

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Využití školního paludária k chovu vybraných druhů žab
The use of a school paludarium for breeding selected species of frogs
Adéla Urbanová

Vedoucí práce: prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

Studijní program: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Využití školního paludária k chovu vybraných druhů žab potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Prohlašuji, že jsem při její tvorbě nepoužila nástrojů umělé inteligence jiným způsobem, než je uvedeno ve vyjádření, které je součástí textu práce. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze _____

.....

Podpis

Ráda bych poděkovala prof. RNDr. Lubomíru Hanelovi, CSc. za odborné vedení mé práce, cenné rady, trpělivost a ochotu, se kterou mi pomáhal při jejím zpracování. Velké poděkování patří také Mgr. Monice Dragounové, ředitelce Svazkové základní školy Panská Pole, za vstřícnost a umožnění realizace praktické i výzkumné části mé práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a příteli za jejich neustálou podporu, trpělivost a pochopení v průběhu celého mého studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na vypracování metodického návodu pro zařízení a údržbu školního paludária určeného k chovu žab a prakticky ho ověřit. Cílem práce je vytvořit funkční systém péče o paludárium a jeho vybrané obyvatele, který bude využitelný ve školním prostředí, a zároveň přispět k rozvoji environmentálního vzdělávání žáků a jejich vztahu k živé přírodě.

V teoretické části jsou představeny vybrané druhy žab vhodné pro školní chov, konkrétně ropuchy jihoasijské (*Duttaphrynus melanostictus*), rosničky včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), drsnokožky kornaté (*Theloderma corticale*). U každého druhu jsou popsány biologické a ekologické charakteristiky, specifické nároky na prostředí a jejich význam v přírodě. Dále je rozebrána problematika školních paludárií, jejich přínos pro výuku přírodních věd a možnosti zapojení žáků do péče o chované žáby.

Praktická část se zaměřuje na zřízení paludária ve vybrané základní škole, ověření jeho provozu a péče o chované žáby a získat a vyhodnotit zkušenosti. Součástí práce je také vytvoření instrukčního listu pro žáky, který lze využít při diskusi k zařizování paludária, a dotazníkové šetření hodnotící pomocí pretestu a posttestu znalosti a postoje studujících k obojživelníkům a k jejich chovu.

Výsledky práce ukazují, že školní paludárium může být užitečným nástrojem při výuce biologie a environmentální výchovy, přičemž přímý kontakt se žábami přispívá k hlubšímu porozumění jejich ekologickým nárokům a ochraně v přírodě.

KLÍČOVÁ SLOVA

Paludárium, obojživelníci, chov žab, ropucha jihoasijská (*Duttaphrynus melanostictus*), rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), drsnokožka kornatá (*Theloderma corticale*)

ABSTRACT

This thesis focuses on the development of a methodological procedure for the design and maintenance of a school terrarium intended for the frogs breeding. The aim of the thesis is to create a functional system for caring for the terrarium and its inhabitants, which will be applicable in a school environment, while also contributing to the development of environmental education for students and their relationship with living nature.

In the theoretical part, selected species of frogs suitable for school paludarium are presented, specifically the Asian common toad (*Duttaphrynus melanostictus*), Amazon milk frog (*Trachycephalus resinifictrix*), Vietnamese mossy frog (*Theloderma corticale*). For each species, biological and ecological characteristics, specific environmental requirements, and their significance in nature are described. Furthermore, the issue of school terrariums is discussed, including their contribution to the teaching of natural sciences and the possibilities for involving to the development of students' environmental education and their relationship to living nature.

The issue of school paludariums, their contribution to science teaching and the possibilities of involving students in the care of kept frogs are also discussed.

The thesis also includes the development of a methodological guide for students, which enhances their knowledge about frogs, as well as a questionnaire survey to assess the effectiveness of the terrarium's use in the educational process.

The results of the work show that a school terrarium can be a useful tool in biology and environmental education, as direct contact with the frogs contributes to a deeper understanding of their ecological needs and protection in nature.

KEYWORDS

Paludarium, amphibians, frog husbandry, Asian common toad (*Duttaphrynus melanostictus*), Amazon milk frog (*Trachycephalus resinifictrix*), Vietnamese mossy frog (*Theloderma corticale*)

Obsah

1	Úvod	1
2	Teoretická část	3
2.1	Obojživelníci (<i>Amphibia</i>).....	3
2.1.1	Anatomie obojživelníků zaměřena na žáby	4
2.1.2	Smyslové orgány	7
2.1.3	Potrava	9
2.1.4	Rozmnožování a péče o potomstvo	9
2.1.5	Antipredační chování	10
2.1.6	Ochrana žab, onemocnění	11
2.1.7	Využití žab ve vědě.....	13
2.2	Výběr a zařízení terária pro chov vybraného druhu žáby	14
2.2.1	Výběr a zařízení terária pro stromové žáby	15
2.2.2	Výběr a zařízení terária pro zemní žáby	23
2.3	Potrava	27
2.3.1	Ubikace a potrava pro krmný hmyz.....	27
2.3.2	Cvrčci	27
2.3.3	„Mouční červi“	27
2.3.4	Žížaly	28
2.4	Ropucha jihoasijská (<i>Duttaphrynus melanostictus</i> Schneider, 1799)	28
2.4.1	Morfologie.....	28
2.4.2	Rozšíření a stanoviště	28
2.4.3	Rozmnožování	29
2.4.4	Potrava	29
2.4.5	Toxicita	29
2.4.6	Chov a Welfare.....	30
2.4.7	Náročnost na chov	31
2.5	Rosnička včelí (<i>Trachycephalus resinifictrix</i> Goeldi, 1907)	34
2.5.1	Morfologie.....	34
2.5.2	Rozšíření a stanoviště	35

2.5.3	Rozmnožování	35
2.5.4	Potrava	36
2.5.5	Toxicita	37
2.5.6	Chov a Welfare.....	38
2.5.7	Náročnost na chov	39
2.6	Drsnokožka kornatá (<i>Theloderma corticale</i> Boulenger, 1903).....	41
2.6.1	Morfologie.....	41
2.6.2	Rozšíření a stanoviště	42
2.6.3	Rozmnožování	42
2.6.4	Potrava	42
2.6.5	Toxicita	43
2.6.6	Chov a Welfare.....	43
2.6.7	Náročnost na chov	45
3	Praktická část	46
3.1	Zařizování a umístění paludária	46
3.1.1	Administrativní opatření a organizační dohody	46
3.1.2	Dohoda se studenty zapojenými do péče	47
3.1.3	Administrativní kroky.....	48
3.1.4	Vhodné umístění terárií.....	48
3.1.5	Organizace přípravy paludária a seznámení žáků s chovem žab.....	50
3.2	Tvorba paludárií	52
3.3	Bezpečná manipulace s toxickými druhy žab	58
3.4	Umístění žab do paludárií	59
3.5	Harmonogram péče o paludárium	63
3.5.1	Krmení žab	63
3.5.2	Rosení paludárií	64
3.5.3	Čistění paludárií.....	65
3.6	Krmení žab	65
3.6.1	Krmení rosníček včelích (<i>Trachycephalus resinifictrix</i>)	65
3.6.2	Krmení drsnokožky kornaté (<i>Theloderma corticale</i>)	68
3.6.3	Krmení ropuchy jihoasijské (<i>Duttaphrynus melanostictus</i>)	69

3.7	Pozorování antipredačního chování u vybraných druhů žab	70
4	Vyhodnocení znalostí a postojů žáků (pretest a posttest).....	71
5	Závěr.....	74
6	Seznam použitých informačních zdrojů	76
7	Vyjádření k využití nástrojů umělé inteligence	82
8	Seznam příloh	83
8.1.1	Seznam obrázků.....	83
8.2	Vědomostní test.....	83
8.3	Instruktažní list.....	87

1 Úvod

Téma této bakalářské práce se zaměřuje na využití školního paludária pro chov vybraných druhů žab. Obojživelníci, především žáby, hrají v přírodě důležitou roli, přesto jsou často opomíjeni ve školní výuce. Mnozí lidé mají k těmto zvířatům mylné představy, které vznikají z nedostatku informací a zkušeností s těmito živočichy. Tento postoj je častý nejen u dospělých, ale i u dětí, které se k obojživelníkům staví rezervovaně nebo s nepochopením. Z tohoto důvodu vidím ve školním paludáriu skvělou příležitost, jak dětem přiblížit tento fascinující svět.

Hlavním cílem práce je vytvořit výukový program pro práci s žáky, který je seznámí s biologickými, ekologickými a etologickými aspekty žab. Součástí programu, který bude prakticky odzkoušen bude i ověření znalostí a také aktivity, které pomohou dětem odbourat předsudky o těchto zvířatech a podpoří jejich zájem o ochranu přírody. Předpokládám, že studující, kteří se setkají s živými žábami a budou mít možnost o ně pečovat, získají hlubší vztah k těmto živočichům, což povede k větší ochotě chránit je i ve volné přírodě.

V praktické části práce jsem se zaměřila na popis chovu čtyř druhů exotických žab, protože využití našich druhů je problematické s ohledem na jejich zařazení mezi zvláště chráněné druhy (s výjimkou skokana hnědého, viz vyhláška č 395/1992 Sb.). Vybrány byly následující druhy, které jsou mezi chovateli oblíbené, jsou zajímavé svými životními projevy a jejich chov je již prověřen. Jedná se o ropuchu jihoasijskou (*Duttaphrynus melanostictus*), rosničku včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), drsnokožku kornatou (*Ceratophrys ornata*) a parosničku nádhernou (*Kaloula pulchra*). Bude popsán jejich způsob života, nároky na prostředí a péči, stejně jako možné metody jejich integrace do školní výuky. K ověření jejich využití ve výuce a obecných znalostí studujících o obojživelnících bude připraven metodický list a provedeno dotazníkové šetření mezi studujícími, které by mělo ověřit jejich znalosti a postoje k obojživelníkům.

Praktická část projektu probíhala ve Svazkové základní škole Panská Pole (Přezletice, okres Praha-východ) ve třídě 7.A., která čítá 26 žáků. Všichni žáci se aktivně podíleli na stavbě paludária, přičemž na krmení byli vždy vybráni dva studenti z každé skupiny a na čištění čtyři studenti. Celý projekt probíhal po dobu několika měsíců, během nichž byla sledována nejen péče o žáby, ale i změny v postojích žáků k těmto živočichům.

Dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo všech 26 žáků, mělo za cíl zjistit jejich původní i následné vnímání obojživelníků a vyhodnotit efektivitu výukového programu.

Práce má tedy za cíl nejen přiblížit žákům fascinující svět žab, ale také podpořit jejich zájem o přírodu a probudit v nich ochotu chránit ohrožené druhy.

Byla stanoveny výzkumné otázky:

1/ Jaké jsou znalosti studujících druhého stupně ZŠ o obojživelnících?

2/ Jaký postoj zaujímají studující druhého stupně ZŠ k obojživelníkům před a po realizaci výukového programu?

2 Teoretická část

2.1 Obojživelníci (*Amphibia*)

Obojživelníci se vyskytují na všech kontinentech kromě polárních oblastí Antarktidy a Grónska, přičemž nejhojněji jsou zastoupeni v neotropických regionech. Osidlují širokou škálu prostředí, od deštných pralesů až po pouštní oblasti. Vyznačují se různými životními cykly a reprodukčními strategiemi, které jim umožňují přizpůsobit se téměř každému typu ekosystému. I přesto, že o nich máme již mnoho informací, stále zůstává mnoho neodhalených detailů o jejich biologii. Neustále se objevují nové druhy, např. v roce 2024 bylo popsáno 120 druhů žab, přičemž se používají i nové genetické metody (AmphibiaWeb, a.s.).

Obojživelníci představují významný krok v evolučním vývoji, jelikož byli prvními čtvernožci a tvoří přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci. Jejich rozmnožování je stále úzce spjato s vodním prostředím, neboť jejich vajíčka jsou anamniotická – nemají pevné skořápky ani vnitřní zárodečné obaly a jsou tím pádem náchylná k vysychání. Z tohoto důvodu probíhá vývoj většiny druhů ve vodě nebo v prostředí s vysokou vlhkostí (Baruš a Oliva, 1992).

Obojživelníci procházejí nepřímým vývojem, který zahrnuje několik fází. Vajíčka obojživelníků jsou až na výjimky kladena do vody, kde se z nich vyvinou larvy, známé jako pulci. Tyto larvy dýchají žábrami a mají odlišnou stavbu těla než dospělci. Během metamorfózy se larvy mění v dospělé jedince, přičemž žábry jsou nahrazena plicemi a tělo se přizpůsobí pro život na souši (Maštera, s.a.). Existují ale i druhy trvale žijící ve vodě kterou nikdy neopouští (např. africké drápatky).

Většina obojživelníků získává kyslík jak prostřednictvím plic, tak i prostřednictvím pokožky. Aby byla zajištěna správná výměna plynů, musí jejich kůže zůstat vlhká, což umožňuje absorpci kyslíku. K tomu obojživelníci vylučují hlen, který udržuje vlhkost jejich pokožky. Pokud dojde k dehydrataci, ztrácí schopnost dýchat a mohou uhynout. Kyslík, který je absorbován pokožkou, se dostává do krevních cév na jejím povrchu a je následně distribuován do ostatních částí těla. V některých případech může více než čtvrtina celkového kyslíku, který obojživelníci využívají, pocházet právě z pokožky.

Larvální stadia obojživelníků, stejně jako někteří vodní zástupci, dýchají pomocí žaber, podobně jako ryby, pocházejí právě z pokožky. Larvální stadia obojživelníků, stejně jako někteří vodní zástupci, dýchají pomocí žaber, podobně jako ryby. Existují ale také příklady obojživelníků v dospělosti s chybějícími plícemi (červor *Atretochoana eiselti*, více druhů ocasatých obojživelníků z čeledí *Plethodontidae*, *Hynobiidae* a *Salamandridae*). Některé druhy žab mají zakrnělé plíce (např. rody *Ascaphus*, *Trichobatrachus*, *Telmatobius*). Dokonce u bornejské žáby *Barbourula kalimantanensis* bylo uváděno, že zcela postrádá plíce, ale ty jsou ve skutečnosti jen silně zakrnělé. Tato žába žije v horských potocích s teplotou vody 14-17 °C (Blackburn et al. 2024).

Obojživelníci (*Amphibia*) jsou ektotermní obratlovci, jejichž tělesná teplota se přizpůsobuje teplotě okolního prostředí, jelikož jejich schopnost vnitřní termoregulace je omezená. Termín "obojživelníci" odráží jejich dvojí způsob života, zahrnující jak vodní, tak suchozemské prostředí. Obojživelníci se dělí do tří hlavních skupin: ocasatí (Caudata), žáby (Anura) a beznozí (Apoda) (Zwach, 2013).

2.1.1 Anatomie obojživelníků zaměřena na žáby

V larválním stadiu mají žáby dobře patrný ocas, který se během metamorfózy postupně zkracuje, a nakonec zcela zaniká. Výjimku tvoří některé druhy mimo Evropu, u nichž ocas v dospělosti zůstává, i když v zakrnělé podobě. Příkladem je žába rodu ocasatka Hamiltonova (*Leiopelma hamiltoni*), která se vyskytuje na Novém Zélandu (Zwach, 2013). Patří k druhům, u kterých neprobíhá rozmnožování ve vodě, ale vajíčka jsou kladena do vlhké půdy pod kamenem či dřevem.

Kůže žab představuje složitý orgán, který zajišťuje několik životně důležitých funkcí, jako je dýchání, regulace osmotického tlaku, udržování tělesné teploty, obrana proti predátorům, vstřebávání vody a komunikace. Skládá se ze dvou hlavních vrstev – epidermis a dermis, jež společně plní tyto úkoly. Epidermis, vnější vrstva kůže, je tvořena vícevrstevným dlaždicovým epitelem a zahrnuje tři části: stratum corneum, stratum spinosum a stratum germinativum. Vrchní část, stratum corneum, je tenká a keratinizovaná, což usnadňuje výměnu plynů a umožňuje kožní dýchání. Pod epidermis se nachází dermis, která se dělí na dvě vrstvy – spongiózní a kompaktní. Tato hlubší část kůže obsahuje krevní cévy, pojivovou tkáň a chromatofory, které jsou zodpovědné za zbarvení kůže. Kůže žab obsahuje několik typů žláz s různými funkcemi. Slizové žlázy

produkují hlen, jenž pomáhá udržet pokožku vlhkou, což podporuje jak dýchání, tak termoregulaci. Granulární žlázy vylučují obranné látky, které chrání žáby před predátory – tyto látky mohou být toxické nebo mít odpuzující účinek. Některé žáby mohou v kůži produkovat extrémně silně toxické substance, což je známo např. u jihoamerických pralesniček (Dendrobatidae). Žáby se kromě plicního dýchání spoléhají i na kožní dýchání, které umožňuje příjem kyslíku a uvolňování oxidu uhličitého přímo přes pokožku. Tento mechanismus funguje i při pobytu ve vodním prostředí. Permeabilita (propustnost) kůže a složení kožních žláz se v průběhu evoluce přizpůsobily životu na pomezí vodního a suchozemského prostředí. Tato adaptace zajišťuje účinnou regulaci vlhkosti a zároveň umožňuje dýchání přes kůži (Çömden, Yenmiş a Çakır, 2023).

Kdybychom se bavili o zajímavostech ohledně plic žab, za zmínku by zde stál druh *Barbourula kalimantanensis*. Tahle žába se dříve označovala za "bezplicní" žábu, ale ve skutečnosti disponuje jednoduchými plicemi a hlasivkovou štěrbinou. Plíce tohoto druhu jsou ve srovnání s jinými žábami značně zjednodušené a menší. Neobsahují typické vnitřní přepážky (septa) ani složité vnitřní struktury. Průdušnice je krátká a má trojúhelníkovitý tvar.

Předpokládá se, že tato anatomická úprava je přizpůsobením na život v chladných a rychle tekoucích vodách. Snížený vztlak spojený s omezenou funkcí plic může žábě usnadňovat pohyb v silném proudu a zabránit jejímu nadnášení (Blackburn et al. 2024).

Vědecké studie ukazují, že kosterní struktura žab je vysoce adaptabilní a silně závislá na jejich lokomotorických schopnostech a ekologických potřebách. Například u některých žab došlo k evolučním změnám, které zlepšily jejich schopnost skákat nebo plavat, což se projevilo v morfologických adaptacích kostry a svalového systému. Na otřesy při skocích se vývojově žáby adaptovaly srůsty kostí na přední končetině (radioulnare – srůst kosti vřetenní a loketní) a na zadní končetině (tibiofibula – srůst kostí holení a lýtkové) (Leavey et al. 2023).

Další studie se soustředí na srovnání svalové anatomie pánve a zadních končetin u žab, přičemž zkoumá jejich vztah k různým způsobům pohybu. U některých druhů žab byly nalezeny specifické adaptace v kosterní a svalové struktuře, které umožňují efektivní skákání, což je klíčový způsob pohybu u většiny žab. Tato zjištění přispívají k pochopení,

jak kosterní struktura podporuje různé formy pohybu u žab, od běhání po skákání (Leavey et al. 2023).

Evoluční studium žabí lebky ukazuje na významnou diverzifikaci kosterní struktury v důsledku hyperosifikace, což vedlo k různým tvarům lebky mezi druhy. Tyto změny jsou důsledkem evoluce, která souvisí s adaptacemi na různé ekologické niky a způsob života žab. Některé druhy vykazují výrazně pevnější lebky, které jsou přizpůsobeny specifickým environmentálním podmínkám, jako je například zajištění ochrany před predátory (Paluh et al. 2020).

Dále se ve studii o humeru žab zaměřují na srovnávací morfologii kostí přední končetiny u druhů, které jsou specializovány na hrabání. Tato adaptace naznačuje, jak žabí kostra reaguje na konkrétní potřeby daného druhu a jak evoluce ovlivňuje změny kosterní struktury v reakci na ekologické výzvy (Keeffe et Blackburn, 2020).

Kostra žab je tvořena převážně kostmi, přičemž chrupavky jsou v ní zastoupeny v menší míře. Zadní končetiny jsou obvykle výrazně delší než přední, mezi prsty zadních nohou jsou zpravidla plovací blány. Žebra většinou chybí, urostyl je tyčinkový, presakrálních obratlů je 5-9, zpravidla 8 (Gaisler, 2007; Roček 2002).

2.1.2 Smyslové orgány

Smyslové orgány žab jsou přizpůsobeny jak vodnímu, tak suchozemskému prostředí, což jim umožňuje efektivně reagovat na podněty z obou typů prostředí. Tyto adaptace zahrnují vylepšené schopnosti vnímání zvuků, pohybů a chemických signálů, které jsou klíčové pro jejich přežití a úspěšné rozmnožování.

2.1.2.1 Zrak

Zrak obojživelníků je dobře vyvinut, přičemž některé studie ukazují, že mají schopnost barevného vidění. Sítnice těchto živočichů je schopná regenerace, což je v porovnání s vyššími obratlovci unikátní vlastnost. Akomodace zraku se u obojživelníků děje pomocí posunu čočky, což je podobné mechanismu u ryb, přičemž čočka nemění svůj tvar. Dospělí obojživelníci mají tři dobře vyvinutá oční víčka, a navíc disponují temenním okem, které má schopnost vnímat intenzitu a vlnovou délku světla (Baruš et Oliva, 1992).

2.1.2.2 Sluch

Co se týče sluchu, dospělí obojživelníci mají dvě sluchové kůstky, které přenášejí vibrace do vnitřního ucha, přičemž u některých druhů, například u červorů, je střední ucho redukováno. Obojživelníci, kteří tráví většinu života ve vodě, mají také specifický organismus pro vnímání pohybů ve vodě – proudový orgán. Tento orgán je zachován u larev a vodních obojživelníků a umožňuje jim vnímat změny v pohybu vody. Obojživelníci jsou jediní čtyřnožci, kteří tento orgán mají, přičemž na rozdíl od ryb netvoří postranní čáru (Gaisler, 2007; Biomach.cz, 2019).

2.1.2.3 Čich

Čich je u obojživelníků rovněž dobře vyvinutý. Čichový epitel, nacházející se v nosních dutinách, je základním smyslovým orgánem pro detekci chemických signálů v prostředí. U obojživelníků se poprvé objevuje i Jacobsonův orgán, který hraje klíčovou roli v čichovém vnímání, zejména při hledání potravy nebo při reprodukčním chování (Gaisler, 2007; Baruš et Oliva, 1992).

2.1.2.4 Proudový orgán

Mezi čtyřnožci je proudový orgán zachován výhradně u obojživelníků. Jeho hlavní funkcí je detekce nízkofrekvenčních vibrací, změn tlaku a vodního proudění. Tento orgán tvoří smyslové buňky, nazývané neuromasty, které jsou umístěny ve speciálních váčcích a kanálcích uvnitř pokožky. Ve vodním prostředí napomáhá udržovat rovnováhu a postoj, zároveň umožňuje vnímat vlnění odražené od okolních objektů.

Proudový orgán je plně vyvinutý u larev a většiny vodních obojživelníků. Během metamorfózy a následného přechodu na souš dochází k jeho zániku nebo výrazné redukci (Baruš a Oliva, 1992). U ocasatých obojživelníků, kteří se v dospělosti vrací do vodního prostředí, dochází v suchozemské fázi pouze k omezení funkce (Duellman a Trueb, 1994).

2.1.2.5 Sluchový a rovnovážný orgán

Sluchové ústrojí obojživelníků je umístěno ve vnitřním uchu, které tvoří kostěný labyrint naplněný perilymfou. Uvnitř něj se nachází blanitý labyrint obsahující endolymfu, jenž se skládá ze dvou váčků a tří polokružných chodeb postavených navzájem kolmo. V některých případech se v této oblasti vyskytují i další struktury. Hlavní funkcí tohoto ústrojí je vnímání polohy a registrace nízkofrekvenčních seismických vibrací.

