



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Úroveň informovanosti studentů vysokých škol o vlivu  
probiotik na lidské zdraví**

Vypracovala: Petra Štroblová

Vedoucí práce: Mgr. Michaela Pospíšilová, DiS.

České Budějovice 2020



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Pedagogical faculty

Department of Health Education

BACHEROL THESIS

**The level of awareness of university students about the impact  
of probiotics on human health**

Author: Petra Štroblová

Supervisor: Mgr. Michaela Pospíšilová, Dis.

České Budějovice 2020

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych upřímně poděkovat Mgr. Michaele Pospíšilové, DiS. Za její čas, trpělivost a cenné rady, které jsem se snažila zohlednit v práci.

## Obsah

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>7</b>
2.2 Probiotikum .....	7
2.2.2 Historie a definice .....	7
2.2.3 Probiotické mikroorganismy.....	8
2.2.4 Požadavky na probiotika.....	10
2.2.5 Mechanismus účinku probiotik.....	11
2.2.6 Dávkování probiotik .....	13
2.2.7 Formy probiotik .....	14
2.3 Gastrointestinální ekosystém .....	16
2.4 Využití probiotik v gynekologii.....	18
<b>3 METODOLOGIE</b> .....	<b>20</b>
3.1 Cíl práce .....	20
3.2 Úkoly práce.....	20
3.3 Výzkumné předpoklady .....	20
<b>4 METODIKA</b> .....	<b>22</b>
4.1 Charakteristika cílové skupiny.....	22
4.2 Použité metody .....	22
4.3 Organizace praktického šetření.....	22
<b>4 VÝSLEDKY A DISKUZE</b> .....	<b>24</b>
<b>5 ZÁVĚR</b> .....	<b>36</b>
<b>6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>37</b>
<b>7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b> .....	<b>40</b>
<b>8 SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>41</b>
<b>9 ABSTRAKT</b> .....	<b>44</b>
<b>10 ABSTRACT</b> .....	<b>45</b>

## 1. ÚVOD

V posledních letech je probiotikům věnována zvýšená pozornost. Jsou to živé mikroorganismy, které při vhodném dávkování mají pozitivní vliv na mikrobiotu lidí i zvířat a tím na celkové zdraví. Tvoří levnou, biologickou metodu v prevenci a terapii některých onemocnění, což dokládá velké množství vědeckých prací. Používají se především u onemocnění trávicího systému, urogenitálních nebo imunologických onemocnění. Účinek probiotik spočívá především v ovlivnění základních funkcí trávicího traktu. Podporují správnou činnost naší mikrobioty, zlepšují imunitní odpověď a vstřebávání živin.

Na českém trhu je k dispozici velké množství probiotických produktů, jak ve formě potravin, které představují především kysané mléčné výrobky, tak i rozmanitá škála doplňků stravy. Výsledky některých studií o pozitivním vlivu probiotik jsou velmi slibné, je však zapotřebí nadále ve výzkumu pokračovat a vzdělávat se v této problematice.

Cílem mé bakalářské práce je vytvoření komplexních informací o probioticech a zjištění informovanosti studentů vysokých škol v oblasti probiotik za použití dotazníkového šetření.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.2 Probiotikum

#### 2.2.2 Historie a definice

Termín probiotikum pochází částečně z latiny (pro) a částečně z řečtiny (bios) a v celkovém slova smyslu znamená „pro život“. Poprvé byly probiotika představeny německým vědcem Wernerem Kollathem v roce 1953 za účelem označení „účinných látek, které jsou nezbytné pro zdravý vývoj organismu.“ V roce 1965 byl tento termín použit Lilly a Stillwell v jiném kontextu jako „látky vylučované jedním mikroorganismem, které stimulují růst jiného mikroorganismu.“ Později Fuller v roce 1992 definoval probiotika jako „živý doplněk stravy, který příznivě ovlivňuje spotřebitele zlepšením jeho střevní mikrobiální rovnováha (MCFARLAND, 2015).

Moderní historie probiotik začíná počátkem 20. století průkopnickými studii budoucího nositelky Nobelovy ceny Elie Metchnikoffové, ruské vědkyně pracující v Pasteurově institutu v Paříži. Louis Pasteur identifikoval mikroorganismy odpovědné za proces fermentace, zatímco Metchnikoff se nejprve pokusil zjistit možný dopad těchto mikrobů na lidské zdraví. Zvýšenou životnost bulharských venkovských obyvatel spojil s pravidelnou konzumací fermentovaných mléčných výrobků, jako je jogurt. Spojil to s „*bulharským bacilem*“ který byl objeven bulharským lékařem Stamenem Grigorovem, a později navrhl, že laktobacily by mohly působit proti hnilobným účinkům gastrointestinálního metabolismu, který přispěl k nemoci a stárnutí (HILL ET AL., 2014).

Současná definice prošla mnoha změnami a v roce 2001 nabyla své současné podoby formulované FAO/WHO jako „živé nepatogenní mikroorganismy, které při podávání v přiměřeném množství poskytují hostiteli zdravotní výhody“ (YOO A KIM, 2016).

### 2.2.3 Probiotické mikroorganismy

Do probiotických bakterií v současnosti řadíme bifidobakterie, laktobacily, enterobakterie a streptokoky, které jsou humánního původu a kvasinku *Saccharomyces boulardii*, která nemá humánní původ, ale získává se z exotického ovoce liči (Tabulka 1), (NEVORAL, 2012). Kmeny PB se rozdělují do 2 základních skupin. Do první skupiny patří bakterie mléčného kvašení, kam zařazujeme bakterie ze tří rodů: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*.

Ve skupině bakterií mléčného kvašení jsou zařazeny ty bakteriální druhy, které jsou obecně považovány za bezpečné a po jejich aplikaci nepředstavují pro člověka žádné riziko (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011). Jsou to nesporeující, grampozitivní bakterie bez cytochromů. Hlavním produktem této bakterií je kyselina mléčná, kterou získávají pomocí fermentace cukrů. Nalezneme je v prostředí bohatých na živiny např. v mléce, mase nebo zelenině. Některé z nich jsou součástí přirozeného ekosystému střev a také úst (ADAMS, 2016). Za zmínku stojí zejména rod *Bifidobacterium*. Tyto bakterie se hojně vyskytují v tlustém střevě lidí a zvířat a byly izolovány také z bachoru a výkalového vaku včely medonosné (RADA A PETR, 2002).

Bakterie rodu *Lactobacillus* se nevyskytují pouze v trávicím traktu, jak je tomu v případě bifidobakterií. Nalezneme je i ve volné přírodě a jsou často součástí potravy. Je také zajímavé, že laktobacily nemají plazmidy, a proto jsou rezistentní k antibiotikům (NEVORAL, 2009; MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011).

Posledním rodem BMK s probiotickými vlastnostmi je rod *Lactococcus*. Právě tato bakterie kolonizuje jako jedna z prvních střev novorozence. (NOVERR, HUFFNAGLE, 2005) Tento rod se nejčastěji využívá jako tzv. spouštěč fermentačních procesů, avšak jejich role PB je velmi nejistá. Jsou sice zahrnovány do velkého množství studií, ale mnoho efektů jim připisováno není, a ještě v žádných klinických studiích nebyly jejich probiotické účinky potvrzeny. (Krejsek et al., 2007, MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011)



Do druhé skupiny patří probiotické MO, které představují nepatogenní izoláty, např. *Escherichia coli*, *Clostridium butyricum*, *Saccharomyces boulardii* (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011). Jedná se tedy o mikrobiální rody, které zahrnují i potenciálně patogenní kmeny bakterií (FURRIE, 2005).

Mezi nepatogenní izoláty řadíme zejména kvasinku *Saccharomyces boulardii*, její velkou výhodou je, že je rezistentní v trávicím ústrojí a dostává se tedy v životaschopném stavu do tlustého střeva. Navíc na ni nepůsobí antibiotikum. Její nevýhodou však je, že pokud je její podávání ukončeno, velmi rychle mizí z trávicího ústrojí (NEVORAL, 2009; GIBSON, 2000).

Základní kritériem pro to, abychom bakterie mohli označit jako probiotické, jsou následující:

- Nesmí být přítomny patogenní vlastnosti – hostiteli nesmí škodit samotné bakterie, ani látky, které produkují (FRÍČ, 2007).
- Musí být technicky využitelné. Znamená to, že bakterie musí zůstat živé a následně se v organismu pomnožit. V případě potravin se při potravinářské výrobě, nesmí u výrobků s přídavkem probiotik změnit chuťové ani jiné vlastnosti oproti komerčním výrobkům. Probiotická účinnost musí být zachována do konce záruční lhůty (KOHOUT, 2009).
- Musí přežít průchod trávicím traktem a následně trávicí trakt kolonizovat (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011). Při průchodu musí překonat nepříznivé podmínky, jako je působení kyseliny chlorovodíkové v žaludku a žlučových kyselin, proteolytických enzymů slinivky břišní a lysozymu v tenkém střevě. Toho se dosahuje dostatečným množstvím preparátu. Zakysaný mléčný výrobek například tvoří dokonalé prostředí k tomu, aby PB byly ochráněny a měly dostatek živné půdy k růstu (KOHOUT, 2009).
- Použité probiotické MO musí prokazatelně pozitivně ovlivňovat zdravotní stav hostitele (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011).

**Tabulka 1 Nejčastěji používané probiotické mikroorganismy**

LAKTOBACILY	GRAMPOZITIVNÍ KOKY
<i>L. acidophilus</i>	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremonis</i>
<i>L. casei</i> , spec. <i>rhamnosus</i> (GG)	<i>Streptococcus salivarius</i>
<i>L. casei</i> Shirota	<i>Enterococcus faecium</i>
<i>L. delbrueckii</i> subsp. <i>bulggaricus</i>	<i>Escherichia coli</i> (sérotyp O83:K24:H1)
<i>L. reuteri</i>	<i>Staphylococcus intermedius</i>
<i>L. brevis</i>	<i>Staphylococcus diacetylactis</i>
<i>L. cellobiosus</i>	<b>BIFIDOBAKTERIE</b>
<i>L. curvatus</i>	<i>B. bifidum</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>B. adolescentis</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>B. animalis</i>
<b>KVASINKY</b>	<i>B. infantis</i>
<i>Saccharomyces boulardii</i>	<i>B. longum</i>
	<i>B. thermophilum</i>

L- *Lactobacillus*B- *Bifidobacterium*

Zdroj: NEVORAL, 2012, upraveno

## 2.2.4 Požadavky na probiotika

Účinek probiotických bakterií spočívá zejména v kolonizační odolnosti. Avšak aby probiotikum vykazovalo své příznivé účinky na lidské zdraví, musí splňovat určité požadavky (Tabulka 2 a 3).

