecně přijímaným modelem mentálně navozeného stresu. Z toho usuzujeme na příznivý vliv provedené intervence na buněčnou imunitu, a dále na příznivý vliv na stupeň oxidativního stresu. Výsledky hodnocení kvality života pomocí dotazníku SF-36 ukázaly, že po provedení intervence se průměrná skóre kvality života zlepšila ve všech 8 hodnocených doménách [24].

Nečekaně příznivé výsledky, kterých tým dosáhl, navadily budějovické odborníky k přípravě dalšího projektu.

3.4.2 Nutracerevis

O tomto projektu podrobně pojednává následující kapitola Vlastní zkušenost, protože jsem se projektu Nutracerevis zúčastnila aktivně, nejen jako výzkumník, ale současně i proband.

3.4.3 Childhealth (Dětské zdraví)

Podstatou tohoto projektu je opět systematická frekventní konzumace fermentovaného mléčného produktu s probiotickou kulturou *Lactobacillus lactis*, *Bifidobacterium* či s jejich analogy, v celkové hmotnosti 2,25 kg/na probanda. Probíhá v dětské ozdravovně Javorník. Nositelem projektu je Nemocnice Vimperk o.p.s., ve spolupráci se Sanatoriem Javorník s.r.o. Cílovými probandy jsou tentokrát děti s handicapem, ve věku 5 - 15 let, u nichž je objektivní indikace k ozdravně-léčebnému pobytu ve smyslu platných opatření zdravotních pojišťoven a příslušné vyhlášky MZd. ČR. Projekt probíhá během pobytu cílových osob v zařízeních nositelů projektu (Sanatorium Javorník s.r.o, Nemocnice Vimperk o.p.s.) v trvání 3-6 týdnů a v době následných 6 měsíců po skončení tohoto pobytu. Počet probandů je 60 osob. Opět bude stanoven absolutní počet lymfocytů jako surogátu počtu CD4 lymfocytů a NK (natural killers) v krevním obraze probandů. Získané výsledky budou srovnány s již provedenými intervenčními projekty jak domácími (NUTRACEUT, NUTRASTRESS, NUTRACEREVIS) tak i zahraničními (práce skupiny prof., Ascension Marcosové z Madrinu, Španělsko). Financování probíhá prostřednictvím tzv. Norských fondů, které jsou součástí EHP (Evropského hospodářského mechanismu).



3.4.4 Studentstress

Tento projekt nic neintervenuje. Jen se shromažďují údaje o chování buněčné imunity potenciálních probandů za podmínek mentálního stresu, v modelu akademického stresu. Tyto údaje slouží jako pozadí pro hodnocení prováděných intervencí v ostatních projektech. Projekt proběhl letošní zimu, přesněji ve zkouškovém období vysokých škol. Počet lidí „intent to treat“ (záměr léčit či nějak zacházet s probandem), kteří vstoupili do projektu, bylo 35. Z toho jich skončilo 16 a zhodnotitelných „per protocol“ (počet dokončených protokolů) jich bylo 15. I já sama jsem se stala zdravou dobrovolnicí. Testy byly opět zpracovány v biochemické a hematologické laboratoři budějovické nemocnice.

3.4.5 Nutrafish

Nyní se připravuje projekt Nutrafish. Zde se bude zkoumat nutraceutický význam výrobků z rybího masa. Žádost o grant na Krajský úřad Jihočeského kraje se podává dne 14. dubna 2008. Schéma se jmenuje “Grantový program Podpora zdravého způsobu života.“

3.5 Vlastní zkušenost

Jak už jsem zmínila v předchozí kapitole, do projektu Nutracerevis jsem vstoupila aktivně, proto jsem svou práci zaměřila právě na něj. Tento projekt vznikl za podpory Pivovarského clusteru Potravinářské komory ČR ve spolupráci s Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským v Praze. Vedl ho tým odborníků z českobudějovické a strakonické nemocnice. Biochemická a hematologická vyšetření byla provedena v laboratořích strakonické nemocnice pod odbornou supervizí z Českých Budějovic. Krevní obrazy byly stanovovány na přístroji Beckman Coulter LH 755. Cílem tohoto výzkumu bylo zjistit, jaký vliv má pivo na absolutní počet bílých krvinek - lymfocytů, kterých běžně při stresu ubývá a člověk je tak náchylnější k nemocem. Což můžu sama potvrdit, protože zkouškové období je pro mě stresující záležitost. Podle Světové zdravotnické organizace existuje definovaná denní dávka etanolu, která se považuje za neškodnou i při trvalém požívání. Ta nebyla překročena.