Obojživelníci mají obvykle dva sluchové orgány – *papilla basilaris* a *papilla amphibiorum*. Eustachova trubice, která propojuje středoušní dutinu s hltanem, slouží k vyrovnávání tlaku mezi vnějším a vnitřním prostředím. Nejvyvinutější sluchový aparát mají žáby, které disponují třemi sluchovými kůstkami. Naproti tomu u červorů došlo k výrazné redukci celého středního ucha.

Ocasatí obojživelníci mají specifický způsob přenosu vibrací – jejich kruhové okénko je prostřednictvím středoušní kůstky (*operculare*) a operkulárního svalstva spojeno s lopatkovým pletencem přední končetiny. Vibrace z podkladu jsou přenášeny právě přes přední končetinu do vnitřního ucha. U této skupiny je střední ucho značně redukováno – chybí jim bubínek i Eustachova trubice.

Vnější ucho obojživelníci obvykle nemají. Výjimku tvoří skokan thajský (*Rana cavitimpanum*), u kterého se bubínek nachází na dně struktury připomínající zevní zvukovod (Baruš a Oliva, 1992).

2.1.3 Potrava

Když se zaměříme především na žáby, tak patří mezi převážně hmyzožravé obratlovce, jejichž potrava zahrnuje rozmanitou škálu bezobratlých živočichů, například hmyz, pavoukovce nebo měkkýše. Některé druhy, například zástupci rodu *Pristimantis*, se specializují na drobné členovce, jako jsou roztoči a chvostoskoci, což svědčí o jejich schopnosti přizpůsobit se potravní nabídce v prostředí (Garcia-R et al., 2015).

Během larválního stádia se potrava obojživelníků výrazně liší od dospělců. Pulci jsou často všežraví a živí se jak rostlinnou, tak živočišnou potravou. Některé druhy, například pralesničky z rodu *Oophaga*, se vyznačují unikátním chováním – matky svým larvám poskytují neoplozená vajíčka jako zdroj výživy (ZooAtlanta, 2022).

U některých druhů žab bylo zaznamenáno kanibalistické chování, tedy konzumace jiných jedinců téhož druhu nebo příbuzných druhů, což je odborně označováno jako anurofágie. Tento fenomén byl popsán především u čeledí *Ranidae* a *Pipidae*, přičemž faktory ovlivňující výskyt zahrnují velikost predátora, druhovou rozmanitost v dané oblasti a charakter ekosystému (Measey et al., 2015).

Potravní návyky žab se mohou měnit s věkem. Nedávná studie odhalila evoluci genů hořkých receptorů u žab, což naznačuje, že ontogenetické změny v potravě mohou být spojeny s vývojem schopnosti detekovat a vyhýbat se hořkým (a potenciálně toxickým) látkám. V zajetí je nezbytné poskytnout žábám vhodnou stravu odpovídající jejich přirozeným potravním návykům. Například drobné druhy, jako jsou pralesničky (*Dendrobatidae*), potřebují specifickou potravu tvořenou drobným hmyzem – octomilkami, chvostoskoky či drobnými cvrčky. Celkově lze říci, že žáby jsou oportunistické predátorky s širokým potravním spektrem, které se liší v závislosti na druhu, vývojovém stádiu a dostupnosti potravy v jejich prostředí (Hao et al., 2023)

2.1.4 Rozmnožování a péče o potomstvo

U většiny druhů probíhá oplodnění vnějším způsobem, zatímco vnitřní oplození se vyskytuje pouze zřídka (například u rodu *Ascaphus*). Páření je u většiny druhů spojeno s vytvořením amplexu, což je charakteristické sevření samice samcem. U některých druhů, jako je *Dendrobates granuliferus*, však k amplexu vůbec nedochází. Nejčastějším typem vývoje je nepřímý vývoj, kdy jsou vajíčka kladena přímo do vodního prostředí, z nichž

se líhnou pulci. Běžné jsou však různé úpravy v kladení vajíček a průběhu ontogeneze – například snášení vajíček na souši, jejichž larvy se následně vyvíjejí ve vodě, nebo vývoj přímo v terestrických vejcích bez stádia pulce. Některé druhy se vyznačují vejcoživorodostí, či poskytují rodičovskou péči o snůšku (Baruš a Oliva, 1992). Pozoruhodná maternální péče je u australské tlamorodky zázračné (*Rheobatrachus silus*), kde vývoj pulců probíhá v žaludku samice, či paternální péče u jihoamerické nosatky Darwinovy (*Rhinoderma darwini*), kde samec odchovává pulce v rezonančním měchýřku (AmphibiaWeb, 2021).

2.1.5 Antipredační chování

Antipredační chování žab zahrnuje soubor strategií, které těmto obojživelníkům pomáhají bránit se před predátory a zvyšovat jejich šanci na přežití. Vzhledem k malé tělesné velikosti a vysoké zranitelnosti vůči predaci si žáby během evoluce vyvinuly rozmanité obranné mechanismy.

Jednou z nejběžnějších a nejúčinnějších metod ochrany je maskování a strnulost. Mnohé druhy využívají kryptické zbarvení, které jim umožňuje splynout s prostředím, a v případě ohrožení se nepohybují, čímž snižují riziko odhalení. Opačným přístupem je aposematické zbarvení – nápadné a kontrastní odstíny varují predátory před možnou toxicitou nebo nepoživatelností. Tento typ ochrany je typický například pro rody *Bombina*, jejichž zástupci při nebezpečí odhalují výrazně zbarvené břišní partie.

Dalším důležitým obranným mechanismem je chemická ochrana. Některé žáby vylučují toxiny prostřednictvím specializovaných kožních žláz, které mohou způsobit podráždění nebo zdravotní komplikace predátorům. Tento způsob obrany je charakteristický například pro ropuchy (*Bufo*), které při ohrožení zaujmou postoj zdůrazňující přítomnost jedových žláz.

Zvláštní formou obrany je deimatické chování, jehož účelem je zastrašit nebo zaskočit predátora. Žáby mohou odhalit skryté, jasně zbarvené části těla nebo provádět náhlé pohyby, čímž predátora zmatou a získají čas k úniku. Antipredační strategie se objevují nejen u dospělých jedinců, ale i u pulců, kteří v přítomnosti predátorů omezují pohyb a tím snižují pravděpodobnost napadení (Jablonski a Gvoždík, 2009).

2.1.6 Ochrana žab, onemocnění

Obojživelníci, včetně žab, patří mezi jedny z nejohroženějších skupin živočichů na světě. Jejich populace se v posledních desetiletích výrazně snižují v důsledku kombinace faktorů, mezi které patří úbytek přirozeného prostředí, znečištění, klimatické změny, intenzivní zemědělství a šíření infekčních chorob. Vzhledem k tomu, že žáby hrají klíčovou roli v ekosystémech jako predátoři i kořist a zároveň jsou citlivými indikátory stavu životního prostředí, je jejich ochrana nezbytná pro udržení biologické rozmanitosti.

2.1.6.1 Ochrana žab v České republice

V České republice jsou všechny druhy obojživelníků chráněny zákonem (až na jednu výjimku), přesto však čelí mnoha hrozbám. K významným opatřením na jejich ochranu patří vytváření bezpečných migračních tras, obnova mokřadních biotopů a zajištění vhodných podmínek pro rozmnožování. Jedním z častých problémů je vysoká úmrtnost při sezónních migracích, kdy žáby hromadně přecházejí silnice a stávají se obětí dopravy. K prevenci tohoto jevu se využívají například ochranné zábrany a podchody umožňující bezpečný přesun živočichů (Maštera, s.a.).

Vedle ztráty přirozeného prostředí a dalších antropogenních vlivů představují pro žáby zásadní hrozbu také infekční onemocnění, z nichž nejnebezpečnější je chytridiomykóza. Tato plísňová choroba, způsobená patogenem *Batrachochytrium dendrobatidis*, má globální dopad a vedla k dramatickému poklesu mnoha populací obojživelníků. Výzkumy naznačují, že změny klimatu mohou ovlivňovat její šíření a zvyšovat její patogenitu. Možnosti ochrany proti této nemoci jsou zatím omezené, ale probíhají studie zaměřené na potenciální využití probiotických bakterií k posílení odolnosti žab vůči infekci (Civiš; Vojar; Baláž, 2010).

Ochrana obojživelníků v České republice je právně zakotvena především v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Tento zákon poskytuje základní rámec pro ochranu všech druhů živočichů před činnostmi, které by mohly vést k jejich ohrožení či úbytku. Mezi takové aktivity patří například ničení biotopů, odchyt, sběr nebo jakékoli zásahy narušující rozmnožování a stabilitu populací.

Podrobnosti týkající se ochrany konkrétních druhů upravuje vyhláška č. 395/1992 Sb., která stanovuje seznam zvláště chráněných živočichů a rostlin a vymezuje podmínky jejich ochrany. Z celkových 21 druhů obojživelníků, které se na území České republiky

vyskytují, je v této vyhlášce uvedeno 19 druhů. Výjimku tvoří skokan hnědý (*Rana temporaria*) a čolek dunajský (*Triturus dobrogicus*), kteří v seznamu zvláště chráněných druhů nefigurují, ačkoli jsou podle Červeného seznamu České republiky vedeni jako ohrožení. Druhý zmiňovaný druh nebyl v době přijímání zákona 395/1992 Sb. na našem území ještě registrován (Zákon č.395/1992 Sb.).

2.1.6.2 Nemoci žab

Obojživelníci jsou skupinou živočichů citlivou na změny prostředí a různé patogenní organismy, které mohou významně ovlivnit jejich populace. V posledních desetiletích byla pozorována zvýšená úmrtnost a pokles populace mnoha druhů žab v důsledku infekčních onemocnění. Mezi nejvýznamnější patří houbové, virové a parazitární infekce, které mohou narušovat fyziologické funkce žab a vést k jejich úhynu.

Jedním z nejzávažnějších onemocnění obojživelníků je chytridiomykóza, kterou způsobuje houba *Batrachochytrium dendrobatidis*. Tato infekce, poprvé identifikovaná na konci 90. let, je spojována s rapidním úbytkem žabích populací po celém světě. Houba napadá keratinizované vrstvy kůže žab, čímž narušuje jejich schopnost osmoregulace, což v mnoha případech vede k úhynu infikovaných jedinců (Jirků; Baláž, 2021). Plíseň, která způsobuje chytridiomykózu, je považována za jeden z hlavních faktorů, které vedly k vymření více než 200 druhů žab po celém světě. Nejvíce postižené jsou přitom horské druhy, z nichž mnoho je endemických, tedy se vyskytují pouze v omezených geografických oblastech. Tato nemoc má devastující účinky na populace žab, přičemž endemické druhy jsou zvláště zranitelné, protože se vyvinuly v specifických podmínkách, které mohou být ovlivněny rychlým šířením infekce (Living Zoology, 2017).

Nicméně kromě této houbové infekce existuje i další významná hrozba v podobě ranavirů, které mohou způsobit smrtelné infekce u žab. Tyto viry patří do rodu *Ranavirus* a jsou známy svou schopností infikovat širokou škálu obratlovců, včetně žab. U obojživelníků mohou způsobit vážné infekce, které vedou k vysoké mortalitě, přičemž v některých případech mohou tyto viry způsobit úhyn až 90–100 % jedinců, a to jak v rané fázi vývoje, tak u dospělých žab (CWHL, 2022).

Príznaky infekce ranavirem u obojživelníků zahrnují letargii, abnormální chování, otoky končetin nebo celého těla, hromadění tekutin, krvácení do pokožky (zejména na zadní

části těla), a někdy i tvorbu kožních vředů (CWHL, 2022). Tyto příznaky vedou k významným změnám ve zdraví populací žab a mohou destabilizovat celé ekosystémy.

V České republice zatím nebyl zaznamenán výskyt ranavirů u volně žijících obojživelníků, přesto se provádí další výzkum, který by pomohl monitorovat a identifikovat přítomnost těchto virů. Tento výzkum je klíčový pro ochranu a udržení stabilních populací obojživelníků v přírodě (Baláž a Jirků, 2021).

V průběhu svého chovu rosnic siných (*Litoria caerulea*) jsem se setkala s vlastní zkušeností, která se týkala výskytu chytridiomykózy. Pár těchto žab jsem zakoupila na burze, které pocházely z importu, což znamená, že byly dovezeny z jiného regionu, pravděpodobně z tropických oblastí, kde se mohly setkat s jinými mikroorganismy a patogeny. Takový původ zvířat může znamenat vyšší riziko pro šíření infekčních onemocnění, na která nejsou zvířata přirozeně zvyklá.

Po několika dnech od zakoupení jsem si všimla, že žáby přestaly přijímat potravu a vykazovaly známky letargie. Následně se na jejich končetinách začaly objevovat zarudlé skvrny, což je jeden z charakteristických symptomů spojených s chytridiomykózou. Kůže žab začala odumírat a loupat se. I přes okamžité veterinární ošetření a poskytnutí adekvátní péče došlo k rychlému zhoršení jejich zdravotního stavu, což vedlo k úhynu obou jedinců během několika dní.

2.1.7 Využití žab ve vědě

Žáby, jako zástupci obojživelníků, hrají důležitou roli ve vědeckém výzkumu již po staletí. Tito živočichové byly využívány v různých oblastech biologie, medicíny a ekologických studií díky svým specifickým biologickým vlastnostem. Díky své schopnosti přežívat jak na souši, tak ve vodě, a díky jejich výrazným fyziologickým a genetickým charakteristikám se staly žáby ideálními modelovými organismy pro výzkum. Pomohly například při studiu vývoje obratlovců, výzkumu regenerace tkání, ale také v oblasti lékařské diagnostiky.

Jedním z nejvýznamnějších příkladů použití žab ve vědeckém výzkumu je drápatka vodní (*Xenopus laevis*), známá svou širokou využitelností v biomedicínských a biologických studiích. Tento druh žáby si získal vědeckou komunitu díky své snadné dostupnosti, velkým a embryím, která umožňují sledování vývojových procesů v reálném čase.

Příkladem jejího využití je Hogbenův test na těhotenství, historicky významná metoda, která využívala tuto žábu pro detekci hormonálních změn u těhotných žen. Tento test, který byl široce používán v první polovině 20. století, ilustruje, jak se drápatka stala klíčovým nástrojem pro vědecký pokrok v oblasti lékařské diagnostiky. Tento test měl zásadní výhodu v tom, že byl rychlý, efektivní a v porovnání s dříve používanými metodami i etičtější, protože nevyžadoval usmrcení zvířat po testování (Mosher, 2017). Princip testu spočíval v aplikaci vzorku moči ženy do hřbetní části samice. Pokud byla žena těhotná, přítomnost hormonu lidského choriogonadotropinu (hCG) v moči způsobila, že žába během několika hodin, zpravidla 12 až 24, nakladla vajíčka. Tento proces byl rychle sledován a sloužil jako jasný ukazatel přítomnosti těhotenství. Vzhledem k tomu, že hormon hCG je produkován v těle ženy v průběhu těhotenství, jeho detekce v moči vedla k pozitivnímu výsledku testu (Gurdon, 2000).

2.2 Výběr a zařízení terária pro chov vybraného druhu žáby

Při volbě terária pro žáby je klíčový faktor, zda se jedná o druhy stromové, nebo zemní. V rámci této práce se zaměřuji na dva druhy žab, které preferují terária orientovaná na výšku, a dva druhy, jež vyžadují terária s orientací na šířku. Před samotným výběrem je nezbytné nejprve zjistit, v jakých typech prostředí se žáby přirozeně vyskytují, a jaký je jejich přirozený biotop. Je důležité věnovat pozornost tomu, zda se jedná o žáby z tropických oblastí, nebo naopak z oblastí se suchým klimatem. Při tomto rozhodování je třeba také zohlednit požadavky na vlhkost a teplotu prostředí, abychom mohli zajistit správné větrání a další faktory potřebné pro optimální podmínky chovu.

2.2.1 Výběr a zařízení terária pro stromové žáby

2.2.1.1 Výběr a úprava terária

Při výběru velikosti terária pro stromové žáby je důležité zaměřit se na specifické potřeby těchto živočichů. Stromové žáby jsou přizpůsobené životu ve vertikálním prostředí, což znamená, že terárium by mělo být orientováno na výšku, aby jim poskytlo dostatek prostoru pro šplhání a pohyb. Vysoké terárium umožňuje žábám využívat všechny vrstvy prostředí, od substrátu až po rostliny a větve, což je pro ně přirozené a podporuje jejich aktivitu.

Pokud plánujeme přestavbu terária na paludárium, kde bude součástí i vodní plocha, je důležité věnovat pozornost správné úpravě dna terária. Dno musí být pečlivě zasilikonováno, aby se zajistilo, že voda nebude prosakovat a nebude docházet k úniku vody.

Dalším klíčovým faktorem je zajistit správné odvětrávání, protože většina tropických stromových žab potřebuje vysokou vlhkost pro správnou kondici a zdraví. Nedostatečné odvětrávání může vést k problémům s hnilobou nebo plísněmi. Proto je nezbytné vybrat terárium, které umožní optimální cirkulaci vzduchu a bude mít dostatečné větrací otvory. Velikost terária by měla být přizpůsobena velikosti žab a jejich sociálním potřebám. Pokud máme solitérního jedince, menší terárium může být dostatečné, ale pokud plánujeme chovat více žab ve skupinách, terárium musí být dostatečně prostorné, aby žábám umožnilo pohyb a vytvoření teritorií. Správně zvolené terárium bude nejen vyhovovat potřebám žab, ale také podpoří jejich přirozené chování a zlepší jejich kvalitu života v zajetí.

2.2.1.2 Pozadí

Během zařizování terária je klíčové postupovat systematicky, aby vytvořené prostředí co nejlépe odpovídalo potřebám chovaných živočichů. Prvním krokem často bývá instalace pozadí, které může plnit estetickou i praktickou funkci. Správně zvolené pozadí napodobuje přirozené prostředí, poskytuje živočichům oporu při šplhání, úkryty a v některých případech i možnost termoregulace. Je však třeba zdůraznit, že pozadí není nezbytnou součástí terária. Jeho instalace závisí na preferencích chovatele a požadavcích konkrétního druhu.

Při tvorbě pozadí v teráriu je zásadní volba vhodného materiálu, který bude nejen esteticky odpovídající, ale především zdravotně nezávadný. Zvláštní pozornost je třeba věnovat jeho možné toxicitě, zejména v případě kontaktu s vodou, která by mohla vést k uvolňování nežádoucích látek.

Na základě vlastní zkušenosti jsem zjistila, že některé běžně používané materiály, jako je korková kůra, rašelinové nebo písčité pozadí, mohou být pro chované žáby problematické. Jejich struktura není ideální pro šplhání, což může omezit přirozené chování zvířat. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla použít montážní pěnu, která umožňuje vytvořit členitý a přizpůsobivý povrch.

Při výběru montážní pěny je však nutné brát v úvahu její chemické složení. Běžné montážní pěny mohou při styku s vlhkostí uvolňovat toxické látky do prostředí terária, což může negativně ovlivnit zdraví živočichů. Nejvhodnější variantou se proto jeví speciální montážní pěna určená do jezírek, která je certifikovaná jako zdravotně nezávadná a bezpečná pro vodní živočichy. Tato pěna je navržena tak, aby dlouhodobě odolávala působení vody, aniž by docházelo k nežádoucím chemickým reakcím.

Další výhodou jezírkové pěny je její přirozeně černé zbarvení. Na rozdíl od běžné montážní pěny, která bývá zpravidla zelená nebo béžová, není nutné povrch dodatečně natírat, což výrazně usnadňuje finální úpravu terária. Dále se jedná o nízko expanzní pěnu, která po vytvrdnutí dosahuje vysoké pevnosti. Tento faktor je důležitý zejména v případě krmného hmyzu, jako jsou cvrčci, kteří mají tendenci do měkčích materiálů vyhrýzávat otvory. Tvrdší struktura pěny tedy prodlužuje její životnost a snižuje potřebu údržby.

Jednou z nevýhod jezírkové pěny je její vyšší cena oproti standardním variantám, avšak s ohledem na její dlouhodobou odolnost a bezpečnost pro chované živočichy se jedná o investici, která se vyplatí. Z praktického hlediska jsem tento typ pěny využila například při tvorbě pozadí pro rosničky včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), kde jsem se snažila napodobit vzhled mokrých kamenů. Pro dosažení požadovaného efektu jsem po zaschnutí pěny přetřela černým akvarijním silikonem, což jí dodalo realistický vzhled a zároveň zvýšilo její voděodolnost.

2.2.1.3 Substrát

Při rozhodování, jaký substrát je vhodný pro stromové žáby je nutné zohlednit nejen potřeby rostlin a mikroorganismů, ale především komfort samotných žab. Na základě vlastních zkušeností jsem si všimla, že mnoho stromových druhů vykazuje známky stresu, pokud se na jejich kůži lepí drobné částice substrátu. V takových případech bývají méně aktivní, mohou se vyhýbat pohybu po dně terária a někdy dokonce odmítají potravu. Tento problém se objevuje především u druhů s hladkou kůží, která je citlivější na nečistoty. Proto bylo nutné najít vhodné řešení, které by umožnilo pěstování rostlin a udržení mikrofauny, aniž by negativně ovlivnilo pohodu chovaných žab.

Jako nejvhodnější možnost se mi osvědčilo použití vícevrstvého substrátu, který kombinuje různé materiály s odlišnými funkcemi. Prvním krokem při přípravě substrátu je vytvoření drenážní vrstvy, která zabraňuje přemokření a následnému uhnívání kořenů rostlin. K tomuto účelu využívám keramzit, který je lehký, porézní a zároveň nezadržuje přebytečnou vodu v horních vrstvách substrátu. Na tuto drenážní vrstvu pokládám jemnou síťovinu, která slouží jako bariéra mezi keramzitem a půdním substrátem. Tím je zajištěno, že se jemné částice půdy nepropadnou do drenážní vrstvy a nezpůsobí její zanesení. Na síťovinu následně umísťuji substrát vhodný pro rostliny, přičemž pečlivě vybírám směs bez přidaných hnojiv, která by mohla být pro žáby toxická. Rostliny, které vyžadují kořenovou oporu, mají v této vrstvě dostatek prostoru pro růst. Jelikož však jemný substrát může negativně ovlivňovat pohodu žab, je nutné zajistit jeho zakrytí. Jako poslední vrstvu proto používám říční štěrk s oválnými kamínky, které minimalizují riziko poranění žab a zároveň zabraňují přímému kontaktu jejich těla s jemným substrátem.

Pokud se však zaměříme na paludárium, kde většinu prostoru tvoří vodní plocha, je volba substrátu odlišná. V takovém případě zcela vynechávám klasický substrát určený pro rostliny, protože by se ve vodě rozmácel, znečišťoval prostředí a mohl by negativně ovlivnit kvalitu vody. Namísto toho volím pouze říční štěrk, který je dostatečně stabilní, nepodléhá rozkladu a neovlivňuje chemické složení vody.

2.2.1.4 Rostliny

Když budeme vybírat rostlin do terária je klíčové zohlednit, zda bude výsledné prostředí klasickým teráriem s převahou souše a miskou s vodou, nebo paludáriem, kde většinu plochy pokrývá voda. Každá z těchto variant vyžaduje jiný přístup k výběru a umístění rostlin, aby bylo prostředí funkční, esteticky přitažlivé a zároveň vhodné pro chované žáby.