**Tabulka 2 Zdravotní požadavky na probiotika**

Musí být humánního původu
Musí být rezistentní k žaludečním kyselinám, žluči a proteolytickým enzymům
Musí mít schopnost kolonizovat střevní trakt
Musí působit antagonisticky proti kariogenním a patogenním bakteriím
Musí být zdraví nezávadná
Musí mít prokázané klinické přínosy na zdraví jedince

Zdroj: KVASNIČKOVÁ 2000, EL-LABABIDI, 2019, upraveno

### **Tabulka 3 Technické požadavky na probiotika**

Musí si uchovat dobré organoleptické vlastnosti po fermentaci
Musí si zachovávat životaschopnost
Musí si udržovat mírnou kyselost během skladování
Musí si zachovat schopnost kolonizace během výroby a skladování
Musí být snadná identifikovatelnost použitého mikrobiálního kmene
Musí být stabilní ve fermentovaných výrobcích během skladování

Zdroj: CHO, 2010, upraveno

### **2.2.5 Mechanismus účinku probiotik**

Mechanismus účinku probiotik je rozmanitý, a to hlavně z důvodu použití různých druhů mikroorganismů. Účinek probiotik však také závisí na stáří a fyziologickém stavu příjemce. Mezi nejčastěji zmiňované způsoby působení probiotických bakterií jsou uváděny (THOMAS a MARKS, 2008):

Bariérový efekt – produkce antimikrobiálních substancí, které mohou inhibičně působit na patogenní bakterie a schopnost adherovat na střevní epitel a tím blokovat vazebná místa pro potenciálně patogenní bakterie (WILKINS a SEQUIOA, 2017). Redukce kolonizace, invazivita metabolismu a množení patogenních bakterií. Ovlivnění složení střevní mikroflóry pomocí snížení pH, produkcí metabolitů, ovlivnění střevní motility a ovlivnění aktivity mikrobiálních enzymů (DRAPE ET AL., 2017). Imunostimulační účinky – podpora fagocytózy, produkce protilátek a cytosinů (KOKESHOVÁ, 2009).

Z řady výzkumů vyplývá, že probiotika lze doporučit jako prevenci - obecná prevence a udržení zdraví, během a po povzbuzení imunity, během a po antibiotické terapii, před cestou do tropických a subtropických oblastí, před hospitalizací nebo pro podpůrnou terapii specifických onemocnění – zácpy, průjmy, atopické ekzémy u kojenců a zánětlivá střevní onemocnění. Shrnutí pozitivních vlivů a účinků na konkrétní onemocnění, na které měly probiotika pozitivní vliv, zahrnuje:

- atopické ekzémy a alergie
- prevence kolorektálního karcinomu
- zácpa
- průjmová onemocnění
- rotavirové infekce kojenců
- stimulace imunity
- zánětlivá střevní onemocnění (CHO, 2010)
- onemocnění ústní dutiny
- infekce způsobená *Helicobacter pylori*
- laktózová intolerance
- prevence akutních infekcí horních cest dýchacích (NEVORAL, 2015)
- gynekologické a urologické choroby (FRIČ, 2010)
- využití při poklesu cholesterolu (SUVARNA A BOBY, 2005)

Podle LODINOVÉ-ŽÁDNÍKOVÉ et al., (2003) trpí alergickými onemocněními přibližně 20 % populace západního světa. Jak bylo následně zjištěno, je toto onemocnění často doprovázeno změnami složení střevní mikroflóry brzy po narození, kdy často chybí bifidobakterie, s naopak větším výskytem klostridií. Vliv má možná, také i druhové složení bifidobakterií, častější výskyt alergií je spojován s *Bifidobacterium longum*, méně naopak s *B. bifidum*. Aplikace nepatogenní *Escherichia coli* po narození snížila výskyt alergií, a to až do dvacátého roku života (DZIDIC ET AL., 2019). Snížení výskytu atopických ekzémů bylo dosaženo v rámci rozsáhlého experimentu v Helsinkách (KUKKONEN ET AL., 2008)

U nádorových onemocnění bývá nejčastěji zmiňován kolorektální karcinom. Pozitivní vliv měli bakterie *Lactobacillus rhamnosus GG* a *Bifidobacterium animalis spp. lactis*. Hlavním předmětem výzkumu je tzv. fekální voda, která se získává smícháním stolice s vodou, následnou homogenizací a odstředěním. Také je možno studovat složení střevní mikroflóry a poškození DNA. Nutné je však podotknout, že účinek probiotik se v tomto případě jeví spíše jako prevence než terapie (RAFTER ET AL., 2008).

Zácpa, která je podle WHO definována jako méně než 3 stolice týdně, může být pozitivně ovlivněna probiotickými bakteriemi, jako je *Escherichia coli Nissle* a *Lactobacillus casei Shirota* (BUNASZKIEWICZ A SZAJEWSKA, 2005).

Normalizace bakteriální střevní mikroflóry může příznivě ovlivnit infekční průjemová onemocnění, a to především u dětí. Byla publikována řada studií i několik metaanalýz, které prokázaly, že léčba probiotiky snižuje dobu trvání průjmů o 1–2 dny (ALLEN, 2004). *Lactobacillus casei* působí preventivně na průjmy spojené s antibiotickou léčbou (HICKSON et al., 2007). U průjemových onemocnění pacientů s enterální výživou naopak nefungovaly laktobacily, ale efektivní se ukázaly kvasinky *Saccharomyces boulardii* (BLEICHNER et al., 1997). Proti kojeneckým průjmům včetně rotavirových onemocnění se pozitivně ukázal *Lactobacillus rhamnosus* (CANANI et al., 2007). Stejný mikroorganismus měl omezený preventivní účinek proti cestovatelským průjmům (LATA A JURÁNKOVÁ, 2012).

Imunostimulační účinek je spojován zejména s probiotickými bakteriemi *Lactobacillus casei*, ale také *Lactobacillus reuteri* (TUBELIUS ET AL., 2005).

Metaanalýza 10 studií celkem na 3 451 jedincích prokázala účinnost probiotik v prevenci akutních infekcí horních cest dýchacích. V jiných studiích bylo prokázáno, že probiotika omezila trvání a závažnost chřipkovitých symptomů u dětí.

Studie u premenopauzálních žen s recidivující infekcí močových cest ukázala, že lokální aplikace *Lactobacillus crispatus* ve formě vaginálních supositorií redukovala významně recidivy infekčních močových cest asi o 50 %.

Ve většině studií orální probiotika zlepšovala zdraví dutiny ústní a významně snižovala množství patogenů působících zubní kazy a periodontální onemocnění (NEVORAL, 2015).

### **2.2.6 Dávkování probiotik**

Probiotické kmeny bakterií kolonizují tlusté střevo jen dočasně, pro prevenci či terapii je tedy nutné užívat je dlouhodobě nebo trvale. Abychom tedy dosáhli požadovaného účinku, musí se minimální denní dávka pohybovat v rozmezí  $10^8$ – $10^{10}$  (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011). Účinnost probiotik se však odvíjí na

množství mikroorganismů v cílové lokalizaci. Toto množství pak závisí na účinku trávicích sekretů, s nimiž se probiotika setkávají při průchodu trávicí trubici (kyselina chlorovodíková, digestivní enzymy, žluč) a dále také na kvalitě ochranného obalu. Probiotické preparáty je doporučováno uchovávat při teplotě do + 8 °C z důvodu obsahu právě živých mikrobů. Doba jejich využití je většinou kratší než u ostatních farmak užívaných ve stejné indikaci (FRÍČ, 2010).

### 2.2.7 Formy probiotik

Probiotika můžeme užívat v několika podobách, buď jako fermentované potraviny, ve kterých jsou obsaženy "skutečné" bakterie nebo jako "koncentrované" bakteriální doplňky stravy, avšak rozsah využití probiotik je velice rozmanitý (Tabulka 4). Využití se také uplatňuje v kosmetice, ve farmaceutickém průmyslu, spotřební chemii nebo zemědělství (BENOIT ET AL., 2013). V případě fermentovaného výrobku či doplňku stravy poskytují obě varianty spotřebitelům živé bakterie, které jsou schopny projít žaludkem a tenkým střevem, a poté se rozmnožovat v tlustém střevě (AURELI ET AL., 2011).

V současnosti užívání probiotik ve formě doplňků stravy, představuje jen malou část jejich celkové spotřeby, valnou většinu totiž tvoří probiotické produkty, které si kupujeme v běžných obchodech s potravinami. První potravinový výrobek byl jogurt s názvem Acidophilus-Milch, který v roce 1980 v Německu vyrobil W. Henneberg za pomoci střevní bakterie *Lactobacillus acidophilus*. Tento typ kvašeného produktu získal úspěch, ačkoliv jeho zdravotní aspekty se staly méně důležité, než možnost produkce nových mléčných výrobků (KNUT, 2001).

**Tabulka 4 Využití probiotik v různých oblastech průmyslu**

<b>Průmysl</b>	<b>Produkty</b>
<b>Potravinářský</b>	Přirozeně fermentované výrobky, fermentované mléko, jogurt, máslo, kefir, sušenky, sýr, káva, med, zmrzlina, džusy, sójové mléko, čokoláda, doplňky stravy
<b>Farmaceutický</b>	Registrované farmaceutické výrobky, tabletky, prášky, kapsuly, vaginální čípky
<b>Zemědělská</b>	Doplňky krmiv hospodářských zvířat, produkty určené pro péči o ryby
<b>Chemický</b>	Čistící prostředky na podlahu, průmyslové čištění odpadních vod
<b>Kosmetický</b>	Hydratační krém, anti-age sérum, pleťová voda na obličej a tělo, zubní pasta, tampóny, vložky

Zdroj: BENOIT ET AL., 2013, upraveno

Studie prokázali, že doplňky stravy jsou obecně méně vhodné, protože velké množství výrobců uvádí větší množství živých mikroorganismů na etiketách ve srovnání se skutečnými počty mikroorganismů ve výrobku. (MATIJASIC A ROGEJL, 2006). Vědci zjistili, že počet životaschopných MO je obecně nižší, v doplňcích stravy než v mléčných výrobcích. Podle COEURET ET AL., (2004) Je 37 % doplňků se sníženým množstvím či zcela bez obsahu živých bakterií, a protože je probiotický účinek závislý na počtu životaschopných bakterií, tak v případě snížení má za následek ztrátu probiotické kvality.