Zjistili jsme, že pravidelná umírněná konzumace piva českého výrobce, s 5,2 vol % ethanolu, v dávce 330 ml /den u žen a 660 ml/den u mužů, po dobu 60 dnů, v modelu akademického stresu (zkouškové období) vedla k zábraně očekávaného obvyklého poklesu absolutního počtu lymfocytů u sledovaných osob. Naopak, v hodnocené skupině 19 osob došlo k průměrnému vzestupu absolutního počtu lymfocytů o 8% [18].

3.6 Nutraceutické vlastnosti piva

3.6.1 Charakteristika

Pivo je kvašený, slabě alkoholický nápoj vyráběný v pivovaru z obilného sladu, vody a chmele pomocí pivovarských kvasinek. Podle českých předpisů se pivem rozumí: pěnivý nápoj vyrobený zkvašením mladiny připravené ze sladu, vody, neupraveného chmele, upraveného chmele nebo chmelových produktů, který vedle kvasným procesem vzniklého alkoholu (ethanolu) a oxidu uhličitého obsahuje i určité množství neprokvašeného extraktu.

Pivo je tradičním a populárním nápojem. Je sice alkoholickým nápojem (můžeme ho zařadit mezi nápoje s relativně nízkým obsahem alkoholu – 30-50 g v jednom litru), ale kromě alkoholu také pivo obsahuje přibližně 2 000 dalších látek. Obsahuje také sacharidy, bílkoviny, hořké látky chmele, polyfenolické sloučeniny, oxid uhličitý, vitamíny a minerální látky. Kombinace těchto složek dává fyziologicky vyrovnaný roztok. Významné je zastoupení minerálů v pivu, kde nacházíme kromě draslíku a sodíku, které jsou zde v příznivém poměru, také chloridy, vápník, fosfor, hořčík a křemík. Z vitamínů obsažených v pivu jsou nejvýznamnější vitaminy skupiny B - thiamin, riboflavin, pyridoxin, niacin a kyselina listová. Vitaminy skupiny B jsou důležité pro řadu metabolických procesů (metabolismus sacharidů, lipidů aminokyselin) a pro funkci nervového systému.





Pivo je možno uznávat nejen jako nápoj vhodný k utišení žízně, ale také pro svou nutriční hodnotu, především vhodnou vyváženost iontů a minerálních látek, vitamínů a polyfenolů. Je si třeba uvědomit, že příznivé účinky piva na lidský organismus se mohou projevit při jeho střídavé konzumaci, kdy nepřevažují negativní účinky alkoholu. Mírná konzumace piva potlačuje rozvoj cévních chorob způsobených usazováním tukových látek v cévách a v důležitých orgánech, především v srdci a mozku. Riziko aterosklerózy a rakoviny střeva zmírňují polyfenoly s antioxidačními a antikarcinogenními účinky [4].



3.6.2 Výroba piva

Surovinami pro výrobu piva jsou obilniny, voda, chmel a koření (není nutné). Obilniny dodávají škrob (čili cukry), které se později přeměňují na alkohol a oxid uhličitý. Základní obilnina je ječmen, málokdy se používá i pšenice, kukuřice nebo rýže. Chmel je popínavá rostlina, která se používá ke konzervaci piva a k přidání hořkého tónu. Pro vaření piva se používají neoplozené samičí šišky, které lze přidávat v různých formách (chmelový extrakt či chmelové granule). Český chmel patří kvalitou k nejlepším na světě. Některé pivovary (zejména v Belgii) přidávají do piva koření, jako například koriandr či zázvor pro osobitou chuť piva [4,6].

