

**Parazitické organizmy v těle hibernujícího ježka západního
(*Erinaceus europaeus*)**

Vedoucí seminární práce: Pavlína Jiroušková

Autor seminární práce: Sarah Dubná

Lauderova mateřská škola, základní škola a gymnázium při ŽOP v Praze

1. ÚVOD

I když v současné době ježek nepatří mezi zvířata, kterým hrozí bezprostřední vyhynutí, v poslední době dochází k úbytkům populace ježků. Na některých místech mohou dokonce buď zcela vymizet, anebo se stanou vzácností.

Ježci jsou ohrožováni nejen změnami krajiny, ale poslední dobou jsou stavy ježků významně snižovány automobilovou dopravou. Tyto ztráty se odhadují až na 3 jedince na 1 km za rok.

Dalším negativním faktorem, který se podílí na snižování ježčí populace je používání insekticidů, pesticidů a herbicidů v zahradách a v zemědělských kulturách. Také hromadění odpadu - obzvláště plastů a konzerv představuje pro ježky vážné nebezpečí, protože tyto obaly se stávají pastí, ze které se ježek nedokáže sám vysvobodit.

V neposlední řadě jsou to bohužel i lidé, kteří považují ježky za škůdce a ubližují jim úmyslně. To vyplývá z přesvědčení, že ježci požírají ptačí vajíčka. Pravdou ale je, že vejce představují jen zanedbatelnou část ježčího jídelníčku.

Pomáhat ježkům považuji za etické už jen proto, že ježci patří mezi jedny z nejstarších savců na Zemi. Kdyby jim člověk neškodil, bez lidské pomoci by se jistě obešli i nadále. Člověk však v krátké době výrazným způsobem změnil životní prostředí, a připravil ježky o potravní nabídku a možnost přirozených úkrytů. V této práci se budu snažit o vytvoření sbírky probiotických mikroorganismů, která by mohla mít praktické využití. Izolaci probiotických mikroorganismů jsem si vybrala z toho důvodu, že se tímto tématem ještě nikdo nezabýval, a nikdo jej nepopsal. V lidské výživě jsou probiotické organismy konzumovány již po staletí jako přirozená součást potravy – hlavně fermentovaných jídel. Zájem o střevní mikroorganismy a jejich využití jako probiotik se datuje od roku 1800, kdy byla Escherichem izolována *Escherichia coli*. Vědci se zajímali hlavně o příznivý účinek bakterií produkujících kyselinu mléčnou. V roce 1907 popsal Mečnikov dlouhověkost obyvatel Bulharska, kteří každodenně konzumovali jogurt. Předpokládal, že příčinou této dlouhověkosti jsou mléčné bakterie v jogurtu¹. Množství dalších výzkumů potvrdilo blahodárny vliv probiotických mikroorganismů, zejména jejich schopnost zabránit patogenům aby se usadily v trávicím traktu. Mechanismus jakým probiotické mikroorganismy inhibují (zastavují) patogeny, se vysvětluje jednak bojem o místo, bojem o potravu, produkcí inhibičních substancí a stimulací imunitního systému. Zásadním důvodem proč používat probiotika je také skutečnost, že u

¹ Patterson, J. A., Burkholder K. M. (2003): Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. Poultry Science 82, s. 627-631

lidské i zvířecí populace dochází postupně k rezistenci na používaná antibiotika. Při používání antibiotik dochází krom zneškodnění patogenů také k vybití přirozené mikroflóry – laktobacilů a bifidobakterií. V těchto případech je po léčbě velmi vhodné podávat směs probiotických mikroorganismů. K živým mikroorganismům v potravinových doplňcích se přidávají takzvaná prebiotika, což jsou nestravitelné sacharidy (fruktooligosacharidy, oligofruktóza, inulín), které podporují růst probiotických mikroorganismů v trávicím traktu. Kombinací probiotik a prebiotik vznikají symbiotika – neboli funkční potraviny.