Aby byl účinek probiotik co nejefektivnější, doporučuje se je kombinovat s prebiotiky (FRICH, 2009). Prebiotika jsou nestravitelné oligosacharidy, které podněcují růst nebo aktivitu bakterie nebo skupiny bakterií, které pozitivně působí na zdraví člověka (NEVORAL, 2012). V podstatě zjednodušeně jsou prebiotika jakási „potrava“ pro probiotické bakterie. Tyto sloučeniny se obvykle vyskytují v potravinách a jsou známé jako komplexní sacharidy nebo polysacharidy (tzv. čistá forma vlákniny) (BRONSKÝ, 2019). Tuto vlákninu hostitel nestráví, dostane se až do tlustého střeva, kde vyživuje až bakterie. Mikrobiota tlustého střeva prebiotika nakvasí, a tak zajistí svůj rozvoj a růst a následně i pozitivní dopad na zdraví člověka (NEVORAL, 2012). Nejznámějšími prebiotiky je inulin, oligofruktóza, laktulosa, galaktooligosacharidy, které se běžně nacházejí v potravinách rostlinného původu (banány, cibule, pórek, česnek, zrnka pšenice a ječmene) (FRAJ A KUCHAR, 2016). Prebiotika jsou dnes ale

také přidávána do potravin (hlavně ve formě tzv. oligofruktózy), jako jsou mléčné kysané výrobky, rostlinné tuky, sušenky, zmrzliny apod. (RADA, 2011).

Produkty, jež obsahují jak probiotika, tak prebiotika označujeme slovem synbiotika, přičemž se očekává tzv. synergický účinek od těchto dvou složek (NEVORAL, 2005). Nejjednodušším příkladem synbiotika pro lidskou výživu je jogurt s obsahem probiotických bifidobakterií a prebiotickou oligofruktózou (KARÁSKOVÁ, 2017).

### 2.3 Gastrointestinální ekosystém

Určité společenství MO je neoddělitelně spjata s každým jedincem na planetě. Vytváří se v závislosti na prostředí a tvoří tak s hostitelem jeden integrální celek. Všechny povrchy našeho těla, které jsou v kontaktu s prostředím, jakož jsou sliznice a kůže, jsou osídleny mikroorganismy, které představují tzv. mikrobiotu. Naše mikrobiota obsahuje nejen bakterie, ale i viry, plísňe a parazity. Největší množství mikrobů je přítomno v trávicím traktu. Naše střevní mikrobiota představuje komplexní ekosystém s ohromnou diverzitou. Skládá se z více než 1 000 druhů bakterií a počet všech jejich genů tzv. mikrobiom převyšuje více než 100x počet genů v lidském genomu (TLASKALOVÁ-HOGENOVÁ, 2019)

SM je komplexní ekosystém, který tvoří mikrobiální flóra, střevní epitel a slizniční imunitní systém (KOHOUT, 2009). Mikrobiální flóru tvoří nejrůznější druhy bakterií, které mají v různých částech GIT různý počet zastoupení jak aerobních, tak anaerobních, ale také viry houby a dalších mikroorganismy (MAI A DRAGANOV, 2009). Střevo osídluje a žije v něm více než  $10^{14}$  mikroorganismů (Tabulka 5) reprezentujících až 40 000 různých kmenů. (STIBŮREK ET AL., 2009). Podle LATY A JURÁNKOVÉ (2011) střevní mikrobiom obsahuje 10krát více buněk, než je buněk v lidském organismu, a 100krát více genů, než je obsaženo v celém lidském genomu. Tyto mikroorganismy se spolu s imunitním slizničním systémem podílejí na ochraně organismu hostitele a chrání ho před invazí patogeny a příznivě se účastní některých metabolických pochodů (FRUHAUF, 2017).



**Tabulka 5 Počty mikroorganismů v částech gastrointestinálního traktu (GIT)**

Části GIT	gaster	jejunum	ileum	kolon
Celkový počet mikroorganismů KTJ/g	0–10 <sup>3</sup>	0–10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup> –10 <sup>9</sup>	10 <sup>10</sup> –10 <sup>12</sup>

KTJ – kolonie tvořící jednotku

Zdroj: LATA A JURÁNKOVÁ, 2011, upraveno

Struktura fyziologické mikroflóry se vytváří od narození. Závisí na způsobu porodu dítěte, složení stravy, věku, prodělaných onemocněních i na užívaných lécích a během života se mění (STIBŮREK ET AL., 2009). Lidé jsou těsně před narozením sterilní a nemají v sobě žádné mikroby. Dítě, přivedené na svět přirozenou cestou se poprvé setká s bakteriemi z matčiny poševní mikrobioty a řitního otvoru (FINLAY a ARRIETA, 2017). Při porodu navíc dochází ke kompresi distálního konce matčina tlustého střeva, takže novorozenec vletí na svět po hlavě přímo do vzorku matčiny mikrobioty (JUSTIN A ERICA SONENBURG, 2016). Usídlení probiotických MO v trávicím traktu dítěte již krátce po narození je významným momentem: 1. jeho ochrany před některými negativními vlivy zevního prostředí. 2. příznivé stimulace jeho imunitního systému 3. lepšího využití nutričních látek z potravy 4. příznivé aktivace některých dalších funkcí trávicího traktu (TLÁSKAL, 2008)

První kolonizační vlnu představují především fekální mikroorganismy z rodu *Enterobacter*, *Streptococcus* a *Staphylococcus* (KREJSEK ET AL., 2007) V nedávné době vzniklo mnoho studií zaměřených na děti narozené císařským řezem a jejich náchylnost k různým neduhům od obezity až po alergie, astma, celiakii, a dokonce i zubních kazů je větší než u dětí narozených přirozenou cestou. Při přirozeném porodu jedinec napolyká cestou nejrůznější druhy mikroorganismů z matčiny mikrobioty. Avšak při porodu císařským řezem může dojít ke zcela odlišnému osídlení střeva (JANÁKOVÁ A BOŽENSKÝ, 2019). Podle FRIČE (2010) je složení střevní mikrobioty také do jisté míry ovlivněno kojením.

Složení SM je také regulováno slinami (lysozymy), žaludeční kyselinou (pH), žlučí (lactoferrin, žlučové kyseliny), pankreatickou šťávou (lipáza) a také střevní peristaltikou. Důležitou roli hraje také regenerace buněk střevní sliznice. Mikrobiota střev má vlastní regulační schopnosti (tzv. kolonizační rezistence), brání průniku

nežádoucích organismů a látek, zastavuje patogenní organismy baktericidním působením a produkcí peroxidu vodíku a sirovodíku (LATA A JURÁNKOVÁ, 2011).

První bakterie kolonizující střevo jsou aerobní a fakultativně aerobní druhy koliformních mikrobů, laktobacilů a streptokoků (ZBOŘIL, 2005). Tyto populace snižují oxidoredukční potenciál, a to umožňuje osídlení střeva anaerobními mikroby, jako jsou rody *Bacteroides* a *Bifidobacterium*. Po zavedení pevné stravy se složení střevní mikroflóry přibližuje stále více k definitivnímu stavu s převahou anaerobů jako u dospělých jedinců (FREJ A KUCHAR, 2016).

## 2.4 Využití probiotik v gynekologii

Zásadním a také nejčastějším problémem v gynekologických ordinacích jsou záněty pochvy a dolních močových cest u dospělých žen. Tyto onemocnění patří mezi recidivující s případnými vážnými následky spojené s poruchou plodnosti (KOSOVÁ, 2017). Z důvodu, že se tyto infekce objevují neustále častěji, je zapotřebí změnit přístup využití probiotik jako prevence onemocnění (TSIMARIS ET AL., 2019).

Ženské genitální ústrojí je přirozeně chráněno vaginálním ekosystémem, který ho chrání před vznikem a rozšířením infekce. Tvoří ho vaginální mikrobiota a poševní sliznice se slizničním imunitním systémem (FAIT, 2019). Přirozené prostředí pochvy je převážně osídleno bakterií rodu *Lactobacillus* (Tabulka 6). Vaginální sekret obsahuje přibližně  $10^7 - 10^9$  KTJ/g laktobacilů. Schopností některých z nich je štěpení polysacharidu glykogenu na kyselinu mléčnou, která pak následně způsobuje kyselé pH vaginálního prostředí. Kyselé vaginální prostředí, je pak přirozenou ochranou VE (ZANGL ET AL., 2019).

**Tabulka 6 Nejčastější druhy rodu *Lactobacillus* vyskytující se v pochvě**

<i>L. jensenii</i>	<i>L. crispatus</i>
<i>L. gasseri</i>	<i>L. fermentum</i>
<i>L. vaginalis</i>	<i>L. iners</i>
<i>L. rhamnosus</i>	<i>L. plantarum</i>

Zdroj: BUCHTA, 2018, upraveno

Přítomnost estrogenu v organismu výrazně ovlivňuje množství glykogenu v pochvě. Čím vyšší je množství estrogenu v organismu, tím větší je pak tvorba glykogenu a následně je pomocí laktobacilů tvořena kyselina mléčná, která zajišťuje kyselé prostředí v pochvě (MITRA ET AL., 2016). Funkcí laktobacilů není jen tvorba organických kyselin, ale i tvorba bakteriocinů, které zastavují růst patogenů nebo produkce peroxidu vodíku, který působí toxicky pro některé bakterie a zpomaluje či zastavuje jejich růst (MITCHELL., 2015).

Pro terapii i léčbu je proto vhodné aplikovat laktobacily vaginálně, jak ale z mnoha studií vyplývá, že blízká střevní mikrobiota je dobrým zdrojem těchto bakterií, a proto správně osídlený střevní ekosystém je základem pro správné osídlení pohlavního ústrojí ženy (FAIT, 2011).

Dnešní doba nabízí velké množství různých probiotických preparátů. Setkáváme se s aplikační formou perorální či rektální, však v gynekologii jsou preferovány aplikační formy vaginální (MALÍČKOVÁ, 2011). Probiotické preparáty jsou tedy vhodné jako terapie, a především prevence onemocnění urogenitálního traktu, které by však měli být doporučovány, až na základě klinických příznaků každé pacientky (TSIMARIS ET AL., 2019).

## **3 METODOLOGIE**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit literární přehled o probioticích a pomocí dotazníkového šetření vyhodnotit úroveň informovanosti studentů vysokých škol v oblasti probiotik.

### **3.2 Úkoly práce**

- vyhledání odborných literárních pramenů, nastudování a průzkum odborné knižní literatury a internetových zdrojů
- vytvoření klíčových slov
- stanovení cíle a úkolů odborných otázek na základě analýzy obsahů zdrojů
- vytvoření dotazníků pro studenty vysokých škol
- dotazníkový průzkum vysokoškolských studentů o informovanosti v oblasti probiotik
- zpracování a vyhodnocení výsledků zjištěných dat
- diskuse nad výsledky výzkumu
- stanovení závěru

### **3.3 Výzkumné předpoklady**

Předpokládám, že níže uvedené výzkumné otázky budou zodpovězeny na základě vyhodnocení získaných dat.