3.6.3 Jednotlivé kroky:

- **Sladování** Cílem sladování je přeměnit ječmen na slad, který je obohacen o enzymy a extrakt.
- **Příjem sladu** Slad se přiveze do pivovaru, kde se nechá zhruba 1 měsíc odležet, po měsíci se rozemele na tzv. sladovou tuč.
- **Vystírání** Probíhá ve varně ve vystírací kádi, kde do procesu výroby vstupuje druhá hlavní surovina výroby piva, tedy voda. Proces vystírání, tedy míchání sladu s vodou, probíhá při teplotě 52°C.
- **Rmutování** Proces, při kterém enzymatický komplex obsažený ve sladu štěpí složité polysacharidy na zkvasitelné cukry. Rozhodující jsou v tomto procesu teploty 63°C a 72°C, tedy optimální teploty pro působení enzymů.
- **Scezování** Po rmutování se celé dílo přečerpá na scezovací kád', kde se po 30 minutách vytvoří scezovací vrstva pevných podílů a probíhá vlastní filtrace, tedy oddělení kapalného podílu - sladiny od pevného podílu - sladového mláta.

- **Chmelovar** Filtrovaná čirá sladina přichází do mladinové pánve a do varního procesu vstupuje třetí důležitá surovina - chmel. Povařením sladin s chmelem po dobu 120 minut přechází ušlechtilé hořké látky chmele do roztoku a výsledkem je horká mladina.



- **Chlazení** Horká mladina se čerpá vysokou výtokovou rychlostí do vířivé kádě, kde dochází k oddělení horkých kalů. Následně je již čirá mladina zchlazena v jednostupňovém deskovém chladiči na zákvasnou teplotu 8°C.



- **Kvašení** Zchlazená a provzdušněná mladina se po zakvašení spodními pivovarskými kvasnicemi *Saccharomyces cerevisiae* přidávají do uzavřených nerezových cylindrokonických tanků (CKT). Při kvašení dochází k přeměně zkvasitelných cukrů na alkohol a CO₂. Teplota kvasícího zeleného piva se udržuje na max. 11°C. Hlavní kvašení probíhá u výčepních piv 7 dnů, u speciálů 7 - 14 dnů.



- **Jímání CO₂** Při hlavním kvašení vzniká plynný CO₂. Je jímán a po vyčištění od dalších plynů a mechanických nečistot je několika stupňovou kompresí zkapalněn. Takto získaný CO₂ je v pivovaru využíván jako tlačné medium při manipulaci s pivem, což zabraňuje nežádoucí oxidaci piva.



- **Ležácký sklep** Po prokvašení se mladé pivo zchladí a po odčerpání sedlých kvasnic se suduje do ležáckého sklepa. Zde v uzavřených tancích při tlaku 1,0 atm. a teplotě do 2°C dochází k dozrávání piva a „zakulacení“ jeho chuti. Výčepní piva leží přibližně 20 dnů, ležáky a speciální piva až 60 dnů.



- **Filtrace** Po odležení a následné laboratorní kontrole jednotlivých ležáckých tanků se naráží pivo na filtraci. Filtrace probíhá na svíčkovém křemíkovém filtru, kde po dokonalém odfiltrování kvasinek dostává pivo jiskru.



- **Oddělení přetlačných tanků** Filtrované pivo je před stáčením uskladněno v oddělení přetlačných tanků sudové a lahvévé stáčírny. V tomto oddělení je rovněž umístěn paster piva, kterým jsou ošetřena všechna piva. Před samotným stáčením je opět provedena laboratorní zkouška.



- **Stáčírna** Ve stáčírně se připravené láhve a sudy vymyjí, naplní, proběhne lepení etiket, kontrola plnosti a zátkování. Po uzavření jsou láhve plněny do přepravek a skládány na palety.



- **Výstupní kontrola** Z každé stočené šarže jsou odebírány hotové výrobky do deponážní místnosti, kde jsou uchovány pro případ reklamace a dále jsou výrobky podrobovány laboratorním analýzám. Teprve po laboratorní výstupní kontrole je stočená šarže exportována k odběratelům.



- **Expedice** Hotové pivo balené na paletách je nakládáno do aut a rozváženo k odběratelům.



Postup výroby piva se v každém pivovaru trochu liší a je něčím specifický. To dodává každému pivu jinou chuť a specifické vlastnosti [6,10]. V našem projektu bylo použito pivo značky Strakonický Dudák 12 st. (5,2 % vol) v dávce 330 ml/den u žen a 660 ml/den u mužů.