K nejvýznamnějším účinkům probiotik patří redukce patogenních mikroorganismů, stimulace imunitního systému, prevence rakoviny, redukce triglyceridů, cholesterolu a zvýšená odolnost vůči alergenům.

Jako probatika jsou v lidské výživě používané hlavně rody *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*, u zvířat – hlavně u skotu a drůbeže také rody *Bacillus*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Lactococcus*, *Streptococcus* a různé druhy kvasinek.² Výzkum proběhne u ježka západního, což je jediný druh ježka vyskytujícího se v Praze.

² Fric, P. (2007): Probiotics and prebiotics – renaissance of a therapeutic principle. Central European Journal of Medicine č. 2, s. 237-270.

2. VÝBĚR HOSTITELE A JEHO ROZŠÍŘENÍ

Rod ježek spadá do čeledi hmyzožravých savců. V porovnání s jinými hmyzožravci, jsou to poměrně velké druhy. Na hřbetní straně těla mají vyvinuty bodliny, kterých může mít ježek až 8500. Mohutná kožní svalovina jim umožňuje schoulit celé tělo do koule, a tak se chránit před predátorem. V ohrožení dokáže také poměrně rychle běhat, šplhat, a je také dobrým plavcem. Až v poválečném období se zoologickým výzkumem přišlo na to, že přes tehdejší území ČSSR vede hranice rozšíření dvou druhů ježků, ze kterých se na Slovensku vyskytuje pouze ježek východní (*Erinaceus concolor*), v Čechách pak na většině území ježek západní (*Erinaceus europaeus*), a na Moravě se tyto dva druhy mísí. Ježek západní se vyskytuje v Evropě, až k pobřeží Atlantského oceánu, ve Velké Británii, v jižní Skandinávii, a na severozápadě Ruska. Nejrady se zdržuje v sušších oblastech lesů, dokáže se však dobře přizpůsobit, a tak se s ním můžeme setkat i v parcích, zahradách a sídlištích uprostřed měst. Ježka východního najdeme naopak zejména ve východní Evropě a v některých oblastech Asie. Vyhovují mu suchá a teplá místa, hlavně v nížinách, takže ho můžeme spatřit v roklinách, křovinatých mezích, sadech a zahradách.

Vzhledové rozdíly mezi nimi můžeme pozorovat například v bodlinách. Zatímco u ježka západního vidíme bodliny uhlazené směrem dozadu a pravidelně pruhované, u ježka východního ostny směřují do stran, jsou rozčuchané a nepravidelně pruhované, až jednobarevné. Další odlišností je také zbarvení srsti na břicho. Ježek západní má srst hnědavou, ježek východní zase tmavší, s bílou skvrnou na hrdle a na prsou. Oba druhy se vyskytují na celém našem území od nížin až po nadmořskou výšku 1200 m.

2.1. Anatomie a fyziologie ježka západního

Ježci mají poměrně typickou kostru savců, ale s mnohem většími končetinami, než si většina z nás představí. Stejně tak jako pro mnohé druhy hmyzožravce, i pro ježka je charakteristický dlouhý, štíhlý a pohyblivý čenich, pět prstů s drápy na každé noze a primitivní chrup. Pomocí velmi výkonného čichu je schopen snadno lokalizovat kořist. Spoléhají také na svůj sluch. Tvar těla je podsaditý a příkrčený. Délka celého těla je 21 – 30 cm. Dospělci váží kolem 1 – 1,5 kg.³

2.2. Život ježka západního

Až na období rozmnožování žije ježek samotářsky. Aktivní je zejména za soumraku, kdy se vydává hledat potravu. U toho bývá dost hlučný, a tak se snadno prozradí funivými zvuky. Orientuje se především pomocí čichu a sluchu. Přes den odpočívá v nadzemním hnízdě, které

³ Burnie, D. a kol. (2002): Zvíře: Obrazová encyklopedie živočichů všech kontinentů. Knižní Klub, Praha.