- Předpokládám, že většina vysokoškolských studentů ví, co jsou to probiotika
- Předpokládám, že více než polovina vysokoškolských studentů zná účinky probiotik na lidské zdraví

- Předpokládám, že respondenti, kteří konzumují probiotika během antibiotické léčby, trpí méně často trávicími problémy způsobené antibiotiky

## **4 METODIKA**

### **4.1 Charakteristika cílové skupiny**

Cílová skupina mého průzkumu byly studenti vysokých škol. Celkem 300 studentů z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, konkrétně z pedagogické, zemědělské, přírodovědecké a zdravotně-sociální fakulty. Dotazníkového šetření se účastnilo 265 žen a 35 mužů.

### **4.2 Použité metody**

Bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. V teoretické části jsem pracovala metodou analýzy a následné syntézy odborných pramenů. Zdroje byly zaměřeny na definici probiotik, probiotické mikroorganismy, využití probiotik, jejich účinky a přiblížení informací o gastrointestinálním ekosystému. V praktické části jsem použila metodu dotazníku, který se skládá z 11 otázek a byl vytvořen na základě konzultací s vedoucí práce.

#### **Dotazníkové otázky tvořily tyto okruhy:**

- otázky identifikační
- otázky zaměřené k zjištění informovanosti vysokoškolských studentů v oblasti probiotik
- otázky zaměřené na konzumaci probiotik ve formě doplňku stravy
- otázky zaměřené na četnost konzumace antibiotik

### **4.3 Organizace praktického šetření**

Pro získání potřebných dat, byl sestaven dotazník složený z 11 otázek, za účelem zjištění úrovně informovanosti vysokoškolských studentů v oblasti probiotik (Příloha 1). Celkově bylo získáno v období od 1.1.2019 do 31.3.2019 300 dotazníků,

z nichž bylo 100 rozdáno osobně studentům zemědělské, pedagogické a přírodovědecké fakultě Jihočeské univerzity a 200 dotazníků bylo šířeno elektronickou formou (pomocí emailové komunikace a internetové stránky formuláře google.com), studentům zdravotnické fakulty Jihočeské univerzity. Dotazníky byly rozdány anonymně.

## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

období od ledna do března 2019 bylo celkem získáno 300 dotazníků od studentů vysokých škol. Valnou většinu dotazovaných tvořily ženy (88 %) ve věku 19-25 let (Tabulka 7).

**Tabulka 7 Četnosti respondentů v závislosti na pohlaví a věku (n=300)**

Kategorie	Rozdělení	Počet	%
Pohlaví	Žena	265	88
	Muž	35	12
Věk	19 - 25 let	223	74
	25 – 35 let	42	14
	35 – a více let	35	12

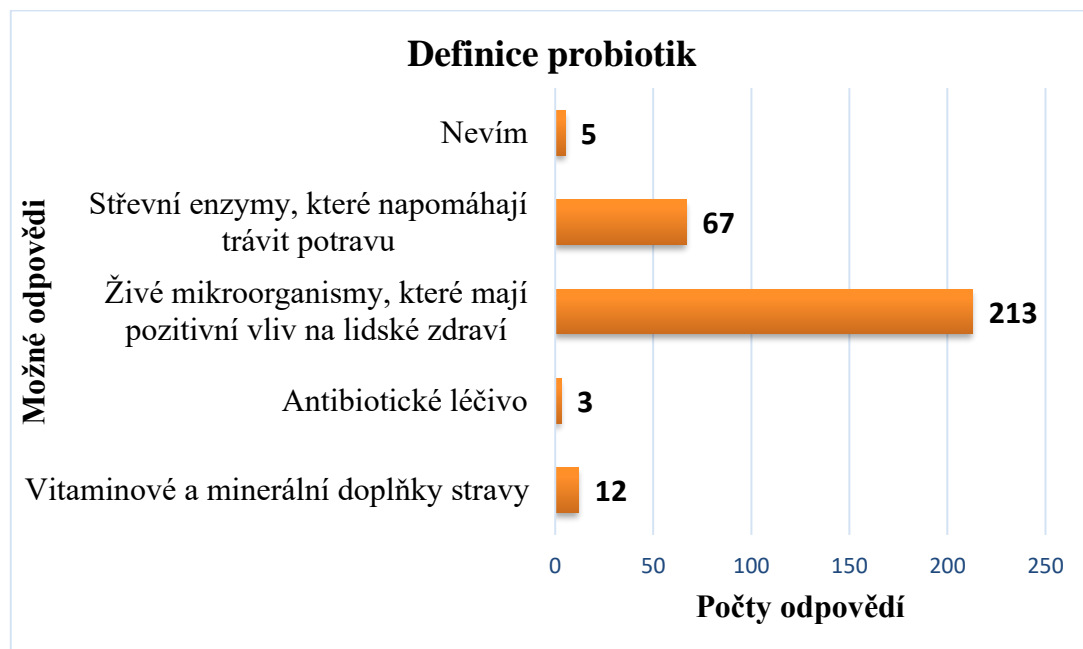


Probiotika jsou živé mikroorganismy, které při správném dávkování mají pozitivní vliv na mikrobiotu jedince a tím i na jeho zdraví (EL-LABABIDI, 2019). Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že největší část dotazovaných respondentů (71 %, Graf 1) správně odpověděla na zjišťovací otázku, co jsou to probiotika. To je lepší informovanost respondentů než u výsledků, ke kterým došla ŠMAHELOVÁ (2008) u podobného dotazníkového šetření, kde zjistila, že necelá polovina (49 %) respondentů znala pojem probiotika.

Někteří z dotazovaných (22 %) zaměnili probiotika se střevními enzymy. Matoucí mohla působit druhá část odpovědi, že napomáhají trávit potravu, a proto mohla být respondenty spojena s probiotiky. 4 % z dotazovaných vůbec neví co probiotika jsou.

Slovo antibiotikum doslova znamená proti životu, a tak je naprostým opakem významu slova probiotikum (JUSTIN A ERICA SONENBURG, 2016). Velice dobrým zjištěním tedy je, že pouze 1 % respondentů se domnívá, že probiotikum je antibiotické léčivo.

**Graf 1 Četnosti odpovědí na otázku: Co jsou to probiotika? (n=300)**

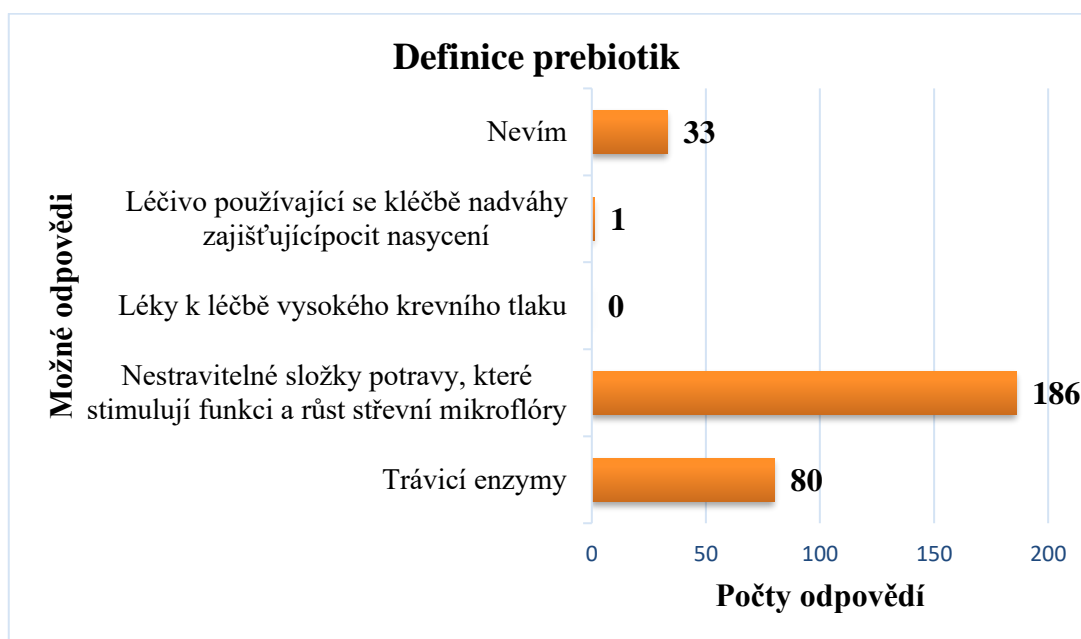


**Výzkumný předpoklad č.1:** Předpokládám, že většina vysokoškolských studentů ví, co jsou to probiotika. Tento výzkumný předpoklad se potvrdil, protože více než 70 % studentů vědělo, co jsou to probiotika

Prebiotika jsou nestravitelné polysacharidy, které podporují růst nebo aktivitu probiotických bakterií, u kterých dochází ke zlepšení účinku na lidské zdraví (NEVORAL, 2012).

Z výzkumu bylo zjištěno, že více než polovina dotázaných (62 %) odpověděla správně na dotaz, co jsou to prebiotika (Graf 2). Necelá třetina (27 %) se pak domnívá, že prebiotika jsou trávicí enzymy.

**Graf 2 Četnost odpovědí na otázku: Co jsou to prebiotika? (n=300)**

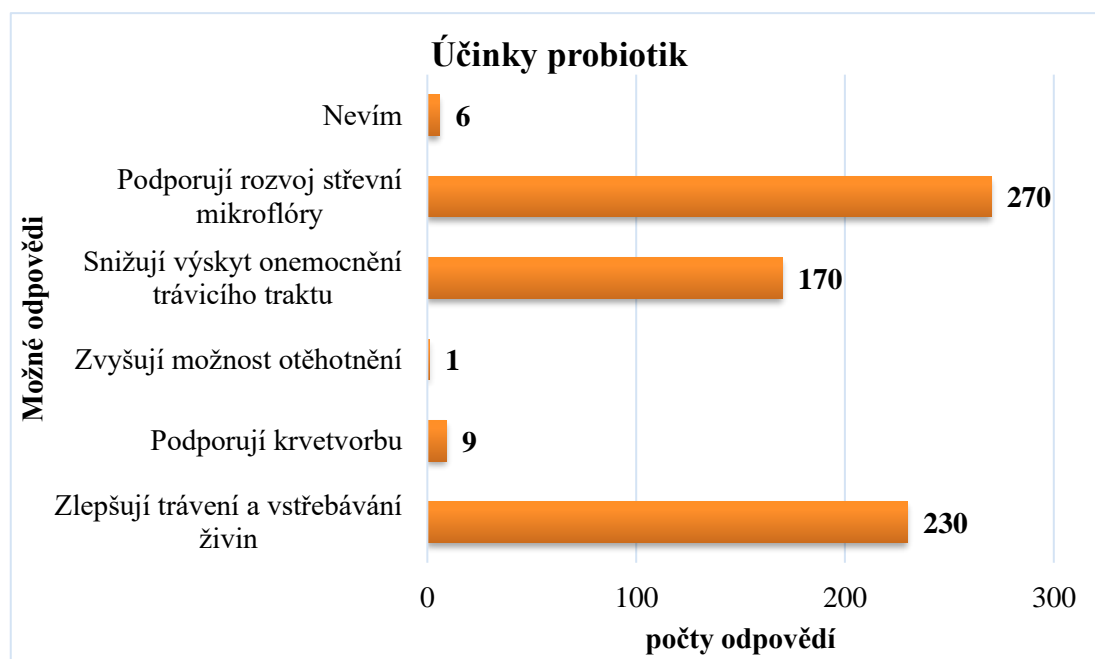


Komentář: Prebiotika jsou nestravitelné oligosacharidy, které v kombinaci s probiotiky zlepšují účinek na lidské zdraví. Spojení probiotik s prebiotiky nazýváme synbiotikum. Na našem trhu je velké množství těchto preparátů ve formě doplňku stravy.