4 Výsledky

Výsledky uvádím v synoptické tabulce. Průměrná hodnota absolutního počtu lymfocytů před zahájením projektu byla ve sledované skupině $2,19 \cdot 10^3/\text{mm}^3$, po skončení konzumace $2,37 \cdot 10^3/\text{mm}^3$. Jde tedy o vzestup vstupních hodnot ze 100% na 108%. Vyjádřeno jako průměrný přírůstek (increment) absolutního počtu lymfocytů, jde o vzestup o $0,18 \cdot 10^3/\text{mm}^3$. Výsledky před a po intervenci byly porovnány modifikovaným Studentovým t-testem. Shledáváme, že na zvolené 5% hladině významnosti shledaný vzestup není statisticky významný. Důležité je však, že k očekávanému předpokládanému poklesu absolutního počtu lymfocytů ve zvoleném uspořádání prokazatelně nedochází [18].

Intervence: po dobu 60 dnů, pravidelné požití piva, Dudák 12 st. (5,1 vol% etanolu)
v dávce muži: 660ml ; ženy 330ml.

Výrobce produktu použitého k intervenci:

Měšťanský pivovar Strakonice
Podskalská 324
Strakonice 386 01, ČR

Použité zkratky v tabulce 3:

- PP = Per Protocol
- IT = Intent to Treat
- NK = Not Known
- M = Male
- F = Female

Tabulka 3: Synoptická tabulka

Příjmení	Jméno	Věk	Výška	Hmotnost	IT/PP	Lymfocyty (1)	Lymfocyty (2)	Δ results	Meaning	G
Ad	To	23	183	90	PP	2,40	1,70	-0,70	minus	M
Br	Pa	21	172	67	PP	2,90	2,40	-0,50	minus	F
Če	Mi	21	NK	NK	PP	2,00	3,20	1,20	plus	F
Če	Pa	24	NK	NK	PP	2,10	1,40	-0,70	minus	M
Du	Sa	25	187	80	PP	1,80	1,80	0,00	plus	M
Ei	Ve	21	NK	NK	PP	1,90	2,20	0,30	plus	F
Je	Kl	22	160	48	PP	2,10	2,20	0,10	plus	F
Ko	El	21	174	61	PP	1,50	2,10	0,60	plus	F
Ko	Te	21	167	53	PP	2,10	2,40	0,30	plus	F
Me	An	26	179,5	75	PP	1,90	2,80	0,90	plus	F
Ro	Mo	NK	NK	NK	PP	1,70	2,80	1,10	plus	F
Sm	Ve	31	172	65	PP	3,70	4,10	0,40	plus	F
So	Petr	25	182	65	PP	2,50	1,90	-0,60	minus	M
St	Petr	NK	NK	NK	PP	2,90	2,80	-0,10	minus	M
Šp	Vi	24	178	71	PP	1,90	2,30	0,40	plus	M
Ve	Mi	48	178	77	PP	1,60	1,70	0,10	plus	M
Vo	Iv	47	182	88	PP	3,00	3,20	0,20	plus	M
Zá	To	39	189	89	PP	1,60	1,40	-0,20	minus	M
Ze	Ma	22	159	57	PP	2,00	2,60	0,60	plus	F

Tabulka 4: Výsledky před intervencí

NutraceRevis	PŘED			
	Počet	Průměr	Rozptyl	
	n	x	s_1^2	s_1
Lymfocyty	19	2,19	0,32	0,56

Tabulka 5: Výsledky po intervencí

NutraceRevis	PO			
	Počet	Průměr	Rozptyl	
	n	x	s_1^2	s_1
Lymfocyty	19	2,37	0,44	0,67

Tabulka 6: Souhrn výsledků

n	19	19	
x	2,19	2,37	0,18
x (%)	100%	108%	8%
s_1^2	0,32	0,44	
s_1	0,56	0,67	
U-divergence:			0,89

$U_{krit.} = 1,68$

Výsledky:

- Průměrný vzestup absolutního počtu lymfocytů o $0,18 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ na osobu
- Vyjádřeno jako vzestup ze 100% na 108 %

Poznámka:

- Marcosová dokladuje: Za podmínek akademického stresu dochází průměrně k poklesu o $0,04 \cdot 10^3/\text{mm}^3$ lymfocytů během zkouškového období.