má ukryté na méně dostupných místech, například pod kořeny stromů, mezi kameny, nebo jen v husté vegetaci pokryté keří. Hnízdo si staví ze suché trávy, mechu a listů. Teritorium si nechrání, jak se vědci dříve domnívali. Ostatním jedincům v průniku na své území nebrání, pouze však, pokud nemají zájem o páření se samici. V takovém případě nastává boj. V dobře izolovaném hnízdě přečkává zimu hibernací (zimním spánkem), zpravidla od října do března. Závisí však na okolní teplotě, většinou se tak děje jakmile venkovní teplota klesne pod 15 °C. Ve vyšších polohách může upadat do hibernace už koncem září. I když se při mírnějším počasí občas probouzí, zásoby potravy si nedělá. V období zimního spánku tělesná teplota klesá z běžných 35 - 37 °C, na pouhých 6 - 2 °C. Zpomaluje se dýchání, látková výměna se snižuje skoro k minimu, a využívá tukové zásoby.

Na jaře se ježci páří už v březnu až dubnu, mladší jedinci zpravidla později - od května do června. Než dojde k samotnému páření, probíhá mezi samcem a samičkou boj. Samička bývá nepřístupná, ze začátku se nechá samečkem dlouho pronásledovat. Ten do samice kouše, prská a vyčkává na svolení. Nakonec se usmíří, a začnou se točit do kruhu. Akt páření trvá několik minut, potom se samičce vytvoří na pohlavním otvoru látka, která slouží pravděpodobně



Obr. č. 1

k tomu, aby zabránila bezprostřednímu páření s jiným samcem. Po několika dnech látka mizí. Gravidita trvá 30 – 35 dní, poté se rodí 4 – 10 slepých a holých mlád'at. Samice bývá březí jednou, maximálně dva krát do roka. Bodliny mlád'atům narůstají téměř ihned po porodu (viz obr. č. 1). Ze začátku jsou ostny měkké, zbarvené do běla. Oči se otevrou po dvou týdnech. Zhruba o týden později vycházejí mlád'ata z hnízda, ještě tři dny v doprovodu

matky. Sameček se výchovy neúčastní, hned po páření vyhledává jiné samice a o potomstvo se nezajímá. Pohlavně dospívají po roce života. V zajetí se mohou ježci dožít kolem 8 - 10 let, ve volné přírodě jsou to průměrně jen 2 – 3 roky.

Ježek požírá převážně živočišnou potravu. Ačkoliv je všežravec, rostlinná složka je v jídelníčku zastoupena pouze okrajově. Zejména se živí rozličným hmyzem, červy, a měkkýši. Chytá i žáby, plazy, a drobná mlád'ata savců, nebo ptáků hnízdících na zemi. Občas konzumuje ptačí vejce, ale není schopen prokousnout větší než 20 mm. Právě kvůli požívání vajec, je někdy ježek považován za škůdce, přestože vejce tvoří jen malou část jeho

jídelníčku. Ježci jsou velice užiteční v boji proti škůdcům. Dokážou udržet zahradu bez škůdců tím, že za jednu noc zkonsumují až 200g hmyzu. Proto se například ve Velké Británii snaží spousta lidí ježky na své zahrady nalákat. Problém však nastává ve chvíli, kdy jsou v zahradách používány chemické insekticidy. Hmyz, který ježek pojídá je plný jedu, což způsobuje jeho značnou úmrtnost. V některých oblastech, kam byl ježek dovezen, způsobuje škody původním druhům. Týká se to severozápadu Skotska, kde požírá vejce na zemi hnízdících ptáků, hlavně u pobřeží (bekasina otavní, jespák obecný, vodouch tmavý, čejka chocholatá). Na Novém Zélandě se stal škůdcem endemických bezobratlovců, stejně tak jako je tomu u jiných dovezených zvířat, které zde nemají přirozeného nepřítele. Přirozenými nepřáteli ježka v přírodě jsou tchoř a výr. Jako u většiny malých savců žijících v okolí člověka, automobily představují pro ježky velkou hrozbu. Mnozí z nich končí pod koly aut při pokusech překročit silnici.