Další otázka dotazníkového šetření byla zaměřena na probiotika a jejich účinky, kde mohli dotazovaní zvolit více možných odpovědí. Nejvíce se lidé správně domnívají (39 %, Graf 3), že probiotika podporují rozvoj střevní mikrobioty. Dle Rady (2011) působí probiotika na rozvoj a růst střevní mikrobioty s následným pozitivním účinkem na zdraví jedince.

Probiotika zlepšují vstřebávání živin, což přispívá ke zlepšení zažívání a zlepšení vstřebávání minerálních látek (FRIČ, 2010). Další správnou odpovědí (34 %) je tvrzení, že probiotika zlepšují trávení a vstřebávání živin. Ve 25 % případu respondenti zvolili třetí správnou odpověď, a to že probiotika snižují výskyt onemocnění trávicího traktu. Toto tvrzení potvrzují např. studie (ZHANG ET AL., 2016). Pouhé 1 % pak odpovědělo, že neví, jaké mají probiotika účinky.

**Graf 3 Četnost odpovědí na otázku: Jaké mají probiotika účinky? (n=696)**



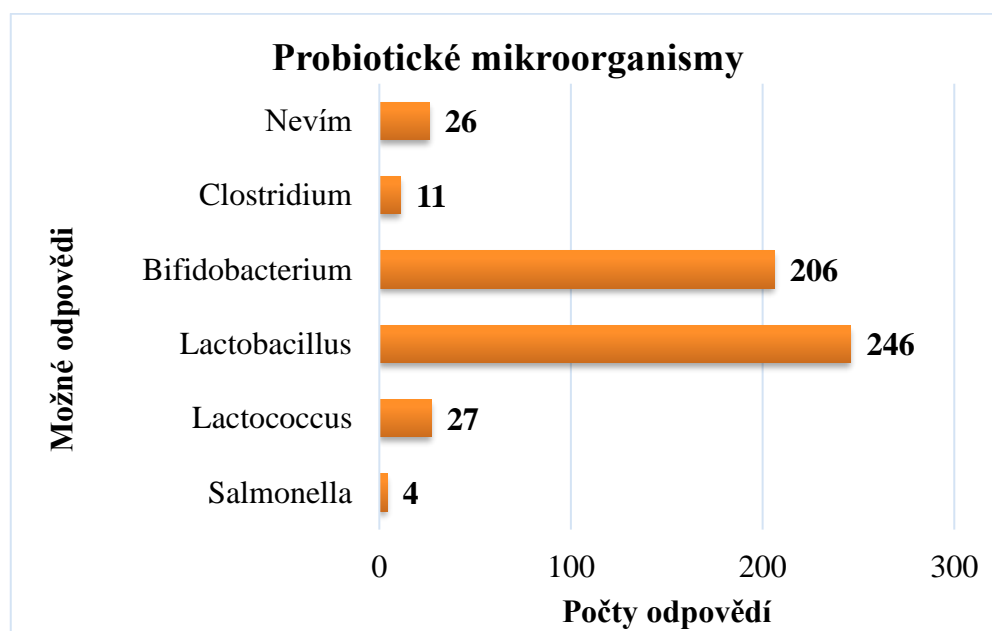
**Výzkumný předpoklad č. 2:** Předpokládám, že více než polovina vysokoškolských studentů zná účinky probiotik na lidské zdraví. Tento předpoklad, byl potvrzen, protože více než polovina dotazovaných věděla, jaké mají probiotika účinky na lidské zdraví.

Komentář: Celkem 98 % studentů vědělo alespoň jednu správnou odpověď na danou otázku, ale pouze 18 % respondentů odpovědělo všechny tři správné odpovědi.

Některé bakterie z rodu *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* a *Lactococcus* jsou využívány jako probiotické mikroorganismy, které fermentací cukrů produkují kyseliny, které pak následně snižují pH okolního prostředí, což má za následek antimikrobiální účinek (MAZÁNKOVÁ A KOTÁSKOVÁ, 2011).

V průzkumu bylo zjištěno, že nejvíce jsou respondenti informováni o využití probiotických bakterií rodu *Bifidobacterium* (47 %, Graf 4) a *Lactobacillus* (40 %), avšak velice málo dotazovaných studentů (5 %) ví o využívání probiotické bakterie rodu *Lactococcus*. Další bakterie využívaná jako probiotikum je bakterie *Clostridium butyricum* (ZHAO ET AL., 2017), která však byla zvolena pouze ve 2 % případu.

**Graf 4 Informovanost respondentů o tom, které mikroorganismy se využívají jako probiotikum (n=520)**

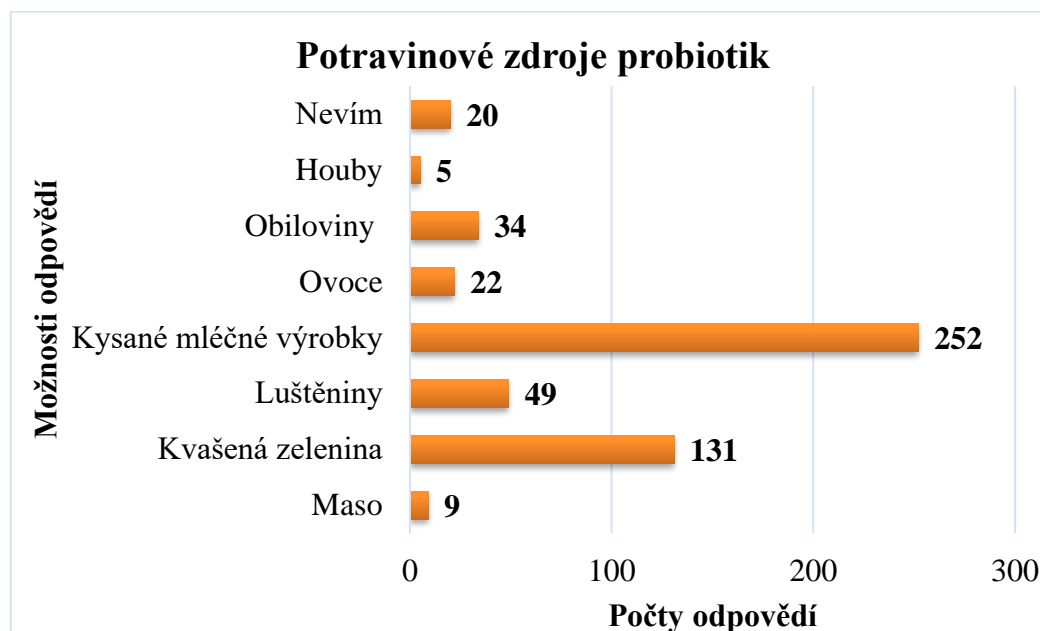


Komentář: Probiotické mikroorganismy jsou humánního původu, s výjimkou kvasinky *Saccharomyces boulardii*, která se získává z povrchu tropického ovoce lichi.

V dotazníkovém šetření byla jedna z otázek zaměřena na probiotické potraviny, kde mohli respondenti zvolit více možných odpovědí. Dle Freje a Kuchaře (2016) jsou probiotika obsažena v kysaných mléčných výrobcích (kefírové mléko, jogurt). Správně by tedy respondenti hledali probiotika v zakysaných mléčných výrobcích (48 %, Graf 5).

Druhou správnou odpovědí byla kvašená zelenina, která byla zvoleny ve 25 % případů. Dle Freje a Kuchaře (2016) jsou probiotické bakterie obsaženy v kvašené zelenině, jako jsou nepasterované okurky, kysané zelí, kimči apod.

**Graf 5 Četnost odpovědí na otázku: Která z uvedených potravin je dobrým zdrojem probiotik? (n=522)**

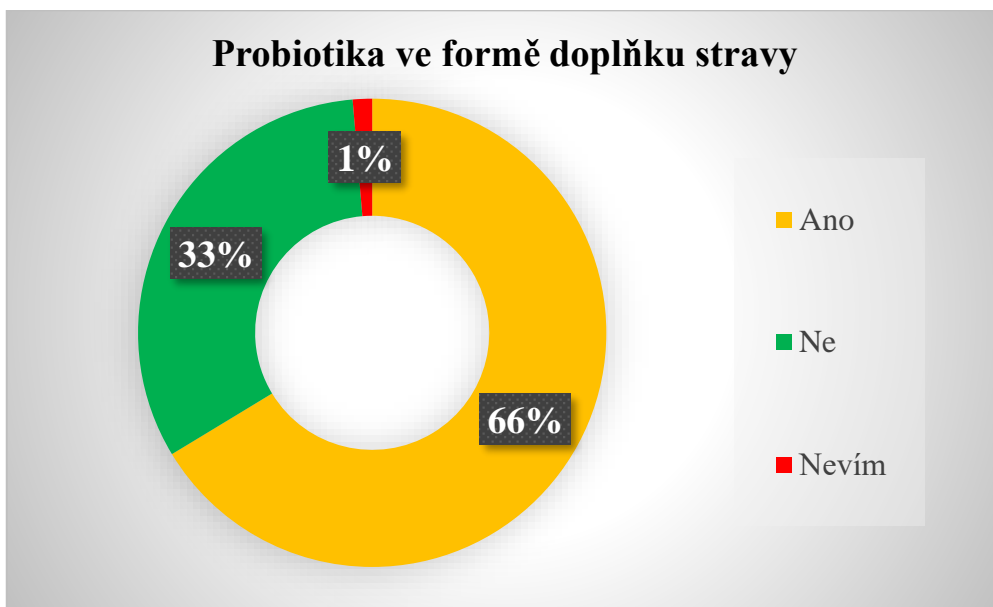


Komentář: Běžným a ve výživě člověka nezastupitelným zdrojem probiotik jsou kysané mléčné výrobky a méně známá kvašená zelenina. Probiotika se v dnešní době však přidávají do velkého množství potravin, jako jsou tvrdé salámy, popřípadě sýry. Minimální denní dávka probiotik je  $10^8$ - $10^9$  KTJ.