5 Diskuze

Požadavek, aby funkční strava „zvyšovala imunitu“, se dostává do popředí uvažování konzumentů, a tedy zákazníků, prakticky ve všech zemích vyspělého světa. Fermentované produkty, zejména jogurt a suché fermentované salámy mají vzhledem k obsahu probiotik a částečně též prebiotik velký zdravotní význam. Zatímco u jogurtů a obecně řečeno kysaných mléčných výrobků jde o fakt obecně známý, veřejností akceptovaný a marketingově, promočně a komerčně využívaný, stojí tradiční fermentované masné výrobky ve stínu populárnějších mléčných „bratranců“. Z hlediska použitých biotechnologií jde přitom o příbuzné, někdy totožné mikroorganismy mléčného kvašení [16].

Celkový počet lymfocytů je považován za ukazatele obranyschopnosti organismu - výkonnosti buněčné imunity. Jeho pokles za podmínek experimentálně navozeného stresu je dobře literárně dokumentován, a to jak pro stres navozený fyzikálními vlivy, tak pro stres indukovaný mentálně. Tzv. akademický model stresu je obecně přijímaným modelem mentálně navozeného stresu. Jde o studenty (ale i pedagogy) vysokých škol ve zkouškovém období. Dále je celkový počet lymfocytů považován za surogát počtu CD4. Je přijímán a používán, zejména z důvodu zlevnění a zjednodušení prováděných projektů. Ke zvýšení průměrného celkového absolutního počtu lymfocytů došlo v obou projektech (Nutraceut, Nutracerevis). V projektu Nutracerevis studie prokázaly, že konzumace piva v případě testujících studentů nejen zabránila poklesu počtu lymfocytů, ale dokonce způsobila zvýšení jejich počtu. Místo aby jich 40 na 1mm^3 ubylo, naopak jich ještě průměrně 129 přibylo. To znamená zvýšení počtu lymfocytů o 8%.

Malondialdehyd v plazmě je jednoduchý, levný a poměrně robustní ukazatel stupně oxidativního stresu organismu. V projektu Nutrastress, kde byla stanovována jeho hladina, bylo dokázáno, že při opakované konzumaci fermentovaného masného produktu došlo ke snížení plazmatické hladiny malondialdehydu z průměrné hodnoty 2,72 mmol/l na 2,35 mmol/l. Sledovaný jev byl hodnocen na 1% hladině významnosti.

Dotazník SF-36 je široce používán při hodnocení HRQoL jak ve zdraví, tak v nemoci. Je to spolehlivý a robustní nástroj. Vzhledem k tomu, že jde o dotazníkový nástroj typu „generic“, umožňuje jeho použití srovnávat výsledky získané u různých nosologických jednotek, ale i u různých typů sociálních situací a zdravotních handicapů,

mezi sebou navzájem. Výsledky hodnocení kvality života v projektu Nutraceut, kde se s dotazníkem pracovalo, ukazují, že po provedení intervence se průměrná skóre kvality života zlepšila ve všech 8 hodnocených doménách [24].

Marcosová a další prokazují, že za podmínek akademického stresu, tj. ve zkouškovém období, dochází u evropských studentů k uniformnímu poklesu absolutního počtu lymfocytů, a to průměrně o $0,04 \cdot 10^3/\text{mm}^3$, tedy průměrně o 40 lymfocytů na 1 mm^3 . V intervenčních studiích prováděných její skupinou, kdy probandi požívají Actimel či jeho analoga, se daří tomuto poklesu předejít. V naší malé sestavě dokumentujeme, že umírněné pravidelné požívání piva, ležáku českého typu, je spojeno s podobným jevem, totiž nedostavením se očekávaného poklesu absolutního počtu lymfocytů. Naopak, v naší sestavě dokumentujeme sice statisticky nevýznamné, přesto dobře patrné zvýšení tohoto počtu [18].

6 Závěr

Fermentované potravinové produkty, zejména jogurt, suché fermentované salámy a pivo mají vzhledem k obsahu probiotik a částečně též prebiotik velmi pravděpodobně nemalý zdravotní význam. Z dosud provedených studií jsou zřejmé zdravotní efekty a dopady systematického požívání potravin připravených fermentací. Výsledky krevních testů potvrdily jejich ovlivnění v oblasti lidské obranyschopnosti a to zvláště stavu buněčné imunity. U člověka zvyšují absolutní počty lymfocytů a absolutní počty subpopulace CD4 lymfocytů. Snižuje se také hladina malondialdehydu v krvi, tudíž dochází ke snížení oxidativního stresu. V neposlední řadě se zlepšuje kvalita života, která byla dokázána pomocí dotazníkového nástroje SF-36.