V paludáriu volím především vodní rostliny, které dobře prosperují ve vlhkém prostředí. Mezi osvědčené druhy patří například *Anubias*, který je nenáročný a dobře roste i v ponořeném stavu, nebo různé druhy vodních mechů, zejména *Taxiphyllum barbieri* (mech loděnka Barbierova). Tento mech se při dostatečné vlhkosti rychle rozrůstá a dokáže pokrýt nejen vodní plochu, ale i větve, kameny či korkové podklady nad hladinou. Pokud chci do paludária umístit i rostliny, které nejsou primárně vodní, využívám speciální kapsy připevněné na stěnu pozadí. Tyto kapsy umožňují rostlinám růst v substrátu, aniž by docházelo k jejich trvalému ponoření do vody. Nejvhodnějšími rostlinami pro tento způsob výsadby jsou popínavé druhy, například *Epipremnum aureum* (scindapsus) nebo *Philodendron*, které se snadno přizpůsobují vysoké vlhkosti a postupně pokryjí stěny terária.

Při volbě rostlin je nutné zohlednit i velikost chovaných žab. U větších druhů se často stává, že slabší rostliny neunesou jejich hmotnost a lámou se. Dalším faktorem, který je třeba vzít v úvahu, je přítomnost krmného hmyzu, zejména cvrčků, kteří často okusují listy rostlin, což může vést k jejich poškození nebo úplnému uhynutí.

V teráriích, kde převládá souš a rostliny jsou umístěny v substrátu, preferuji druhy, které jsou odolné vůči vyšší vlhkosti, ale zároveň mají pevné listy, aby vydržely pohyb žab. Mezi nejvhodnější patří bromélie (*Bromeliaceae*), které nejenže dodávají teráriu přirozený vzhled, ale zároveň poskytují žábám úkryt a místo k odpočinku. Bromélie mají schopnost zadržovat vodu v listových růžicích, což může sloužit jako přirozený zdroj vody pro žáby. Při jejich umístění je však nutné dbát na správnou drenáž, aby nedocházelo k zahánění kořenů.

2.2.1.5 Větve

Pro stromové druhy žab je vhodné vybavit terárium různými větvemi a rostlinami, které poskytnou žábám vertikální prostor k lezení a úkryt. Při výběru vhodného vybavení pro terária stromových žab se mi osvědčilo používat korkové dřevo a korkové tunely, které jsou ideální pro vytvoření vhodného prostředí. Tento materiál má několik výhod – je odolný vůči plísním a snadno odolává dlouhodobému ponoření do vody, aniž by došlo k jeho rozkladu. Korkové větve a tunely jsou skvělé pro stromové žáby, které vyžadují vertikální prostor pro lezení, a zároveň jsou velmi snadné na údržbu, což je v případě tropických žab velkou výhodou. Pokud používám větve z přírody, je nutné je pečlivě vyčistit před jejich vložením do terária. Tento proces zahrnuje několik kroků, které zaručují, že do terária nevnesu žádné nežádoucí mikroorganismy. Nejprve větve důkladně opláchnu, poté je několikrát zaliji vařící vodou, abych eliminovala případné škodlivé mikroby. Následně je dezinfikuji pomocí veterinární dezinfekce F10SC, která se mi osvědčila jako vysoce účinná a bezpečná pro použití v teráriích. Po dezinfekci je důležité nechat větve pořádně proschnout. Jakmile jsou suché, celý proces zopakují – znovu je proleji vařící vodou a nechám je opět proschnout, aby zůstaly suché a nezpůsobovaly zvýšenou vlhkost v teráriu, což by mohlo vést k tvorbě plísní. Po dezinfekci větve radši znova oplachuji vodou, aby se odstranily zbytky dezinfekčního prostředku, který by mohl poškodit jemnou kůži žab. Tento opakovaný postup zajistí, že větve budou dostatečně vyčištěné a připravené pro bezpečné umístění do terária.

Pokud vybírám větve z přírody, dbám na to, aby byly hladké a bez ostrých hran, které by mohly způsobit zranění žab. Nejvíce se mi osvědčily větve z vrb nebo bříz, protože jsou dostatečně pevné, hladké, a navíc snadno dostupné.

2.2.1.6 Konstrukce ostrůvků v paludáriu

Při konstrukci ostrůvků v paludáriu se v poslední době soustředím především na jejich funkčnost a praktičnost, spíše než na estetickou stránku. Jako základní materiál pro tvorbu ostrůvků používám filtrační molitan, který umístím do vybrané části paludária a zatížím říčním štěrkem. Tento způsob konstrukce umožňuje efektivní zachytávání nečistot, aniž by docházelo ke znečišťování vody, což je běžný problém u ostrůvků obsahujících klasický substrát.

Velkou výhodou tohoto řešení je snadná údržba – filtrační molitan lze jednoduše vyjmout, vyčistit a znovu použít, čímž minimalizují hromadění organických nečistot v paludáriu. Vzhledem k tomu, že vodu v paludáriu měním jednou týdně, tento systém výrazně usnadňuje čištění, jelikož eliminuje nutnost složitého odstraňování substrátu.

2.2.1.7 Čištění vody

V této části se zaměřím na způsob čištění vody v paludáriu, který je zásadní pro udržení zdravého prostředí pro žáby a rostliny. Vzhledem k tomu, že v mých paludáriích nemám zabudovaný automatický čistící systém, provádím čištění vody manuálně. Tento proces je jednoduchý, ale velmi efektivní, a spočívá v použití odkalovače a tlaku k odčerpání nečistot a znečištěné vody.

Při čištění pomocí odkalovače ponořím hadičku do vody a druhý konec umístím do nádoby, která je umístěná mimo terárium. Odkalovač využívá tlakových rozdílů mezi nádobou a teráriem, což umožňuje, aby voda plynule přetékal z terária do nádoby. Tento proces funguje díky gravitaci a tlaku vody v teráriu, přičemž nečistoty, jako jsou zbytky potravy, trus a jiné usazeniny, se odstraní spolu s vodou. Používání odkalovače je efektivní, protože odstraňuje viditelné nečistoty, ale také jemnější usazeniny, které by mohly být jinak obtížně odstranitelné. Tento proces je velmi jednoduchý na provedení a zároveň nezpůsobuje žádný zbytečný nepořádek v okolí. Čištění provádím pravidelně jednou týdně, čímž zajišťuji stabilní a zdravé prostředí v paludáriu pro žáby a rostliny.

2.2.1.8 Osvětlení, vlhkost a teplota v teráriu

Většina stromových žab, především těch tropických, potřebuje teploty v rozmezí 22–28 °C během dne. V noci by měla teplota klesnout na pokojovou hodnotu, což je obvykle kolem 20–22 °C. Pokud chceme teplotu zvýšit, tepelná osvětlení nebo žárovky nejsou ideálním řešením, protože mají tendenci vysušovat vzduch, což není pro tropické žáby žádoucí. Z tohoto důvodu preferuji použití tepelných podložek, které umístím pod terárium. Tyto podložky rovnoměrně zahřívají substrát a terárium, aniž by ovlivnily vlhkost vzduchu. Pokud bych se přesto rozhodla pro použití tepelné žárovky, nikdy ji neinstaluji přímo do terária, aby se minimalizovalo riziko popálení žab nebo jejich zranění.

Dalším důležitým faktorem je denní osvětlení, zejména v teráriích, kde se nacházejí rostliny. V těchto případech používám LED osvětlení umístěné v horní části terária, které poskytuje dostatek světla pro rostliny a zároveň nepřehřívá vzduch. LED světla mají nízkou spotřebu energie a produkují minimum tepla, což je ideální pro udržení stabilní teploty v teráriu.

Co se týče vlhkosti, tropické žáby vyžadují vyšší vlhkost vzduchu než žáby z jiných oblastí. Vlhkost se v teráriu obvykle pohybuje mezi 70–80 %. Pro dosažení této hodnoty je možné použít automatické rosiče, nicméně já osobně preferuji pravidelné ruční rosení. Rosení provádím ráno, kdy jemně zvlhčím terárium, a poté večer, kdy intenzivněji zvyšuji vlhkost vzduchu. V letních měsících, kdy jsou teploty vyšší, často využívám automatické rosení nebo mlhovače. Tyto systémy zajišťují, že v teráriu zůstává optimální vlhkost a teplota. Mlhovače nebo automatické rosiče pomáhají vytvořit chladnější, vlhčí prostředí, které navíc napodobuje přirozené tropické podmínky.

2.2.1.9 Údržba terária

Údržba terária je klíčová, zejména u tropických druhů, kde se v teráriu udržuje vyšší vlhkost. Kromě pravidelného rosení a kontrolování teploty a vlhkosti je nezbytné také dbát na čistotu skel, substrátu a dalších částí terária. Takové prostředí je náchylné k tvorbě plísní a jiných nežádoucích mikroorganismů, které mohou mít negativní vliv na zdraví žab. Proto jsem si velmi v chovu oblíbila chvostoskoky, kteří mi pomáhají s udržováním čistoty v teráriu.

Chvostoskoci (řád *Collembola*) jsou malí bezobratlí živočichové, kteří se v teráriích osvědčují jako účinní čističi. Tyto drobní živočichové, kteří měří obvykle méně než 1 mm, preferují vlhké a tmavé prostředí, kde se mohou schovávat a množit. V teráriích pomáhají udržovat prostředí zdravé tím, že se živí organickým odpadem, jako jsou plísňe, mycelium a zbytky potravy, či trusu. Tímto způsobem fragmentují organické materiály a urychlují jejich rozklad, což zabraňuje nadměrné tvorbě plísní a bakterií, které by mohly negativně ovlivnit zdraví živočichů v teráriu. Přítomnost chvostoskoků v teráriu přispívá k vytvoření přirozeného ekosystému, který podporuje zdraví a pohodu chovaných živočichů. Tito drobní čističi jsou zcela bezpeční pro ostatní obyvatele terária, což z nich činí ideální volbu pro udržení čistoty a biologické rovnováhy v uzavřeném prostředí terária (Ants & Myrmecology Forum, 2024).

Jedním z častých problémů, se kterými se setkávám, je špinění skel terária, zejména u druhů jako jsou rosníčky včelí. Tyto žáby mají tendenci svlékat svou kůži v rozích terária, přičemž často využívají dvířka terária jako místo pro svlékání. Tento proces často zanechává na sklech terária různé zbytky kůže a další nečistoty, což nejen zhoršuje estetiku, ale může to také ovlivnit pozorovatelnost žab a celkový vzhled prostředí. Abych tuto situaci řešila, používám slabý roztok vody a octa, který je ideální pro čištění skel a jiných povrchů terária. Tento roztok je účinný při odstraňování otisků, zaschlých kapek vody a dalších nečistot.

2.2.2 Výběr a zařízení terária pro zemní žáby

2.2.2.1 Výběr a úprava terária

Terárium pro zemní žáby se liší tím, že narozdíl od stromových druhů, které vyžadují vertikálně orientované prostředí ke šplhání, zemní žáby preferují dostatečně velkou plochu dna, kde se mohou volně pohybovat a hrabat do substrátu. Proto je důležité, aby vrstva substrátu byla dostatečně hluboká, což jim umožní přirozené zahrabávání, které je pro mnoho druhů klíčové nejen jako úkryt, ale i pro regulaci vlhkosti a teploty.

Většina zemních žab není na vodní prostředí tolik vázána jako stromové druhy, s výjimkou období rozmnožování, kdy vyhledávají vodní plochy ke kladení vajíček. Z tohoto důvodu není nutné v teráriu vytvářet rozsáhlé vodní plochy – běžně postačí mělká nádoba s vodou, která slouží k rehydrataci žab a zároveň zjednodušuje údržbu terária. Díky tomu také odpadá nutnost pečlivého utěšňování dna terária proti úniku vody.

Dalším aspektem, který je třeba při volbě terária zohlednit, je správné odvětrávání. Přestože zemní žáby obvykle nevyžadují extrémně vysokou vlhkost jako některé stromové druhy, je důležité zajistit dostatečnou cirkulaci vzduchu, aby se předešlo vzniku plísní a hniloby substrátu. Správně zvolené terárium s adekvátními ventilačními otvory a vhodně navrženým substrátem tak žábám poskytne optimální podmínky pro život, přirozené chování i dlouhodobou prosperitu v zajetí.

2.2.2.2 Pozadí

Během zařizování terária pro zemní druhy žab není instalace pozadí nutná, protože tyto žáby nešplhají a využívají spíše prostor u země. Místo tradičního terarijního pozadí proto volím přírodní kameny, které umístuji podél zadní stěny a na různá místa v teráriu. Tyto kameny nejen dotvářejí přirozený vzhled prostředí, ale zároveň slouží jako úkryty a přirozené členité prvky, které žábám poskytují pocit bezpečí.

Při výběru vhodného materiálu je klíčové zajistit, aby kameny neobsahovaly toxické látky a neměly ostré hrany, které by mohly žábám ublížit. Ideální jsou hladké říční kameny nebo břidlice, které jsou snadno omyvatelné a zároveň stabilní. Důležité je jejich správné umístění, aby nedošlo k jejich samovolnému pohybu nebo převrácení, což by mohlo ohrozit žáby. V případě větších kamenů je možné je upevnit pomocí akvarijního silikonu, čímž se zajistí jejich pevná poloha.

Tento přístup nejen eliminuje potřebu instalace umělého pozadí, ale také lépe odpovídá přirozeným návykům zemních žab. Kameny jim poskytují úkryty a zároveň napodobují přirozené prostředí, ve kterém se běžně vyskytují, například pod kameny či mezi kořeny stromů.

2.2.2.3 Substrát

Výběr vhodného substrátu pro zemní žáby musí zohlednit jejich přirozené chování a potřeby. Na rozdíl od stromových druhů, které tráví většinu času na větvích a listech, se zemní žáby často zahrabávají do půdy, proto je nutné zajistit dostatečně hlubokou vrstvu substrátu, která jim umožní tento přirozený úkryt.

Drenážní vrstva v tomto případě není nutná, protože zemní druhy vyžadují zcela odlišné podmínky. Místo ní používám silnou vrstvu rašeliny nebo jiného jemného, dobře propustného materiálu, který pomáhá udržet optimální vlhkost a zároveň umožňuje snadné zahrabávání. Rašelina se osvědčila jako ideální volba díky schopnosti zadržovat vlhkost, aniž by vytvářela blátivé prostředí. Navíc je pro žáby zdravotně nezávadná.

Zatímco některé stromové druhy mohou negativně reagovat na přítomnost drobných částic substrátu na své kůži, u zemních žab tento problém nenastává. Naopak, kontakt se substrátem je pro ně přirozený a často ho aktivně využívají k maskování a ochraně před predátory.

Důležité je tedy vytvořit dostatečně hlubokou vrstvu rašeliny, která jim umožní volný pohyb a možnost úkrytu. Pro ještě lepší přiblížení přirozenému prostředí lze substrát doplnit o listy nebo mech, čímž se napodobí podmínky, ve kterých tyto druhy běžně žijí.

2.2.2.4 Rostliny

Pokud jde o rostliny k zemním žábám, nikdy je nezasazuji přímo do substrátu, protože žáby mají tendenci se zahrabávat, což by mohlo poškodit kořenový systém rostlin. Místo toho je nechávám v květináčích, které umístím do substrátu.

Mezi nejvhodnější rostliny pro takové podmínky patří rašeliník a mech, které jsou ideální pro vlhké prostředí a zároveň nevyžadují složitou péči. Rašeliník se rychle rozrůstá a přirozeně pokrývá substrát, čímž poskytuje úkryty pro žáby. Mech je další skvělou volbou, protože se snadno udržuje a dokáže přispět k udržení vlhkosti v teráriu.

2.2.2.5 Úkryty

Pro zemní žáby jsou úkryty velmi důležitým prvkem terária, protože poskytují žábám potřebné místo k odpočinku, schování se a ochranu před stresem. Zemní žáby, které se většinu času pohybují v substrátu, často vyhledávají tiché a temné úkryty, kde se mohou zahrabat nebo odpočívat.

Osobně jsem si nejvíce oblíbila korkové tunely a korkové úkryty, které jsou vyrobené z přírodního korkového dřeva. Tyto úkryty vypadají velmi přirozeně, ale také poskytují ideální strukturu pro žáby, které je mohou snadno využít k zahrabání se nebo k ukrytí. Korkové úkryty jsou také skvělé pro udržení optimální vlhkosti, protože jsou schopné absorbovat vlhkost z prostředí, což přispívá k stabilitě podmínek v teráriu.

Kromě korkových úkrytů jsou také výbornou volbou kameny, které mohou být umístěny tak, aby vytvářely malé jeskyně nebo prohlubně, kde se žáby mohou skrýt. Kameny dodávají teráriu přirozený vzhled.

2.2.2.6 Vodní plocha

Pro pozemní žáby se mi osvědčila jako vodní plocha velká miska, často plech na pečení, který může pokrývat až polovinu terária. Tento typ vodní plochy je ideální, protože pečící plechy bývají mělké, což žábám umožňuje snadný přístup k vodě, aniž by se musely potápět nebo riskovat utonutí. Mělká vodní plocha je pro pozemní žáby přirozenější a zároveň jim poskytuje dostatek prostoru pro pití a ochlazování se.

Další výhodou pečících plechů je jejich jednoduchá údržba. Plech lze snadno vyjmout z terária, což výrazně usnadňuje čištění a výměnu vody. Tento způsob čištění je rychlý a efektivní, protože je možné plech vyprázdnit a umýt, aniž by bylo nutné zasahovat do celé struktury terária.

2.2.2.7 Osvětlení, vlhkost a teplota v teráriu

Při zařizování terária pro zemní žáby je třeba přizpůsobit osvětlení a teplotní podmínky specifickým potřebám těchto druhů. U zemních žab se nemusíme obávat využívání osvětlení s vyšší intenzitou, neboť většina těchto žab se během dne schovává v substrátu nebo v úkrytech, kde se vyhýbá přímému světlu. Proto je možné používat intenzivnější osvětlení, aniž by to mělo negativní vliv na chování nebo pohodu zvířat.

Co se týče denního osvětlení, pro rostliny v teráriu používám i zde LED osvětlení umístěné v horní části terária.

Udržování správné vlhkosti v teráriu pro zemní žáby závisí na konkrétním druhu, protože různé druhy mohou mít odlišné nároky na vlhkost vzduchu. Obecně však tropické zemní žáby vyžadují vlhkost mezi 70–80 %, což je nutné pro jejich zdraví a pohodu. Vlhkost v teráriu udržuji díky mechu a rašeliníku, který má vynikající schopnost zadržovat vodu. Rosení terária provádím každý večer pomocí ručního rozprašovače. Mech a rašeliník nejenže přispívají k regulaci vlhkosti, ale také poskytují vhodné prostředí pro žáby, které se v nich mohou skrývat nebo zahrabávat.

2.2.2.8 Údržba terária

Údržba terária pro zemní žáby je v mnoha ohledech podobná péči o terárium pro stromové žáby. Základní principy, jako je udržování optimální teploty, vlhkosti a správného osvětlení, zůstávají stejné. Nicméně, u terárií pro zemní žáby je nutné věnovat větší pozornost pravidelné údržbě substrátu, který žáby často využívají pro zahrabávání a pohyb.

Zatímco stromové žáby mají tendenci trávit více času na větvích a v horních vrstvách terária, zemní žáby se většinou pohybují v substrátu, kde často vykopávají nory a zahrabávají se. To znamená, že substrát je vystaven častějšímu znečištění. Je nutné provádět pravidelnou výměnu substrátu, aby se předešlo hromadění bakterií, plísní a nečistot, které mohou ovlivnit zdraví žab. V praxi to obvykle znamená, že substrát je třeba měnit častěji než u stromových žab, které žijí více na povrchu.

V případě, že v teráriu používáme mech nebo rašeliníky pro udržení vlhkosti, je nutné také pravidelně kontrolovat jejich stav a v případě potřeby je obnovovat. Mech by měl být stále vlhký a bez známek hniloby.

2.3 Potrava

2.3.1 Ubikace a potrava pro krmný hmyz

Chov krmného hmyzu je pro údržbu zdraví a vitality zemních žab nevyhnutelný. S postupem času jsem zjistila, že nejlepší způsob, jak chovat hmyz, je v plastových bednách s dobrým větráním. Důvodem je potřeba udržet správnou vlhkost, protože příliš vysoká vlhkost může vést k rozvoji plísní nebo jiných nežádoucích mikroorganismů, které mohou hmyz poškodit. V případě cvrčků používám vysoké plastové bedny, do kterých vkládám plata od vajec jako úkryty. Tato struktura poskytuje cvrčkům bezpečné místo pro schování a zajišťuje jejich přirozené chování. Pro krmení hmyzu používám krmivo pro rybičky (značky Tetra) a pyl. Pokud bych chtěla nabídnout zeleninu, volím tenké plátky mrkve, které jsou ideální pro většinu hmyzu. Důležité je, aby krmivo pro hmyz bylo kvalitní, protože to přímo ovlivňuje živiny, které žáby přijímají, a tím i jejich zdraví.

2.3.2 Cvrčci

Při krmení cvrčky domácími (*Acheta domestica*) používám jednou až dvakrát do týdne také vitamíny, které obaluji do práškové směsi, která obsahuje vápník, vitamín D a mnoho dalších živin. Tento krok je velmi důležitý pro prevenci deficitu těchto látek, což by mohlo vést k zdravotním problémům žab, jako je například deformace kostí. U cvrčků se rovněž snažím dávat pozor, abych do nevhodila více jedinců hmyzu, než je třeba. Příliš mnoho cvrčků může žábám způsobit stres nebo dokonce zranění, pokud nejsou schopné všechny cvrčky ulovit, zvláště pokud žáby odpočívají na listech, kde nejsou dostatečně chráněné před aktivním hmyzem.

2.3.3 „Mouční červi“

Kromě cvrčků ke krmení používám i tzv. moučné červy (jedná se o larvy potměníka moučného), které chovám v krabicích, přičemž je krmím především ovesnými vločkami. U moučných červů si dávám velký pozor, aby žáby pozřely larvu bez kusadel, protože by to mohlo vést k vážným problémům. Silná kusadla larvy by totiž mohla způsobit zranění žábám, a to i prokousáním skrze břišní stěnu.

2.3.4 Žížaly

V poslední době jsem začala experimentovat s krmením žab žížalami, což se ukázalo jako velmi atraktivní zdroj potravy pro některé druhy žab, navíc jsou bohaté na lehce stravitelné proteiny a minerální látky, zejména vápník (Edwards, 1997). Žížaly jsem sbírala v přírodě na vhodných místech, živé rousnice lze zakoupit také v rybářských prodejnách.

2.4 Ropucha jihoasijská (*Duttaphrynus melanostictus* Schneider, 1799)

2.4.1 Morfologie

Ropuchy jihoasijské (*Duttaphrynus melanostictus*) jsou silné, středně až větší žáby, které mají poměrně malou hlavu a krátké končetiny. Jejich kůže je suchá a pevná, s výraznými hřebeny na hlavě a vystupujícími parotidními žlázami. Tympana jsou dobře viditelná, mají oválný nebo kruhový tvar a jejich velikost je přibližně dvě třetiny velikosti očí (U.S. Fish and Wildlife Service, 2021). Samci měří v průměru mezi 57 a 83 mm v délce od rypce ke kloace, samice jsou o něco větší, dosahující délky od 65 do 85 mm. Hlava je pokrytá hřebeny, víčka mají výrazný tmavý hřeben kolem okrajů. Barva těla tohoto druhu se může výrazně lišit, od jednotné cihlově červené až po téměř černou. Nejčastěji se vyskytuje světle žlutohnědá s tmavými nebo červenohnědými pruhy a skvrnami. Záda jsou pokryta bradavicemi různých velikostí, které jsou ohraničeny tmavými skvrnami, a mají trny, které vyčnívají z kůže. Samci mají pod hrdlem vokální vak, který je spojen s jasně oranžovo-žlutým hrdlem během páření. První a druhý prst u samců mají polštářky usnadňující přichycení během amplexu. Mladí jedinci mají výrazný černý pruh kolem krku, který spojuje bradu s hrudníkem. U těchto mladých ropuch chybí bradavice, a jejich tympana jsou velmi malá. Larvy jsou černé a měří přibližně 15 mm; obvykle se vyskytují ve skupinách (AmphibiaWeb, 2022).