Jedna z otázek průzkumu byla zaměřena na konzumaci probiotik ve formě doplňků stravy. Trh nabízí velké množství doplňků stravy s obsahem probiotik. Rozdělujeme je na synbiotické, ve kterých je použita kombinace probiotik s prebiotiky a měly by tedy zajišťovat i lepší účinek a druhou variantou jsou ty čistě probiotické preparáty (JUSTIN A ERICA SONENBURG, 2016).

Většina respondentů (66 %, Graf 6) uvedla, že někdy užívala probiotika ve formě doplňku stravy.

**Graf 6 Četnost odpovědí na otázku: Užívali jste někdy probiotika ve formě doplňku stravy? (n=300)**

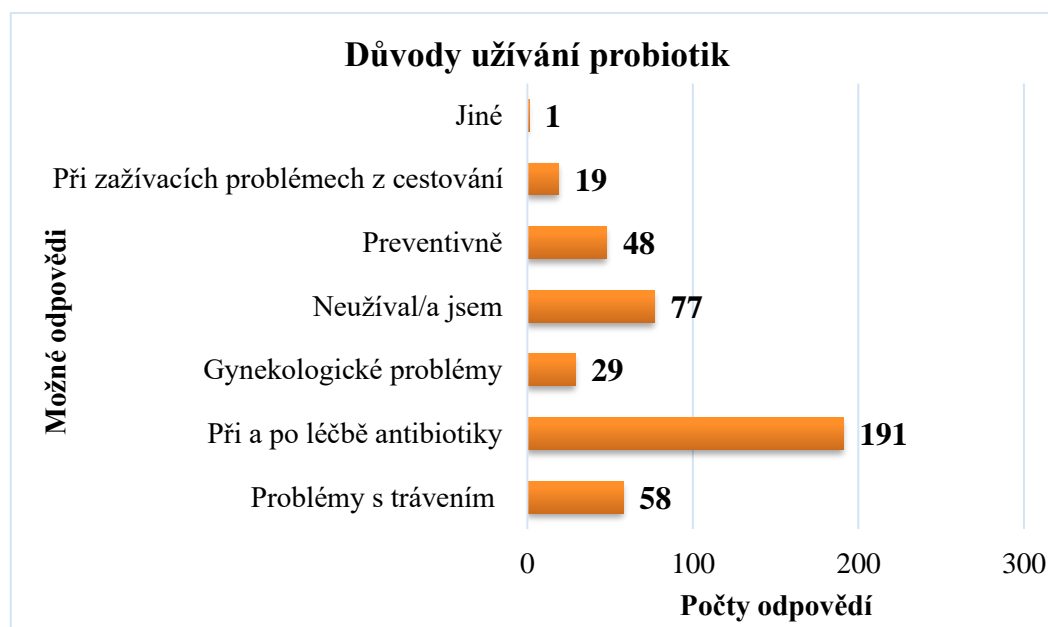


Komentář: Český trh nabízí velké množství synbiotických nebo čistě probiotických doplňků stravy v různých formách, složení ale i ceny.

V dotazníkovém šetření bylo zjišťováno, z jakého důvodu respondenti užívali probiotikum, přičemž mohlo být zvoleno více možných odpovědí. Většina probiotických preparátů uvádí současné užívání probiotik s antibiotiky na svém obalu, proto dle očekávání největší část respondentů (45 %, Graf 7) udává, že probiotika užívali z důvodu léčby antibiotiky.

Dle Friče (2010) probiotika obnovují fyziologickou mikrobiotu jedince po léčbě antibiotiky. Užívání probiotik výrazně snižuje výskyt cestovatelských průjmů (LUKÁŠ, 2015). Bylo zjištěno, že probiotikum z tohoto důvodu užívaly 4 % respondentů. Vhodné je užívání probiotických preparátů při urogenitálních potížích (TSIMARIS ET AL., 2019), tento důvod uvedlo 7 % dotazovaných. Preventivním užíváním probiotik se může předcházet nejrůznějším typům onemocnění, a to především zažívacím problémům typu nadýmání, průjem, zácpa nebo zvracení (NEVORAL, 2012). Užívání probiotik z důvodu prevence uvedlo 11 % respondentů a 14 % dotazovaných z důvodu problémů se zažíváním.

**Graf 7 Četnost odpovědí na otázku: Z jakého důvodu jste probiotika užívali? (n=424)**



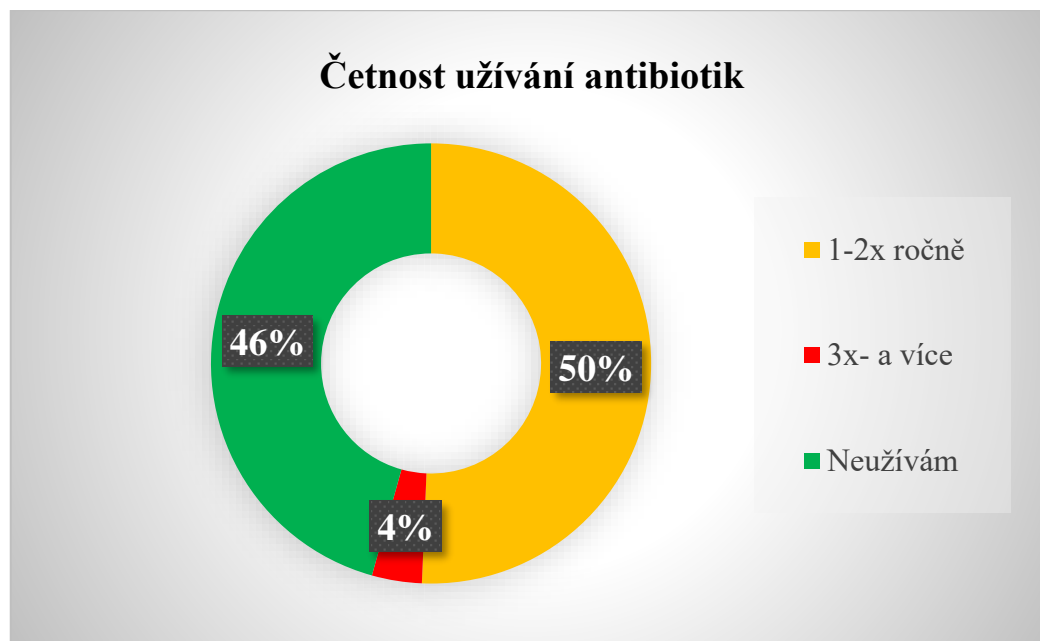
Komentář: Existuje velké množství studií, které podkládají pozitivní účinky probiotik na zdraví člověka. Nejčastěji se však používají k prevenci a léčbě gastrointestinálních, urogenitálních nebo imunologických onemocnění.



V dotazníkovém šetření byla další z otázek zaměřena na četnost užívání antibiotik. Podle Justina a Erici Sonenburg (2016) je antibiotikum známé jako antimikrobiální léčivo, které ničí bakterie nebo zabraňuje jejich růstu, čímž léčí infekce u lidí, zvířat, popřípadě rostlin. Antibiotikum je velmi významným léčivem, které však neničí jen patogenní mikroorganismy, ale i ty prospěšné.

Polovina respondentů (50 %, Graf 8) užívá antibiotikum 1-2 x ročně. Velmi zajímavým zjištěním je, že necelá polovina dotazovaných (46 %) neužívá antibiotikum vůbec.

**Graf 8 Četnost odpovědí na otázku: Jak často užíváte antibiotika?**

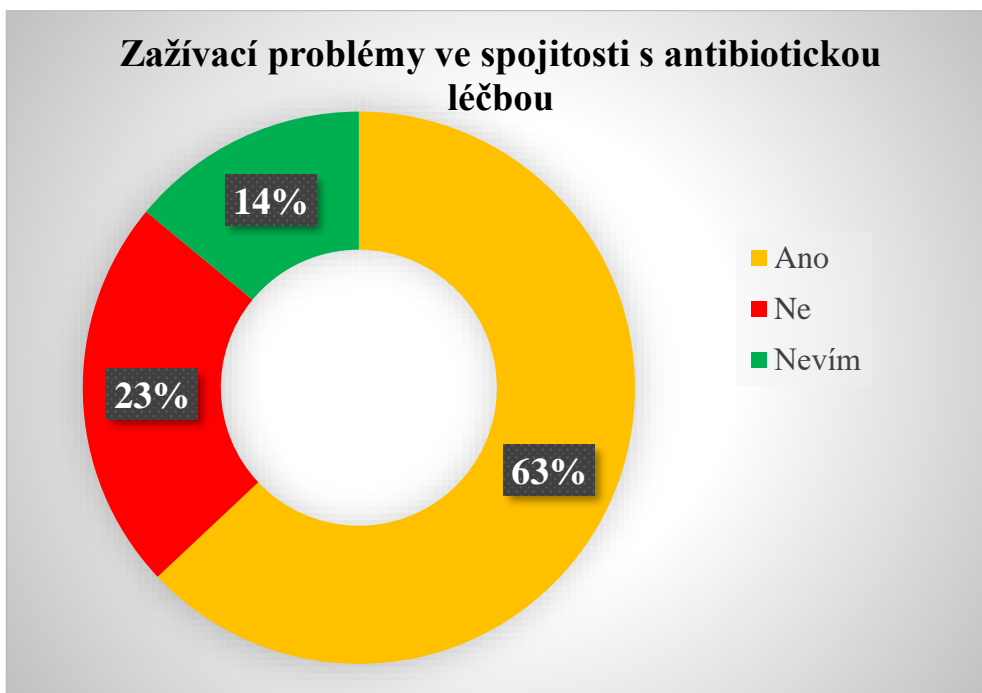


Komentář: Antibiotikum patří mezi velmi důležitá léčiva lidí, zvířat i rostlin, avšak měli by se užívat jenom v případě, pokud je to nutné, protože neničí jen patogenní bakterie, ale i ty potřebné. Proto je zapotřebí tyto pozitivní bakterie při léčbě antibiotiky dodávat.

Poslední otázka mého průzkumu byla zaměřena na souvislost mezi užíváním antibiotik a zažívacími problémy. Podle Adámkové (2015) nás často při a po léčbě antibiotiky zastihnou vedlejší účinky jako je nadýmání, zvracení, zácpa, průjem, nevolnost, nechutenství, alergické reakce, bolesti hlavy, ale třeba i gynekologické problémy.

Bylo zjištěno, že více než polovina respondentů (63 %, Graf 9) trpí při a po léčbě antibiotiky zažívacími problémy.