Ježek západní i ježek východní jsou obecně chráněnými druhy podle paragrafu 5 zákona 114/1992Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

„Ježek je chráněn před takovým ničením, poškozováním, sběrem či odchycem, který vede nebo by mohl vést k ohrožení druhu na bytí nebo k jeho degeneraci, k narušení rozmnožovacích schopností druhu, zániku populace druhu nebo zničení ekosystému, jehož je součástí. Na rozdíl od zvláštní ochrany se obecná ochrana tedy vztahuje na celé populace, nikoli na konkrétní jedince.“

Také se na ně vztahuje zákon 246/1992Sb., na ochranu zvířat proti týrání.⁴

⁴ Sládek, J., Mošanský, A. (1985): Cicavce okolo nás. Osveta, Banská Bystrica.

3. NEMOCI A PARAZITI JEŽKA ZÁPADNÍHO

3.1. Endoparazité

Protozoa a helminti (červi):

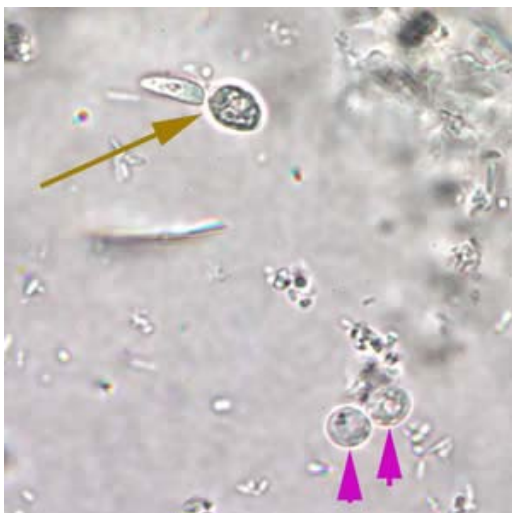
K izolaci původců protozoárních onemocnění a helmintů jsem použila jednoduchou flotační metodu dle Wetzela. (Wetzel, R. 1951 Vebesserte McMaster-Kammer zum Auszählen von Wurmeiern). Princip metody spočívá v tom, že jsou výkaly rozpuštěny v nasyceném roztoku, jehož specifická hmotnost je vyšší než specifická hmotnost oocyst, spór a vajíček parazitů. Tím dochází k vyflotování původců onemocnění do vrchní vrstvy kapaliny, odkud je odebereme a pozorujeme pod mikroskopem.

Flotační metoda - pracovní postup:

1. 1 g vyšetřovaných ježčích výkalů pečlivě rozetřít v třecí misce s 10 ml bentonitu
2. obsah přecedit přes čajové sítko do 10ml plastové centrifugační zkumavky
3. odstředit na centrifuze
4. slít supernatantu (vrchní vrstvy)
5. k sedimentu (spodní vrstvě) přilít 10 ml Brezova flotačního roztoku a důkladně promíchat pomocí skleněné tyčinky
6. odstředit na centrifuze
7. plastovou Pasteurovou pipetou odebrat z vrchní vrstvy cca 1,5 ml tekutiny
8. pozorovat pod mikroskopem při 450 násobném zvětšení.

Výsledky pozorování:

V našem vzorku jsme našly oocysty *Cryptosporidium parvum*, a vajíčka kapilárií,



Obr. č. 2

parazitujících v žaludku a ve střevě – *Capillaria erinace* nebo *Capillaria ovoreticulata*, která se nedala blíže určit, jelikož k tomu je zapotřebí dospělých jedinců.