2.4.2 Rozšíření a stanoviště

Tento druh je rozšířen od severního Pákistánu přes Nepál, Bangladéš, Indii, Srí Lanku, Myanmar, Thajsko, Laos, Vietnam, Kambodžu, jižní Čínu, Tchaj-wan, Hongkong a Macao až po Malajsii, Singapur a indonéské ostrovy Sumatra, Jáva a Borneo. Obývá širokou škálu prostředí, od nížinných oblastí po horské oblasti až do 1800 metrů nad

mořem. Upřednostňuje narušené nížinné biotopy, jako jsou okraje lesů, říční břehy, zahrady a oblasti ovlivněné lidskou činností, včetně zemědělských a městských oblastí (USGS,2022).

2.4.3 Rozmnožování

Ropuchy jihoasijské se rozmnožují během monzunového období v tichých a pomalu tekoucích vodách, jako jsou rybníky a tůňe. Pulci jsou černí a po deštích se často objevují ve velkém množství (AmphibiaWeb, 2022).

2.4.4 Potrava

Její potrava je velmi rozmanitá a zahrnuje široké spektrum bezobratlých živočichů. Mezi hlavní složky jídelníčku patří především mravenci a termiti, kteří v některých studiích tvořili významnou část pozřené potravy. Například na ostrově Timor představovali mravenci 61,6 % a termiti 23,4 % z celkového počtu kořistí. Kromě těchto druhů se v žaludcích těchto ropuch nacházela kořist z více než 20 různých čeledí bezobratlých, což dokládá široké potravní spektrum tohoto druhu (Moore et al., 2015).

Potrava ropuchy jihoasijské se může měnit v závislosti na sezóně. Studie provedená v Nepálu ukázala, že tato ropucha loví aktivně jak v období sucha, tak v období dešťů, přičemž složení potravy zůstává poměrně stabilní. Přizpůsobivost v potravních nárocích jí umožňuje přežít v různých typech prostředí a efektivně využívat dostupné zdroje (Döring et al., 2017).

Ekologický význam této ropuchy spočívá především v regulaci populací bezobratlých, včetně druhů, které mohou být považovány za škůdce. Díky své oportunistické strategii se dokáže rychle přizpůsobit změnám v dostupnosti potravy a sehrává tak důležitou roli v ekosystému (Sapkota et al., 2022).

2.4.5 Toxicita

Duttaphrynus melanostictus, známá jako ropucha jihoasijská, produkuje toxické látky, které jsou součástí jejího obranného mechanismu. Tyto toxiny, známé jako bufotoxiny, se nacházejí v průušných žlázách (parotoidních) umístěných za očima a v kožních žlázách po celém těle. Bufotoxiny jsou skupinou toxických steroidních laktonů nebo substituovaných tryptaminů, které se vyskytují u mnoha druhů ropuch z čeledi Bufonidae.

Složení bufotoxinů se může lišit v závislosti na konkrétním druhu ropuchy, ale obecně mohou obsahovat látky jako bufaginy, bufalin, bufotalin, bufotenin, bufothionin, dehydrobufotenin, epinefrin, norepinefrin a serotonin. Tyto toxiny mohou být nebezpečné pro predátory i pro člověka při požití nebo kontaktu s pokožkou (Bebal et al., 2024).

Príznaky otravy bufotoxiny u lidí mohou zahrnovat bradykardii (zpomalení srdečního rytmu), arytmie, hypotenzi (nízký krevní tlak), dušnost, halucinace, paralýzu, hypersalivaci (nadměrné slinění), průjem, zvracení a v extrémních případech anafylaktický šok, zástavu dýchání nebo srdeční zástavu. Smrtelné případy byly zaznamenány po požití ropuchy nebo jejích vajec, či po aplikaci tradičních léků obsahujících ropuší toxiny (Jiří Patočka a Josef Frynta, 2009).



Obrázek 1: *Ropucha jihoasijská*

2.4.6 Chov a Welfare

2.4.6.1 Terárium

Pro chov ropuchy jihoasijské se doporučuje terárium o minimálních rozměrech 80×50×50 cm pro jeden pár, což zajišťuje dostatečný prostor pro pohyb a skrytí se. Tento druh je aktivní a potřebuje prostor pro výskoky a pohyb po zemi. V teráriu by měl být použit substrát, který dobře drží vlhkost, například rašelina, kokosové vlákno nebo směs, která napodobuje přirozené prostředí. Substrát by měl být dostatečně hluboký, aby umožnil ropuchám zahrabávání se, což je jejich přirozené chování.

V teráriu by také neměly chybět úkryty, které poskytují ropuchám bezpečné místo, kde mohou odpočívat a schovat se. Nejvhodnější jsou korkové tunely nebo korkové úkryty z

korkového dřeva, které vytvářejí přirozený vzhled a zároveň umožňují žábám se dobře schovat. Dále je doporučeno umístit kamenné struktury, které pomohou simulovat přirozené prostředí. Nesmíme také zapomenout na vodní nádrž, která je důležitá pro jejich přirozenou aktivitu a případné rozmnožování, navíc je důležitá nejen pro aktivitu ropuch, ale i pro jejich svlékání kůže. Voda napomáhá správnému svlékání kůže a udržuje pokožku ropuchy zdravou a hydratovanou.

2.4.6.2 Teplota a vlhkost

Tyto žáby preferují teploty mezi 23–27 °C a vlhkost kolem 60–80 % (EXOTIC-PETS.CO.UK, s.a.). Je velmi důležité tyto dva aspekty neustále monitorovat – a to například pomocí vlhkoměru a teploměru.

2.4.6.3 Potrava

Tento druh je všežravec a v zajetí přijímá širokou škálu potravy, včetně hmyzu, jako jsou mravenci, brouci, kobylky, cvrčci a pavouci. Je vhodné podávat živou potravu několikrát týdně, přičemž velikost potravy by měla odpovídat velikosti ropuchy. (Moore et al., 2015).

V chovu těchto žab předkládám hlavně cvrčky a žížaly, protože jsou pro ně výživově bohaté a zároveň odpovídají jejich přirozeným potřebám. Cvrčci jsou ideální pro jejich časté krmení, zatímco žížaly se ukázaly jako atraktivní zdroj potravy, zvláště pro starší jedince, kteří mají vyšší potřebu bílkovin. Potrava musí být vždy přizpůsobena velikosti ropuchy, protože příliš velký hmyz by mohl způsobit zažívací problémy.

Dospělé žáby se krmí 2 až 3krát týdně, přičemž množství potravy je vždy přizpůsobeno velikosti ropuchy, aby nedošlo k přetížení trávicího traktu.

2.4.7 Náročnost na chov

Ropucha jihoasijská (*Duttaphrynus melanostictus*) je druhem žáby, která se přirozeně vyskytuje v široké škále biotopů, od vlhkých lesů po městské oblasti. Díky této vysoké adaptabilitě se řadí mezi nenáročné druhy vhodné pro terarijní chov. V kontextu školního paludária je její chov nejen snadno realizovatelný, ale zároveň poskytuje žákům možnost studovat ekologii obojživelníků bez nutnosti zajišťování složitých podmínek nebo specializované péče.

2.4.7.1 Údržba terária

Jednou z hlavních výhod chovu této ropuchy je jednoduchost péče o její prostředí. Terárium není třeba vybavovat složitými technickými prvky – postačí běžný substrát, úkryty a nádržka s vodou. Čištění terária je snadné a nezabere mnoho času. Výměna vody probíhá jednoduše, bez nutnosti složitých úprav kvality nebo chemického ošetření.

Důležitým aspektem chovu je zajištění vhodné vlhkosti, která se udržuje pravidelným rosením. Vlhčení terária stačí provádět dvakrát denně – ráno a odpoledne, což lze snadno začlenit do školního režimu. Také umístění terária nevyžaduje žádné specifické požadavky, pouze je nutné vyhnout se přímému slunečnímu záření, aby nedošlo k přehřátí prostoru.

2.4.7.2 Nároky na krmení

Ropucha jihoasijská je v chovu velmi nenáročná i z hlediska výživy. Patří mezi velmi zdravé druhy, které ochotně přijímají potravu, a na rozdíl od některých jiných druhů obojživelníků není striktně nočním lovcem – aktivně přijímá potravu i během dne. Stačí jí podávat běžný krmný hmyz, jako jsou cvrčci nebo švábi, ale s nutností speciálních doplňků nebo obohacení potravy. Díky této nenáročnosti lze její krmení snadno začlenit do školního harmonogramu a nevyžaduje pokročilé znalosti ze strany chovatelů.

2.4.7.3 Bezpečná manipulace a dodržení pravidel

Ačkoliv ropucha jihoasijská není náročná na chov, je nutné věnovat zvýšenou pozornost manipulaci s ní. Stejně jako ostatní ropuchy produkuje kožní sekrety obsahující bufotoxiny, které mohou při kontaktu s citlivými sliznicemi způsobit podráždění. Tento faktor však neznamena, že by byl její chov problematický – stačí pouze dodržovat základní bezpečnostní opatření (Bebal et al. 2024).

Při manipulaci s ropuchou je nutné používat rukavice a dbát na to, aby si chovatel (v tomto případě žák, či učitel) nesáhl do očí, úst nebo na jinou citlivou oblast těla. Po manipulaci je nezbytné si důkladně umýt ruce mýdlem a vodou. Při dodržení těchto opatření nepředstavuje chov ropuchy jihoasijské žádné zvýšené zdravotní riziko a může být bezpečně realizován i ve školních podmínkách.

Dalším důležitým faktorem při výběru žáby do školního chovu je jejich citlivost na okolní ruch a hluk. Ropucha jihoasijská je však zvyklá na život v různých prostředích, včetně hustě osídlených oblastí, kde se běžně setkává s lidskou činností. Díky tomu zvládá školní prostředí bez problémů a není náchylná ke stresu způsobenému hlukem či pohybem studentů v učebně.

Ropucha jihoasijská patří mezi méně náročné druhy obojživelníků vhodné pro školní chov. Její terárium je snadno udržitelné, krmení nevyžaduje žádnou specializovanou péči a manipulace s ní je bezpečná při dodržení základních hygienických opatření. Díky těmto faktorům je ideálním druhem pro školní paludárium, kde může sloužit jako ukázkový model pro výuku ekologie, zoologie a péče o obojživelníky.

2.5 Rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix* Goeldi, 1907)

2.5.1 Morfologie

Rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), je často označovaná jako "Amazon milk frog", získala svůj anglický název díky bílé, mléčně zbarvené tekutině, kterou vylučuje v situacích stresu nebo ohrožení. Tato látka plní obrannou funkci a pomáhá žábě odradit predátory (Newquay Zoo, s.a.).

Dospělí jedinci dosahují délky 6–10 cm, kdy samci jsou jen o něco menší než samice. Hlava je široká s velkýma, výraznýma očima, které jsou posazeny vysoko na hlavě. Prsty nemají plovací blány, ale na koncích jsou rozšířené v přilnavé disky, což umožňuje efektivní pohyb po kluzkých vertikálních plochách (Fokt, 2008).

Velké přilnavé polštářky na prstech umožňují těmto žábám vynikající schopnost šplhání, přičemž mohou unést až čtrnáctinásobek své vlastní hmotnosti. To je klíčové, protože tento druh žije převážně na stromech (Lehigh Valley Zoo, s.a.).

Základní barva těla je popelavě modravá, s širokými čokoládově hnědými pruhy za hlavou a v oblasti zadních končetin. Podobné pruhy se nacházejí i na končetinách. Na hřbetě jsou roztroušeny malé modré hrbolky. Zornice jsou černé, obklopené zlatavou duhovkou, která je rozdělena do čtyř sektorů černými proužky. Pokožka je pokryta drobnými hrbolky, což dodává žábě charakteristický vzhled (Fokt, 2008).

Pokud jde o krev tohoto druhu, stejně jako u většiny obojživelníků obsahuje hemoglobin, což jí dodává červené zbarvení. Zajímavostí je však barva jejich kostí, které mají výrazný tyrkysově modrý odstín, což je předmětem vědeckého výzkumu (Zoo Zürich, 2023).



Obrázek 2: Rosnička včelí

2.5.2 Rozšíření a stanoviště

Rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), známá také jako rosnička harlekýn či rosnička pruhovaná, je stromová žába pocházející z tropických oblastí Jižní Ameriky, včetně Venezuely, Surinamu, Brazílie a Francouzské Guyany (BioLib, s.a.).

2.5.3 Rozmnožování

Rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix*), má specifický reprodukční cyklus, který je úzce spjat s obdobím dešťů v jejím přirozeném prostředí v tropických deštných lesích Jižní Ameriky.

Během rozmnožovací sezóny, které obvykle probíhá od listopadu do května, samci aktivně lákají samice hlasitým voláním. Jako vhodná místa ke kladení vajíček slouží především dutiny stromů naplněné vodou, kde následně dochází k oplodnění. Samice může naklást až 2000 vajíček, která se v příznivých podmínkách líhnou během 24 hodin. Larvální stádium probíhá výhradně ve vodním prostředí uvnitř stromových dutin. Pulci se živí organickým materiálem, který se ve vodě nachází, včetně nevyvinutých vajíček. Přeměna pulce v dospělce trvá přibližně tři týdny. Tento způsob rozmnožování poskytuje mláďatům ochranu před predátory a minimalizuje rizika spojená s proměnlivostí okolního prostředí (Lehigh Valley Zoo, s.a.).

2.5.4 Potrava

Strava těchto rosniček se skládá převážně z hmyzu. Pokud se jim kořist vejde do tlamy, pokusí se ji ulovit a pozřít. Pokud je kořist příliš velká, vyplivnou jí anebo jí předními končetinami vystrčí z tlamy.

Na rozdíl od většiny ostatních žab nevyužívají při lovu jazyk. Místo toho se spoléhají na přepadový útok a k manipulaci s kořistí používají přední končetiny. Při polykání hrají klíčovou roli jejich oči – zatlačováním do ústní dutiny vytvářejí tlak, který usnadňuje posunutí potravy do hltanu. Hustá, lepkavá slina, jež pomáhá udržet kořist v tlamě, se tímto tlakem zkapalní, což umožní snazší polknutí (Lehigh Valley Zoo, s.a.).

Rosničky včelí se při lovu často vrhají střemhlav po kořisti, což může vést k drobným poraněním na hlavě. Z vlastní zkušenosti s jejich chovem mohu potvrdit, že se u některých jedinců občas objevují menší šrámy, pravděpodobně způsobené nárazem do tvrdších povrchů při prudkém útoku na potravu. Nárazy u rosniček včelích nejsou častým jevem, většinou se jedná o drobné odřenininy, které se hojí bez problémů. Při správné péči, jako je pravidelná kontrola a udržování optimálních podmínek v teráriu, je riziko zranění minimalizováno. Většina úrazů je spíše kosmetického charakteru a neovlivňuje zdraví žab.

Na rozdíl od některých jiných druhů žab, například rosnice siné, rosničky včelí nevyvíjejí tendenci skákat přímo proti sklu.



Obrázek 3: Zahojené rány rosnice siné, způsobené během lovu

2.5.5 Toxicita

Rosničky včelí vylučují při ohrožení mléčně bílé sekret, který slouží jako obranný mechanismus proti predátorům. Přestože tento sekret není pro člověka vysoce toxický, může způsobit podráždění pokožky nebo očí. Proto je při manipulaci s těmito žábami vhodné dbát opatrnosti, zejména pokud máte citlivou pokožku nebo otevřené rány. Po kontaktu se žábou je doporučeno důkladně si umýt ruce, abyste předešli případnému podráždění (Arock, 2024).

Z vlastní zkušenosti vím, že při manipulaci s rosničkou včelí mi vadil její sekret. Při každém kontaktu s tímto druhem mi na pokožce vyskočila vyrážka, která zpočátku svědila a později začala pálit. Proto jsem při práci s tímto druhem musela vždy používat rukavice, abych minimalizovala riziko kontaktu s jejich sekretem a předešla těmto nepříjemným reakcím.

2.5.6 Chov a Welfare

2.5.6.1 Terárium

Pro chov rosničky včelí (*Trachycephalus resinifictrix*) je doporučeno terárium o minimálních rozměrech 50×40×60 cm pro jeden pár. Tento druh je aktivní a potřebuje prostor pro pohyb po zemi i pro šplhání. V teráriu by měl být substrát, který dobře drží vlhkost, například rašelina nebo kokosové vlákno, aby simuloval přirozené prostředí.

Úkryty jsou nezbytné pro poskytnutí bezpečného místa, kde se rosničky mohou skrýt. Vhodné jsou například korkové tunely nebo úkryty z korkového dřeva, které zároveň přispívají k přirozenému vzhledu terária. Terárium by mělo mít i kamenné struktury a rostliny, které napomáhají k vytvoření přírodního prostředí.

V teráriu by měla být zahrnuta vodní nádrž o hloubce přibližně 15 cm, která simuluje přírodní podmínky, ve kterých se tento druh rozmnožuje v dutinách stromů. Voda je důležitá nejen pro jejich aktivitu, ale také pro správné svlékání kůže, což je klíčový proces pro udržení zdraví rosniček (Arock, 2024).

2.5.6.2 Teplota a vlhkost

K pohodlí těchto žab je nutné udržovat vlhkost mezi 50–90 % a zajistit cirkulaci vzduchu pomocí malých ventilátorů, které pomáhají udržovat optimální podmínky pro jejich chov. Teplota v teráriu by měla být mezi 24–29 °C během dne v létě a 22–24 °C v zimě (Arock, 2024).

2.5.6.3 Potrava

Tento druh je všežravec a v zajetí přijímá rozmanitou potravu, včetně hmyzu, jako jsou mravenci, brouci, kobyly, cvrčci a pavouci. Doporučuje se podávat živou potravu několikrát týdně, přičemž její velikost by měla odpovídat velikosti rosničky (Lehigh Valley Zoo, s.a.).

V chovu tyto žáby krmím především cvrčky, které jsou pro ně snadno stravitelné a dobře přijímané. Zároveň jim jednou týdně dodávám vitamíny, aby bylo zajištěno jejich správné zdraví a růst. V chovu těchto žab nemám zajištěné UVB světlo, což by běžně pomáhalo při syntéze vitamínu D3 a správné mineralizaci kostí. Proto je pravidelný příjem kvalitních vitamínů, zejména vitamínu D3, pro správný vývoj kostí a celkové zdraví žab velmi důležitý. Tímto způsobem kompenzuji nedostatek UVB záření a zajistím, že žáby

mají dostatek potřebných živin pro správný růst a vývoj. Dospělé šváby žáby obvykle nejedí, jelikož jim dělá problém spolknout tak velkého živočicha. Pokud se rozhodnu nabídnout šváby, vždy volím mladé jedince, jejichž velikost je přiměřená velikosti rosniček, a tím pádem jsou pro ně snadněji stravitelní.

Je důležité, aby byla potrava obohacena o vitamíny a minerály, což zajišťuje zdravý vývoj žab. Vzhledem k citlivosti rosniček na infekce a zdravotní problémy je nezbytné zajistit, že krmení je čisté bez různých parazitů.

Jednou z nevýhod chovu rosniček ve školním paludáriu je jejich aktivita během noci. Rosničky jsou nočními lovci, což znamená, že přes den nejsou příliš aktivní a neprovazují lov. Tento fakt může být překážkou pro pozorování žab v jejich přirozeném chování během dne, což omezuje možnosti studentů studovat jejich aktivitu v reálném čase. V noci, kdy jsou rosničky aktivní, je pozorování obtížnější, protože je těžké zajistit dostatečné osvětlení bez narušení jejich přirozeného chování. To může být pro školní výuku o něco komplikovanější než u jiných druhů, které jsou aktivní ve dne.

2.5.7 Náročnost na chov

Chov rosniček včelích (*Trachycephalus resinifictrix*) v školním paludáriu je náročnější než u některých jiných druhů žab, a proto si vyžaduje pečlivou údržbu a pravidelnou péči. Tento druh žab je citlivý na hygienu a na vlhkost, což je nutné zohlednit při jejich chovu.

2.5.7.1 Údržba terária

Pro správnou péči o rosničky je klíčové udržet vysokou vlhkost v teráriu, což se zajistí pravidelným rosením, ideálně dvakrát denně – ráno a odpoledne. Vysoká vlhkost je nezbytná pro jejich zdraví a pohodu, ale také zvyšuje riziko tvorby plísní, které je potřeba pravidelně kontrolovat. Důležité je také dbát na to, aby v teráriu nevznikala místa se znečištěnou vodou, která mohou být zdrojem bakterií. Terárium musí být vybaveno substrátem, rostlinami a úkryty, kde se žáby mohou schovávat. Skla terária je nutné pravidelně čistit, protože rosničky šplhají po stěnách a zanechávají na nich stopy. Čistění skel by mělo být součástí pravidelné údržby terária, aby bylo zajištěno, že žáby mají dostatek prostoru pro pohyb a že prostředí zůstane hygienické.

Důležitým krokem při údržbě terária je i pravidelná výměna vody, která zaplňuje většinu spodní části terária. Tento proces je časově náročný, protože je potřeba pečlivě vypustit,

vyčistit nádrž a napustit čerstvou vodou. Při výměně vody je důležité dbát na její kvalitu, aby nedošlo k poškození zdraví žab. Nejčastěji se používá dešťová, filtrovaná nebo kojenecká voda. Vodu je nutné měnit pravidelně – nejlépe každých 10–14 dní, aby byla zajištěna hygienická úroveň a zdravé prostředí pro rosničky.

2.5.7.2 Bezpečná manipulace a dodržení pravidel

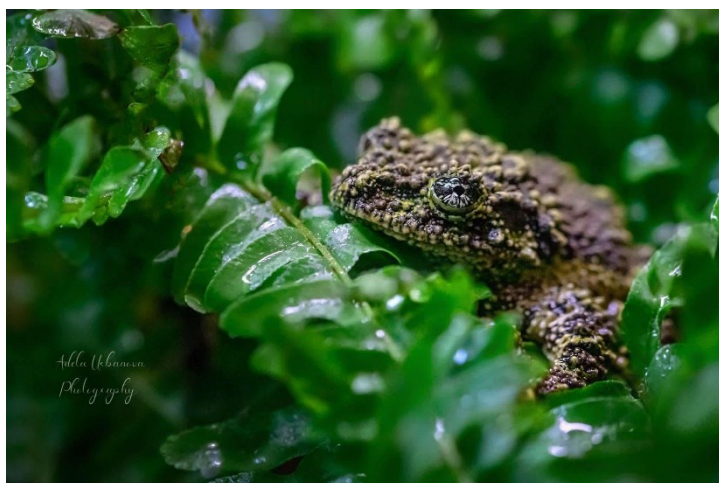
Manipulace s rosničkami by měla být prováděna opatrně a s ohledem na jejich citlivost. Při manipulaci je dobré používat rukavice, aby se minimalizoval stres pro žábu a zamezilo se případnému přenosu nežádoucích látek na pokožku. Při manipulaci s rosničkami je důležité používat rukavice nejen kvůli našemu bezpečí, ale také kvůli bezpečí žab. Rukavice chrání žáby před možnými bakteriemi nebo chemickými látkami, které se mohou nacházet na naší pokožce, například z krémů, dezinfekčních prostředků nebo jiných produktů, které používáme. Kůže rosniček je velmi citlivá, a jakýkoliv kontakt s těmito látkami by mohl způsobit zdravotní problémy nebo dokonce zranění. Před manipulací je vhodné žáby nechat na chvíli v klidu, aby si zvykly na přítomnost člověka. Je důležité také dbát na to, aby se žáby nepoškodily, protože jejich kůže je velmi jemná a citlivá. V případě potřeby manipulace, například při čištění terária nebo přesouvání žab, je nutné to provádět šetrně a s minimálním rušením jejich přirozeného chování.