V mnohých studiích byla také prokázána jejich protinádorová účinnost. Působí příznivě v tlustém střevě, kde snižují přítomnost nežádoucích mikrobů. Snižují stupeň jejich adheze ke sliznici nejen ve střevě, ale i v žaludku. Proto bychom měli dbát na vyvážené složení potravy, což je v dnešní uspěchané době, která požaduje od lidí hlavně výkon a pohlcuje nás tak, že úplně zapomínáme na to, co je v životě důležité, dost těžké. Řetězce rychlého stravování, všude dostupné, jsou „vrcholem ledovce“ pohodlného stravování. Zde se nabízí cynicky upřímná Feuerbachova věta, že *člověk je to co jí*. Strava by měla nejen sytit a chutnat. Musí mít i další, konkrétní funkce. Měla by nás také učinit zdravějšími, odolnějšími, životaschopnějšími.

Naštěstí se dá říci, že v samém zájmu jak výzkumníků, tak výrobců potravin jsou funkční potraviny a funkční stravování. Nyní, ve třetím tisíciletí, jsme svědky poněkud nečekaného vývoje. Od jídla spotřebitel očekává nejen zdroj energie a potěšení smyslů, ale i nutraceutické účinky. V předkládané práci bylo zjištěno, že laboratorní odezva nutraceutické intervence prokazatelně existuje.

7 Seznam použité literatury

- [1] - Adámková V., Zimmelová P., Vorlová K. (2007): Výživa - nedílná součást léčby závažných chorob (Sborník příspěvků, III. ročník mezinárodní konference), JČU ČB
- [2] - Bartůňková J. (2002): Imunodeficiency, Grada Publishing, Praha
- [3] - Farnworth E. R. (2004): Handbook of Fermented Functional Food, CRC PRESS handbook
- [4] - <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pivo> (17. 4. 2008)
- [5] - http://is.muni.cz/th/18288/lf_d/Disertacni_prace_Havlikova.txt (8. 4. 2008)
- [6] - <http://pivni.info/news/deni-pivovary/dudak-strakonice> (17. 4. 2008)
- [7] - <http://vitaminy.doktorka.cz/veledulezita-latka-nejen-pro> (12. 4. 2008)
- [8] - <http://zdrava-vyziva.doktorka.cz/probiotika-prebiotika-pro-zdravou> (15. 4. 2008)
- [9] - <http://www.celostnimediceina.cz/volne-radikaly-a-antioxidanty-mudr-vaclav-holecek-csc.htm> (8. 4. 2008)
- [10] - <http://www.pivni-tacky.cz/o-pivu/index.php?clanek=3> (18. 4. 2008)
- [11] - <http://www.recetox.muni.cz/sources/akvatox/Vykonalova.pdf> (10. 3. 2008)
- [12] - http://www.vyziva.estranky.cz/clanky/Funkcni-potraviny/Probiotika_-_prebiotika-a-synbiotika (13. 4. 2008)
- [13] - Kalová H., Petr P., Soukupová A., Vondrouš P. (2005): Kvalita života u chronických onemocnění, Klinická farmakologie a farmacie, 3/2005, roč. 19
- [14] - Krejsek J., Kudlová M., Koláčková M., Novosad J. (2007): Nutrice, prebiotika, probiotika a imunitní systém, Pediatrie pro praxi 2/2007, roč. 8
- [15] - Petr P. (2007): Hodnocení klinického a ekonomického prospěchu léčby nadváhy Sibutraminem (Meridií) ve všeobecné lékařské praxi, Klinická farmakologie a farmacie, 2/2007, roč. 21
- [16] - Petr P., Kalová H. (2006): Nutraceutika, vybrané kapitoly z nutraceutické teorie a praxe, VŠERS, České Budějovice
- [17] - Petr P., Möller P. H., Kalová H. (1999): Health Related Quality of Life in Law and Order Enforcement