***Cryptosporidium parvum*:** patří mezi prvoky z kmene výtrusovců, třídy kokcidie. Jeho vývin probíhá bez mezipřehostitelů. Lokalizuje se na povrchu epiteliálních buněk trávicího traktu, kde jeho vývoj probíhá v následujících stádiích: schizogonie,

gametogonie a sporogonie. Do vnějšího prostředí jsou vylučovány vysporulované oocysty velikosti 5 x 4,5

mikrometru (viz obr. č. 2), obsahující 4 volné sporozoity. Hostitelem kryptosporidií je mnoho

druhů obratlovců (savci, ptáci, obojživelníci, ryby i člověk). V trávicím traktu dochází k uvolnění sporozoitů, které se fixují na buňky střeva, ale nepronikají do cytoplasmy.

U mladých jedinců způsobují kryptosporidie závažná průjemová onemocnění. Oocysty vylučované do vnějšího prostředí hostitelem jsou již vysporulované, tudíž jsou okamžitě infekční. Ve vnějším prostředí jsou oocysty velmi rezistentní a zůstávají životaschopné až několik měsíců. K nákaze dochází pozřením oocyst. Léčba prakticky neexistuje, většina běžných antikokcidik je neúčinná.⁵

Capillaria ovoreticulata



Capillaria ovoreticulata - (intestinal threadworm)
egg magnification x 640

Photograph / Copyright - Dora Lambert

Obr. č. 3

Kapilárie patří mezi drobné, nitkovité helminty, žijící ve střevním traktu. Dospělý sameček měří jen 6-8 mm, samička 10 mm. (viz obr. č. 3)

⁵ Euzéby, J. (1982): Diagnostic Expérimental des Helminthoses animales 2. Diagnostic post mortem. Edition „Information Techniques des Services Vétérinaires“, Paris.

Capillaria erinace

Biohelmint vyžadující k dokončení cyklu kroužkovce jako mezihostitele. Ježkem vyloučené výkaly s vajíčky jsou konzumovány žížalami rodu *Eisenia rosea* (viz obr. č. 4) a *Lumbricus terrestris*.

Eisenia rosea

Vajíčka kapilárií, jsou vylučovaná ježkem do vnějšího prostředí. Uvnitř vajíčka se začne vyvíjet první larvální stadium za 40-50 dní při teplotě 19-20°C.

Tato infekční vajíčka s larvou jsou konzumovány červi, v jejichž těle se larva

uvolní, a po 5 dnech se znovu svléká. Za dalších 17 dní se stává infekční pro ježky. K nákaze ježků dochází po pozření červů. V těle ježka larvy dokončují svůj vývoj do pohlavní dospělosti během 26 dnů. Páří se, a kladou vajíčka, která odcházejí spolu s výkaly do vnějšího prostředí, a cyklus se opakuje.

Onemocnění probíhá velmi často bez příznaků, v případě silnější nákazy se u ježků projevuje průjem, a stolice je nazelenalá a vodnatá. Onemocnění je doprovázeno letargií a ztrátou chuti do jídla. Onemocnění postihuje hlavně mladé ježky.⁶

Izolace plicních helmintů - Bearmannova larvoskopická metoda

Plivní helminti jsou helminti, kteří se lokalizují hlavně v průdušnici, průduškách a plicích. Postihují hlavně mladé jedince. Vývoj probíhá buď přímo, nebo prostřednictvím mezihostitele.

Larvoskopická metoda spočívá v tom, že necháme exkrementy z pozorovaného zvířete určitou dobu v termostatu, aby se z vajíček vylíhli larvičky. Tyto larvičky pomocí Bearmannova přístroje koncentrujeme a máme tak možnost je pozorovat a dourčit.

Pracovní postup:

1. vyšetřované výkaly zbavit nečistot (zbytky vegetace, písek, atp.)