Kontakt a manipulace s těmito žábami by měla být minimalizována na minimum, aby se co nejvíce snížil stres, kterému mohou být vystaveny. Ze zkušenosti jsem si všimla, že někteří jedinci jsou schopní si na přítomnost lidské ruky zvyknout a během manipulace dokážou sedět na ruce několik minut, aniž by se snažili utéct. Naopak, jiní jedinci nejsou schopní se adaptovat na lidskou ruku během celého svého života, a i při sebemenším kontaktu se snaží co nejrychleji uniknout. Tato různá chování závisí na každém jedinci a jeho individuálních schopnostech přizpůsobit se lidské přítomnosti. I přesto, že manipulace by měla být co nejméně častá, je důležité respektovat potřeby a chování každé žáby a zajistit, aby se v jejich prostředí cítily co nejvíce v bezpečí.

2.6 Drsnokožka kornatá (*Theloderma corticale* Boulenger, 1903)

2.6.1 Morfologie

Drsnokožka kornatá (*Theloderma corticale*) je středně velká žába z čeledi létavkovitých, jejíž délka těla se pohybuje mezi 7 a 8 cm. Samice jsou obvykle větší a robustnější než samci, což ukazuje na výrazný pohlavní dimorfismus tohoto druhu. Tělo této žáby je pokryto silně drsnou pokožkou, která je poseta výstupky a hřebínky, což jí umožňuje dokonalé splynutí s okolím. Zbarvení těla je většinou tmavě zelené, pokryté černými skvrnami, čímž je zajištěno její maskování v přírodním prostředí, především na mechem pokrytých skalách. Mladí jedinci mají kůži jasně zelenou, s červenými vrcholy hrbolků, přičemž s věkem jejich barva tmavne a přizpůsobuje se okolnímu prostředí (Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute, 2022; BioLib.cz, s.a.).



Obrázek 4: Drsnokožka kornatá

Vzhledem k jejímu životnímu stylu, který je převážně stromový, má drsnokožka kornatá na prstech speciální přichytné polštářky. Tyto polštářky jí usnadňují pohyb po stromech a větvích, což je klíčové pro její přežití v lesních a skalnatých prostředích. Tento druh je převážně noční aktivní a její hlavní aktivita probíhá na stromech nebo v okolí vodních ploch. Kromě toho, že je vynikající lezec, dokáže se také skvěle maskovat, což ji chrání před predátory. V případě ohrožení může předstírat smrt, což je další z jejích obranných mechanismů, který jí umožňuje uniknout před predátory (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2022).

Tento druh je tedy morfologicky přizpůsoben pro život v tropických horských oblastech, kde si nachází úkryt v mechu, skalách nebo dutinách stromů. Její výrazná kůže, pokrytá hrbolky, a přichytné prsty ji činí ideálně přizpůsobenou pro život v těchto specifických podmínkách (Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute, 2022).

2.6.2 Rozšíření a stanoviště

Drsnokožka kornatá je druh žáby, který se přirozeně vyskytuje v severním Vietnamu, zejména v provinciích Vĩnh Phúc, Cao Bằng a Lạng Sơn, v nadmořských výškách mezi 700 a 1 500 metry (IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2022).

2.6.3 Rozmnožování

Rozmnožování drsnokožky kornaté probíhá v období od dubna do června. V tomto čase samci vydávají tiché, melodické zvuky, které slouží k přilákání samic a signalizují jejich připravenost k páření. Samice následně kladou vajíčka v želatinové hmotě, která je umístěna těsně nad hladinou vody. Tato vajíčka bývají umístěna ve skalních dutinách, na plovoucích rostlinách nebo v prohlubních stromů, které jsou stále naplněny vodou. Fertilizace probíhá buď v okamžiku kladení vajíček, nebo samci vajíčka oplodní až po jejich uložení.

Po 15 až 20 dnech se z vajíček líhnou pulci. Na rozdíl od některých jiných druhů obojživelníků, například některých druhů rodu *Dendrobates*, samice drsnokožky kornaté nepřenášejí pulce do vody. Místo toho pulci padají na dno vody v místě, kde se vylíhli, a zahajují svůj vývoj. Během metamorfózy dojde k postupné přeměně pulců na dospělé žáby. Délka metamorfózy závisí především na teplotě vody, přičemž vyšší teploty urychlují tento proces. Jakmile metamorfóza skončí, mladé žáby opustí líheň a začnou vyhledávat vhodné dospělé prostředí (Pacific, s.a.).

2.6.4 Potrava

Drsnokožka kornatá je masožravý obojživelník, jehož přirozená strava se skládá převážně z hmyzu, jako jsou cvrčci, švábi a žížaly.

V zajetí je doporučeno krmit tyto žáby živými cvrčky, které je vhodné před krmením poprášit doplňky stravy obsahujícími vápník s nízkým obsahem vitamínu D3. Krmení by

mělo probíhat přibližně třikrát týdně, přičemž množství cvrčků by mělo odpovídat velikosti a apetitu jednotlivých žab (Pacific, s.a.).

2.6.5 Toxicita

Drsnokožka kornatá je obojživelník, který vyniká svým vynikajícím maskováním, což ji chrání před predátory. Tento druh není znám svou toxicitou pro člověka. Na rozdíl od některých jiných žab, jako jsou ropuchy rodu *Bufo*, jež produkují toxiny k obraně před predátory, drsnokožka kornatá toxiny neprodukuje. V odborné literatuře není žádná zmínka o její toxicitě ani v případě, že je žába vystavena stresu nebo chována v zajetí.

Ačkoli tato žába není považována za toxickou, je stále doporučeno při manipulaci s ní dbát na základní hygienu. Je důležité si umýt ruce po kontaktu s obojživelníky, aby se minimalizovalo riziko přenosu potenciálních patogenů, které mohou být přítomny na její pokožce.

V kontrastu s tím stojí pralesničky rodu *Dendrobatidae*, jejichž dieta, bohatá na určitý hmyz, způsobuje, že tyto žáby produkují toxiny. Tato chemická obrana je specifická pro některé druhy pralesniček, u kterých je dieta přímo spojena s jejich schopností generovat toxické látky. U drsnokožky kornaté však podobné účinky nikdy nebyly zaznamenány, což naznačuje, že její obranné mechanismy jsou založeny spíše na fyzické kamufláži než na chemických obranách (Husbandry Handbook 2021).

2.6.6 Chov a Welfare

2.6.6.1 Terárium

Pro jednoho jedince je doporučováno terárium o minimálních rozměrech 45 × 45 × 60 cm. V případě chovu více žab je vhodné volit prostornější nádrž, například o velikosti 50 × 40 × 80 cm, což umožňuje dostatek prostoru pro pohyb. Doporučuje se zvolit skleněné terárium s předním otevíráním, které usnadňuje manipulaci a údržbu. Přední otevírání je ideální nejen pro přístup do terária, ale také pro efektivní zachování vlhkosti (Husbandry Handbook 2021).

Pro vytvoření ideálního prostředí pro chov drsnokožky kornaté jsem v mém chovu zvolila vodní nádrž v dolní části terária s ostrůvkem, na který jsem umístila břidlicové kameny. Tento ostrůvek sloužil nejen jako dekorativní prvek, ale i jako místo pro odpočinek a

úkryt žab. Do vody jsem přidala tmavé kořeny stromů, které byly určeny přímo do akvárií, čímž jsem podpořila přirozené prostředí a vytvořila vhodné podmínky pro zakořenění rostlin.

Mezi rostliny, které jsem v teráriu použila, byly i některé druhy anubisů, které se velmi dobře zakořeňovaly a vytvářely přírodní vzhled. Zejména jsem si oblíbila mech loděнку Barbierovu, který se krásně přichytával na korkové větve, jež byly součástí terária.

2.6.6.2 Teplota a vlhkost.

Pro zajištění optimálních podmínek pro chov drsnokožky kornaté (*Theloderma corticale*) je důležité vytvořit v teráriu teplotní gradient, tedy mít jednu část teplou a druhou chladnější. Tento druh je velmi tolerantní k nižším teplotám, přičemž teplota v teráriu by nikdy neměla překročit 24 °C. Drsnokožka kornatá snáší i teploty až 10 °C, což znamená, že pro většinu domácností je možné ji chovat při pokojové teplotě bez nutnosti přídavného topení. Pokud však teplota ve vaší domácnosti pravidelně přesahuje 24 °C, zejména v letních měsících, může to být problém a tyto podmínky nemusí být pro chov ideální. Vlhkost dodržujeme v rozmezí 50–70 % pravidelným rosením (Husbandry Handbook, 2021).

2.6.6.3 Potrava

Během chovu drsnokožky kornaté jsem zjistila, že nejvhodnějším krmivem pro tento druh jsou sarančata a cvrčci. Ze začátku jsem však měla problém s tím, že hmyz, pokud spadl do vody, se často utopil a následně začal rozkládat, což negativně ovlivnilo kvalitu vody. Tento problém jsem se snažila řešit tím, že jsem se pokusila žábu naučit přijímat potravu z pinzety. Po delší době, trvající několik měsíců, se mi to nakonec povedlo, a žába začala přijímat potravu přímo z pinzety, což výrazně zlepšilo hygienu v teráriu. V současnosti krmím drsnokožku kornatou 2 až 3krát týdně, přičemž jednou týdně podávám vitamíny, aby byl zajištěn přísun všech potřebných vitamínů a minerálů. Pro tento účel použiji speciální vitamínový prášek, který nasypu na cvrčky. Cvrčky důkladně obaluji v tomto prášku, aby se vitamíny rovnoměrně rozložily na jejich těle. Takto obalené cvrčky následně dávám do terária, kde si je žáby snadno uloví.

2.6.7 Náročnost na chov

Ačkoli drsnokožka kornatá patří mezi velmi zajímavé, a ne zcela běžně chované druhy obojživelníků, její chov se ukázal jako relativně nenáročný. Tento druh nevyžaduje kromě pravidelného čištění vodní plochy výraznou údržbu. Největší výzvou při chovu tohoto druhu je udržení optimální teploty, zejména v letních měsících. Kromě tohoto faktoru se chov tohoto druhu ukázal jako relativně jednoduchý, pokud jsou dodrženy základní podmínky pro jeho život.

2.6.7.1 Údržba terária

Pravidelná údržba terária je nezbytná pro zachování zdraví chovaných žab. Důležité je pravidelně čistit vodní plochu a odstraňovat zbytky potravy, které by mohly kontaminovat prostředí. Kontrola kvality vody a čištění substrátu je rovněž klíčová pro prevenci vzniku patogenů a zajištění optimálních podmínek pro růst a vývoj žab (Husbandry Handbook 2021).

Další výhodou chovu drsnokožky kornaté je skutečnost, že se tyto žáby většinou vyprazdňují do vody, což znamená, že člověk nemusí řešit výkaly na větvích, korkových úkrytech nebo jiných površích v teráriu. V mém chovu jsem se setkala s tím, že žáby velmi zřídka šplhají po předním skle terária, což výrazně minimalizuje znečištění těchto míst. Díky tomu se údržba terária stává mnohem jednodušší, protože není potřeba neustále odstraňovat výkaly z větví nebo jiných dekorativních prvků a čištění skel od svlečené kůže, či kapek vody.

2.6.7.2 Bezpečná manipulace a dodržení pravidel

Co se týče manipulace s drsnokožkou kornatou, tento druh žáby vykazuje určité problémy v procesu zvykání na lidskou ruku. Podobně jako u rosniček včelích (*Trachycephalus resinifictrix*) se nám nepodařilo tuto žábu naučit přítomnosti lidské ruky, což znamená, že je pro ni manipulace stresující. Z tohoto důvodu se manipulace s tímto druhem omezuje na minimum, a to především z důvodu zajištění jejího bezpečí. Snažíme se předejít situacím, kdy by mohla spadnout z větší výšky, což by mohlo vést k jejímu zranění nebo zlomeninám. Kromě toho minimalizujeme vystavení žáby stresu, který by mohl mít negativní vliv na její zdraví a pohodu. Při manipulaci vždy dbáme na důkladnou hygienu,

a v některých případech používáme rukavice, aby se minimalizoval kontakt s pokožkou a zamezilo přenosu potenciálních patogenů na chovance.

3 Praktická část

Praktická část této práce se zaměřuje na uskutečněnou realizaci školního paludária a jeho využití ve výuce. Cílem bylo vytvořit funkční chovné prostředí pro tři druhy žab – ropuchu jihoasijskou (*Duttaphrynus melanostictus*), rosničky včelí (*Trachycephalus resinifictrix*) a drsnokožku kornatou (*Theloderma corticale*), které bude splňovat nejen biologické a ekologické požadavky těchto druhů, ale zároveň bude vhodné pro vzdělávací účely. Součástí realizace bylo nejen technické řešení paludária, ale i administrativní a organizační kroky nezbytné pro jeho umístění ve školním prostředí.

Dále se praktická část práce věnuje výukovému programu, který byl navržen v podobě znalostního testu (viz příloha), použitého s cílem ověřit úroveň znalostí a postojů žáků druhého stupně základní školy k obojživelníkům, zvýšit zájem o tyto živočichy a inspirovat je případně k jejich chovu. Dále byl připraven instruktážní list (viz příloha), podle kterého bylo se studenty postupováno.

V rámci této části je podrobně popsán proces zařizování paludária, od výběru vhodného místa až po zajištění optimálních podmínek pro chované žáby. Celý proces je uváděn postupně a jsou zde prezentovány vlastní praktické zkušenosti, které mohou zohlednit případní další zájemci o chov žab. Dále byly sledovány postoje studujících k obojživelníkům. Zjištěné výsledky mohou posloužit jako podklad pro další výzkumy zaměřené na efektivitu environmentální výchovy na základních školách.

3.1 Zařizování a umístění paludária

Před samotným založením školního paludária bylo nutné zajistit vhodné místo pro jeho umístění a získat souhlas vedení školy. Umístění terária hraje klíčovou roli nejen pro pohodlí chovaných obojživelníků, ale i pro snadnou údržbu a optimální zapojení do výuky.

3.1.1 Administrativní opatření a organizační dohody

Prvním a klíčovým krokem bylo projednání záměru s ředitelkou školy, která musela schválit jak samotnou realizaci, tak i umístění paludária v učebně přírodovědného

semináře. Při jednání byly diskutovány především bezpečnostní aspekty, údržba zařízení a přínosy pro výuku. Ředitelka iniciativu podpořila a ocenila možnost využít živé organismy jako vzdělávací pomůcku pro studenty.

Dále bylo nutné konzultovat projekt s ostatními zaměstnanci školy, především s pedagogickým sborem a školním provozním personálem, včetně uklízeček. Cílem bylo zjistit, zda by chov obojživelníků někomu nepůsobil obtíže, například kvůli ranidafobie. Vedení školy i zaměstnanci však k tomuto kroku přistupovali bez jakýchkoliv výhrad, a nikdo z nich neměl s přítomností paludária problém. Naopak mezi pedagogy se našlo několik nadšených podporovatelů, kteří vnímali projekt jako skvělou příležitost ke zpestření výuky.

Stejně tak úklidový personál vyjádřil ochotu spolupracovat, přičemž byl ujistěn, že jejich práce nebude nijak narušena a zároveň je informovat o základních pravidlech – například, že se nemají dotýkat zařízení, aby nedošlo k narušení chovného prostředí nebo úniku živočichů.

3.1.2 Dohoda se studenty zapojenými do péče

Dalším krokem bylo oslovení studentů sedmého ročníku základní školy, kteří se aktivně zapojili do péče o chované živočichy v rámci přírodovědného semináře. Bylo nutné ověřit, zda nemají strach z obojživelníků nebo neodmítají kontakt s nimi. Bylo provedeno krátké zjišťování postojů, přičemž většina studentů projevila nadšení a zájem o zapojení do péče.

Studentům bylo detailně vysvětleno, jaké povinnosti budou mít – včetně pravidelného krmení, kontroly technického vybavení, údržby vodní plochy a čištění substrátu. Byla jim také zdůrazněna důležitost zodpovědného přístupu, aby nebylo zvíře vystaveno stresu nebo nevhodnému zacházení. Studenti byli zároveň upozorněni na základní hygienická pravidla při manipulaci s živočichy, včetně možnosti použití rukavic.

Tato skupina studentů, vzhledem k jejich účasti v přírodovědném semináři, vykazovala vysoký zájem o biologii a ekologii, což přispělo k jejich ochotě podílet se na aktivitách spojených s chovem obojživelníků.

3.1.3 Administrativní kroky

Vedení školy požadovalo, aby byla určena odpovědná osoba, která bude mít na starosti správu paludária, včetně dohledu nad péčí o živočichy a vedení dokumentace. Tuto roli jsem převzala já, jako vyučující přírodovědného semináře, která jsem pravidelně kontrolovala zdravotní stav žab, sledovala harmonogram krmení a dbala na kvalitu vody. Mimo to jsem zodpovídala za školní dokumentaci týkající se chovu obojživelníků a její pravidelnou aktualizaci.

Pro usnadnění organizace péče byl vytvořen harmonogram, který zajišťoval rotaci studentů, jež se pravidelně střídali v různých úkolech spojených s péčí o zvířata. Každý skupina studentů měla přidělený specifický úkol, jako například kontrolu vlhkosti substrátu, čištění vodní plochy nebo krmení. Harmonogram byl koncipován tak, aby zajistil nepřetržitou péči i v průběhu prázdnin a svátků, kdy se na údržbu paludária podílel odpovědný pedagog, který převzal všechny povinnosti spojené s péčí o žáby během těchto období.

Celý proces administrativního zajištění a přípravy na provozování školního paludária probíhal hladce a bez námitek. Vedení školy, zaměstnanci i studenti souhlasili s navrženými podmínkami a procesem, což vedlo k úspěšnému zřízení a fungování paludária. Díky těmto systematickým krokům se podařilo zajistit optimální podmínky pro chov žab a zároveň vytvořit vzdělávací prostor, který podporuje rozvoj vztahu studentů k přírodě a biologickým vědám.

3.1.4 Vhodné umístění terárií

Při výběru vhodného umístění pro tři terária v rámci bakalářské práce bylo kladeno velké důraz na několik klíčových faktorů, které byly zásadní pro zajištění optimálních podmínek pro chov obojživelníků, konkrétně žab. Kromě tradičních požadavků na vhodné světelné a teplotní podmínky byla také zohledněna bezpečnost, jak žáků, tak i zvířat, a celkový dopad umístění na okolní školní prostředí. Na základě těchto faktorů bylo rozhodnuto umístit všechna tři terária na regál v knihovně školy, což bylo považováno za ideální volbu.

Jedním z hlavních požadavků na umístění bylo zajištění stabilní teploty v teráriích. Chov žab je velmi závislý na teplotních podmínkách, které by měly být udržovány v určitém

rozmezí. Maximální doporučená teplota pro chovné terária byla stanovena na 24 °C, což je optimální pro většinu druhů obojživelníků, které byly v paludáriu chovány, když byla potřebná vyšší teplota, tak se řešila pomocí výhřevné žárovky, či teplené podložky lokálně v teráriu. Tento požadavek byl splněn díky umístění terárií do prostoru, který byl přirozeně chladnější a méně vystavený slunečnímu záření. Knihovna, i když byla místností se značným množstvím přirozeného světla, zároveň nabízela vhodné stinné místo, které zajišťovalo dostatečný útlum přímého slunečního záření, jež by mohlo způsobit přehřátí terárií.

Vzhledem k tomu, že škola je velká a prakticky celá prosklená, představovalo to určitou výzvu. Přímé sluneční záření by mohlo negativně ovlivnit stabilitu podmínek v teráriích a vést k přehřátí substrátu nebo vody v paludáriích, což by mohlo mít za následek stres pro žáby a problémy s jejich zdravím. V tomto ohledu bylo zajištění stínu a ochrany před přímým sluncem velmi důležité. Umístění regálu v knihovně, v části místnosti s dostatečně intenzivním, ale zároveň mírným světlem, poskytlo ideální kompromis, který zajišťoval potřebné podmínky pro terária, aniž by došlo k jakémukoli přehřátí nebo negativnímu vlivu na živočichy.

Dalším klíčovým faktorem, který ovlivnil výběr umístění, byla bezpečnost žáků i zvířat. Knihovna byla ideálním místem, protože v této místnosti se žáci pohybovali pouze minimálně a byli zde pod přímým dohledem vyučujícího. Tento systém dohledu měl zásadní význam pro zajištění bezpečnosti nejen žáků, ale i zvířat. Do knihovny, kde byla terária umístěna, se žáci nemohli dostat bez přítomnosti učitele.

Kromě toho bylo také důležité zajistit, že umístění terárií nebude nijak narušovat běžný chod školy. Knihovna byla vybrána i proto, že žáci v této místnosti trávili minimum času, což znamenalo, že terária nebyla vystavena nadměrnému pohybu a ruchu, což je pro zvířata důležité, aby byly v klidném a stabilním prostředí. Umístění knihovny také přispělo k tomu, že byla přímo naproti učebně přírodovědného semináře, což umožnilo žákům snadný a rychlý přístup k teráriím během vyučování. Tento aspekt zajišťoval efektivní péči o žáby, protože žáci, kteří se o ně starali, měli možnost pravidelně kontrolovat stav terárií a živočichů během semináře. Tato blízkost učebny také poskytla pedagogům větší kontrolu nad činnostmi spojenými s péčí o zvířata, což umožnilo flexibilní reakci na případné problémy.

Umístění terárií v knihovně navíc nijak neovlivnilo chod školy ani neomezovalo přístup žáků do knihovny, protože v knihovně byl vždy přítomen dozor. Tento dozor byl klíčový pro zajištění toho, že žáci, kteří se neúčastnili péče o zvířata, mohli stále využívat knihovnu a její služby bez jakýchkoli omezení.

Regál, na kterém byla umístěna všechna tři terária, byl pečlivě navržen a umístěn tak, aby neohrozil žádné knihy, školní materiály nebo jiný majetek v knihovně. Při jeho instalaci bylo dbáno na bezpečnost, a to jak ve smyslu stability regálu, tak i s ohledem na možné nepředvídatelné události, jako je například únik vody nebo neúmyslný pád předmětů. Regál byl umístěn tak, aby bylo minimalizováno jakékoli riziko poškození knih nebo jiných školních materiálů v případě potřeby údržby nebo čištění terárií. Při čištění a údržbě terárií, které zahrnovaly pravidelnou výměnu vody, čištění substrátu a celkovou kontrolu prostředí, nebyly způsobeny žádné větší problémy s nepořádkem. Tento proces probíhal systematicky, aby se předešlo znečištění okolních prostor. Udržování čistoty bylo také důležité z hlediska hygieny a zdraví žab, a to jak pro živočichy, tak i pro žáky, kteří se o ně starali.

3.1.5 Organizace přípravy paludária a seznámení žáků s chovem žab

Vše, co se týkalo zařizování paludária, péče a chovu žab, se odehrávalo v rámci přírodovědného semináře, který byl pravidelně organizován každé úterý. Tento seminář trval dvě vyučovací hodiny po sobě, což umožnilo žákům dostatek času na aktivní zapojení se do praktických činností a na důkladné seznámení s veškerými kroky potřebnými k údržbě paludária. Žáci byli rozděleni do dvou skupin, přičemž každá skupina měla 13 žáků. Tato organizace pomohla zajistit efektivní průběh semináře a umožnila každému účastníkovi aktivně se podílet na všech aktivitách a úkolech, které souvisely s chovem žab a péčí o jejich prostředí.