- [18] - Petr P., Vonke I., Kalová H., Verner M. et. al. (2007): Vliv frekventní umírněné konzumace piva na absolutní počet lymfocytů u člověka v modelu akademického stressu, Sborník, Konference klinické farmakologie 2007
- [19] - Petrásek R. (2006): Fyziologie výživy člověka, skripta PŘF JČU
- [20] - Procházková K. (2008): Synbiotika: ještě lepší užitečné bakterie, Zdraví 2/2008, roč. 56/02
- [21] - Racek J. et al. (1999): Klinická biochemie, Karolinum Praha
- [22] - Sýkora J., Schwarz J., Siala K. (2006): Probiotika a dětský věk, Pediatrie pro praxi 5/2006, roč. 7
- [23] - Tomandl J., Glatz Z. (2003): Stanovení malondialdehydu v biologických vzorcích pomocí kapalinové chromatografie, Proceeding of 15th International Conference "Chromatographic Methods and Human Health", Bratislava
- [24] - Verner M., Petr P., Kašparová M., Vonke I., Pavelka V., Gottwald J., Kalová H., Žampach P. (2006): Sborník abstrakt - Existuje laboratorní odezva nutraceutické intervence? Č.Budějovice, Folia Phoenix, Supplementum 1/2006

8 Přílohy

8.1 Dotazník SF-36

Copyright:
Medical Outcomes Trust 1996
Boston, MA U. S. A.
Health Services Research Unit, 1996
Oxford, Great Britain

Česká verze: 1/2006
EMA-services, s.r.o.
U tří lvů 14
370 01 České Budějovice
Česká republika

DOTAZNÍK SF – 36 O KVALITĚ ŽIVOTA PODMÍNĚNÉ ZDRAVÍM

Návod: V tomto dotazníku jsou otázky týkající se Vašeho zdraví. Vaše odpovědi pomohou určit jak se cítíte a jak dobře se Vám daří zvládat obvyklé činnosti.

Identifikace respondenta : Příjmení.....Jméno:.....

Datum narození:		<i>dd-mm-rrrr</i>
Pohlaví:	muž / žena	<i>nehodící se škrtněte</i>
Typ intervence: /trvání nemoci		<i>(položka z indikačního seznamu) vyplní Váš lékař /zdravotník</i>
Nemoc/stav :		<i>(položka ze seznamu nemocí) vyplní Váš lékař /zdravotník</i>
Nejvyšší dosažené vzdělání	Základní-střední-vysokoškolské	<i>Nehodící se škrtněte</i>

Odpovězte na každou z otázek tím, že vyznačíte příslušnou odpověď. Nejste-li si jisti jak odpovědět, odpovězte jak nejlépe umíte.

1. Řekl(a) byste, že Vaše zdraví je celkově:

(zakroužkujte jedno číslo)

- | | |
|-------------|---|
| Výborné | 1 |
| Velmi dobré | 2 |
| Dobré | 3 |
| Dosti dobré | 4 |
| Špatné | 5 |

2. Jak byste hodnotil(a) své zdraví dnes ve srovnání se stavem před rokem?

	(zakroužkujte jedno číslo)
Mnohem lepší než před rokem	1
Poněkud lepší než před rokem	2
Přibližně stejné jako před rokem	3
Poněkud horší než před rokem	4
Mnohem horší než před rokem	5

3. Následující otázky se týkají činnosti, které vykonáváte během svého typického dne. Omezuje Vaše zdraví nyní tyto činnosti? Jestliže ano, do jaké míry?

(zakroužkujte jedno číslo na každé řádce)

ČINNOSTI	Ano, omezuje hodně	Ano, omezuje trochu	Ne, vůbec neomezuje
a. Usilovné činnosti jako je běh, zvedání těžkých předmětů, provozování náročných sportů	1	2	3
b. Středně namáhavé činnosti jako posunování stolu, luxování, hraní kuželek, jízda na kole	1	2	3
c. Zvedání nebo nesení běžného nákupu	1	2	3
d. Vyjít po schodech několik pater	1	2	3
e. Vyjít po schodech jedno patro	1	2	3
f. Předklon, shýbání, poklek	1	2	3
g. Chůze asi jeden kilometr	1	2	3
h. Chůze po ulici několik set metrů	1	2	3
i. Chůze po ulici sto metrů	1	2	3
j. Koupání doma nebo oblékání bez pomoci další osoby	1	2	3