**Graf 9 Četnost odpovědí na otázku: Trpíte zažívacími problémy při léčbě antibiotiky? (n=300)**

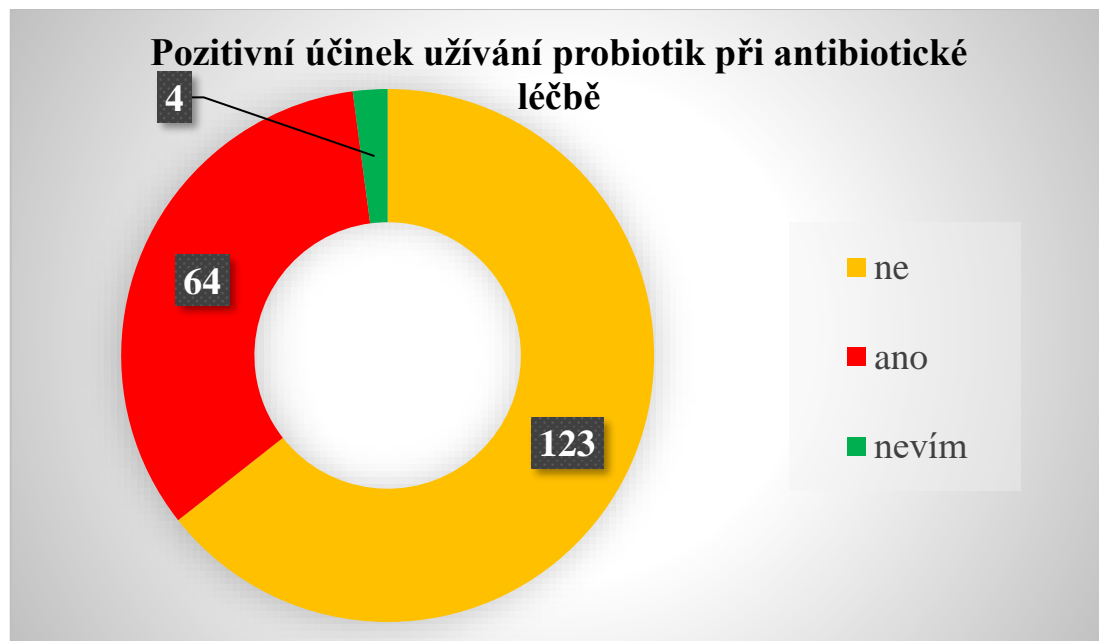


Komentář: Antibiotická terapie je někdy nevyhnutelná v případě silného bakteriálního onemocnění, avšak taková léčba sebou u některých jedinců přináší vedlejší účinky, ke kterým nejčastěji patří průjem, zácpa, zvracení nebo nadýmání.

Ve výzkumu bylo zjišťováno, zdali užívání probiotik při a po léčbě antibiotiky snižuje výskyt zažívacích problémů způsobených antibiotickou léčbou. Celkem 191 (45 %) dotazovaných uvedlo, že užívá probiotika při a po léčbě antibiotiky (Graf 7), z nich většina (64 %, Graf 10) uvedla, že netrpí žádnými trávicími problémy při této léčbě.

Lze tedy usuzovat, že užívání probiotik při a po léčbě antibiotiky může snižovat výskyt zažívacích problémů spojených s antibiotickou terapií.

**Graf 10 Souvislost mezi užíváním probiotik při a po léčbě antibiotiky a trávicími problémy spojené s antibiotickou léčbou (n=191)**



**Výzkumný předpoklad č. 3:** Předpokládám, že respondenti, kteří konzumují probiotika během antibiotické léčby, trpí méně často trávicími problémy způsobené antibiotiky.

Poslední předpoklad se potvrdil, protože více než polovina respondentů (64 %), která uvedla, že konzumuje probiotika společně s antibiotickou léčbou, pak netrpí na zažívací potíže způsobené antibiotiky

## 5 ZÁVĚR

Probiotika jsou mikroorganismy, které při vhodném množství mají vliv na mikrobioty jedince, a tím i na jeho celkové zdraví. V dnešní době jsou využívána v prevenci a léčbě některých onemocnění.

Cílem mé bakalářské práce bylo prostřednictvím dotazníkového šetření vyhodnotit úroveň informovanosti studentů vysokých škol v oblasti probiotik. V dotazníkovém šetření provedeném ve skupině 300 vysokoškolských studentů bylo zjištěno, že více než polovina respondentů (71 %) věděla, co jsou to probiotika a přes polovinu dotazovaných (62 %) ví, co jsou to prebiotika. Velice dobrým zjištěním je, že většina (96 %) z dotazovaných zná účinky probiotik. Informovanost o tom, v jakých potravinách jsou obsaženy probiotika je více než dobrá, odpověď na položenou otázku věděla většina dotazovaný, přičemž nejčastěji by respondenti hledali obsah probiotik v kysaných mléčných výrobcích (48 %). Nejčastějším důvodem užívání probiotik u respondentů je antibiotická terapie (45 %). Překvapivým zjištěním je, že necelá polovina (46 %) vůbec neužívá antibiotika. V bakalářské práci se podařilo naplnit výzkumný cíl i předpoklady.

Zajímavým potvrzením některých studií jsou výsledky průzkumu, které ukazují na souvislost mezi konzumací probiotik při a po léčbě antibiotiky a snížení výskytu zažívacích problémů způsobených antibiotickou léčbou. Bylo zjištěno, že ti, kteří konzumují probiotika při a po léčbě antibiotiky mohou trpět méně často problémy s trávením.

I když je informovanost vysokoškolských studentů v oblasti probiotik více než dobrá, je zapotřebí další vzdělávání v aktuální problematice probiotik.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ADÁMKOVÁ, V., *Antibiotická léčba*. Solen 2015, 12 (5), 227-30.
2. ALLEN SJ. Probiotics for threatening infectious diarrhoea (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, 2004: 4.
3. AURELI, P.; CAPURSO, L.; CASTELLAZZI, A.M.; CLERICI, M.; GIOVANNINI, M.; MORELLI, L.; POLI, A.; PREGLIASCO, F.; SALVINI, F.; ZUCCOTTI, G.V.: Probiotics and health: An evidence-based review. *Pharmacological research* 201163: 368-376
4. BANASZKIEWICZ A, SZAJEWSKA H. Probiotics in the treatment of constipation: a systematic review of randomized controlled trials. *Pediatr Wspolczesna* 2005; 7: 9–14
5. BENOIT, F., DANIEL, C., POT, B. Probiotics from research to market: the possibilities risks and challenges. *Current Opinion In Microbiology*. 2013, no. 16, pp. 284-292. ISSN 1369-5274
6. BLEICHNER G, et al., *Saccharomyces boulardii* prevents diarrhoea in critically ill tube fed patients. *Intensive Care Medicine* 1997; 23: 517–523.
7. BRONSKÝ, Jiří. Probiotika v pediatrické praxi. *Pediatric pro praxi*. 2019, (11(3): 162-164), 2.
8. CANINI R. et al. Probiotics for treatment of acute diarrhoea in children: randomised clinical trial of five different preparations. *BMJ* 2007; 335: 340
9. COURET, V.; GUEGUEN, M.; VERNOUX, J.P. (2004): Numbers and strains of lactobacilli in some probiotic products. *International journal of food microbiology* 97: 147-156
10. DRAPER, K., LEY, C. et al., J. Probiotická pravidla a praxe lékaře: průřezový přehled a přehled literatury. *Prospěch. Mikroby*: 8, 507-519, 2017
11. DZIDIC, Majda, Alex MIRA a Alejandro ARTACHO. Allergy development is associated with consumption of breastmilk with a reduced microbial richness in the first month of life. *Imunology*. 2019, 28(1), 170-178
12. EL-LABABIDI, N. (2019). Prebiotika, probiotika, synbiotika a jejich úloha v prevenci alergií. *Solen*, 20(4), 241-246.
13. FAIT, T. Současné možnosti léčby vulvovaginálního dyskomfortu. *Urol. Praxi*. 2019, 20(4), 171-174
14. FINLAY, B. Brett a Marie-Claire ARRIETA. *Doba jedová*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-258-9
15. FREJ, David a Jiří KUCHARŤ. *Zdravé střevo: komplexní prevence a terapie trávicích a střevních potíží a onemocnění*. Praha: Eminent, 2016. ISBN 978-80-7281-510-4.
16. FRŮHAUF, Pavel. Střevní mikrobiota a možnosti ovlivnění. *Pediatric pro praxi*. 2017, (18(4): 239-242), 3.
17. HICKSON M, D'SOUZA A, MUTHU N, et al. Use of probiotic Lactobacillus preparation to prevent diarrhoea associated with antibiotics: randomised double blind placebo controlled trial. *BMJ* 2007; 335: 80–83
18. HILL C., GUARNER F., REID G., et al., The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014; 11: 506–514

19. CHO, Susan. Handbook of Prebiotics and Probiotics Ingredients: *Health Benefits and Food Applications*. 2010. ISBN 9781420062137.
20. JANÁKOVÁ A., BOŽENSKÝ J. Probiotika pro prvních 1000 dnů života. 77. kongres pro lékárníky a farmaceutické asistenty, Plzeň, 8. 3. 2019
21. KARÁSKOVÁ, E. (2017). Role synbiotik v managementu léčby alergie na bílkovinu kravského mléka kojenců: Mohou pre/probiotika napomoci v léčbě? *Pediatr. praxi*, 18(5), 320-322.
22. KNUT, H. J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2001, vol. 73, no. 2, pp. 374-379.
23. KOHOUT, P. Probiotika v rukou praktického lékaře. *Medicína pro praxi* 2009, 6(3), s. 135-139
24. KOKEŠOVÁ, Alena. Imunomodulační účinky probiotik v klinické praxi. *Pediatric pro praxi*. 2009, (10(3): 169-174), 4.
25. KOSOVÁ, H. Volně prodejné léky v léčbě infekcí vulvy a pochvy z pohledu ambulantního gynekologa. *Solen*. 2017, 13(2), 84-88.
26. KREJSEK, J., KUDLOVÁ, M., et al. Nutrice, probiotika a imunitní systém II. Část: Nutrice, přirozená slizniční mikroflóra a individuální imunitní reaktivita. *Pediatr. praxi* 2007, 3, s. 156-162.
27. KUKKONEN K, et al. Long-term safety and impact on infection rates of postnatal probiotic and prebiotic (synbiotic) treatment: randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pediatrics* 2008; 122 (3): 8–12.
28. LATA, J., & JURÁNKOVÁ, J. (2012). Střevní mikroflóra, slizniční bariéra a probiotika u některých interních chorob. *Med. praxi*, 9(3), 106-112
29. LODINOVÁ-ŽÁDNÍKOVÁ R, CUKROWSKÁ B, TLASKALOVÁ-HOGENOVÁ H. Oral administration of probiotic *Escherichia coli* after birth reduces frequency of allergies and repeated infections later in life (after 10 and 20 years). *Int Arch Allergy Immunol* 2003; 131 (3): 209–211
30. Lukáš, M.: Mutaflor® – *Escherichia coli* (Nissle 1917), sérotyp O6: K5: H1 – nejlépe prozkoumané probiotikum současnosti. *Gastroenterologie a hepatologie*. 2016, 70(3), 281–282.
31. MAI V, DRAGANOV PV. Recent advances and remaining gaps in our knowledge of associations between gut microbiota and human health. *J Gastroenterol* 2009; 15: 81–85.
32. MALÍČKOVÁ K. Volně prodejné imunomodulátory v gynekologii. In: Fait T, Slíva J, et al. Volně prodejné přípravky v gynekologii. Praha: *Maxdorf*, 2011.
33. MATIJASIC, B.B.; ROGELJ, I.: Demonstration of suitability of probiotic products – An emphasis on surfy of commercial products obtained on Slovenian market. *Agro food industry Hi-Tech* 200617: 38-40
34. MAZÁNKOVÁ, D. a S. KOTÁSKOVÁ. Probiotika z pohledu praktického lékaře – kmeny bakterií používané jako probiotika, jejich účinek, bezpečnost a dávkování. *Praktický lékař*. 2011, 91(10), 586-589.
35. MCFARLEND LV. From yaks to yogurt: the history, development, and current use of probiotics. *Clin Infect Dis*. 2015;60(suppl 2): S85–S90.
36. MITCHEL, C. et al.. Hydrogen peroxide-producing lactobacilli are associated with lower levels of vaginal interleukin-1 $\beta$ , independent of bacterial vaginosis. *Sex Transm Dis*, 2015, 42(7), p. 358–363.

37. MITRA, A. et al. "The vaginal microbiota, human papillomavirus infection and cervical intraepithelial neoplasia: what do we know and where are we going next?." *Microbiome* vol. 4,1 58. 1 Nov. 2016, doi:10.1186/s40168-016-0203-0
38. NEVORAL, Jiří. Prebiotika a probiotika v pediatrii. *Pediatric pro praxi*. 2012, (13(3): 167-173), 6.
39. NEVORAL, Jiří. Prebiotika, probiotika a synbiotika. *Pediatric pro praxi*. 2005, (2: 59-65), 6.
40. NEVORAL, Jiří. Probiotika v pediatrii, co je prokázané a co dosud není. *Pediatric pro praxi*. 2015, (16(2): 108-112), 5.
41. RADA, V.: Využití probiotik, prebiotik a synbiotik. *Med. praxi*, 2011. 8(1), 10-15.
42. RAFTER J, BENNET M, CADERNI G, et al. Dietary synbiotics reduce cancer risk factors in polypectomized and colon cancer patients. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 488–496
43. SONNENBURG, Justin a Erica SONNENBURG. *Zdravá střeva: poznejte tajemství mikrobioty a získejte dlouhodobou kontrolu nad svou váhou, náladou a zdravím*. V Brně: Jan Melvil Publishing, 2016. ISBN 978-80-7555-999-9.
44. STIBŮREK, O., PŘÍBRAMSKÁ, V., LATA, J.: Probiotika v praxi, *Interní Med.*, 2009, 11 (1): 25 – 29.
45. SUVARNA, V. C., BOBY V. U.: Probiotics in human health: a current assessment. *Current Scienc*, 2005, 88: 1744-1748.
46. THOMAS LV, MARKS J. An Introduction to the potential of probiotics in primary healthcare. *Yakult UK Ltd*. 2008. 5 s
47. TLÁSKAL, Petr. Využití probiotik v pediatrii. *Pediatric pro praxi*. 2008, 9(5): 288-292), 3.
48. TLASKALOVÁ HOGENOVÁ, Helena a kol. Mikrobiota, imunita a imunologicky mediované choroby. *Vnitřní lékařství*. 2019, **65**(2), 98-107.
49. TSIMARIS, P. et al. Alleviation of vulvovaginitis symptoms: can probiotics lead the treatment plan? *Beneficial Microbes*. 2019, (10 (8), 867 – 872
50. TUBELIUS P. et al. Increasing work-place healthiness with the probiotic *Lactobacillus reuteri*: a randomised, double-blind placebo controlled study. *Environ Health* 2005; 4: 25
51. YOO, Ji a Sung KIM. Probiotics and Prebiotics: Present Status and Future Perspectives on Metabolic Disorders. *Nutrients*. 2016, 8(3), 173. DOI: 10.3390/nu8030173. ISSN 2072-6643.
52. ZANGL, I. et al. "The role of *Lactobacillus* species in the control of *Candida* via biotrophic interactions." *Microbial cell (Graz, Austria)* vol. 7,1 1-14. 25 Nov. 2019, doi:10.15698/mic2020.01.702
53. ZBOŘIL, Vladimír. Mikroflóra trávicího traktu: klinické souvislosti. *Solen Praha: Grada*, 2005. ISBN 80-247-0584-2
54. ZHANG, Q., WU, Y., FEI, X.: Effect of probiotics on glucose metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicina Kaunas*. 2016; 52:28-34;

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MO	mikroorganismus
KTJ	kolonie tvořící jednotka
PB	probiotické bakterie
BMK	bakterie mléčného kvašení
SM	střevní mikrobiota
GIT	gastrointestinální trakt
VE	vaginální ekosystém



## 8 SEZNAM PŘÍLOH

### Příloha 1 Dotazník

Dobrý den, jmenuji se Štroblová Petra a jsem studentkou bakalářského studia na Jihočeské univerzitě. Chtěla bych Vás požádat o vyplnění dotazníku v průzkumu v oblasti probiotik. U následujících otázek prosím o zaškrtnutí správné odpovědi, případně zaškrtnutí více možných odpovědí dle pokynů u dané otázky. Dotazník je anonymní a získané údaje budou použity pouze pro vyhodnocení průzkumu. Předem děkuji za Váš čas.

#### Pohlaví:

Žena

Muž

#### Věk:

19 - 25 let

25 - 35 let

35 - a více

#### 1. Probiotika jsou:

<input type="checkbox"/>	Střevní enzymy, které napomáhají trávit potravu
<input type="checkbox"/>	Živé mikroorganismy, které mají pozitivní vliv na lidské zdraví
<input type="checkbox"/>	Antibiotické léčivo
<input type="checkbox"/>	Vitaminové a minerální doplňky stravy
<input type="checkbox"/>	Nevím

#### 2. Prebiotika jsou:

<input type="checkbox"/>	Trávicí enzymy
<input type="checkbox"/>	Nestravitelné složky potravy, které stimulují funkci a růst střevní mikroflóry
<input type="checkbox"/>	Léky k léčbě vysokého krevního tlaku
<input type="checkbox"/>	Léčivo používající se k léčbě nadváhy zajišťující pocit nasycení
<input type="checkbox"/>	Nevím

**3. Jaké mají probiotika účinky? (Můžete zaškrtnout více odpovědí)**

<input type="checkbox"/>	Zlepšují trávení a vstřebávání živin	<input type="checkbox"/>	Podporují krvetvorbu
<input type="checkbox"/>	Zvyšují možnost otěhotnění	<input type="checkbox"/>	Podporují rozvoj střevní mikrobioty
<input type="checkbox"/>	Snižují výskyt onemocnění trávicího traktu	<input type="checkbox"/>	Nevím

**4. Které z těchto mikroorganismů jsou řazeny mezi tzv. probiotické mikroorganismy? (Můžete zaškrtnout více odpovědí)**

<input type="checkbox"/>	<i>Bifidobacterium</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Clostridium</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Salmonella</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Lactococcus</i>
<input type="checkbox"/>	<i>Lactobacillus</i>	<input type="checkbox"/>	

**5. Která z těchto potravin je dobrým zdrojem probiotik? (Můžete zaškrtnout více odpovědí)**

<input type="checkbox"/>	Luštěniny	<input type="checkbox"/>	Houby
<input type="checkbox"/>	Obiloviny	<input type="checkbox"/>	Kvašená zelenina
<input type="checkbox"/>	Maso	<input type="checkbox"/>	Ovoce
<input type="checkbox"/>	Kysané mléčné výrobky	<input type="checkbox"/>	Nevím

**6. Užíváte nebo jste užíval/a probiotika ve formě doplňku stravy?**

<input type="checkbox"/>	Ano	<input type="checkbox"/>	Ne	<input type="checkbox"/>	Nevím
--------------------------	-----	--------------------------	----	--------------------------	-------

**7. Z jakého důvodu jste probiotikem užívali?**

<input type="checkbox"/>	Problémy s trávením	<input type="checkbox"/>	Preventivně
<input type="checkbox"/>	Po léčbě antibiotiky	<input type="checkbox"/>	Při zažívacích problémech z cestování
<input type="checkbox"/>	Gynekologické problémy	<input type="checkbox"/>	Jiný důvod
<input type="checkbox"/>	Neužíval/a jsem	<input type="checkbox"/>	

### 8. Jak často užíváte antibiotikum

	1 – 2x ročně
	3x – a více
	Neužívám

### 9. Trpíte zažívacími problémy při a po léčbě antibiotiky?

	Ano
	Ne
	Nevím

## 9 ABSTRAKT

Probiotika jsou takové mikroorganismy, které při vhodném dávkování podporují rozvoj a funkci mikrobiot jedince a tím i jejich celkové zdraví. V současné době tvoří cenově dostupnou, biologickou metodu v prevenci a terapii některých onemocnění. Podporují fyziologickou funkci gastrointestinálního systému, který tvoří hlavní imunitní systém organismu.

Bakalářská práce byla zaměřena na možnosti využití probiotik a jejich vlivu na zdraví člověka. Cílem bakalářské práce bylo sestavení dotazníkového šetření a s jeho využitím zjistit informovanost vysokoškolských studentů v oblasti probiotik. Průzkumem bylo zjištěno, že informovanost vysokoškolských studentů je velice dobrá, avšak je zapotřebí se v této problematice neustále vzdělávat.

**Klíčová slova:** probiotika, prebiotika, gastrointestinální ekosystém, dotazníkové šetření

## 10 ABSTRACT

Probiotics are your microorganisms that, when properly dosed, support the development and function of microbiots that affect their health. They currently create affordable, biological methods in the prevention and treatment of personal illness. They support the physiological function of the gastrointestinal system, which forms the body's main immune system.

The bachelor thesis was focused on the possibilities of using probiotics and their effect on human health. The aim of the bachelor's thesis was to compile a questionnaire survey and its request for information of university students in the field of probiotics. The survey found that the awareness of university students is very good, it can be a problem in this problem.

**Key words:** probiotics, prebiotics, gastrointestinal ecosystem, questionnaire survey

Štroblová, P.: *Úroveň informovanosti studentů vysokých škol o účincích probiotik na lidské zdraví*. [The level of awareness of university students about the impact of probiotics on human health], Bc Thesis in Czech. Pedagogical fakulty, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic. 2020, p. 45

