Před samotným začátkem praktických činností bylo nezbytné zjistit, jaké mají žáci předchozí zkušenosti a znalosti o daném tématu. V úvodní fázi semináře probíhalo zjišťování informací o tom, zda mají žáci nějaké povědomí o chovu obojživelníků, konkrétně žab, a zda se s chovem živočichů setkali již dříve. Tato fáze byla důležitá pro pedagogický přístup, protože pomohla identifikovat míru zájmu žáků o zadané téma a umožnila lépe přizpůsobit obsah semináře jejich aktuálnímu stupni znalostí.

Dotazování se zaměřovalo nejen na to, co žáci vědí o biologii a ekologii žab, ale také na jejich osobní vztah k těmto živočichům. Bylo důležité zjistit, jaký mají žáci přístup k obojživelníkům jako takovým – zda je považují za fascinující a zajímavé tvory, nebo zda o ně nemají velký zájem. Tento krok nám poskytl přehled o jejich vnímání přírody a o ochotě se zapojit do péče o živé organismy. Zároveň se zjišťovalo, zda žáci někdy chovali zvířata, a pokud ano, jaké, což mohlo ukázat jejich předchozí zkušenosti a ochotu převzít odpovědnost za živý organismus.

Na základě těchto úvodních informací bylo možné přizpůsobit následné aktivity semináře tak, aby co nejvíce odpovídaly potřebám a schopnostem jednotlivých skupin

Tato úvodní část semináře nejen že pomohla lépe porozumět žákům jako jednotlivcům, ale také přispěla k vytvoření optimálního prostředí pro následnou výuku a práci s terárii. Žáci se tak mohli aktivně podílet na zařizování a údržbě paludária, což posílilo jejich zodpovědnost a prohloubilo jejich praktické znalosti o ekologii obojživelníků. Celkově tento přístup přispěl k efektivnímu rozvoji zájmu žáků o přírodu a živé organismy, což bylo jedním z hlavních cílů semináře.

Když došlo na otázku ohledně vztahu žáků k žábám, výsledky byly poměrně jednoznačné. Drtivá většina žáků (20 ze 26) k nim přistupovala spíše otažitě, což znamená, že o žáby neměli příliš velký zájem nebo je považovali za něco, co je jim vzdálené. Tito žáci se starali především o běžně domestikovaná zvířata, jako jsou psi, kočky, králíci či drobní hlodavci. Nikdo z nich však neměl přímou zkušenost s péčí o terarijní živočichy, což znamenalo, že pro většinu žáků bylo téma chovu obojživelníků zcela nové.

Tento postoj mohl být způsoben různými faktory, jako je strach z obojživelníků, jejich vzhled nebo prostě absence zájmu o přírodu a zvířata obecně. Jen malá část žáků (6 ze 26) vykazovala pozitivní přístup nebo zvědavost, což naznačuje, že pro většinu studentů může být vztah k těmto zvířatům poměrně negativní nebo neutrální.

Mnozí uvedli, že se s nimi setkali pouze v přirozeném prostředí – například na školních výletech, při procházkách v lese nebo u rybníků. Nikdy však neměli možnost pozorovat je zblízka delší dobu, natož se podílet na jejich péči. Pro některé z nich byly žáby spojeny s určitými stereotypy, jako je jejich slizká kůže či zvláštní hlasové projevy, a pociťovali k nim určitý odstup či dokonce mírné obavy.

Tento zjištěný postoj naznačoval, že začlenění praktické části chovu do semináře bude nejen vzdělávací, ale i přínosné z hlediska rozvoje vztahu žáků k těmto živočichům. Poskytnutím podrobnějších informací a umožněním přímého kontaktu s žábami mohlo dojít k odbourání předsudků a vytvoření pozitivního postoje k obojživelníkům jako významné a zajímavé skupině živočichů.

3.2 Tvorba paludárií

Při tvorbě paludária pro rosničky včelí (*Trachycephalus resinifictrix*) jsme se s žáky nejprve zaměřili na důkladné studium jejich biologie, přirozeného prostředí a specifických nároků na chov. Studující samostatně vyhledávali informace o jejich životních podmínkách, potravních zvyklostech a chování, které jsme následně společně analyzovali a systematicky sepisovali. Veškeré aktivity probíhaly pod mým dohledem, aby byla zajištěna bezpečnost žáků i chovaných jedinců.

Na základě získaných poznatků byli studující schopni definovat základní požadavky na terárium pro chov rosniček včelích. Věděli, že bude nutné zajistit dostatečný prostor pro pohyb i úkryty, a proto usoudili, že optimální velikost terária pro dva jedince bude $45 \times 45 \times 60$ cm. Tento rozměr umožňuje žábám vertikální pohyb, což je pro tento druh klíčové, jelikož tráví většinu času ve větvích a na rostlinách.

Důležitou součástí příprav bylo vytvoření vhodného pozadí a struktury vnitřního prostoru. Žáci správně identifikovali potřebu zajištění povrchů, po kterých by se žáby mohly snadno pohybovat, a proto jsme se zaměřili na materiály umožňující šplhání. Zvolili jsme kombinaci vertikálně umístěných větví a korkové kůry, která nejenže poskytovala přirozený vzhled, ale také odolávala zvýšené vlhkosti v teráriu, čímž se minimalizovalo riziko vzniku plísní. Celý tento proces probíhal pod mým dohledem, aby se předešlo případným chybám a zajištěna bezpečnost při manipulaci s materiály.

Dalším klíčovým prvkem bylo zajištění vodní plochy, která měla zabírat přibližně 75 % dna terária.

Výběr rostlin se ukázal jako jedno z nejobtížnějších rozhodnutí. Kvůli velikosti dospělých jedinců bylo nutné volit takové rostliny, které by snesly přítomnost žab a zároveň poskytly dostatek opěrných bodů pro jejich pohyb. Po konzultaci jsme se rozhodli pro kombinaci popínavých rostlin a bromélií. Popínavé rostliny sloužily k vytvoření hustého

vegetačního krytu, zatímco bromélie poskytly nejen estetickou hodnotu, ale i přirozené zásobníky vody v listových růžicích, což mohly žáby využívat k hydrataci. Výběr a manipulace s rostlinami byly prováděny pod mým dohledem, aby byla zajištěna jejich vhodnost pro paludárium a předešlo se nechtěnému poškození rostlin.

První krok při realizaci paludária spočíval ve vytvoření pozadí, které mělo nejen estetickou funkci, ale zároveň sloužilo jako stabilní opora pro rostliny a chované žáby. Rozhodli jsme se použít jezírkovou montážní pěnu, která je bezpečná pro vodní organismy a zároveň dobře přilne ke skleněným plochám. Před samotnou aplikací bylo nutné důkladně odmastit zadní stěnu terária pomocí ethanolu, aby pěna správně přilnula a v budoucnu nedocházelo k jejímu odlepování nebo odlupování. Žáci tento postup prováděli pod mým přímým dohledem, aby byla zajištěna jejich bezpečnost.

Po přípravě povrchu jsme začali s aplikací montážní pěny. Její struktura umožňovala snadné modelování terénu a vytváření přirozeně vypadajících výstupků. Do stále měkké a nezaschlé pěny jsme ihned vkládali korkové větve a malé květináče, které měly sloužit k umístění rostlin. Tento krok byl zásadní, protože po úplném zaschnutí by bylo obtížné prvky do pozadí dodatečně upevnit. Cílem bylo zajistit, aby větve a květináče nebyly pouze volně položené na substrátu, ale pevně ukotvené v pozadí, což mělo žábám poskytnout dostatek lezeckých ploch a úkrytů. Opět bylo nutné, aby vše probíhalo pod mým vedením.

Montážní pěnu jsme nechali zasychat po celý týden, aby se plně vytvrdila a byla připravena na další úpravy. V následující hodině jsme pokračovali s finální úpravou povrchu pomocí akvarijního silikonu. Tato fáze byla z technického hlediska náročnější, a proto jsem se na její realizaci podílela především já sama. Jelikož silikon má silný octový zápach, pracovali jsme v dobře větraném prostoru a žáci měli k dispozici ochranné roušky, aby nedošlo k podráždění sliznic. Tento krok jsem provedla sama, abych zajistila bezpečnost žáků.

Stejným způsobem byla vytvořena paludária i pro další druhy žab, přičemž veškeré kroky probíhaly pod mým dohledem, aby byla dodržena bezpečnostní opatření a zároveň byly správně aplikovány techniky potřebné pro optimální podmínky chovu.

Vzhledem k tomu, že některé druhy žab mohou být toxické, bylo dbáno na důsledné dodržování hygienických opatření. Manipulace s jedovatými druhy probíhala výhradně

za použití ochranných rukavic a vždy pod mým přímým dohledem. Žáci byli poučeni o nutnosti důkladného mytí rukou po jakémkoliv kontaktu s vybavením paludária, aby se minimalizovalo riziko přenosu toxických látek. Přítomnost učitele byla v těchto případech nezbytná nejen z bezpečnostních důvodů, ale také pro správné vedení edukačního procesu.

Při tvorbě paludária pro drsnokožku kornatou jsme postupovali podobně jako u paludária pro rosničky včelí, ale s několika klíčovými rozdíly, které se týkaly velikosti terária a použitého materiálu.

Začali jsme opět tvorbou pozadí pomocí jezírkové montážní pěny, jak tomu bylo u předchozích paludárií. Před samotnou aplikací jsme pečlivě odmastili sklo pomocí ethanolu, aby pěna dobře přilnula k povrchu. Následně jsme aplikovali montážní pěnu na zadní stěnu terária a do ještě nezaschlé pěny jsme přidali korkové větve a květináče na rostliny, které měly zůstat stabilní. Tento krok jsme pečlivě kontrolovali, aby se zajistila stabilita a bezpečnost všech součástí. Veškeré manipulace s materiály i technickými zařízeními byly prováděny pod mým dohledem, čímž jsme minimalizovali riziko zranění nebo nesprávného postupu.

Po zaschnutí montážní pěny jsme pokračovali aplikací akvarijního silikonu. Tento krok zahrnoval přetěsnění dna terária silikonem, aby byla zajištěna vodotěsnost a zabránilo se prosakování vody. Tento proces jsme prováděli společně, ale já osobně jsem převzala odpovědnost za nanášení silikonu, aby se zajistila maximální bezpečnost při manipulaci s chemickými materiály. Pracovali jsme v dobře větraném prostoru a žáci měli ochranné roušky, aby se vyhnuli možnému podráždění sliznic.

Hlavním rozdílem oproti paludáriu pro rosničky včelí bylo menší terárium pro drsnokožku kornatou. Zvolili jsme terárium o rozměrech 40 × 40 × 60 cm, což je pro tento druh optimální velikost. Při přípravě prostoru jsme dbali na to, aby terárium nebylo příliš rozlehlé, ale zároveň poskytovalo dostatek místa pro pohyb a úkryty. V tomto případě jsme použili pouze jeden květináč, protože tento druh žáby si vystačí s menšími rostlinami a úkryty. Do květináče jsme opět umístili popínavou rostlinu šplhavici zlatou, která byla vybírána s ohledem na potřebu úkrytů a vertikálního pohybu.

Poslední terárium, které jsme s žáky stavěli, bylo určeno pro chov ropuchy jihoasijské (*Duttaphrynus melanostictus*), a tento proces se ukázal jako nejjednodušší a nejméně

náročný ve srovnání s předchozími terárii. Hlavním důvodem byla skutečnost, že jsme pro tento druh nezvolili složité pozadí ani aplikaci silikonu, což výrazně zjednodušilo přípravu a celkové provedení. Pro tento druh obojživelníka jsme zvolili terárium o rozměrech 90x50x40 cm, což poskytovalo dostatečný prostor pro jeho potřeby. Na rozdíl od předchozích druhů bylo terárium orientováno na výšku.

Při tvorbě tohoto terária jsem se soustředila na bezpečnost žáků a zajistila, aby byly všechny kroky pečlivě monitorovány. Před zahájením práce jsme provedli důkladné instruktáže o bezpečnosti při manipulaci s materiály a použití nástrojů. Žáci pracovali v týmech, přičemž já jsem měla na starosti klíčové kroky, jako je manipulace s chemickými materiály a sestavení tepelného systému.

Jelikož ropuchy jihoasijské obývají různé typy prostředí, bylo nezbytné zajistit odpovídající rozdělení prostoru, které by simulovalo jejich přirozené biotopy. Na dně terária jsme tedy umístili přibližně pětcentimetrovou vrstvu rašeliny, která poskytla ideální podmínky pro zahrabávání. Tento krok byl opět pod mým dohledem, aby se zajistilo, že substrát je správně aplikován a stabilní.

Terárium bylo rozděleno na dvě hlavní oblasti – teplejší, sušší část a vlhčí, chladnější část. Do chladnější části jsme umístili větší plech na pečení, který jsme napustili kojeneckou vodou, čímž jsme vytvořili stabilní vodní plochu. Tato vodní plocha nejenže poskytovala ropuše potřebnou hydrataci, ale také nabídla místo pro ponoření.

Úkryty jsou pro ropuchy nezbytné, protože tyto živočichy mají tendenci vyhledávat bezpečná místa pro odpočinek a úkryt před predátory. V tomto případě jsme použili kombinaci korkové kůry a kamenů, které poskytovaly ideální strukturu pro vytvoření úkrytů. Během této fáze jsem se ujistila, že všechny úkryty byly stabilní a bezpečné, což zabránilo případnému převrácení či jiným problémům.

Aby terárium nebylo prázdné a zároveň poskytovalo ropuchám potřebnou ekologickou rozmanitost, rozhodli jsme se do něj umístit dvě rostliny – šáchor střídavolistý (*Cyperus alternifolia*) a zelenec chocholatý (*Chlorophytum comosum*). Rostliny byly umístěny do substrátu v květináči, aby je ropucha nerozhrabala a neporušila tak jejich kořenový systém. Tento krok jsme opět pečlivě sledovali, abychom zajistili stabilitu rostlin a vyhnuli se jejich poškození.

Jediným tepelným zdrojem v tomto teráriu byla tepelná žárovka, která byla zamontována pouze do objímky bez krytu a umístěna v teplejší části terária. Teplota v teplejší části terária byla udržována pomocí této žárovky, která zajišťovala optimální podmínky pro aktivitu ropuch a zároveň umožňovala ropuchám regulovat svou tělesnou teplotu podle potřeby. Tento typ tepelného zdroje byl specifický pro toto terárium, protože v předchozích teráriích jsme využívali pouze osvětlení pomocí LED světel. Při instalaci tohoto tepelný systému jsem osobně kontrolovala bezpečnost a stabilitu, aby se minimalizovalo riziko požáru nebo poškození materiálů.

Celkově bylo stavění tohoto terária pro ropuchu jihoasijskou poměrně jednoduché a přímočaré, přičemž jsme si byli vědomi toho, že základní podmínky pro tento druh spočívají v adekvátní vlhkosti, teplotě a dostatečném prostoru pro přirozené chování.

Tento postup sloužil jako skvělá příležitost pro žáky, aby si osvojili praktické dovednosti při vytváření vhodného prostředí pro různé druhy obojživelníků a aby se seznámili s konkrétními nároky tohoto druhu ropuchy na chov. Během přípravy a zařizování terárií zúčastnění studující mohli uplatnit kompetenci k řešení problémů, dále rozvoj ke komunikaci, sociální kompetenci i pracovní kompetenci. Tento proces byl pečlivě monitorován, aby bylo zajištěno, že žáci pochopí všechny aspekty bezpečnosti a správného postupu.



Obrázek 6: Terárium pro rosničky včelí



Obrázek 5: Terárium pro drsnokožku kornatou



Obrázek 7: Terárium pro ropuchu jihoasijskou

3.3 Bezpečná manipulace s toxickými druhy žab

Při práci s toxickými druhy žab je nezbytné dodržovat přísná bezpečnostní opatření k ochraně zdraví a bezpečnosti všech zúčastněných. Následující pokyny byly studentům vysvětleny následovně:

1. Osobní ochranné prostředky (OOP):

- Při manipulaci s těmito žábami je povinné používat vhodné OOP, jako jsou rukavice, případně ochranné brýle, aby se minimalizovalo riziko přímého kontaktu s toxickými látkami (Bruins, 2005).

2. Správná manipulace:

- Žáby je třeba uchopovat opatrně a pouze v nezbytných případech, aby se snížil stres pro zvíře a riziko kontaktu s pokožkou. Nejčastěji se používá metoda, kdy se žáby dají do nádoby, abychom se vyhnuli přímému kontaktu s lidskou rukou (Bruins, 2005).

3. Hygiena po manipulaci:

- Po každé manipulaci je nutné důkladně umýt ruce a další exponované části těla mýdlem a vodou, i když byly použity rukavice na jedno použití (Bruins, 2005).

4. Bezpečné prostředí:

- Pracoviště musí být vybaveno adekvátními bezpečnostními prvky, jako jsou umývací stanice a první pomoc, a musí být udržováno v čistotě a pořádku.

5. Informovanost a školení:

- Před zahájením práce s toxickými druhy žab musí být všichni studenti řádně informováni o možných rizicích a proškoleni v bezpečnostních postupech.

Tyto pokyny byly studentům prezentovány formou přednášky, doplněné o praktické ukázky s chovanou ropuchou jihoasijskou a diskusi, aby byla zajištěna jejich plná informovanost a připravenost na bezpečnou práci s těmito živočichy.

3.4 Umístění žab do paludárií

V další části jsme se zaměřili na umístění dvou dospělých jedinců rosničky včelí do připraveného terária. Před jejich introdukcí byly děti pověřeny úkolem prozkoumat anatomii těchto žab a určit funkci jednotlivých tělesných struktur.

Děti si všimly přítomnosti „přísavek“ na prstech rosniček, což je odborně označováno jako adhezivní digitální polštářky. Tyto struktury umožňují žábám efektivní přilnavost k různým povrchům, což jim usnadňuje lezení po vertikálních či hladkých plochách (Varga et al., 2019).

Dalším pozorovaným rysem byla specifická struktura kůže rosniček. Děti si uvědomily, že kůže těchto žab je velmi citlivá a hraje klíčovou roli v různých fyziologických procesech, včetně dýchání, termoregulace a ochrany před patogeny. Tato citlivost je dána přítomností slizových žláz, které vylučují hlen udržující kůži vlhkou, pružnou a propustnou (Varga et al., 2019).

Během diskuse se objevila otázka týkající se běžného stereotypu, zda jsou žáby slizké na dotek. Děti měly možnost tento předpoklad ověřit pomocí rukavic při manipulaci s

rosničkami. Zjistily, že díky sekreci hlenu, který zvlhčuje pokožku, je povrch kůže těchto žab skutečně vlhký a může působit slizkým dojmem.

Následně jsme přistoupili k umístění dvou adultních jedinců rosničky včelí do připraveného paludária. Tento krok poskytl studujícím první příležitost k manipulaci s těmito obojživelníky.

Nejprve jsem studujícím předala adultního samce, který byl zvyklý na lidský kontakt, aby ho opatrně vypustily do terária. Při této aktivitě děti zjistily, že manipulace s rosničkami může být náročná, zejména při snaze přimět žabu opustit ruku, což je často obtížnější než ji na ruku přijmout. Tato zkušenost dětem ukázala důležitost trpělivosti a jemnosti při zacházení s obojživelníky, kteří mají citlivou a porézní kůži. Při manipulaci s rosničkami je zásadní dodržovat správné postupy, aby se minimalizoval stres a předešlo možnému poranění jak u žab, tak u osob, které s nimi manipulují.



Obrázek 8: Manipulace se samcem rosničky včelí

Kůže obojživelníků je extrémně citlivá a pokrytá ochrannou vrstvou slizu, jejíž narušení může zvýšit riziko infekcí. Z tohoto důvodu je vhodné používat vlhké rukavice bez pudru nebo si před manipulací navlhčit ruce čistou, dechlorovanou vodou, čímž se sníží riziko poškození pokožky žab (Unit for Laboratory Animal Medicine, 2023, Vajnar 2016).

Samici jsem do terária umístila sama, protože nebyla zvyklá na lidský kontakt, a mohla by se při manipulaci stresovat nebo zranit. Po vypuštění se samec okamžitě uchýlil do korkového tunelu vedoucího do vody, zatímco samice našla úkryt v bromélii, kde oba zůstali po zbytek hodiny. Toto chování naznačuje, že rosničky preferují úkryty v prostředí, které jim poskytuje pocit bezpečí. Při zařizování terária je proto důležité zajistit dostatek úkrytů, jako jsou rostliny, větve a korkové tunely, aby se žáby cítily komfortně.



Obrázek 9: Samec drsnokožky kornaté

Při manipulaci s drsnokožkou kornatou (*Theloderma corticale*) je nezbytné postupovat s maximální opatrností a respektovat speciální techniky, které zajišťují bezpečnost jak pro žábu, tak pro manipulující osoby. Tento druh žáby je známý svou silnou, pružnou pokožkou, která je pokryta charakteristickými výrůstky, přičemž tyto výrůstky jsou u samců obzvláště výrazné, zejména na hlavě a hřbetě. Tyto struktury mají významnou

roli v ochraně zvířete a zároveň představují důležitou morfologickou vlastnost, která usnadňuje rozlišení pohlaví. Vzhledem k tomu, že pokožka drsnokožky kornaté netvoří specifický hlen na pokožce, jako u jiných druhů, je při manipulaci nutné věnovat zvýšenou pozornost ochraně této struktury, aby nedošlo k jejímu mechanickému poškození.

Během přímé manipulace a vypouštění samce drsnokožky kornaté do paludária byly studující svědky několika pozoruhodných behaviorálních a fyziologických rozdílů oproti rosničkám včelím. Nejvíce je zaujalo zbarvení žáby, které připomínalo mech, což je výborný příklad její přizpůsobivosti k životu v prostředí s nízkou vlhkostí, kde kamufláž hraje klíčovou roli v její ochraně před predátory. Pokožka drsnokožky kornaté se liší od kluzké pokožky rosniček, neboť je suchá a pokrytá jemnými výrůstky (Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute, 2022).

Studující si rovněž všimly významného pohlavního dimorfismu u tohoto druhu. Samec měl na předních končetinách výrazné pářicí mozoly, což je jedním z hlavních způsobů, jak odlišit samce od samice (Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute, 2022).

Při manipulaci s tímto druhem žáby jsem byla já osobně odpovědná za její bezpečné uchopení, protože žába nebyla zvyklá na lidský kontakt. Kromě toho, jakmile se cítila ohrožená, začala vykazovat silnou tendenci k vysoko směřovaným skokům, což činilo manipulaci náročnou. Drsnokožky kornaté mají silné zadní končetiny, a i při manipulaci se může žába snadno vytrhnout, což vyžaduje od manipulující osoby velkou obezřetnost. Po uvolnění žáby do paludária se její chování přirozeně orientovalo na hledání úkrytu. Okamžitě se ponořila do vody pod kořeny, které byly součástí zařízení paludária, což je chování běžné pro tento druh, jenž v přírodě preferuje vlhké a vodní oblasti pro odpočinek a schování se před predátory. Tento moment ukázal žákům, jak důležité jsou pro tento druh správné podmínky v chovu a jak instinktivně reaguje na své nové prostředí, což se projevilo v okamžitém ponoření se do vody, kde je jeho přirozené chování podporováno vhodným prostředím.

Poslední druh, který jsme do terária vypustili, byla ropucha jihoasijská (*Duttaphrynus melanostictus*). Děti si okamžitě všimly rozdílů mezi tímto druhem a předchozími žábami, zejména v jejich chování a vzhledu. Na rozdíl od žab, které se pohybují převážně ve

výškách, ropucha jihoasijská preferuje pohyb po zemi, což bylo pro žáky zajímavé a odlišné od chování předchozích druhů. Kromě toho se děti zaměřily na skutečnost, že tato ropucha nemá na nohách „přísavky“, což je typické pro některé jiné druhy obojživelníků. Tato absence „přísavek“ na prstech je u tohoto druhu charakteristická a odpovídá jejich životnímu stylu, kdy nejsou tolik závislé na pohybu ve vertikálních prostorech.

Dále si žáci všimli, že ropucha jihoasijská má mnohem robustnější tělo než například rosničky včelí. Její pokožka byla drsnější a méně hladká, což je u tohoto druhu obvyklé, zatímco u jiných žab, jako jsou rosničky včelí, je pokožka jemnější a vlhčí.

Studující si rovněž všimli přítomnosti příušních žláz, které jsou typické pro ropuchy. Tyto žlázy obsahují bufotoxiny, což jsou toxické látky, které mohou sloužit k obraně před predátory. Tato skutečnost nás navedla k tématu toxicity a bezpečné manipulace se žábami. Žáci se naučili správně manipulovat s ropuchami, přičemž jsme kladli důraz na hygienu. Po manipulaci s ropuchou si museli vždy nasadit rukavice nebo si důkladně umýt ruce, aby se toxiny, které mohou být přítomné na pokožce ropuchy, nedostaly do sliznic, což by mohlo způsobit podráždění nebo jiné zdravotní komplikace (Bebal et al. 2024).

Po umístění ropuchy do terária se chovala typicky. Nejprve seděla a zkoumala okolí, pozorovala nás, což žáci vyhodnotili jako zajímavé chování. Poté se ropucha pomalu přesunula do úkrytu, kde zůstala po zbytek hodiny.

3.5 Harmonogram péče o paludárium

Správná péče o chovaná zvířata v paludáriu vyžaduje pravidelný režim krmení, udržování vhodné vlhkosti a důslednou hygienu prostředí. Z těchto důvodů byl vytvořen systematický harmonogram péče, který zajišťuje optimální podmínky pro chované druhy a zároveň zapojuje žáky do aktivního přístupu k chovu.

3.5.1 Krmení žab

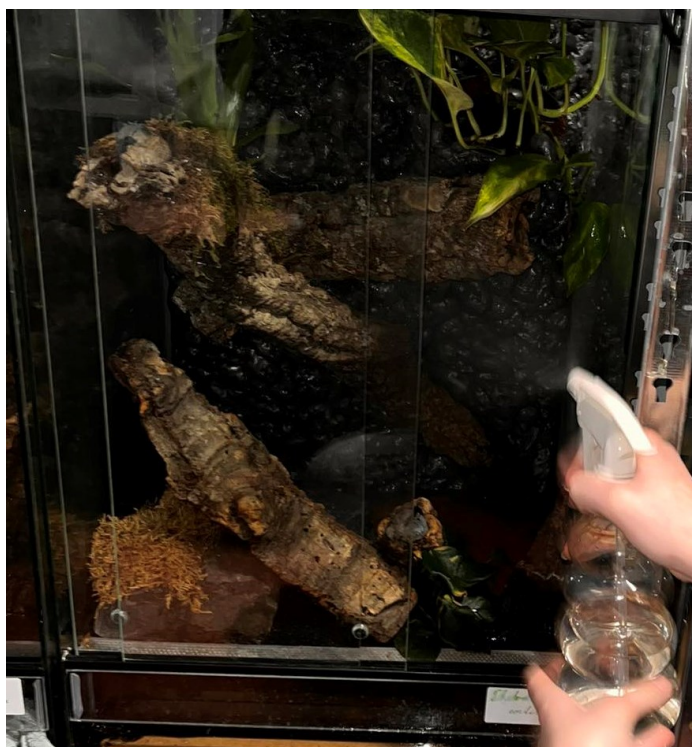
Krmení probíhá třikrát týdně, konkrétně v úterý, ve čtvrtek, kdy se zároveň podávaly i vitamíny, kdy jsem již obalené cvrčky ve vitamínech přinesla do školy a v sobotu. V úterý a ve čtvrtek mají tuto povinnost na starost žáci, kteří se krmení věnují vždy v odpoledních hodinách po skončení vyučování, tedy přibližně v 15:00 hod.

V sobotu pak krmení zajišťuji já osobně. Z důvodu víkendového režimu školní budovy probíhá krmení v pozdních odpoledních až večerních hodinách, kdy se do školy dostavím a zajistím nejen podání potravy, ale i kontrolu celkového stavu terárií a zdravotního stavu chovaných jedinců.

3.5.2 Rosení paludárií

Vzhledem k vlhkostním nárokům chovaných druhů je rosení paludárií prováděno dvakrát denně, a to ráno po příchodu žáků do školy a odpoledne před jejich odchodem. V tyto dny je rosení součástí odpovědnosti žáků, kteří byli předem poučeni o správném způsobu manipulace s rozprašovačem i o důležitosti udržování optimální vlhkosti.

V ostatních dnech se o udržování vhodných podmínek starám já, přičemž neděle je jediným dnem, kdy paludárium zůstává bez rosení. Tento režim byl stanoven na základě experimentálního pozorování, které ukázalo, že jednodenní absence rosení nemá negativní vliv na vlhkostní mikroklima uvnitř terária, zejména díky přítomnosti vodních ploch.



Obrázek 10: Rosení paludária drsnokožky kornaté

3.5.3 Čistění paludárií

Hygiena terária je klíčovým faktorem ovlivňujícím zdravotní stav chovaných obojživelníků. Kompletní údržba paludárií probíhá pravidelně jednou za čtrnáct dní, vždy v úterý. Tento interval byl zvolen s ohledem na biologické vlastnosti chovaných druhů a nutnost zajištění čistého prostředí, aniž by došlo k narušení jejich přirozeného mikrobiálního ekosystému.

Čistění zahrnuje:

- odstranění exkrementů a jiných nečistot,
- kontrolu a případnou výměnu vody ve vodní části paludárií,
- vizuální inspekci celkového stavu terária včetně kontrolování funkčnosti technického vybavení, jako je osvětlení či měření teploty a vlhkosti.

Vzhledem k tomu, že se škola nachází v těsné blízkosti mého bydliště, nebylo pro mě problematické zajistit dohled nad paludárií i během víkendů a udržet tak optimální podmínky pro chované druhy bez větších výkyvů v prostředí. Tento harmonogram se ukázal jako efektivní a udržitelný z hlediska zajištění správné péče o živočichy i zapojení žáků do jejich chovu.

3.6 Krmení žab

3.6.1 Krmení rosniček včelích (*Trachycephalus resinifictrix*)

Během půlročního pozorování se u rosniček včelích projevila výrazná adaptabilita na pravidelný krmný režim a přítomnost člověka. Přestože jsou tyto žáby primárně aktivní ve večerních hodinách, dokázaly se postupně přizpůsobit krmení v odpoledních hodinách, kdy je studenti krmili po skončení výuky.

- **Chování během krmení**
Opakovaná zkušenost s krmením vedla k rozpoznatelným vzorcům chování:
- **Vizuální rozpoznání krmení** – rosničky dokázaly asociovat určité podněty s blížícím se podáváním potravy. Jakmile zaznamenaly, že žák drží pinzetu a krabičku s cvrčky, okamžitě zpozorněly a přemístily se na korkovou větev poblíž dvířek terária, což bylo pro ně strategické místo k rychlému přístupu k potravě.
- **Individuální rozdíly v přijímání potravy** – u chovaných jedinců bylo možné pozorovat výrazné individuální rozdíly v chování:

- **Samec** si zachoval přirozený způsob lovu a vždy vyčkával, až studenti vhodí do terária deset jedinců cvrčků. Poté aktivně lovil potravu sám, bez jakékoliv závislosti na lidské asistenci.
- **Samice** si naopak během několika měsíců postupně zvykla na přímé podávání potravy pinzetou a dokázala tak přijímat cvrčky přímo z ruky studenta (s pomocí pinzety). Tento fakt vedl ke zvýšenému zájmu studentů o tento konkrétní druh, neboť umožňoval bezprostřední interakci, což u jiných druhů nebylo časté.

Tento rozdílný přístup mezi oběma pohlavími byl pro studenty zajímavým biologickým postřehem, neboť ukazoval variabilitu v míře adaptace na lidskou manipulaci. Zatímco samec si zvykl na přítomnost lidí, ale zachoval si přirozený způsob krmení, samice vykazovala vyšší odstup od člověka při manipulaci, ale aktivně využívala alternativní způsob získávání potravy.

- **Význam tohoto pozorování**

Tyto poznatky vedly k diskusi o rozdílech v chování jednotlivých jedinců i mezi pohlavími a podnítily zájem žáků o další pozorování. Interaktivita spojená s krmením zároveň posílila vztah studentů ke zvířatům a přispěla k lepšímu pochopení jejich ekologie a chování v zajetí. Během pozorování bylo zaznamenáno i specifické chování při polykání potravy, kdy žáby využívají pohyb očních bulv k zatlačení kořisti směrem do jícnu. Tento méně známý jev vyvolal u žáků překvapení a přirozeně vedl k hlubší diskusi o morfologii a adaptacích obojživelníků.



Obrázek 11: Rosničky včelí před krmením

3.6.2 Krmení drsnokožky kornaté (*Theloderma corticale*)

Během pravidelného krmení se u drsnokožky kornaté projevila výrazná noční aktivita a minimální interakce s lidmi. Na rozdíl od rosniček včelích nevykazovala žádné známky vizuálního rozpoznání krmení během dne a zůstávala převážně skrytá.

- **Chování během krmení**

Opakované pozorování odhalilo specifické vzorce chování:

- **Pasivní reakce na krmení** – na rozdíl od jiných druhů se drsnokožka nepřesouvala k místu krmení a neprojevovala žádné známky anticipace potravy. Studenti pouze vhodili cvrčky do terária, aniž by mohli pozorovat přímou reakci žáby.
- **Noční lov** – krmení probíhalo v odpoledních hodinách, ale konzumace potravy nastala až po setmění. To vedlo k tomu, že studenti neměli možnost sledovat přirozené lovecké chování žáby.
- **Vliv na vnímání studenty**
Tento druhý způsob krmení vedl k odlišnému přístupu žáků:
- **Nížší zájem o interakci** – absence přímé odezvy během krmení snižovala atraktivitu tohoto druhu. Studenti, kteří byli zvyklí na aktivní reakce rosniček, vnímali drsnokožku jako méně zajímavou.
- **Otázky ohledně aktivity** – někteří studenti vyjadřovali pochybnosti, zda je žába vůbec aktivní, protože ji během dne téměř neviděli. Diskuse ve třídě se proto zaměřila na přirozené biorytmy tohoto druhu a význam nočního života v jejím přirozeném prostředí.
- **Význam pozorování**

Tato zkušenost poskytla studentům cenný vhled do rozdílných způsobů života obojživelníků. Uvědomili si, že různé druhy mají specifické adaptační strategie, a pochopili význam respektování přirozeného biorytmu zvířat i v podmínkách školního paludária.

3.6.3 Krmení ropuchy jihoasijské (*Duttaphrynus melanostictus*)

Ropucha jihoasijská se během pravidelného krmení projevila jako adaptabilní druh, který si dokázal přivyknout na změnu režimu krmení. Přestože je přirozeně aktivní spíše v nočních hodinách, postupně se přizpůsobila odpolednímu podávání potravy, podobně jako rosničky včelí. Díky této změně bylo možné ji pozorovat při lovu i během školní výuky.

- **Chování během krmení**

Opakovaná zkušenost s krmením vedla k pozorovatelným vzorcům chování:

- **Adaptace na dřívější krmení** – přestože v přirozeném prostředí loví převážně v noci, v paludáriu si zvykla na pravidelné odpolední krmení a projevovala zvýšenou aktivitu v očekávání potravy.
- **Přijímání potravy z pinzety** – ropucha se naučila přijímat potravu přímo z pinzety, avšak její ochota závisela na druhu nabízené potravy. Cvrčky přijímala bez problémů, ale „moučné červy“ ignorovala, případně reagovala s nedůvěrou.
- **Vliv na vnímání studenty**

Tento rozdílný přístup k různým druhům potravy zaujal studenty a vedl k diskusi o preferencích a loveckých strategiích obojživelníků:
- **Zajímavost přímé interakce** – díky ochotě přijímat cvrčky z pinzety byla ropucha pro studenty atraktivní k pozorování, i když nebyla tak pohyblivá jako rosničky.
- **Selektivní reakce na potravu** – fakt, že si vybírala mezi druhy potravy, které přijímá z pinzety, vedl studenty k otázkám, jaké faktory ovlivňují chuťové preference a lovecké instinkty tohoto druhu.
- **Význam pozorování**

Pozorování krmení ropuchy poskytlo studentům vhled do individuálních preferencí při příjmu potravy a ukázalo, že i péči člověka si zvířata uchovávají určité instinktivní reakce. Interaktivita při krmení navíc posílila zájem žáků o bližší studium tohoto druhu a jeho přirozených potravních strategií.

3.7 Pozorování antipredačního chování u vybraných druhů žab

Během školního projektu měli žáci možnost sledovat různé formy antipredačního chování u všech tří druhů žab. Tyto pozorování poskytla studentům cenný vhled do obranných mechanismů, které tyto druhy využívají k ochraně před predátory.

- **Rosnička včelí: Vylučování bílého sekretu při manipulaci**

Při manipulaci s rosníčkami včelími si studenti všimli, že tyto žáby vylučují bílý, lepkavý sekret. Tento jev je typickou obrannou reakcí, kdy sekret může mít nepříjemnou chuť nebo vůni, což odrazuje predátory od útoku (Newquay Zoo, s.a.). Žáci diskutovali o možné toxicitě tohoto sekretu a jeho roli v přežití rosníček v jejich přirozeném prostředí.

- **Drsnokožka kornatá: Tanatóza jako obranný mechanismus**

Drsnokožka kornatá při pocitu ohrožení předváděla chování známé jako tanatóza neboli "hraní mrtvého". Při manipulaci zůstala nehybná a ztuhlá, což může predátory zmást a snížit jejich zájem o útok (Čmielová, 2013). Studenti byli fascinováni touto strategií a diskutovali o jejím účelu a účinnosti v přírodě.

- **Ropucha jihoasijská: Předklon zdůrazňující jedové žlázy**

U ropuchy jihoasijské studenti pozorovali specifické obranné chování: při pocitu ohrožení se ropucha předklonila, čímž zdůraznila přítomnost parotidních žláz za hlavou. Tyto žlázy vylučují toxické látky, které mohou predátory odradit od útoku (Jablonski a Gvoždík, 2009). Studenti diskutovali o jeho významu a účinnosti v kontextu antipredačních strategií.

- **Význam pozorování**

Tato pozorování umožnila studentům pochopit rozmanitost obranných mechanismů u různých druhů žab a zdůraznila význam těchto strategií pro přežití v přírodě. Diskuse o těchto chováních podnítila zájem o další studium ekologie a etologie obojživelníků.

4 Vyhodnocení znalostí a postojů žáků (pretest a posttest)

Za účelem evaluace efektivity výukového modulu zaměřeného na chov obojživelníků ve školním paludáriu byla provedena kvantitativní analýza změn ve vědomostech a postojích žáků prostřednictvím testového šetření. Testování probíhalo ve dvou fázích – před zahájením programu (pretest) a po jeho ukončení (posttest), přičemž testová baterie obsahovala jak znalostní otázky z oblasti biologie obojživelníků, tak položky zaměřené na postoje a emocionální vnímání těchto živočichů. (viz příloha). Test absolvovalo celkem 26 respondentů.

Znalostní část pretestu prokázala, že žáci měli před realizací programu pouze rámcové povědomí o životních nárocích obojživelníků, jejich reprodukci či významu v ekosystémech. Průměrná úspěšnost odpovědí dosahovala 58 %, což odpovídá spíše intuitivnímu vnímání tématu než systematickému porozumění. Nejnížší úspěšnost žáci vykazovali v otázkách zaměřených na rozmnožovací strategie, antipredační chování a fyziologii – konkrétně například ve výrocih týkajících se vnitřního vs. vnějšího oplození nebo schopnosti dýchání přes kůži, které správně zodpověděla méně než třetina respondentů.

Naopak nejvyšší míra správných odpovědí byla zaznamenána u výroků typu „Kůže žab je slizká“ a „Většina našich druhů žab je zákonem chráněná“ – obě tvrzení správně identifikovalo více než 90 % žáků, což může naznačovat základní povědomí o vnějším vzhledu a legislativní ochraně žab, které jsou pravděpodobně předávány skrze běžné mediální zdroje, školní výlety nebo environmentální kampaně.

Z pohledu postojů bylo nejzajímavější zjištění, že ačkoliv většina žáků na začátku uvedla, že by se žáby neodvážila vzít do ruky (cca 62 %), zároveň téměř 70 % respondentů vyjádřilo souhlas s tvrzením, že „chov žab ve škole má smysl“. Tento kontrast ukazuje určité vnitřní dilema mezi osobním odporem a racionálním uznáním vzdělávacího přínosu. Překvapivé bylo i to, že více než 40 % žáků by si potenciálně dokázalo představit chov žab doma – což svědčí o otevřenějším postoji nové generace dětí k netradičním domácím mazlíčkům.

Z hlediska pohlaví nebyly zaznamenány zásadní rozdíly v celkové úspěšnosti testu, nicméně dívky měly mírně pozitivnější postoj ke zvířatům obecně a častěji souhlasily s etickým rozměrem chovu (např. výrok „chov žab je eticky přijatelný, pokud jsou zajištěny

vhodné podmínky“). Naproti tomu chlapci byli odvážnější ve vyjadřování zájmu o manipulaci se žábami a v ochotě experimentovat (např. kladné odpovědi u tvrzení o konzumaci žabích stehýnek nebo zájmu o jejich chov doma).

Po realizaci výukového programu došlo ke znatelnému zlepšení znalostí žáků i změně v jejich postojích k obojživelníkům. Průměrná úspěšnost v posttestu vzrostla na 84 %, což představuje výrazný nárůst oproti původním 58 % v pretestu. Největší zlepšení bylo zaznamenáno v otázkách týkajících se rozmnožování žab, dýchání přes kůži a antipredačního chování – tedy témat, která byla v rámci výukového programu podpořena jak teoreticky, tak formou přímého pozorování a diskuse.

Téměř všichni žáci správně odpověděli na otázky „Žáby dokážou dýchat přes kůži“ a „Většina našich druhů žab je zákonem chráněná“, což svědčí o upevnění základního biologického poznání. Velmi dobře si vedli i v otázkách spojených s etickým přístupem ke zvířatům – například 94 % respondentů souhlasilo s výrokem, že „manipulace se žábami by měla být prováděna odborníky“, a 87 % uvedlo, že „děti by se měly učit, jak správně manipulovat se žábami“.

Z hlediska postojů došlo ke znatelnému posunu směrem k větší akceptaci a zájmu o obojživelníky. Zatímco v pretestu by si žábu do ruky vzala jen menšina (cca 38 %), po skončení programu tento počet narostl na 64 %. Výrazně také přibýlo žáků, kteří uvedli, že je začal zajímat způsob života žab – z původních 41 % na 79 %. Dále 82 % žáků vyjádřilo souhlas s tím, že „chov žab ve škole má smysl“, což potvrzuje, že edukativní i emocionální rozměr programu byl vnímán pozitivně.

Zajímavým zjištěním je, že i žáci, kteří na začátku odpovídali negativně na většinu postojových výroků, zaznamenali výrazný posun – např. odpůrci chovu žab doma často přehodnotili svůj názor po možnosti vidět zvířata v prostředí paludária a dozvědět se více o jejich potřebách. U některých žáků se také objevila spontánní aktivita – vyhledávání dalších informací nebo návrhy na zařazení jiných druhů do chovu, což svědčí o hlubším zapojení a vnitřní motivaci.

Celkově lze říci, že výukový program měl pozitivní dopad jak na kognitivní rovinu (faktické znalosti), tak na afektivní složku učení (postoj, zájem, ochotu zapojit se). Přímý kontakt s živými zvířaty, možnost jejich pozorování, krmení a zapojení do péče vytvořily

prostor pro hlubší porozumění a vztah k této skupině živočichů, která bývá často opomíjená nebo vnímána negativně.

Výsledky testování prokázaly výrazné zlepšení znalostí i změnu postojů žáků směrem k větší ochotě poznávat a chránit obojživelníky. Zatímco pretest odhalil pouze povrchní povědomí a přetrvávající mýty (např. bradavice od ropuch), po realizaci programu žáci prokázali hlubší porozumění ekologii a etickému přístupu k chovu žab. Největší posun byl zaznamenán v otázkách týkajících se dýchání kůží, antipredačního chování a významu žab v ekosystému.

Z pedagogického hlediska se ukázalo jako přínosné, že se žáci mohli podílet na procesu zařizování a údržby paludária, čímž se podpořila jejich zodpovědnost, pozorovací schopnosti i praktické dovednosti. V průběhu projektu bylo možno přímo ve výuce pozorovat různé formy chování žab, včetně způsobu lovu, antipredačních projevů a mezidruhové komunikace.

To přispělo k hlubšímu porozumění ekologickým a etologickým souvislostem.

Tato práce demonstruje, že je možné úspěšně začlenit chov obojživelníků do vzdělávacího procesu na základní škole. Výsledky mohou sloužit jako metodická a inspirační opora pro další pedagogy uvažující o podobném projektu. Školní paludárium představuje efektivní nástroj k rozvoji environmentální gramotnosti a k podpoře přírodovědného myšlení v souladu s moderními trendy ve vzdělávání.

5 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo ověřit možnosti praktického využití školního paludária při chovu vybraných druhů žab a zhodnotit jeho přínos pro přírodovědné vzdělávání žáků na druhém stupni základní školy. Realizace projektu ukázala, že zakomponování živého modelu přímo do výuky významně podporuje aktivní učení, rozvoj přírodovědných kompetencí a pozitivní vztah k živé přírodě.

Za klíčové faktory úspěšné implementace paludária do školního prostředí lze označit pečlivý výběr chovaných druhů, správné technické řešení zázemí a důsledné dodržování hygienických a bezpečnostních opatření. Druhy drsnokožka kornatá a rosníčky včelí (1 a 3 jedinci) se v podmínkách školního paludária osvědčily, a to jak z hlediska náročnosti péče, tak z hlediska bezpečnosti při dodržení preventivních zásad. Bylo potvrzeno, že i slabě toxické druhy jako je ropucha jihoamerická je možné v rámci školního chovu udržovat, pokud je zajištěn odpovědný dohled a žáci nejsou v přímém kontaktu s živočichy bez přítomnosti učitele. Uskutečněné aktivity přispěly k rozvoji většiny klíčových kompetencí studujících, zejména k učení, k řešení problémů, rovněž tak i komunikační, sociální a pracovní kompetence.

Z pedagogického hlediska se ukázalo jako přínosné, že se žáci mohli podílet na procesu zařizování a údržby paludária, čímž se podpořila jejich zodpovědnost, pozorovací schopnosti i praktické dovednosti. V průběhu projektu bylo možno přímo ve výuce pozorovat různé formy chování žab, včetně způsobu lovu, antipredačních projevů a mezidruhové komunikace. To přispělo k hlubšímu porozumění ekologickým a etologickým souvislostem.

Výsledky dotazníkového šetření a srovnání pretestu a posttestu prokázaly výrazné zlepšení znalostí žáků o obojživelnících. Zároveň byl zaznamenán pozitivní posun v postojích žáků k této skupině živočichů, a to zejména u jedinců, kteří k nim na počátku výuky přistupovali s obavami nebo odporem. Tím byly splněny v úvodu práce definované výzkumné otázky.

Tato práce demonstruje, že je možné úspěšně začlenit chov obojživelníků do vzdělávacího procesu na základní škole. Výsledky mohou sloužit jako metodická a inspirační opora pro další pedagogy uvažující o podobném projektu. Školní paludárium

představuje efektivní nástroj k rozvoji environmentální gramotnosti a k podpoře přírodovědného myšlení v souladu s moderními trendy ve vzdělávání.

6 Seznam použitých informačních zdrojů

- 1) AKAT ÇÖMDEN, Esra; YENMIŞ, Melodi a ÇAKIR, Berna. The Complex Bridge between Aquatic and Terrestrial Life: Skin Changes during Development of Amphibians. Online. *Journal of Developmental Biology*. 2023, roč. 11, č. 1. ISSN 2221-3759. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jdb11010006>. [cit. 2025-04-05].
- 2) *Amazon Milk Frog*. Online. Lehigh Valley Zoo. C2023. Dostupné z: <https://www.lvzoo.org/animals/amazon-milk-frog/>. [cit. 2025-04-05].
- 3) *Amazon milk frog*. Online. Newquay Zoo. C2021. Dostupné z: <https://www.exotic-pets.co.uk/asian-spiny-toad.html>. [cit. 2025-04-05].
- 4) AROCK. *Trachycephalus Resinifictrix*. Online. Tropical Marine Aquatic. 2024. Dostupné z: <https://tropicalmarineaquatic.com/trachycephalus-resinifictrix/>. [cit. 2025-04-05].
- 5) *Asian Spiny Toad*. Online. EXOTIC-PETS.CO.UK. C2025. Dostupné z: <https://www.exotic-pets.co.uk/asian-spiny-toad.html>. [cit. 2025-04-05].
- 6) BALÁŽ, Vojtěch a JIRKŮ, Miloslav. Soumrak obojživelníků. Online. *Živa*. 2021, č. 5. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/soumrak-obojzivelniku.pdf>. [cit. 2025-04-05].
- 7) BEBAL, Fatima F; BAGWE, Akshay D; D'SOUZA, Roshan C a SHARMA, Bharatbhushan B. Identifying toxic effects and metabolic perturbations of *Duttaphrynus melanostictus* skin extracts in human erythrocytes. Online. *Toxicology Research*. 2024, roč. 13, č. 3. ISSN 2045-4538. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/toxres/tfae086>. [cit. 2025-04-05].
- 8) Blackburn D.C., Gray J.A., Stanley E.L. 2024: The only "lungless" frog has a glottis and lungs. *Current Biology*, 34: 473-493.
- 9) BRUINS, Eugene. *Teraristika: encyklopedie*. 2. vyd. Čestlice: Rebo Productions CZ, 2005. ISBN 80-723-4477-3.
- 10) CIVIŠ, Petr a BALÁŽ, Vojtěch. Chytridiomykóza – hrozba pro naše obojživelníky? Online. *Ochrana přírody*. 2010, č. 4, s. 1-3. Dostupné z: https://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/chytridiomykoza-hrozba-pro-nase-obojzivelniky/?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].

- 11) ČMIELOVÁ, Lucie. *Thanatóza mnohonožek*. Online, Diplomová práce, vedoucí RNDr. Mgr. Ivan H. Tuf, Ph.D. Olomouc: UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI, 2013. Dostupné z: <http://myriapoda.upol.cz/tuf/pdf/papers/Cmielova2013-Thanatoza.pdf>. [cit. 2025-04-06].
- 12) *Deciphering blue bones*. Online. Zoo Zurich. 2023. Dostupné z: <https://www.zoo.ch/en/zoonews/deciphering-blue-bones>. [cit. 2025-04-05].
- 13) DÖRING, Britta; MECKE, Sven; KIECKBUSCH, Max; O'SHEA, Mark; KAISER, Hinrich et al. Food spectrum analysis of the Asian toad, *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799) (Anura: Bufonidae), from Timor Island, Wallacea. Online. *Journal of Natural History*. 2017, roč. 51, č. 11-12, s. 607-623. ISSN 0022-2933. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/00222933.2017.1293182>. [cit. 2025-04-06].
- 14) *Drsnokožka kornatá Theloderma corticale*. Online. BioLib. C1999-2025. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id182318/>. [cit. 2025-04-05].
- 15) DUELLMAN, William E. a TRUEB, Linda. *Biology of amphibians*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1994. ISBN 08-018-4780-X."
- 16) *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799). Online. AmphibiaWeb. 2022. Dostupné z: <https://amphibiaweb.org/species/236>. [cit. 2025-04-05].
- 17) *Duttaphrynus melanostictus*. Online. USGS. 2022. Dostupné z: https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=2867&utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 18) EDWARDS, Clive A. *Earthworm Ecology*. 2nd. Taylor & Francis INC International Concepts, 1997. ISBN 9781884015748.
- 19) *Fauna ČSFR*. Praha: Nakladatelství České akademie věd, 1992. ISBN 80-200-0433-5.
- 20) FOKT, Michael. *Chováme obojživelníky*. Průvodce chovatele. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2162-0.
- 21) GAISLER, Jiří a ZIMA, Jan. *Zoologie obratlovců*. Vyd. 2., přepracované. Praha: Academia, 2007. ISBN 978-80-200-1484-9.
- 22) GARCIA-R, Juan Carlos; POSSO-GÓMEZ, Carmen Elisa a CÁRDENAS-HENAO, Heiber. DIET OF DIRECT-DEVELOPING FROGS (ANURA:

- CRAUGASTORIDAE: Pristimantis) FROM THE ANDES OF WESTERN COLOMBIA. Online. *Acta Biológica Colombiana*. 2014, roč. 20, č. 1, s. 79-87. ISSN 1900-1649. Dostupné z: <https://doi.org/10.15446/abc.v20n1.41153>. [cit. 2025-04-05].
- 23) *Guidelines on Amphibian Anesthesia Analgesia and Surgery*. Online. UNIVERSITY OF MICHIGAN. Unit for Laboratory Animal Medicine. 2023. Dostupné z: https://az.research.umich.edu/animalcare/guidelines/guidelines-amphibian-anesthesia-analgesia-and-surgery/?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-06].
- 24) GURDON, John B a HOPWOOD, N. The introduction of *Xenopus laevis* into developmental biology: Of empire, pregnancy testing and ribosomal genes. Online. *The International Journal of Developmental Biology*. 2000, roč. 1, č. 44, s. 43-50. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/12554367_The_introduction_of_Xenopus_laevis_into_developmental_biology_Of_empire_pregnancy_testing_and_ribosomal_genes. [cit. 2025-04-05].
- 25) GVOŽDÍK, Václav a JABLONSKI, Daniel. Imobilita jako obranné chování žab pozorované u skokana hnědého. Online. *Živa*. 2009, s. 1-2. Dostupné z: https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/imobilita-jako-obranne-chovani-zab-pozorovane-u-sk.pdf?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 26) HAO, Xiangyu; JIAO, Hengwu; ZOU, Dahu; LI, Qiyang; YUAN, Xiangqun et al. Evolution of bitter receptor genes and ontogenetic dietary shift in a frog. Online. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2023, roč. 120, č. 8. ISSN 0027-8424. Dostupné z: <https://doi.org/10.1073/pnas.2218183120>. [cit. 2025-04-06].
- 27) *Husbandry Handbook: Vietnamese Mossy Frog (Theloderma corticale)*. Online. Zilla. 2021. Dostupné z: <https://www.zillarules.com/information/care-sheets/vietnamese-mossy-frog>. [cit. 2025-04-06].
- 28) Keeffe R., Blackburn D.C. 2020: Comparative morphology of the humerus in forward-burrowing frogs. Comparative morphology of the humerus in forward-burrowing frogs. *Biological Journal*, 131, 2: 291–303.

- 29) Leavey A., Ruta M., Richards Ch.T., Porro L.B. 2023: Locomotor, ecological and phylogenetic drivers of skeletal proportions in frogs. *Journal of Anatomy*, 243, 3: 404-420
- 30) Leavey A., Ruta M., Richards Ch.T., Porro L.B. 2024: Comparative muscle anatomy of the anuran pelvis and hindlimb in relation to locomotor mode. *Journal of Anatomy*, 245, 5: 751-774.
- 31) MAŠTĚRA, Jaromír. *Co jsou obojživelníci*. Online. In: Obojživelníci České republiky. s.a. Dostupné z: https://obojzivelnici.wbs.cz/Co-jsou-obojzivelnici.html?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 32) MAŠTĚRA, Jaromír. *Ochrana obojživelníků*. Online. Obojživelníci České republiky. Dostupné z: https://obojzivelnici.wbs.cz/ochrana-obojzivelniku.html?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 33) MEASEY, G. John; VIMERCATI, Giovanni; DE VILLIERS, F. André; MOKHATLA, Mohlamatsane M.; DAVIES, Sarah J. et al. Frog eat frog: exploring variables influencing anurophagy. Online. *PeerJ*. 2015, roč. 3. ISSN 2167-8359. Dostupné z: <https://doi.org/10.7717/peerj.1204>. [cit. 2025-04-05].
- 34) *Meet Mossy Frogs, Masters of Camouflage*. Online. Smithsonian's National Zoo and Conservation Biology Institute. 2022. Dostupné z: <https://nationalzoo.si.edu/animals/news/meet-mossy-frogs-masters-camouflage>. [cit. 2025-04-05].
- 35) MOORE, Maya, Jean FRANCOIS SOLOFO NIAINA FIDY a Devin EDMONDS, 2015. The New Toad in Town: Distribution of the Asian Toad, *Duttaphrynus Melanostictus*, in the Toamasina Area of Eastern Madagascar. *Tropical Conservation Science* [online]. Roč. 8, č. 2, s. 440–455. ISSN 1940-0829. Dostupné z: doi:[10.1177/194008291500800210](https://doi.org/10.1177/194008291500800210)
- 36) MOSHER, Dave. *Frogs used to tell women if they were pregnant with nearly 100% reliability*. Online. Business Insider. 2017. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/xenopus-frogs-pregnancy-test-2017-8>. [cit. 2025-04-05].

- 37) *Mossy Frog* *Theloderma corticale*. Online. Aquarium of the Pacific. Dostupné z: https://www.aquariumofpacific.org/onlinelearningcenter/species/mossy_frog. [cit. 2025-04-06].
- 38) *Nemoci obojživelníků – žáby a mloci* [@Living Zoology]. Online. 2017. Dostupné z: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=Mz-FpAxdBsQ>. [cit. 2025-04-05].
- 39) *Newly Described Species By Year*. Online. In: AMPHIBIAWEB. C2000-2025. Dostupné z: <https://amphibiaweb.org/amphibian/newspecies.html>. [cit. 2025-04-05].
- 40) *Obojživelníci (Amphibia)*. Online. Biomach. 2021. Dostupné z: [https://www.biomach.cz/biologie-zivočichu/obojživelníci](https://www.biomach.cz/biologie-zivočichu/obojzivelnici). [cit. 2025-04-05].
- 41) Paluh D.J., Stanley E.L., Blackburn D.C. 2020: Evolution of hyperossification expands skull diversity in frogs. *Biological Sciences*, 117, 15: 8554-8562.
- 42) PATOČKA, Jiří a FRYNTA, Josef. Ropuší jedy - Halucinogeny, o nichž psal už Shakespeare. Online. *Vesmír*. Č. 88. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2009/cislo-4/ropusi-jedy.html>. [cit. 2025-04-06].
- 43) *Ranavirus*. Online. CORNELL WILDLIFE HEALTH LAB. College of Veterinary Medicine. 2022. Dostupné z: https://cwhl.vet.cornell.edu/disease/ranavirus?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 44) ROČEK, Zbyněk. *Historie obratlovců: evoluce, fylogeneze, systém*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0858-6.
- 45) *Rosnička včelí* *Trachycephalus resinifictrix*. Online. BioLib. C1999-2025. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id177978/>. [cit. 2025-04-05].
- 46) SAPKOTA, Sapkota; BHATTARAI, Bishnu Prasad; MISHRA, Madan Raj; ADHIKARI, Jagan Nath a KHATIWADA, Janak Raj. Diet Composition and Overlap of Sympatric Amphibians in Paddy Fields of Nepal. Online. *Herpetological Conservation and Biology*. Roč. 17, č. 1, s. 155–164. Dostupné z: https://www.herpconbio.org/Volume_17/Issue_1/Sapkota_et_al_2022.pdf?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 47) *Southeast Asian Toad (Duttaphrynus melanostictus)*. Online. U.S. Fish and Wildlife Service. 2021. Dostupné

- z: https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-Southeast-Asian_Toad_0.pdf. [cit. 2025-04-06].
- 48) *The hardworking parenting of strawberry poison frogs*. Online. Zoo Atlanta. 2022. Dostupné z: <https://zooatlanta.org/the-hardworking-parenting-of-the-strawberry-poison-frog/>. [cit. 2025-04-06].
- 49) *The ultimate springtail guide. How to use springtails as a cleanup crew*. Online. Formiculture. 2024. Dostupné z: https://www.formiculture.com/topic/21929-the-ultimate-springtail-guide-how-to-use-springtails-as-a-cleanup-crew/?utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-05].
- 50) *Tonkin Bug-eyed Frog*. Online. IUCN RED LIST. 2025. Dostupné z: <https://www.iucnredlist.org/species/219709082/219667057>. [cit. 2025-04-06].
- 51) VAJNAR, Tomáš. *Obojživelníci – význam pro člověka a jejich využití v pedagogické praxi*. Online, Bakalářská práce, vedoucí Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc. Praha: Univerzita Karlova, 2016. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/80044/BPTX_2011_1_1141_0_0_320232_0_119292.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source=chatgpt.com. [cit. 2025-04-06].
- 52) VARGA, Joseph F. A.; BUI-MARINOS, Maxwell P. a KATZENBACK, Barbara A. *Frog Skin Innate Immune Defences: Sensing and Surviving Pathogens*. Online. *Frontiers in Immunology*. 2019, roč. 9. ISSN 1664-3224. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.03128>. [cit. 2025-04-06].
- 53) Vyhláška č. 395/1992 Sb. In: *O ochraně přírody a krajiny*. 1992, 80/1992.
- 54) ZWACH, Ivan. *Obojživelníci a plazi České republiky*. 3nd. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2509-3.

7 Vyjádření k využití nástrojů umělé inteligence

V průběhu zpracování této bakalářské práce bylo využito nástrojů umělé inteligence zejména pro vyhledávání relevantních vědeckých zdrojů, formulaci vět, pravopisnou korekturu a stylistické vylepšení textu. AI byla využita k urychlení procesu vyhledávání relevantních článků. Dále byla umělá inteligence použita k návrhu formulací vět a korekturám textu. V neposlední řadě pomohla AI i při odhalování a opravě pravopisných chyb.

8 Seznam příloh

8.1.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Ropucha jihoasijská – snímek autorky	30
Obrázek 2: Rosnička včelí – snímek autorky	35
Obrázek 3: Zahojené rány rosnice siné, způsobené během lovu- snímek autorky	37
Obrázek 4: Drsnokožka kornatá- snímek autorky.....	41
Obrázek 5: Terárium pro drsnokožku kornatou - snímek autorky.....	57
Obrázek 6: Terárium pro rosničky včelí- snímek autorky.....	57
Obrázek 7: Terárium pro ropuchu jihoasijskou- snímek autorky	58
Obrázek 8: Manipulace se samcem rosničky včelí- snímek autorky	60
Obrázek 9: Samec drsnokožky kornaté - snímek autorky	61
Obrázek 10: Rosení paludária drsnokožky kornaté - snímek autorky	64
Obrázek 11: Rosničky včelí před krmením - snímek autorky	67

8.2 Vědomostní test

Vědomostní test

Test slouží k vyhodnocení znalostí žáků druhého stupně základní školy o obojživelnících a jejich postojů k této skupině živočichů. Byl žákům zadáván dvakrát – před realizací výukového programu (vstupní test) a po jeho ukončení (výstupní test), s cílem zaznamenat případný posun v úrovni znalostí i vnímání žab jako zvířat.

I. část – Znalosti o obojživelnících

1. Jaké podmínky jsou důležité pro život žab v paludáriu? (může být více správných odpovědí)
☐ Vysoká vlhkost ☐ Přímé slunce ☐ Dostatek úkrytů ☐ UVB osvětlení
2. K čemu žábám slouží jejich zvukové projevy?
a) K lákání potravy b) K orientaci v prostoru c) K přilákání partnera a vymezení teritoria
d) K odhánění predátorů

3. Co znamená termín „antipredační chování“ a jaký znáš příklad u žab? (otevřená otázka)
4. Jak žába polyká potravu?
 - a) Pomocí jazyka a silných zubů b) Nasátím jako ryba
 - c) Zatlačováním potravy očima d) Aktivním svalstvem jícnu
5. Poznáš, že se žábě v paludáriu daří dobře?
6. Proč je podle tebe důležité chránit obojživelníky v přírodě? (otevřená otázka)

II. část – Postoje k obojživelníkům

U každého tvrzení žáci zakroužkují odpověď, která nejlépe odpovídá jejich postoji. Škála odpovědí:

Nesouhlasím – Nevím – Souhlasím

	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím
Žáby mi jsou sympatické.			
Myslím si, že je důležité chránit žáby v přírodě			
Žáby bych si klidně vzal/a do ruky.			
Zajímá mě, jak žáby žijí			
Díky pozorování žab v paludáriu jsem se o ně začal/a víc zajímat.			
Myslím si, že chov žab ve škole má smysl.			

Doma bych si nikdy žábu nechoval/a.			
Mám rád/a hodiny, kde se pracuje se živými zvířaty.			
Žáby přenášejí nemoce přenosné na člověka, proto je třeba je likvidovat			
Rád/a bych si doma zařídil chov některých žab			
Rád/a bych zkusil jíst žabí stehýnka			
Chov žab je eticky přijatelný, pokud jsou podmínky pro jejich život zajištěny.			
Manipulace se žábami by měla být prováděna pouze odborníky.			
Děti by se měly učit, jak správně manipulovat s žábami, aby je nepoškodily.			
Kůže žab je slizká			
Většina našich druhů žab je zákonem chráněná			
Žáby mají stálou tělní teplotu			

Dýchacím orgánem dospělých žab jsou žábry			
Sáhnutím na ropuchu si můžeme přenést bradavice na vlastní kůži			
Žáby pralesničky z Jižní Ameriky jsou prudce jedovaté, jejich jed může zabít člověka			
Všechny naše žáby jsou býložravé			
Žáby dokáží dýchat přes kůži, což jim umožňuje přežít v prostředích s nízkým kyslíkem.			

8.3 Instruktažní list

Instruktažní list pro realizaci zařízení paludária pro stromové a pozemní žáby

Cíl:

Tento instruktažní list slouží jako návod pro realizaci paludária pro chov stromových a pozemních žab. Bude zahrnovat kroky před realizací, během realizace a po dokončení zařízení paludária. Instruktažní list také vyhodnotí práci s ním a poskytne doporučení pro údržbu paludária. Lze go využít při realizaci konkrétního paludária, ve kterém budou chovány následující druhy žab:

- Rosnička včelí (*Trachycephalus resinifictrix*)
- Drsnokožka kornatá (*Theloderma corticale*)
- Ropucha jihoasijská (*Duttaphrynus melanostictus*)

Před realizací zařízení terária

Před zahájením zařízení paludária je nezbytné:

- **Vyhodnocení vhodného prostoru:** Zvolte prostor s dostatečným přístupem přirozeného světla a dostatečně stabilními podmínkami pro teplotu a vlhkost. V ideálním případě by měl být prostor stabilně temperován s minimálním pohybem vzduchu a bez přímého slunečního záření.
- **Výběr vhodného typu terária:** Pro různé druhy žab je třeba zvolit terárium odpovídající jejich specifickým potřebám. Pro stromové žáby je vhodné vysoce vertikální terárium s větvemi a místy pro šplhání. Pro pozemní žáby je lepší terárium s dostatkem plochy na pohyb.
- **Plánování počtu žab v teráriích:**
 - Rosnička včelí: 2 jedinci (1 samec, 1 samice)
 - Drsnokožka kornatá: 1 jedinec (1 samec)
 - Ropucha jihoasijská: 1 jedinec (1 samec)

Realizace zařízení paludária

Při samotné realizaci paludária postupujte dle následujících kroků:

- **Příprava substrátu:** Zajistěte kvalitní substrát pro každé oddělení paludária. Pro pozemní žáby použijte vlhký substrát (např. směs rašeliny a kokosové vlákniny), pro stromové žáby zvolte substrát takový, aby se jim nelepil na části těla.

- **Vytvoření vodní části:** Nezbytné je mít vodní část, která zajistí žabám dostatečnou vlhkost a místo pro plavání. U pozemních žab se jedná spíše o mělkou nádrž s možností opření o břeh, zatímco stromové žáby mohou potřebovat hlubší vodní část.
- **Dekorace a úkryty:** U stromových žab umístěte větve, liány a rostliny pro šplhání a úkryt. U pozemních žab vytvořte úkryty z kamení, rostlin a korku, aby měly prostor pro odpočinek a úkryt před predátory.
- **Osvětlení a UVB osvětlení:** Většina žab nepotřebuje UVA/UVB osvětlení, u pozemních žab můžeme instalovat tepelnou žárovku, u stromových žab se jí ale ovšem kvůli bezpečnosti snažíme vyhnout. Nahrazujeme jí tepelnými podložkami.
- **Kontrola teploty a vlhkosti:** Systém pro regulaci teploty a vlhkosti je klíčový. Teplota by měla být u většiny tropických žab v rozmezí 22-28 °C a vlhkost v rozmezí 60-80 %. Použijte vlhkoměry a teploměry pro neustálé sledování.
- **Přidání rostlin:** Vyberte rostliny, které vydrží vlhké prostředí a nabídnou úkryt pro žáby. Pro stromové žáby se doporučují druhy s vyššími a hustšími listy, pro pozemní žáby zase nižší rostliny.

Během realizace zařizování paludária

- **Průběžná kontrola:** V průběhu realizace je důležité pravidelně kontrolovat, zda všechny komponenty odpovídají potřebám žab. Zkontrolujte stabilitu substrátu, vlhkost a teplotu.
- **Přidání žab:** Jakmile je paludárium připravené, opatrně přidejte žáby do jejich nového prostředí. Snažte se minimalizovat stres pro žáby při přesunu. Nezapomeňte na dostatek prostoru pro každou žabu, aby se vyhnuly stresu a nechtěným konfliktům.

Po realizaci zařízení paludária

- **Údržba a čištění:** Pravidelně udržujte paludárium čisté. To zahrnuje výměnu vody, čištění substrátu, kontrolu kvality rostlin a údržbu osvětlení. Každý měsíc je potřeba kontrolovat vlhkost a teplotu, aby se zajistily optimální podmínky pro růst a zdraví žab.

- **Dohled nad žábami:** Sledujte chování žab, abyste zjistili případné zdravotní problémy nebo známky stresu. Pozorujte jejich aktivitu a stravovací návyky.
- **Krmení:** Zajistěte pravidelný přísun vhodné potravy (hmyz, červi) pro žáby. U rosniček je důležité podávat jim potravu, kterou mohou lovit ve vzduchu, což zajišťuje jejich přirozené chování.

Vyhodnocení práce s instruktážním listem

Po zařízení paludária bude vyhodnoceno splnění a správnost postupu a zodpovězeny následující otázky:

- Jak dobře jsou splněny potřeby žab v chovu?
- Jak účinně je zařízení paludária udržováno?
- Jaké problémy se vyskytly během realizace a jak je možné jim předcházet v budoucnu?