Obr. č. 4

⁶ Stránky veterinární organizace: Wild Life Information Network [online]. Dostupné na WWW <http://www.wildlifeinformation.org/Preview_WildPro/List_Vols/Complete_Hedgehog/List_UKHedgehog_Disease.htm>

2. výkaly zvážit a vložit do igelitových svačinových sáčků
3. výkaly zhomogenizovat – podle konzistence ručně (mnutím mezi prsty) nebo homogenizátorem
4. zkontrolovat vlhkost výkalů, nesmí vyschnout, v případě potřeby zvlhčit odstátou kohoutkovou vodou, ale materiál nesmí být ani příliš vlhký, pokud je konzistence průjmovitá, třeba výkaly smíchat se savým materiálem (pyliny, hobliny)
5. sáček s upraveným fekálním materiálem uzavřít a vložit do termostatu (3 – 4 dny při 28 °C)
6. denně kontrolovat vlhkost fekálního materiálu a nežádoucí přítomnost nematofágních hub
7. fekální materiál vložit do Bearmannovy aparatury
8. nechat stát 24 hodin při laboratorní teplotě (22 °C)
9. z gumové hadičky odpustit několik mililitrů tekutiny a vyšetřovat na přítomnost larev⁷



Obr. č. 5

Bearmannova aparatura: trychtýř s nasazenou gumovou hadičkou opatřenou tlačkou. Do trychtýře se umísťuje kuchyňské síto a do něj se vkládá buničitá vata. Tlačka se uzavře a do trychtýře se napustí teplá kohoutková voda tak, aby došlo k jejímu kontaktu s buničitou vatou, respektive s fekálním materiálem umístěným v trychtýři. (viz obr. č. 5)

V našem případě byl nález negativní.

⁷ Bussiéras, J., Chermette, R. (1988): Parasitologie Vétérinaire – Helminthologie. Ministère de l'agriculture, Paris.

3.2. Ektoparazité

U ježka jsme našly velké množství dvou ektoparazitů – blechu ježčí (*Archaeopsylla erinacei*), a klíště obecné (*Ixodes ricinus*).

Archaeopsylla erinacei je blecha typická pro ježčí populaci (viz obr. č. 6). Její vývojový cyklus je následovný: dospělá blecha klade vajíčka v srsti svého hostitele, ovšem tato vajíčka nemají schopnost k srsti

přilnout a padají na zem. Hromadí se hlavně v hnízdech.

Vajíčka jsou malá, dosahují velikosti přibližně 0,5 mm.

Vývoj probíhá v závislosti na vnější teplotě během 2-15 dnů. Z vajíčka se vylíhne pohyblivá larva, která se živí kožními šupinami a zbytky krve kterou vylučují dospělé blechy. Za 10 dnů se larva zapředě v kokon, a přemění se v nymfu. Během 10 dnů se přemění v dospělou blechu. Celý cyklus může probíhat v závislosti na vnějších podmínkách 1 - 20 měsíců. Dospělá blecha se dožívá 300 - 800 dnů. Svému hostiteli škodí jednak odebíráním krve - ve větším počtu způsobuje anémii. Její bodnutí je bolestivé a v neposlední řadě je blecha přenašečem různých patogenů, jako například: riketsióza, mor a tularémie.⁸

Ixodes ricinus

Vývoj klíštěte obecného probíhá prostřednictvím 3 mezihostitelů a trvá 2 - 4 roky. Oplozená samice klade vajíčka ve vnějším prostředí, z nich se během 4 - 6 týdnů vyvinou larvy. Ty si hledají mezihostitele mezi drobnými savci, hlodavci a ptáky. Po nasátí krve hostitele opouští, a další vývoj znovu probíhá ve vnějším prostředí. Během 4 - 6 týdnů se 6nohá larva mění v 8nohou nymfu, a napadá další hostitele. Nasáté klíště poté znovu opouští hostitele, v průběhu 10 - 20 týdnů se mění v dospělé,



Obr. č. 6



Obr. č. 7

⁸ Wilkinson, G. T. (1985): A colour Atlas

samička se páří, a klade vajíčka. Klíšťata svým hostitelům škodí odebráním krve, ve větším počtu způsobují anémii a bolestivé kožní léze. Zároveň jsou to přenašeči bakteriálních a virových onemocnění.(viz obr. č. 7)⁹

⁹ Votava, M. (2003): Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun

4. POZOROVÁNÍ NEMOCNÝCH JEŽKŮ

Izolace probiotických mikroorganismů:

Probiotické mikroorganismy příznivě ovlivňují zdravotní stav, a zlepšují rovnováhu střevní mikroflóry. Střevo je největším imunitním orgánem, a ovlivňuje imunitu až ze 70 %. Proto jsou probiotické kmeny přidávány do potravin pro lidskou výživu, a krmiv pro různé druhy zvířat. Svými účinky dále usnadňují trávení a vstřebávání živin, chrání před škodlivými látkami a patogeny, podporují správné vylučování a funkci střev. U lidí se probiotické mikroorganismy podávají po antibiotické léčbě, kdy je potřebné vrátit střevům přirozenou mikroflóru.

Mezi probiotické mikroorganismy řadíme nejen laktobacily a bifidobakterie, ale také rod *Enterococcus* a *Escherichia*.¹⁰

Při izolaci probiotických mikroorganismů jsme postupovaly tak, že jsme čerstvou stolicí ježka postupně zředily, a vyočkovaly na selektivní půdy. Selektivní půdy používáme proto, že na nich vyrostou jen některé mikroorganismy, a růst nežádoucích mikroorganismů je potlačen. Z mikrobiálních směsí tyto půdy tedy vybírají jenom mikroby, o jejichž vypěstování máme zájem, a které by mohly být původní flórou potlačeny. Obecně se selektivní půdy skládají z živného základu a z inhibitoru růstu nežádoucích mikrobů.

K izolaci laktobacilů jsme použily Rogosa agar s kyselinou octovou ledovou. K izolaci bifidobakterií TPY půdu s přídatkem Mupirocimu a kyseliny octové ledové. Oba tyto mikroorganismy rostou anaerobně, byly uloženy do tzv. anaerostatu, kde rostou 3 dny.

Rod *Enterococcus* jsme pěstovaly na Mc Conkeyho půdě (bordové kolonie) - (viz obr. č. 9) a rod *Escherichia* na TBX agaru (modré kolonie) - (viz obr. č. 8). Oba byly kultivovány aerobně – kolonie rostou na povrchu agaru. Jednotlivé kolonie jsme izolovaly do živného média, a následně dourčovaly. V případě laktobacilů jsme mikroorganismy vyrostlé v tekutém médiu dourčily pomocí komerčních diagnostických testů API 50 (Bio Mérieux).

Z laktobacilů máme dourčené následující druhy: *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus crispatus* a *Lactobacillus acidophilus*. Z těchto se běžně kmeny *L. plantarum* a *L. acidophilus* používají jako probiotika pro lidi a hospodářská zvířata.

Na půdě Mc Conkey rostou pouze Enterokoky, ze kterých jsme izolovaly 5 kmenů, a po přidání glycerínu jsme kmeny zamrazily na -30 °C. Glycerín chrání buňky před popraskáním. Na půdě TBX roste rod *Escherichia*, ze které jsme izolovaly zase 5 kmenů, a zamrazily.

¹⁰ Patterson J.A., Burkholder K.M.: Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry

Obdobně jsme postupovaly také u bifidobakterií (10 kmenů). Jejich další identifikace je finančně i časově náročnější, a bude ještě pokračovat.

Tímto jsme vytvořily základní sbírku probiotických izolátů ježka, kterou můžeme nabídnout ježčím útulkům v následující sezóně.



Obr. č. 8



Obr. č. 9

5. OCHRANA JEŽKŮ

Ježek potřebuje naši pomoc v následujících případech:

- Je-li očividně zraněn, nebo je nemocný
- Je-li nalezen venku za dne
- Je-li nalezen venku během zimy
- Je-li zachycen, nebo lapen v pasti
- Má-li na podzim nízkou hmotnost (tj. méně než 500g)
- Jedná-li se o osiřelé mládě

Většinou se stává, že nalezneme mláďata z druhého vrhu, která nestihla do zimy nabrat potřebnou váhu k přezimování. V případě, že se rozhodneme o něj postarat sami, musíme ježka zkontrolovat, zda nemá vnější poranění. Poté je nutné zbavit ježka vnitřních i vnějších parazitů. V případě, že ježek váží více než 100g, můžeme aplikovat na srst například sprej DIFUSIL k odstranění blech. Při aplikaci je nutné dbát na to, aby se přípravek nedostal do očí a na okolí čumáčku. Pokud jedinec nedosáhl tohoto váhového minima, doporučuje se zbavit klíšťat a blech pomocí pinzety, aby nedošlo k poškození ještě slabé pokožky. Nejlépe je zajít s ježkem k veterináři, aby ježka prohlédl, a injekčně odčervil.¹¹

Stránky občanského sdružení [online]: Český svaz ochránců přírody. Dostupné na WWW:
<<http://www.csopvlasim.cz/stanice/rady/jezci.php>>

6. ZÁVĚR

V průběhu této práce se podařilo vytvořit sbírku probiotických mikroorganismů ježka západního. Byla bych ráda, kdyby tato sbírka měla praktické využití, a mohla by sloužit k zlepšení zdravotního stavu zimujících ježků. Jsem ráda, že jsem se mohla věnovat právě ježkům, protože jsou to užitečná zvířata. Bohužel nepřinášejí žádný komerční zisk, proto se jimi doteď nikdo nezabýval podrobněji.

Obsah

1.	ÚVOD	1
2.	VÝBĚR HOSTITELE A JEHO ROZŠÍŘENÍ	3
2.1.	Anatomie a fyziologie ježka západního	3
2.2.	Život ježka západního	3
3.	NEMOCI A PARAZITI JEŽKA ZÁPADNÍHO	6
3.1.	Endoparazité.....	6
3.2.	Ektoparazité	10
4.	POZOROVÁNÍ NEMOCNÝCH JEŽKŮ	12
5.	OCHRANA JEŽKŮ.....	14
6.	ZÁVĚR	15

Použitá literatura

Patterson, J. A., Burkholder K. M. (2003): Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. Poultry Science 82, s. 627-631

Fric, P. (2007): Probiotics and prebiotics – renaissance of a therapeutic principle. Central European Journal of Medicine č. 2, s. 237-270.

Euzéby, J. (1982): Diagnostic Expérimental des Helminthoses animales 2. Diagnostic post mortem. Edition „ Information Techniques des Services Vétérinaires“, Paris.

Patterson J.A., Burkholder K.M.: Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry

Stránky občanského sdružení [online]: Český svaz ochránců přírody. Dostupné na WWW: <<http://www.csopvlasim.cz/stanice/rady/jezci.php>>

Votava, M. a kol. (2003): Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun, Brno.

Demnerová, K. (2001): Laboratorní cvičení z mikrobiologie. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta Potravinářské a biochemické technologie, Praha.

Bussiéras, J., Chermette, R. (1988): Parasitologie Vétérinaire – Helminthologie. Ministère de l'agriculture, Paris.

Wilkinson, G. T. (1985): A colour Atlas of Small Animal Dermatology. Wolfe Medical, England.

Sládek, J., Mošanský, A. (1985): Cicavce okolo nás. Osveta, Banská Bystrica.

Stránky veterinární organizace [online]: Wild Life Information Network. Dostupné na WWW

<http://www.wildlifeinformation.org/Preview_WildPro/List_Vols/Complete_Hedgehog/List_UKHedgehog_Disease.htm>