4. Vyskytl se u Vás některý z dále uvedených problémů při práci (nebo při běžné denní činnosti) v posledních 4 týdnech kvůli zdravotním potížím?
(zakroužkujte jedno číslo na každé řádce)

	ANO	NE
a. Zkrátil se čas , který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
b. Udělal(a) jste méně než jste chtěl(a)?	1	2
c. Byl(a) jste omezen(a) v druhu práce nebo jiných činností?	1	2
d. Měl(a) jste potíže při práci nebo jiných činnostech (například jste musel(a) vynaložit zvláštní úsilí)?	1	2

5. Vyskytl se u Vás některý z dále uvedených problémů při práci (nebo běžné denní činnosti) v posledních 4 týdnech kvůli nějakým emocionálním potížím (například pocit deprese nebo úzkosti)?

(zakroužkujte jedno číslo na každé řádce)

	ANO	NE
a. Zkrátil se čas , který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
b. Udělal(a) jste méně než jste chtěl(a)?	1	2
c. Byl(a) jste při práci nebo jiných činnostech méně pozorný(á) než obvykle?	1	2

6. Uveďte, do jaké míry bránily Vaše tělesné nebo emocionální potíže Vašemu normálnímu společenskému životu v rodině, mezi přáteli, sousedy nebo v širší společnosti v posledních 4 týdnech.

(zakroužkujte jedno číslo)

Vůbec ne	1
Trochu	2
Mírně	3
Poměrně dost	4
Velmi silně	5

7. Jak velké bolesti jste měl(a) v posledních 4 týdnech?

(zakroužkujte jedno číslo)

Žádné	1
Velmi mírné	2
Mírné	3
Střední	4
Silné	5
Velmi silné	6

8. Do jaké míry Vám bolesti bránily v práci (v zaměstnání i doma) v posledních 4 týdnech?

(zakroužkujte jedno číslo)

Vůbec ne	1
Trochu	2
Mírně	3
Poměrně dost	4
Velmi silně	5

9. Následující otázky se týkají Vašich pocitů a toho, jak se Vám dařilo v předchozích týdnech. U každé otázky označte prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, jak jste se cítil(a).

Jak často v předchozích 4 týdnech –

(zakroužkujte jedno číslo na každé řádce)

	Pořád	Většinou	Dost často	Občas	Málokdy	Nikdy
a. jste se cítil(a) pln(a) elánu	1	2	3	4	5	6
b. jste byl(a) velmi nervózní	1	2	3	4	5	6
c. jste měl(a) takovou depresi, že Vás nic nemohlo rozveselit?	1	2	3	4	5	6
d. jste pociťoval(a) klid a pohodu?	1	2	3	4	5	6
e. jste byl(a) pln(a) energie?	1	2	3	4	5	6
f. jste pociťoval(a)						

pesimismus a smutek	1	2	3	4	5	6
g. jste se cítil(a) vyčerpán(a)	1	2	3	4	5	6
h. jste byl(a) šťastný(á)	1	2	3	4	5	6
i. jste se cítil(a) unaven(a)	1	2	3	4	5	6

10. Uveďte, jak často v předchozích 4 týdnech bránily Vaše tělesné nebo emocionální obtíže Vašemu společenskému životu (jako např. návštěvy přátel, příbuzných atp.)?

(zakroužkujte jedno číslo)

Pořád	1
Většinou času	2
Občas	3
Málokdy	4
Nikdy	5

11. Zvolte prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, do jaké míry pro Vás platí každé z následujících prohlášení?

	Jistě ano	Spíše ano	Nejsem si jist	Spíše ne	Určitě ne
a. Zdá se, že onemocním (jakoukoliv nemocí) snadněji než jiní lidé	1	2	3	4	5
b. Jsem stejně zdrav(a) jako kdokoliv jiný	1	2	3	4	5
c. Očekávám, že se mé zdraví zhorší	1	2	3	4	5
d. Mé zdraví je perfektní	1	2	3	4	5

Během dnešního dne užívám tyto léky:

Název/ síla v miligramech	Ráno	Poledne	Večer
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

Datum:
