

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zoologie a rybářství



Růst a přírůstky plžů *Achatina fulica* Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Vrabec Vladimír
Autor práce: Márová Petra
2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Růst a přírůstky plžů *Achatina fulica*“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Mgr. V. Vrabcovi, Ph.D. za vedení práce.

V Praze dne: 1.4.2009

podpis autora práce

Autorský referát

Práce popisuje jednoduchý experiment s výživou plžů *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) (Mollusca. Gastropoda: Achatinidae). Popsala jsem jeho původní rozšíření i nově obsazený areál po neuváženém rozšíření člověkem. Charakterizují způsob chovu achatin, křemní a rozmnožování.

Provedla jsem vlastní sledování přírůstků rozdílně krmených jedinců tohoto plže. Plži byli chováni v plastových dózách a ve skleněném akváriu. Jako substrát byl použit lignocel, obden bylo prováděno rosení. Teplota kolísala od 18 do 22 °C.

Plže jsem jednou za týden měřila a vážila. Dieta první skupiny spočívala v krmení čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem a měla k dispozici sépiovou kost. Průměrný přírůstek činil 1,08 gramu a 0,11 cm za týden. Dieta druhé skupiny spočívala v krmení čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem, salátovou okurkou, paprikou, rajčetem a mrkví, ale neměla k přístup k sépiové kosti ani k jiným minerálním doplňkům., měla nejmenší přírůstky ulity 0,1 cm a 1.02 gramů za týden. Projevil se u ní sklon k okusování ulity. Dieta třetí skupiny byla paprika a rajče a sépiová kost. Tato skupina dosáhla největší týdenní přírůstek váhy 1,09 gramů a ulity 0,12 cm. Čtvrtá skupina krmena pouze okurkou a sépiovou kostí měla nejmenší přírůstek váhy 0,99 gramů zato největší nárůst ulity 0,13 cm za týden. Kontrolní skupina, která přišla do experimentu 11.11. 2008 s počáteční váhou 33.8 gramů a délkou 6,35, byla chována s normální výživou měla stabilní přírůstek, ale nelze ji příliš srovnávat, vzhledem k tomu, že byla prokazatelně starší než ostatní plži zařazení do experimentu. Dosáhla průměrného přírůstku 1,3 gramů a 0,8 cm za týden.

Podle srovnání s literaturou rostly všechny experimentální skupiny výrazně pomaleji, což si vykládám nízkou teplotou mého chovu a jejím kolísáním.

Klíčová slova: Mollusca, Gastropoda, *Achatina fulica*, výživa, růst délkový a hmotnostní

Abstract

The work describes a simple experiment with nourishment of the *Achatina fulica* (Bowdich, 1822), (Mollusca. Gastropoda: Achatinidae). I have described an original sprouting of snails and also newly occupied areas by them since the ill-advised acting of man. With my work I am trying to describe principles of achatina breeding, feeding and reproduction.

My own accession research of differentially fed individual snails has been made. Mentioned snails were bred in plastic bowls and in a glass aquarium. As a substrate the „lignocel“ was used, every two days dewed. A temperature varied from 18 to 22 ° C.

My snails were measured and weighted once a week regularly. A diet of the first group has consisted in feeding by Chinese cabbage, lettuce and ice lettuce and it also had a cuttlefish bone for its use. The average accession has been measured as 1,08 grammes and 0,11 centimetres a week. A diet of the second group has consisted in feeding by Chinese cabbage, lettuce, ice lettuce, salad cucumbers, capsicums, tomatoes and by carrots. But this group has no access to above free cuttlefish bone and other mineral complements. This group of snails has displayed the lowest accessions – in a shell length 0,1 centimetres and 1,02 grammes in weight only a week. And there were noticed signs of shell teckling. The third group's diet has consisted of capsicums, tomatoes and cuttlefish bone. This group finally reached the most apparent accessions of all – in weight it was 1,09 grammes and in length 0,12 centimetres a week. And at last the fourth group fed by cucumbers and cuttle fish bone only has displayed the lowest apparent accession of 0,99 grammes in a matter of weight, but on the contrary the greatest shell accession of 0,13 centimetres a week in average.

A checking group, with which the experiment has started on the 11th November 2008 with initial weight of 33,8 grammes and length of 6,35 centimetres, has been nourished with a standard food and eventually displayed stable accessions, but it was not suitable for comparison as it has been demonstrable older than the other snails taking part with this experiment. Nevertheless that last group reached an accession of 1,3 grammes and 0,8 centimetres a week in average.

Compared with used literature all experimental snail groups grew distinctively slowly, what is considered my myself to be an effect of somewhat lower temperature and of its vacillating during my breeding.

Key words: Mollusca, Gastropoda, *Achatina fulica*, nourishment, growth size and weight

Obsah:

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce	2
3. Literární rešerše.....	3
3.1. Obecné údaje, systematické zařazení achatin	3
3.2. Výskyt v přírodě.....	3
3.3. Vzhled a anatomie.....	4
3.3.1. Ulita.....	4
3.3.2. Tělo.....	5
3.3.3. Trávicí soustava.....	5
3.3.4. Dýchání a kardiovaskulární aparát.....	6
3.3.5. Nervový systém.....	6
3.4. Potrava.....	6
3.5. Chov v teráriích.....	7
3.6. Rozmnožování.....	8
3.7. Onemocnění	8
4. Metodika vlastního experimentu.....	10
4.1. Studování plži – materiál.....	10
4.2. Realizace experimentu	10
5. Výsledky pokusu.....	12
6. Diskuze.....	18
7. Závěr.....	19
8. Použitá literatura	20
Internetové zdroje.....	21
Seznam příloh.....	1
Přílohy.....	2

1. Úvod

V poslední době si někteří teraristé oblíbili chov suchozemských plžů. Největší zastoupení v chovech mají africké druhy, a to z čeledi Achatinidae (achatinovití). U nás nejčastěji chovány jsou druhy *Achatina achatina* (Linné, 1758), *A. ireadeli* (Preston, 1910), *A. zebra* (Bruguiere, 1792), ale nejvíce a nejdéle je chována *Achatina fulica* (Bowdich, 1822).

A. fulica pochází z oblasti Keni a Tanzanie. Nyní je rozšířena po celém kontinentu a na mnoha tropických ostrovech. V minulosti byla úmyslně zavlečena na tyto ostrovy, kde je významným škůdcem polních plodin. Je jednou z příčin proč vyhynuly některé druhy plžů rodu *Partula* a řada dalších příslušníků této tichomořské endemické čeledi je kriticky ohrožena. Do některých míst světa je dovoz *A. fulica* zakázán např. jižní státy USA.

Achatina fulica dorůstá velikosti ulity 7 - 9 cm. Barva je tvořena různými odstíny hnědé, je částečně dědičná a částečně ovlivněna potravou. Tělo pokryté slizem, tvořené svalnatou nohou a útrobním vakem, může nabývat barvy tmavě hnědé přes béžovou až po albinotické formy. Trávicí soustava je tvořena ústy s radulou, jícnem, žaludkem, střevem a končí vývodem blízko dýchacího otvoru. Má jednokomorové srdce, které pohání hemolymfu. Krev neobsahuje hemoglobin, ale hemocyanin. V přírodě se živí vhodnými rostlinami, nebo listy stromů. Ojediněle je mrchožrout. Chovatelé jim předkládají zeleninu a ovoce.

Chov může být v teráriu, akváriu i v plastových boxech. Jako podestýlka se nejčastěji používá lignocel (drcené kokosové vlákno). Musí se udržovat vysoká vlhkost. Rozmnožování v těchto podmínkách je velice úspěšné. *Achatina fulica* klade velké množství vajíček několikrát do roka. Jejich chov není bez rizik. Jsou významným přenašečem nemocí jako je eosinofilní meningitida nebo salmonelózy, arizonózy a shigelózy.

Achatiny nacházejí uplatnění i jako experimentální organismy ve vědeckém výzkumu nebo krmné organismy pro jiné živočichy. Pro tato využití je důležité znát standardní podmínky pro jejich chov a odchov, a proto jsem přistoupila ke zpracování bakalářské práce s tematikou zaměřenou na podmínky růstu a krmení achatin.

2. Cíl práce

Cílem je popis růstu a stanovení průměrného přírůstku uvedeného druhu v podmínkách chovu v zajetí při standardní péči. Standardizace chovu má význam při použití *A. fulica* v laboratorních experimentech.

Statisticky průkazný počet jedinců plže ve standardních podmínkách bude krmen standardním způsobem za účelem zjištění pravidelného přírůstku a zaznamenání růstu.

3. Literární rešerše

3.1. Obecné údaje, systematické zařazení achatin

Achatina fulica patří do říše Animalia (živočichové). Kmen Mollusca (měkkýši), který zahrnuje asi 130 000 druhů, z nichž většina žije v mořích. Do třídy Gastropoda (plži) patří vodní i suchozemští plži. Jednou z odlišených skupin plžů je řád Pulmonata (plicnatí), jehož společným znakem jsou plicní vaky, které ústí dýchacím otvorem. Podřád Stylomatophora (stopkooci) má oči položené na stopkách, které se mohou zatahovat. Čeleď *Achatinidae* (achatinovití) se dělí do rodů *Achatina*, *Archachatina* a *Metachatina*. *Achatina fulica* byla vědecky popsána v roce 1822 (Ložek, 1956).

3.2. Výskyt v přírodě

Původní domovinou *A. fulica* je východní Afrika, především oblast Keni a Tanzanie. Nyní je rozšířena téměř po celé Africe a na východoafrických, tichomořských a karibských ostrovech. Obývá dále jižní a střední Ameriku i jižní státy USA, kam byla introdukována. Dá se říci, že je kosmopolitně rozšířena kolem rovníku, kde je vlhko a teplo.

Tento druh se velice rychle množí. Dokáže se adaptovat na chladnější podnebí a to tak, že se zahrabou 10 - 15 cm hluboko do půdy a tam přezimují. Jsou významným škůdcem polních plodin, především v nepůvodní lokalitě. Kromě okolní vegetace, lišejníků, řas a hub mohou požírat i živočišnou bílkovinu. Díky tomu napomáhají k rozkladu živočišné hmoty.

Achatiny jsou nejvíce aktivní v noci. Ve dne vykazují aktivitu jen za mokra. Přírodní nepřátelé jsou především krabi, pro ně je maso achatin lahůdkou, dále některé druhy ptáků včetně kachny domácí a někteří savci, například divoká prasata (Hejnová 2008)

3.3. Vzhled a anatomie

3.3.1. Ulita

Schránka achatin - ulita je tvořena 3 vrstvami. Zevní tenoučká vrstva se nazývá periosrakum, střední ostrakum (prizmatická vrstva) a vnitřní hypoostrakum (perleť). Ulita je z 96 % tvořena uhličitánem vápenatým, zbytek se skládá z organických látek (Hes a kol., 2001).

Můžeme si ji představit jako trubici vinoucí se kolem kolmé osy. Při každém otočení kolem osy o 360° vznikne jeden závit. Nejužší, nejmenší a nejstarší část ulity je její vrchol, ukončený špičkou. Od vrcholu se ulita postupně rozšiřuje až k otvoru nazývanému ústí, z něhož vylézá plž. U většiny druhů známých plžů je ulita pravotočivá – podíváme-li se na ulitu zepředu, se špičkou nahoru, leží ústí ulity na pravé straně. Pouze několik druhů, jako např. *Archachatina bicarinata* z africké Guiney má levotočivou ulitu. Kromě velikosti, tvaru a formy ulity může být důležitým znakem pro určení druhu také její zbarvení (Richterová, 2007).

Ulita achatin při plném vzrůstu sestává ze 7 až 9 (velmi výjimečně z 10) závitů s mírně rozšířeným tělovým závitěm a s ostře kónickým hrotem, který se výrazně zužuje. Obrysové tvary se různí i u exemplářů ze stejné kolonie, a to od velmi štíhlých až po lehce tlusté, širší exempláře jsou obvykle kratší i o několik závitů. Všechny závity jsou kuželovité díky širokým roztečím jejich švů. Otvor je relativně krátký i u baňatých exemplářů, obvykle menší než spirála, někdy výrazně. U všech pozorovaných exemplářů, které podle vnějších znaků mohly být zařazeny k *Achatina fulica*, byly jak sloupek ulity, tak patrová část ústí bílá nebo namodrale bílá beze stop barvy růžové. Čerstvě vylíhlá zárodečná ulita je 5 až 5,5 mm dlouhá a kolem 4,5 mm široká, se dvěma a půl hladkých závitů, bez jakéhokoli zrnění či zkřížení a jen s nepatrnými stopami vertikálního zvrásnění. Je-li vnější vrstva ulity nová a neporušená, koncový závit vypadá nejen hladce, ale i leskle (Bequaert, 1950).

Základní barva a barevné znaky se výrazně liší. Barva a kresba ulity je totiž částečně dědičná, ale zároveň ji ovlivňuje potrava nebo biotop, ve kterém plži žijí. *A. fulica* z asijských oblastí jsou častěji světlejší. Ulita může mít červené, zelené, žluté a hnědé tóny, se světlými nebo tmavými pruhy nebo podlouhlými fleky. Zbarvení je tvořené organickými pigmenty, které jsou získávány z potravy. Konkrétně karotenoidy, porfyrity ingioidy. U velmi

mladých ulit tyto čáry končí na obvodu a vytvářejí lehce nepravidelné body. U všech druhů se také objevují jedinci s albinotickou ulitou (Bequaert, 1950).

3.3.2. Tělo

Tělo plžů je měkké, lepkavé a pokryté slizem. Je tvořeno souměrnou nohou a hlavou a nesouměrným útrobním vakem, který je uložen v ulitě. Noha se vysunuje z ulity a slouží k pohybu. Sestává ze silné svaloviny, její břišní část se nazývá chodidlo. Na nohu navazuje vpředu hlava se dvěma páry tykadel a s ústy. Při pohybu klouže chodidlo po tenké vrstvě vylučovaného slizu. Chodidlo tak nemá přímý kontakt s podložkou, což je výhodné např. při lezení po ostrých předmětech. Plž dokáže přelézt i přes ostří nože, aniž by se zranil. Sliz má ještě další výhodu, a tou je jeho lepivost. Plž tak může lézt i po skle, viset hlavou dolů a kdo to zkusil ví, že je celkem obtížné ho odlepit. Navíc ještě sliz zabraňuje vypařování vody z pokožky. Barva nohy může být velmi proměnlivá - šedá, černá, hnědá, béžová, ale také existují i bílé formy (White Jades). Hřbetní pruh může být téměř nezatelný (Richterová, 2007).

Na spodině nohy je přítomno obrovské množství tzv. epidermálních žlázek, které vylučují hlen pomáhající při pohybu a obraně. K zatahování do ulity slouží kolumnární retraktilní sval. Tykadla na hlavové části se rozdělují na horní pár, který nese oči a obsahuje nervovou uzlinu, mající funkci světločivnou. Dolní pár obsahuje tepločivné receptory. Ventrálně od tykadel se nachází ústní dutina. Za horními tykadly směrem k ulitě ústí pohlavní otvor, blízko okraje ulity je dýchací otvor tzv. pneumostom a vedle něj anální otvor (Hes a kol., 2001).

3.3.3. Trávicí soustava

Začíná dutinou ústní, která obsahuje tzv. radulu. To jazyk podobný struhadlu s chitinovými šupinami. Pomocí raduly plži strouhají a přijímají potravu, která se mísí se slinami. Za dutinou ústní se nachází jícn, který ústí do žaludku. Následují střevní kličky. Do střeva ústí hepatopankreas (slinivkojaterní žláza). Vylučovací ústrojí je tvořeno solitární ledvinou vyústěnou do paleálního kanálu (Hes a kol., 2001).

3.3.4. Dýchání a kardiovaskulární aparát

Dýchací ústrojí je tvořeno paleální dutinou, uvnitř je tkáň podobná alveolům vyšších obratlovců. V otevřeném krevním oběhu je výměna iontů a vody uskutečňována pomocí tzv. lakun, což jsou mezibuněčné prostory.

Srdce se skládá z předsíně a několika velkých cév. Aorta směřuje k cerebrálnímu gangliu. Rozděluje se na hlavovou a útrobní artérii. Krev neobsahuje hemoglobin, ale hemocyanin (místo železa obsahuje měď), který na vzduchu získává namodralou barvu. Váže na sebe méně kyslíku než hemoglobin. Hemolymfa má kromě transportu látek i funkci mechanickou - mění objem těla (Hes a kol., 2001; Ložek, 1956).

3.3.5. Nervový systém

Nervový systém je tvořen ganglii, která řídí autonomní nervstvo, labiální, olfaktorický a optický nerv. Dále ovlivňují motorické svaly a splanchickou (útrobní) oblast (Hes a kol., 2001; Ložek, 1956).

3.4. Potrava

Plži nejsou nijak vybíraví, takže s krmením není problém. Lze jim předkládat různé druhy zeleniny a ovoce (salát, čínské zelí, kedlubnové listí, jablka, okurky, papriky, mrkve, kiwi, jahody, rajčata). Jako doplňkové krmivo se může předkládat sušený Gammarus pro rybičky, namočené psí keksy, ale také např. kukuřice nebo nesolený hrách z plechovky. Plži dokáží trávit dokonce i celulózu, takže v nejhorším případě by se mohli žít i papírem, ale to je opravdu nouzové řešení. Občas se může podat i živočišná složka – proužky libového masa, mrtvý hmyz, hovězí srdce. Důležitou součástí stravy je vápník pro tvorbu ulity. Nejjednodušší je koupit sépiovou kost, ale můžete jim taky dát rozdrcené skořápky nebo CaCO_3 ve formě prášku. Achatiny sépiovou kost „rozstrouhají“ během několika dní. Umělé vápnické bloky určené pro exotické ptactvo se neosvědčily. Při nedostatku vápníku si mohou achatiny navzájem okusovat ulity (Richterová, 2007).

Achatiny krmíme většinou ob den, nutné je odstraňovat zkyslé zbytky ovoce či krmných směsí. Potravu občas prosypáváme krmnou směsí dle Matouška a Vrabce (2001a, b),

kteřá se velmi osvědčila a je poměrně s chutí přijímána: 13 dílů odtučněného sušeného mléka, 9 dílů odtučněné sojové mouky, 4 díly pražených jemně mletých vaječných skořápek, 4 díly mletých netučných granulí pro psy a 0,5 dílu Roboratu (srov. Hes a kol., 2001).

3.5. Chov v teráriích

Na chov plžů se nejlépe hodí skleněné akvárium nebo terárium. Jeho velikost vyberte podle velikosti a množství chovaných jedinců. Na příklad ve starším akváriu o rozměrech 50 × 30 × 30 (d × v × š) lze chovat 3 až 5 dospělých jedinců achatin. Na dno se dává substrát (může to být lesní hrabanka, zemina ze zahrádky, lignocel apod.). Nejlépe se osvědčil právě lignocel, protože dobře udržuje vlhkost. Rosení je totiž základní podmínkou pro úspěšný chov. Vlhkost by měla být 80 – 90 %. Vhodné je také dát jim do terária hlubší misku s vodou, ve které se „šnecci budou rádi koupat“ a často je také uvidíte, jak z ní pijí. Menším jedincům dávám do misky na dno kamínky, aby se neutopili. Několikrát týdně je potřeba porosit nejen substrát, ale celé terárium. Při nižší vlhkosti se achatiny zahrabávají do substrátu a zavíčkují se vápenitou blankou, takto se chrání před vyschnutím. Teplota stačí pokojová (22 °C), optimální je kolem 18 – 30 °C. Osvětlení není nutné, stačí mít terárium na světlém místě. Výhodou je, že spolu mohou žít různé druhy a nebudou si ubližovat ani překážet. Jediným pravidlem je, že by spolu měli žít plži podobné velikosti, dvacetimetřová *Achatina achatina* by totiž lehce mohla rozmáčknot čerstvě vylíhlé jedince jenom tím, že by přes ně přešla (Richterová, 2007).

Achatiny je možné asi měsíc zimovat při teplotě 15° C ve vlhkém lignocelu a rašelínku. Tím simulujeme období dešťů, po tomto období začnou klást vajíčka (Machač, 2001).

Terárium musí být zabezpečeno proti úniku plžů, neboť jsou poměrně silní a mohou např. nezátížené krycí sklo snadno odsunout. Přikrytí navíc pomáhá udržovat potřebnou vysokou vzdušnou vlhkost (Matoušek a Vrabec, 2001a, b).

3.6. Rozmnožování

Pohlavní otvor plžů se nachází pod pravým tykadlem, na hranici mezi hlavou a tělem (Ložek, 1956). Je viditelný většinou pouze během rozmnožování. Všichni plicnatí plži jsou hermafroditi, to znamená, že každý jedinec je samcem i samicí zároveň, má tedy jak samčí, tak samičí pohlavní orgány. Přesto potřebují k páření partnera, jeden potom funguje jako samec a druhý jako samice. Plicnatí plži mají jeden zajímavý orgán, je to žláza, ve které vznikají zároveň spermie i vajíčka.

Achatiny mají jednu gonádu, která leží blízko hepatopenkreatu. Z gonády vedou dva vývody samčí a samičí (vejcovod). Samčí kanálek končí tzv. flagellem a vysunuje se pouze během kopulace. Vejcovod ústí do vagíny, na kterou se napojuje šípový vak s aragonitovým šípem (Hes a kol., 2001). Pohlavně zralé *A. fulica* jsou asi od velikosti 8 cm (Richterová, 2007).

Při páření se k sobě plži přiblíží buď zepředu, z boku nebo i zezadu (podle druhu) a spojí se pohlavními otvory. Jsou přitom velice pomalí. Páření probíhá většinou v noci, někdy trvá i 24 hodin. Achatiny kladou 100 až 150 vajíček o velikosti 3 - 5 cm, bílé až nažloutlé barvy. Mladí se vylíhnou za 14 - 16 dní (Richterová, 2007).

Ulita mladých achatin je téměř průhledná s tmavými tečkami. Už od vylíhnutí mlád'at musíme předkládat sépiovou kost. Mladé achatiny po přísunu vápníku rychle rostou a asi za rok dosáhnou velikosti 15 cm. Mladé je vhodné oddělit a rozdělit do nádobek asi po 20 kusech. Udržujeme vlhkost a každý druhý den rosíme (Machač, 2001).

3.7. Onemocnění

Achatiny jsou přenašeči některých infekčních nemocí. Nejvýznamnější zoonóza je tzv. eosinofilní meningitida, způsobovaná nematodem *Angiostrongilus cantonensis*. Jde o poměrně vážné onemocnění postihující mozek, míchu a nervové kořeny s charakteristikou eosinofilní v periferní krvi. Není známá specifická léčba. Lidé se většinou nakazí vědomým pozřením plžů. *A. cantonensis* může být jak u suchozemských tak u vodních plžů. U achatin

se nákaza šíří velice rychle. 24 hodin po požití nakažené potravy byly larvy *A. cantonensis* nalezeny v plicích.

Achatiny dále přenáší salmonelózy (*S. manhattan*, *S. ndolo*, *S. reading*, *S. upsala*, *S. typhimurium*), arizonózy, shigelózy (*S. sonnei*, *S. spec.*) a bakterie *Aeromonas hydrophila*. Všechny způsobují vážné průjemové onemocnění (Hes a kol., 2001).

4. Metodika vlastního experimentu

4.1. Studování plži – materiál

Prvního jedince *Achatina fulica* jsem získala od spolužáka v létě 2007, ale ten mi na jaře 2008 uhynul z nejasných důvodů.

30. 7. 2008 jsem jela do Jindřichova Hradce pro nové chovance. Původní chovatelka mi věnovala dvě skupiny. První pocházeli ze snůšky z 15.5. 2008 líhnuté 28.5. 2008 o počtu 25 jedinců. Druhá skupina ze snůšky 2.7. 2008 vylíhnuté 17.7. 2008 o počtu 5 jedinců. Přpravovala jsem je v průhledné plastové dóze s víčkem. Ve víčku byly otvory pro dýchání, které byly velice důležité, protože v té době byla vlna veder. Domů byly dopraveny v pořádku.

V průběhu experimentu jsem chovný materiál rozdělila na část, která byla určena pro experiment, kdy jsem vytvořila 4 chovné skupiny, ale bylo třeba vlastnit i kontrolní skupinu. Spolužačka mi zapůjčila dalších deset achatin. Ty jsem přivezla 11.11. 2008 v plastovém teráriu.

4.2. Realizace experimentu

První až čtvrtá skupina byly umístěny do průhledných kulatých plastových dóz s děrovanými víčky o průměru 22 cm, výšce 12 cm. Pátá kontrolní skupina byla chována v kulatém skleněném akváriu o průměru 30 cm a výšce 25 cm. Substrát byl tvořen lignocellem, díky schopnosti udržovat vlhkost. Rosení celých dóz bylo prováděno obden. Chovné nádoby byly umístěny ve výšce dvou metrů a 2,5 metru od okna. Bylo využito přirozeného světla od okna i umělého za šera či tmy. Dosvětlovalo se do 22 hodiny s periodou osvětlení cca 12 – 14 hodin. Teplota vzduchu byla pokojová. Pohybovala se od 18 °C do 22 °C. Jednotlivé skupiny byly krmeny různou potravou a sledován byl jejich hmotnostní a velikostní přírůstek.

Krmilo se jednou za dva dny různou dietou, ta byla předkládána v nadbytečném množství (ad libitum).

Dieta 1: První skupina byla krmena čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem a měla k dispozici sépiovou kost.

Dieta 2: Druhá skupina se krmila čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem, salátovou okurkou, paprikou, rajčetem a mrkví, ale neměla přístup k sépiové kosti ani k jiným minerálním doplňkům.

Dieta 3: Třetí skupině se podávala paprika a rajče. Měli přístup k sépiové kosti.

Dieta 4: Čtvrtá skupina měla jen salátovou okurku a sépiovou kost.

Dieta 5: Pátá kontrolní skupina byla krmena čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem, salátovou okurkou, paprikou, rajčetem, mrkví a sépiovou kostí.

Zelenina byla vždy zakoupena čerstvá v obchodech, ale přes léto se využívalo zeleniny vypěstované na zahradě.

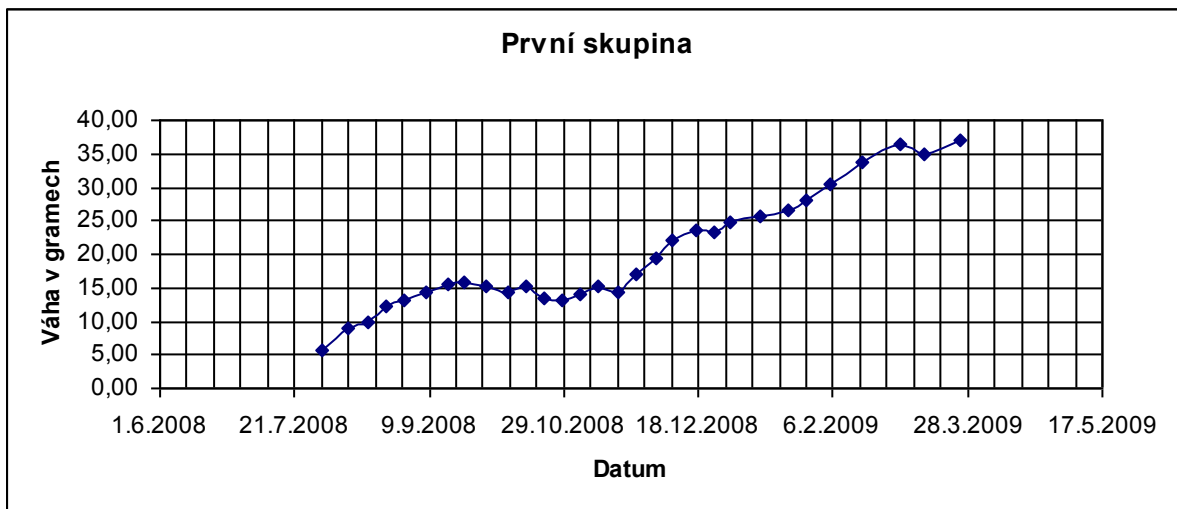
Měření a vážení se uskutečňovalo jednou za týden. Měření od špičky ulity až po nejmladší část ulity. Měřila se nejdelší délka ulity pomocí kovového posuvného měřítka tzv. „šuplery“. Vážilo se na kuchyňské váze s přesností na 1 gram. Naměřené a navážené hodnoty se začaly zapisovat u první až čtvrté skupiny 31.7. 2008 a u páté skupiny 11.11. 2008. Pokus byl ukončen 25.3. 2009.

Výsledky byly zaneseny do tabulek (viz. přílohy.....), v grafech a shrnutích pracuji s průměrnými hodnotami, vždy za celou experimentální skupinu plžů.

5. Výsledky pokusu

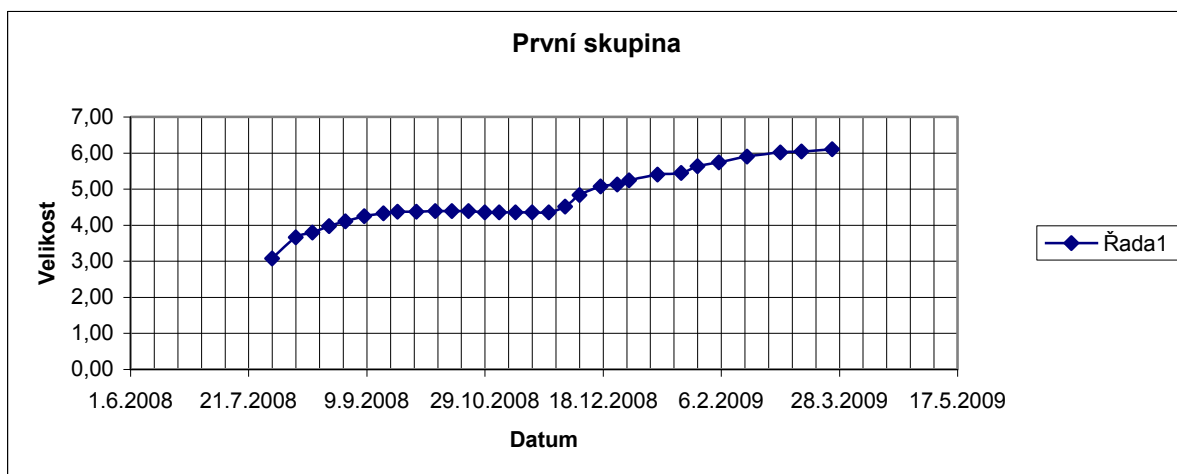
První skupina krmená dietou 1 - čínským zelím, hlávkovým salátem a ledovým salátem dosáhla průměrného týdenního přírůstku váhy 1,08 gramu. Na začátku pokusu měla tato skupina průměrnou hmotnost 5,71 gramů. Na konci experimentu dosáhla průměrné hmotnosti 37,14 gramů (viz. příloha 1). Přírůstky ukazuje obr. 1.

Obrázek 1: Hmotnostní přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 1.



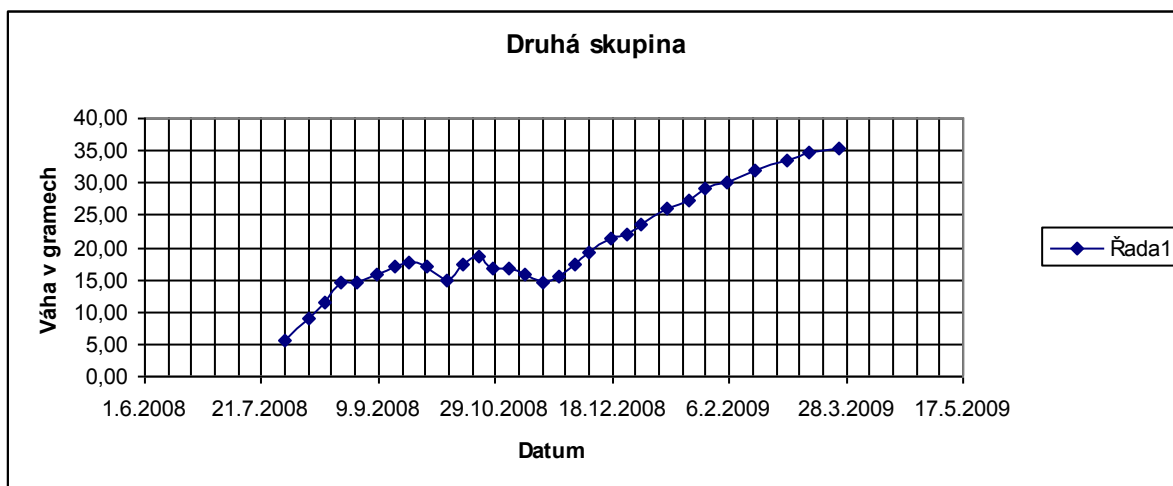
Kontrolní skupina 1 za týden vyrostla průměrně o 0,11 cm. Průměrná počáteční délka ulity byla 3,07 cm a konečná 6,10 cm (viz. příloha 2). Výsledek ukazuje obr. 2.

Obrázek 2: Délkové přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 1.



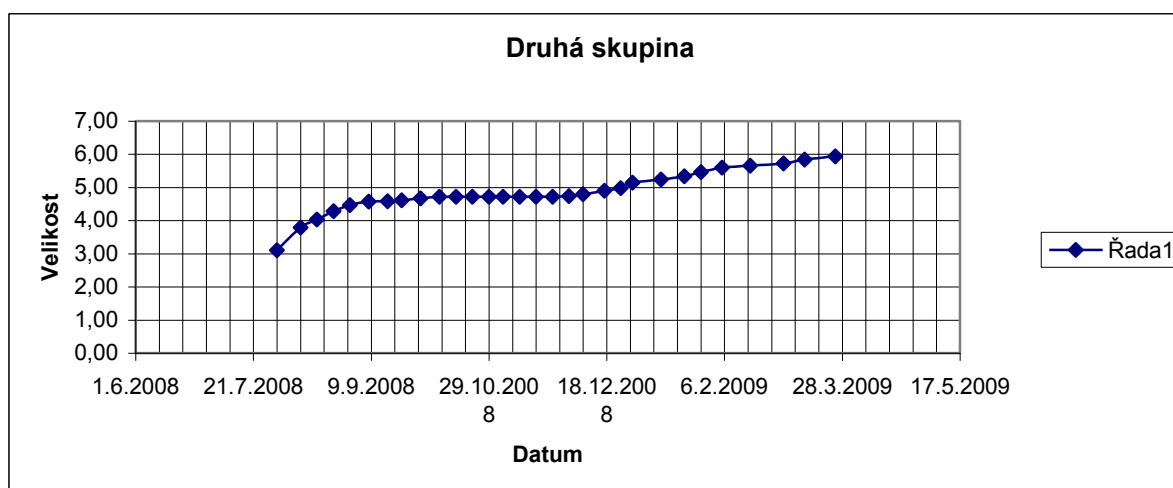
Druhá skupina krmena dietou 2 - čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem, salátovou okurkou, paprikou, rajčetem a mrkví neměla k přístup k sépiové kosti ani k jiným minerálním doplňkům. Dosáhla průměrného týdenního váhového přírůstku 1,02 gramy. Průměrná počáteční váha byla 5,71 gramů a konečná 35,40 gramů (viz příloha 3). Výsledek ukazuje obr. 3.

Obrázek 3: Hmotnostní přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 2



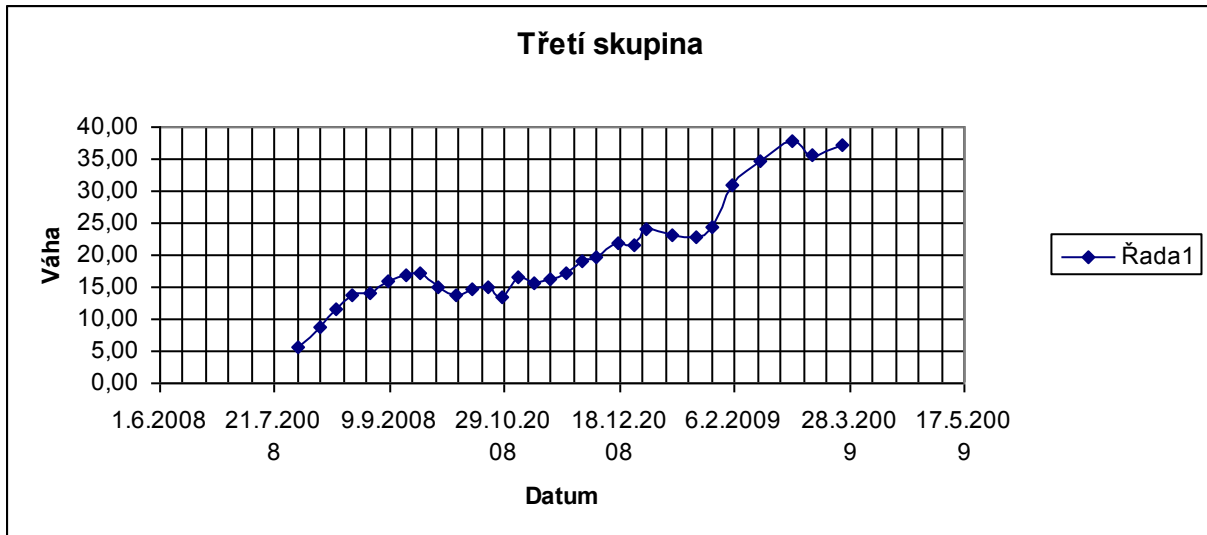
Týdenní průměrný přírůstek ulity byl 0,1 cm. Délka ulity v průměru byla na začátku pokusu 3,1 cm a na konci 5,94 cm (viz příloha 4). Výsledek ukazuje obr. 4.

Obrázek 4: Délkové přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 2.



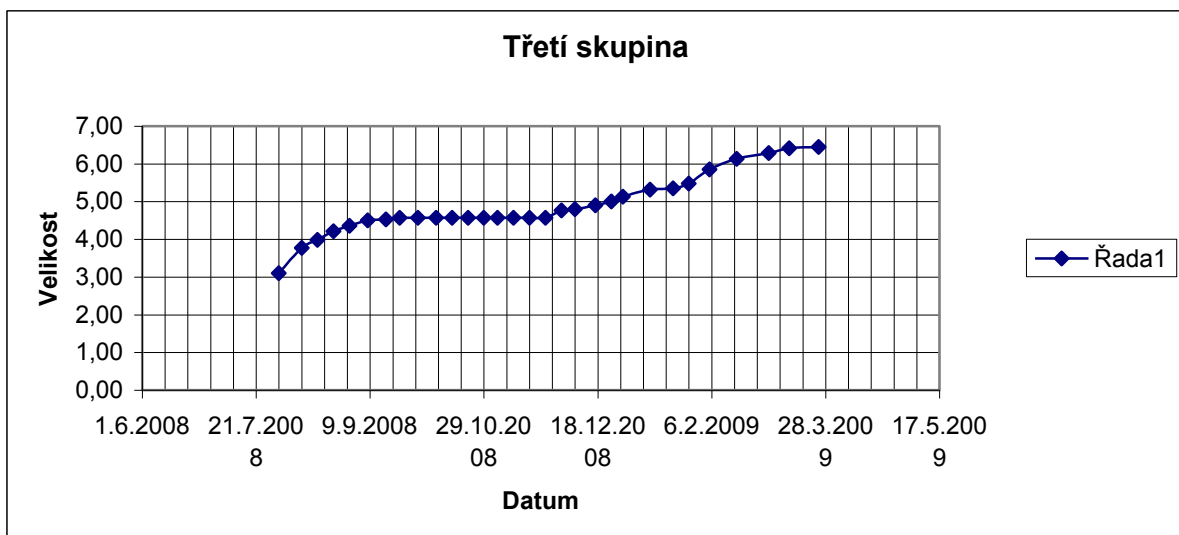
Třetí skupina krmena dietou 3: paprikou, rajčetem sépiovou kostí dosáhla průměrného týdenního přírůstku váhy 1,09 gramů. Počáteční průměrná váha celé skupiny byla 5,57 gramů a při skončení pokusu 37,17 gramů (viz příloha5). Výsledek ukazuje obr. 5.

Obrázek 5: Hmotnostní přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 3



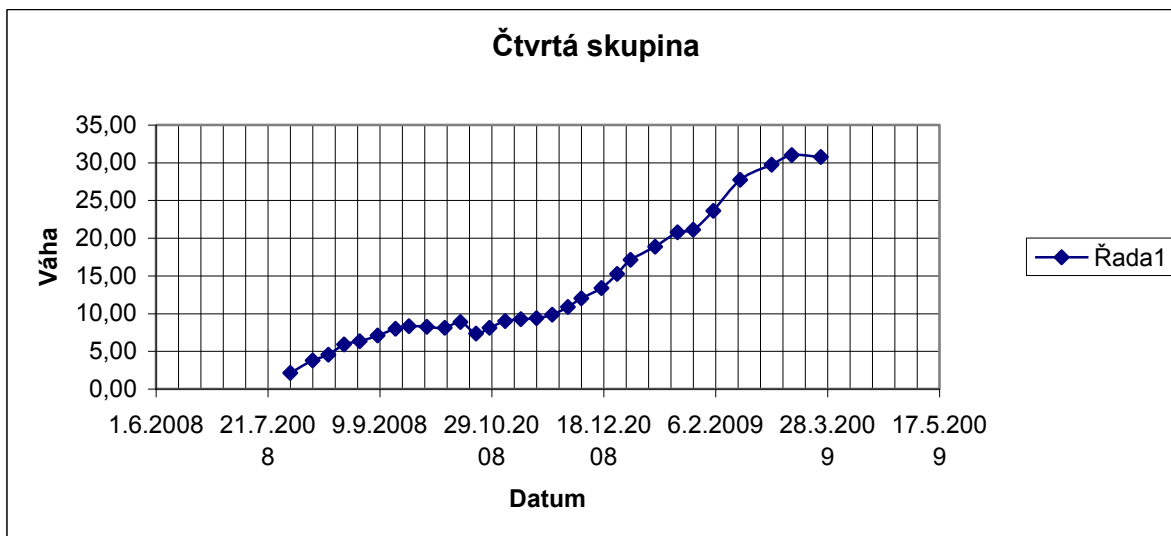
Průměrně dorůstala 0,12 cm za týden. Na začátku měřily průměrně 3,10 cm a na konci 6,45 cm (viz příloha 6). Výsledek ukazuje obr. 6.

Obrázek 6: Délkové přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 3.



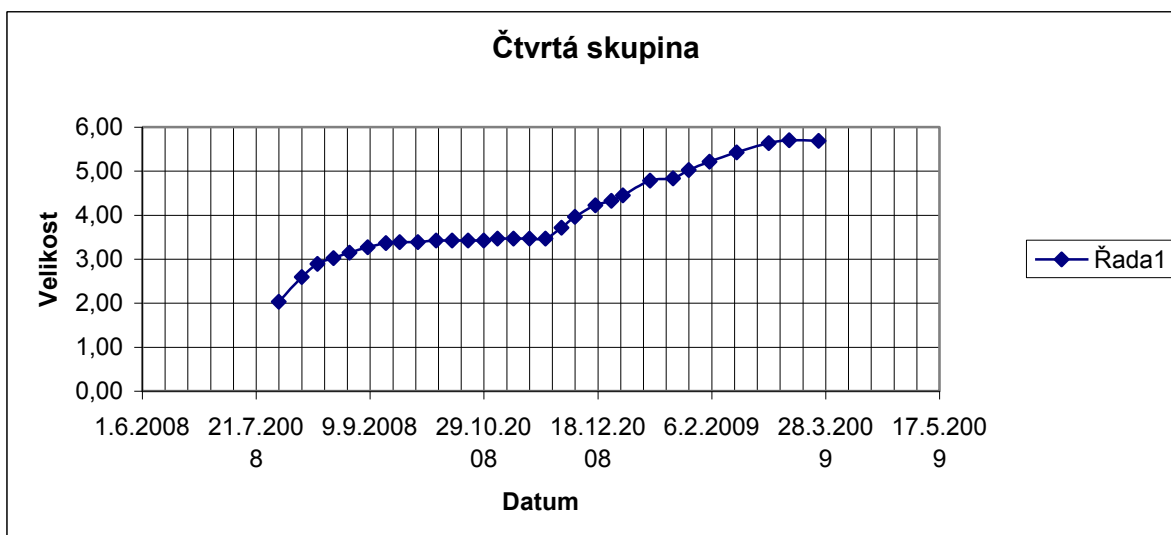
Čtvrtá skupina krmena dietou 4: okurkou a sépiovou kostí dosáhla průměrného týdenního přírůstku váhy 0,99 gramů s počáteční váhou 2,11 gramů a konečnou 30,75 gramů (viz příloha 7). Výsledek ukazuje obr. 7.

Obrázek 7: Hmotnostní přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 4.



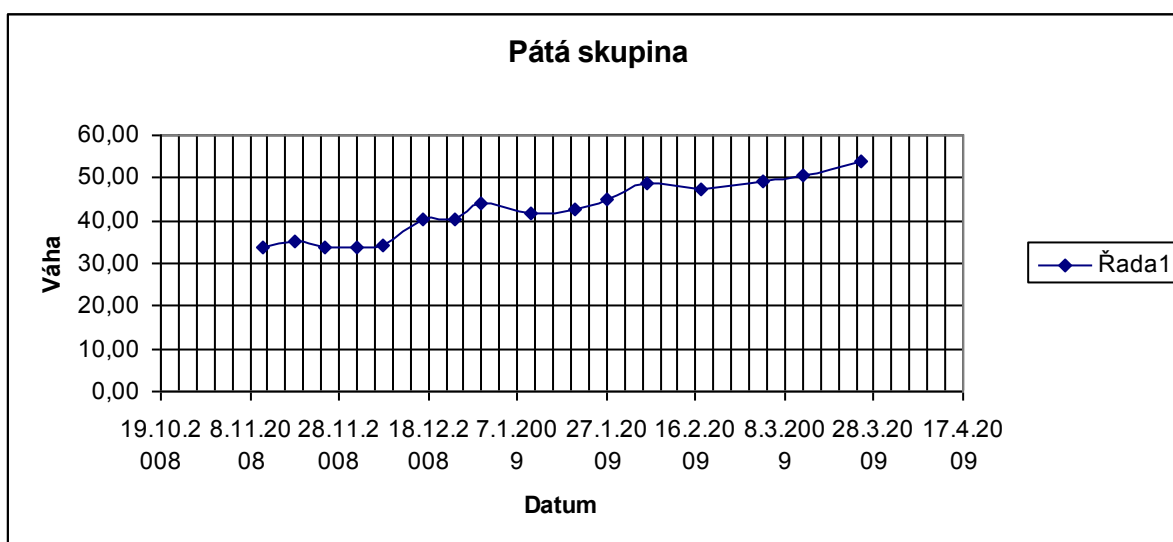
Dorůstala průměrně 0,13 cm za týden. Počáteční průměrná délka ulity byla 2,03 cm, konečná 5,69 cm (viz příloha 8). Výsledek ukazuje obr. 8.

Obrázek 8: Délkové přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 4.



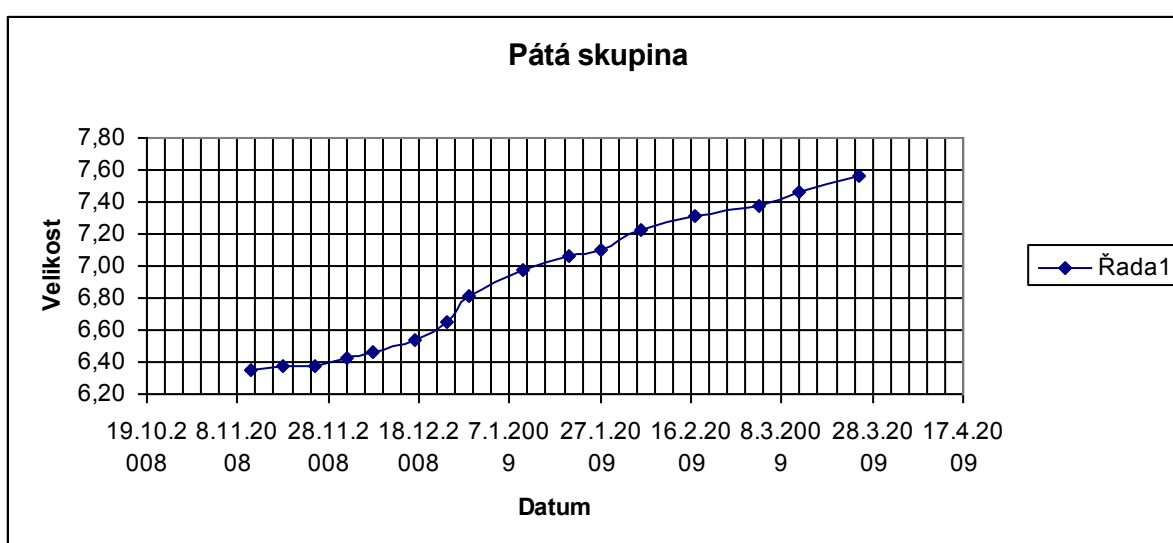
Pátá kontrolní skupina krmena dietou 5 čínským zelím, hlávkovým salátem, ledovým salátem, salátovou okurkou, paprikou, rajčetem, mrkví a sépiovou kostí, jejíž váha se za týden zvedla průměrně o 1,3 gramů. Na počátku pokusu měla hmotnost 33,8 gramů, při skončení dosáhla váhy 53,89 gramů (viz příloha 9). Výsledek ukazuje obr. 9.

Obrázek 9: Hmotnostní přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 5



Růst této kontrolní skupiny byl v průměru 0,8 cm za týden. Na začátku byla průměrná délka ulity 6,35 cm a na konci 7,57 cm (viz příloha 10). Výsledek ukazuje obr. 10.

Obrázek 10: Délkové přírůstky *Achatina fulica* krmené dietou 5.



Největší hmotnostní i velikostní přírůstek z experimentálních skupin vykázala skupina krmená dietou č. 4, nejméně vhodnou byla dieta č. 2. Nejstabilnější růst vykázala kontrolní skupina.

6. Diskuze

Růst a přírůstky plžů *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) v chovatelském prostředí jsou ovlivněny mnoha faktory. Především podávanou potravou a minerálními doplňky. Achatiny bez minerálních doplňků nebo sépiové kosti mají často sklon k okusování ulit. To se projeví světlými puchýřkovými skvrnami a drsností ulity. Bez vyvážené stravy je jejich růst velmi pomalý. Denní přírůstky jsou skoro neznatelné.

Záleží také na optimální teplotě, která se uvádí 23 - 25°C. Kocourek a Král (neuveden rok vydání) doporučují pro optimální příjem potravy zvýšení teploty na 30°C.

Matoušek a Vrabec (2001a, b) publikovali experiment s rychlostí růstu a velikostí přírůstku. Odvodili a odzkoušeli speciální krmnou směs, kterou užívali v produkčním chovu *A. fulica*, *A. achatina* a *A. iredalei*. Směs se zhruba stává z 13 dílů odtučněného sušeného mléka, 9 dílů odtučněné sojové mouky, 4 díly pražených jemně mletých vaječných skořápek, 4 díly mletých netučných granulí pro psy a 0,5 dílu Roboranu. Tuto směs podávali sypanou na ovoce a zeleninu i samotnou v tenké vrstvě na misce. Při použití této směsi a její kombinace se zeleninou, ovocem a sépiovou kostí za teploty okolo 30°C u juvenilních *A. fulica* o startovní velikosti asi 5 cm docílili rekordního denního přírůstku 6 mm, bez užití sépie až 6,5 mm. Větší růst bez sépiové kosti si vysvětlují zvýšenou nutností příjmu směsi kvůli saturaci organismu vápníkem, díky čemuž bylo do organismu přijato i větší množství bílkovin.

Na druhé straně titíž autoři upozorňují na problémy s rozmnožováním takto „vyhnaných“ plžů.

V mnou provedeném experimentu se jako optimální jeví dieta č. 4, která sestává z okurkou a sépiovou kostí. Plži krmení touto dietou o startovní velikosti ulity 2,03 cm přirostly za 237 dní do 5,69 cm. Růst svých achatin však po srovnání s informacemi v literatuře (Matoušek a Vrabec, 2001a, b; Hes a kol. 2002a, b, c, d; Velechovský 2007) hodnotím jako velmi pomalý i v případě nejrychleji rostoucí skupiny, což si vysvětluji nízkou teplotou a jejím kolísáním.

7. Závěr

Práce popisuje obecné poznatky o plži *Achatina fulica*. Popsala jsem jeho výskyt v přírodě původní i po neuváženém rozšíření člověkem. Čím se živí a jak ji správně chovat v teráriu, jakož i schopnost rozmnožování, která je velmi rychlá. Upozorňuji na riziko přenosu významných chorob.

Provedla jsem vlastní sledování přírůstků rozdílně krměných jedinců tohoto plže. Materiál pro pokus byl získán 31.7.2008 a 11.11.2008 ze soukromích chovů. Plži byli chováni v plastových dózách a ve skleněném akváriu. Jako substrát byl použit lignocel, rosila jsem obden. Teplota kolísala od 18 do 22°C podle topení v místnosti, pravděpodobně negativně ovlivnila výsledky pokusu.

Plže jsem měřila a vážila jednou za týden. Dieta první skupiny spočívala v Průměrný růst byl 1,08 gramu a 0,11 cm za týden. Dieta druhé skupiny spočívala v krmění , ale bez sépiové kosti, měla nejmenší přírůstky ulity 0,1 cm a 1.02 gramů za týden. Projevil se u ní sklon k okusování ulity. Dieta třetí skupiny byla paprika a rajče. Tato skupina dosáhla největší týdenní přírůstek váhy 1,09 gramů a ulity 0,12 cm. Čtvrtá skupina krměna pouze okurkou a sépiovou kostí měla nejmenší přírůstek váhy 0,99 gramů a největší nárůst ulity 0,13 cm za týden. Kontrolní skupina, která přišla do experimentu 11.11. 2008 s počáteční váhou 33.8 gramů a délkou 6,35, byla chována s normální výživou. Dosáhla průměrného přírůstku 1,3 gramů a 0,8 cm za týden.

8. Použitá literatura

- Bequaert, J.C. 1950. Studies in the Achatininae, a group of African land snails, Bull. Mus. Comparativ. Zool. Harvard Coll., Cambridge, 105(1): 1-216
- Funk, A., Hes, O., Hnízdo, J., Matoušek, J., Peš, T., Vrabec, V. 2003. Zur Zucht afrikanischer Schnecken der Gattung Achatina (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) – Erfahrungen aus der Tschechischen Republik, Arthropoda, 11(1): 2-17
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2001. Plži rodu Achatina I. /African giant snails I./, Sklípkan, Plzeň, 6(4, 2001): 89-92
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2002a. Plži rodu Achatina II. /African giant snails II./, Sklípkan, Plzeň, 6(5-6, 2001): 113
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2002b. Plži rodu Achatina III. - Achatina iredalei /African giant snails III. - Achatina iredalei/, Sklípkan, Plzeň, 6(5-6, 2001): 114-127
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2002c. Plži rodu Achatina IV.: Achatina (Archatina) degneri Bequaert et Clench, 1936. /African giant snails IV.: Achatina (Archatina) degneri Bequaert et Clench, 1936/, Sklípkan, Plzeň, 7(1): 16-17
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2002d. Plži rodu Achatina V.: Achatina fulica. (African giant snails V.: Achatina fulica.), Sklípkan, Plzeň, 7(2): 39-40
- Hes, O., Peš T., Vrabec, V. 2002e. Plži rodu Achatina VI.: Achatina (Lissachatina) reticulata Pfeiffer, 1845. (Snails of the genus Achatina VI.: Achatina reticulata.), Sklípkan, Plzeň, 7(4): 88
- Leiss, A. 2007. Achatschnecken. Die Familie Achatinidae. Natur und Tier Verlag, Münster, p. 64.
- Matoušek, J., Vrabec, V. 2001a. Chov plžů rodu Achatina, Akvárium terárium, Praha, 44(5): 56-59
- Matoušek, J., Vrabec, V. 2001b. Chov plžů rodu Achatina (2), Akvárium terárium, Praha, 44(6): 64-67
- Velechovský M. 2007: Achatiny. Tera fórum, 1(2): 32-33

Internetové zdroje

Hejnová, E. Achatina fulica. 31.05.2008. Dostupné z
<http://achatinaclub.wgz.cz/achatina-fulica>

Richterová, G. Chov měkkýšů v našich teráriích, Ifauna, 2007 Dostupné z
http://www.ifauna.cz/rubriky/clan_show.php?id=3613&r=3

Machač, O. Achatina fulica, Ifauna, 2006. Dostupné z
http://www.ifauna.cz/rubriky/clan_show.php?id=3613&r=3

Seznam příloh

Příloha 1: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krměných dietou 1 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 2: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krměných dietou 1 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 3: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krměných dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 4: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krměných dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 5: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krměných dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 6: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krměných dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 7: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krměných dietou 4 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 8: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krměných dietou 4 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Příloha 9: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krměných dietou 5 za sledované období od 11.11.2008 do 25.3.2009

Příloha 10: Záznamová tabulka délkového přírůstků *A. fulica* krměných dietou 5 za sledované období od 11.11.2008 do 25.3.2009

Příloha 11: Fotografie *A. fulica* albino (Richterová 2007)

Příloha 12: Fotografie *A. fulica* (Richterová 2007)

Přílohy

Příloha 1: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krmených dietou 1 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

První skupina (salát) - váha v gramech								
Datum	1	2	3	4	5	6	7	Průměr
31.7.2008	6	6	7	5	6	5	5	5,71
10.8.2008	9	10	10	8	9	9	7	8,86
17.8.2008	9	12	10	9	10	10	8	9,71
24.8.2008	12	12	13	12	12	13	11	12,14
31.8.2008	14	13	15	12	13	14	11	13,14
8.9.2008	14	14	16	14	15	16	12	14,43
16.9.2008	14	16	16	16	16	17	13	15,43
22.9.2008	14	16	16	16	17	18	13	15,71
30.9.2008	15	15	16	16	16	17	11	15,14
8.10.2008	14	14	14	16	15	17	10	14,29
15.10.2008	13	15	16	16	16	18	12	15,14
22.10.2008	12	14	14	14	13	16	10	13,29
28.10.2008	12	13	14	13	13	15	11	13,00
4.11.2008	13	14	16	14	13	16	12	14,00
11.11.2008	15	16	16	15	16	15	13	15,14
18.11.2008	14	16	18	14	14	15	10	14,43
25.11.2008	18	19	18	17	17	18	12	17,00
2.12.2008	20	22	22	20	21	18	12	19,29
8.12.2008	23	26	27	22	24	19	14	22,14
17.12.2008	26	30	29	19	26	21	14	23,57
24.12.2008	26	28	28	19	26	20	15	23,14
30.12.2008	28	30	30	18	27	23	18	24,86
10.1.2009	28	33	32	20	26	23	18	25,71
20.1.2009	31	35	35	19	24	24	19	26,71
27.1.2009	33	39	36	19	25	25	19	28,00
5.2.2009	36	40	36	21	26	32	23	30,57
17.2.2009	47	42	40	22	27	34	24	33,71
3.3.2009	52	45	46	22	28	36	25	36,29
12.3.2009	46	40	47	23	28	36	25	35,00
25.3.2009	44	42	47	28	32	41	26	37,14

Příloha 2: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krmených dietou 1 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

První skupina (salát) - Velikost v centimetrech								
Datum	1	2	3	4	5	6	7	Průměr
31.7.2008	3	3,1	3,4	2,9	3,2	3	2,9	3,07
10.8.2008	3,7	3,6	3,8	3,6	3,7	3,7	3,5	3,66
17.8.2008	3,8	3,7	3,86	3,8	3,8	3,9	3,7	3,79
24.8.2008	3,9	4	4,2	3,9	4	4	3,8	3,97
31.8.2008	4,1	4,1	4,3	4,1	4,1	4,2	3,8	4,10
8.9.2008	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4	4,24
16.9.2008	4,3	4,4	4,3	4,4	4,3	4,5	4,1	4,33
22.9.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,6	4,1	4,37
30.9.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,6	4,1	4,37
8.10.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,7	4,1	4,39
15.10.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,7	4,1	4,39
22.10.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,7	4,1	4,39
29.10.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,1	4,36
4.11.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,1	4,36
11.11.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,1	4,36
18.11.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,1	4,36
25.11.2008	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,1	4,36
2.12.2008	4,6	4,4	4,6	4,8	4,6	4,5	4,1	4,51
8.12.2008	5	5	5,1	5	4,9	4,6	4,2	4,83
17.12.2008	5,2	5,5	5,3	5	5,3	4,7	4,5	5,07
24.12.2008	5,3	5,5	5,4	5	5,4	4,8	4,5	5,13
29.12.2008	5,5	5,5	5,7	5	5,5	5	4,5	5,24
10.1.2009	5,6	5,9	5,7	5	5,6	5,2	4,8	5,40
20.1.2009	5,6	6	5,9	5	5,6	5,2	4,8	5,44
27.1.2009	6	6,3	6,1	5,1	5,6	5,3	5	5,63
5.2.2009	6,3	6,4	6,2	5,1	5,6	5,6	5	5,74
17.2.2009	6,6	6,5	6,3	5,2	5,6	5,9	5,2	5,90
3.3.2009	6,9	6,7	6,5	5,2	5,6	5,9	5,3	6,01
12.3.2009	7	6,6	6,6	5,2	5,6	6	5,3	6,04
25.3.2009	7	6,6	6,7	5,5	5,6	6	5,3	6,10

Příloha 3: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krmených dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Druhá skupina (bez sépiové kosti) - váha v gramech								
Datum	8	9	10	11	12	13	14	Průměr
31.7.2008	4	7	5	6	6	5	7	5,71
10.8.2008	7	11	9	9	9	8	11	9,14
17.8.2008	6	15	11	12	14	9	14	11,57
24.8.2008	11	18	15	12	16	13	18	14,71
31.8.2008	11	17	13	13	17	14	17	14,57
8.9.2008	13	19	14	13	18	14	20	15,86
16.9.2008	14	19	15	14	19	18	21	17,14
22.9.2008	14	20	16	14	20	18	21	17,57
30.9.2008	14	19	13	-	19	16	21	17,00
8.10.2008	12	15	14	-	15	14	20	15,00
15.10.2008	14	19	15	-	20	16	21	17,50
22.10.2008	13	21	15	-	21	18	23	18,50
28.10.2008	10	18	17	-	19	15	21	16,67
4.11.2008	13	16	14	-	17	18	22	16,67
11.11.2008	13	12	14	-	17	19	20	15,83
18.11.2008	13	10	14	-	16	16	19	14,67
25.11.2008	13	9	14	-	18	16	23	15,50
2.12.2008	14	-	15	-	17	17	24	17,40
8.12.2008	14	-	17	-	17	19	29	19,20
17.12.2008	16	-	17	-	19	20	35	21,40
24.12.2008	18	-	18	-	18	20	36	22,00
30.12.2008	21	-	20	-	18	21	38	23,60
10.1.2009	23	-	22	-	18	24	43	26,00
20.1.2009	25	-	21	-	19	27	44	27,20
27.1.2009	25	-	22	-	21	31	46	29,00
5.2.2009	26	-	26	-	21	29	48	30,00
17.2.2009	29	-	28	-	23	32	48	32,00
3.3.2009	28	-	33	-	24	33	50	33,60
12.3.2009	30	-	34	-	25	32	52	34,60
25.3.2009	30	-	36	-	25	29	57	35,40

Příloha 4: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krmených dietou 2 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Druhá skupina (bez sέpiové kosti) - Velikost v centimetrech								
Datum	8	9	10	11	12	13	14	Průměr
31.7.2008	2,7	3,5	3,1	3,1	3,1	2,9	3,3	3,10
10.8.2008	3,4	4,1	3,7	3,8	3,9	3,6	4	3,79
17.8.2008	3,5	4,3	4	4,1	4,2	3,8	4,3	4,03
24.8.2008	3,8	4,5	4,2	4,4	4,5	4	4,6	4,29
31.8.2008	4	4,6	4,5	4,6	4,7	4,2	4,7	4,47
8.9.2008	4,1	4,7	4,4	4,6	4,8	4,6	4,8	4,57
16.9.2008	4,2	4,7	4,4	4,4	4,9	4,6	4,9	4,59
22.9.2008	4,3	4,8	4,4	4,4	4,9	4,6	4,9	4,61
30.9.2008	4,3	4,8	4,5	-	4,9	4,6	4,9	4,67
8.10.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
15.10.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
22.10.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
29.10.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
4.11.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
11.11.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
18.11.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
25.11.2008	4,3	4,8	4,8	-	4,9	4,6	4,9	4,72
2.12.2008	4,3	-	4,8	-	4,9	4,7	5	4,74
8.12.2008	4,3	-	4,8	-	4,9	4,7	5,3	4,80
17.12.2008	4,4	-	4,8	-	4,9	4,7	5,7	4,90
24.12.2008	4,6	-	4,8	-	4,9	4,8	5,8	4,98
29.12.2008	4,9	-	4,8	-	4,9	5	6,1	5,14
10.1.2009	5,1	-	4,8	-	4,9	5,1	6,3	5,24
20.1.2009	5,2	-	4,8	-	4,9	5,3	6,5	5,34
27.1.2009	5,2	-	4,9	-	4,9	5,6	6,7	5,46
5.2.2009	5,2	-	5,3	-	4,9	5,8	6,8	5,60
17.2.2009	5,3	-	5,3	-	5	5,8	6,9	5,66
3.3.2009	5,3	-	5,4	-	5	5,9	7	5,72
12.3.2009	5,4	-	5,6	-	5,2	5,9	7,1	5,84
25.3.2009	5,4	-	6,1	-	5,2	5,9	7,1	5,94

Příloha 5: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krmených dietou 3 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Třetí skupina (rajče a paprika) - váha v gramech								
Datum	15	16	17	18	19	20	21	Průměr
31.7.2008	4	6	7	6	5	4	7	5,57
10.8.2008	7	9	10	10	8	7	10	8,71
17.8.2008	10	12	14	10	10	12	14	11,71
24.8.2008	11	16	15	14	13	13	15	13,86
31.8.2008	11	14	16	15	15	13	15	14,14
8.9.2008	12	15	18	18	16	15	18	16,00
16.9.2008	13	17	19	18	17	16	18	16,86
22.9.2008	13	17	18	19	18	17	18	17,14
30.9.2008	11	16	17	16	16	14	16	15,14
8.10.2008	10	11	14	20	15	12	14	13,71
15.10.2008	11	16	15	17	14	14	15	14,57
22.10.2008	10	15	15	18	15	15	17	15,00
28.10.2008	10	12	16	16	13	12	14	13,29
4.11.2008	13	16	16	20	18	16	17	16,57
11.11.2008	12	15	16	18	16	14	18	15,57
18.11.2008	12	16	17	21	16	15	-	16,17
25.11.2008	14	17	18	21	18	16	-	17,33
2.12.2008	16	22	16	22	21	17	-	19,00
8.12.2008	15	21	18	23	22	19	-	19,67
17.12.2008	14	24	22	23	26	23	-	22,00
24.12.2008	17	23	20	25	23	21	-	21,50
30.12.2008	20	25	23	25	25	26	-	24,00
10.1.2009	19	24	23	25	25	22	-	23,00
20.1.2009	19	22	21	28	26	21	-	22,83
27.1.2009	20	25	26	28	28	20	-	24,50
5.2.2009	26	32	28	38	34	28	-	31,00
17.2.2009	28	36	33	42	41	29	-	34,83
3.3.2009	32	42	34	48	41	30	-	37,83
12.3.2009	33	38	33	45	37	28	-	35,67
25.3.2009	36	39	34	43	39	32	-	37,17

Příloha 6: Záznamová tabulka dělkových přírůstků *A. fulica* krmených dietou 3 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Třetí skupina (rajče a paprika) - Velikost v centimetrech								
Datum	15	16	17	18	19	20	21	Průměr
31.7.2008	2,9	3,1	3,3	3,2	3	2,8	3,4	3,10
10.8.2008	3,5	3,8	3,9	3,9	3,7	3,5	4,1	3,77
17.8.2008	3,8	4	4,3	3,8	3,7	4,1	4,2	3,99
24.8.2008	3,9	4,3	4,4	4,1	4,1	4,2	4,5	4,21
31.8.2008	4	4,3	4,6	4,5	4,3	4,2	4,6	4,36
8.9.2008	4,1	4,5	4,8	4,6	4,5	4,4	4,6	4,50
16.9.2008	4,1	4,5	4,8	4,7	4,6	4,4	4,6	4,53
22.9.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
30.9.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
8.10.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
15.10.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
22.10.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
29.10.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
4.11.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
11.11.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,57
18.11.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	-	4,57
25.11.2008	4,2	4,5	4,8	4,8	4,6	4,5	-	4,57
2.12.2008	4,6	4,8	4,8	5,1	4,8	4,5	-	4,77
8.12.2008	4,6	4,8	4,8	5,1	4,9	4,6	-	4,80
17.12.2008	4,7	4,9	4,9	5,1	5,1	4,7	-	4,90
24.12.2008	4,7	5,1	5	5,1	5,1	5	-	5,00
29.12.2008	4,9	5,2	5,1	5,2	5,3	5,1	-	5,13
10.1.2009	5	5,3	5,3	5,5	5,5	5,3	-	5,32
20.1.2009	5	5,3	5,3	5,6	5,6	5,3	-	5,35
27.1.2009	5,1	5,4	5,5	5,9	5,7	5,3	-	5,48
5.2.2009	5,4	5,7	5,9	6,7	6	5,4	-	5,85
17.2.2009	5,9	6,2	6,2	6,6	6,3	5,6	-	6,13
3.3.2009	6,1	6,4	6,3	6,7	6,4	5,8	-	6,28
12.3.2009	6,2	6,6	6,3	6,8	6,4	6,2	-	6,42
25.3.2009	6,3	6,6	6,3	7	6,5	6	-	6,45

Příloha 7: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krmených dietou 4 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Čtvrtá skupina (okurka) - váha v gramech										
Datum	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Průměr
31.7.2008	4	3	3	1	2	3	1	1	1	2,11
10.8.2008	7	6	4	3	4	4	2	2	2	3,78
17.8.2008	7	7	5	4	5	4	4	3	2	4,56
24.8.2008	10	9	6	6	6	5	4	4	3	5,89
31.8.2008	11	11	6	5	7	5	5	4	3	6,33
8.9.2008	12	12	7	6	8	5	6	5	3	7,11
16.9.2008	14	13	8	7	9	5	6	6	4	8,00
22.9.2008	14	13	9	8	9	5	7	6	4	8,33
30.9.2008	13	14	8	8	8	5	8	6	4	8,22
8.10.2008	14	13	9	7	9	6	6	6	3	8,11
15.10.2008	15	14	10	7	11	6	7	6	4	8,89
22.10.2008	12	5	9	8	9	6	7	6	4	7,33
28.10.2008	12	13	9	6	11	6	6	6	4	8,11
4.11.2008	13	14	10	7	10	-	7	7	4	9,00
11.11.2008	13	15	9	9	12	-	6	6	4	9,25
18.11.2008	14	15	9	8	12	-	7	6	4	9,38
25.11.2008	14	16	10	9	12	-	7	6	5	9,88
2.12.2008	15	17	11	11	15	-	6	7	5	10,88
8.12.2008	13	20	13	14	18	-	6	7	5	12,00
17.12.2008	14	21	16	15	20	-	6	9	6	13,38
24.12.2008	14	25	16	18	22	-	8	11	8	15,25
30.12.2008	17	26	18	19	26	-	9	13	9	17,13
10.1.2009	20	28	21	19	27	-	9	16	11	18,88
20.1.2009	20	28	23	21	30	-	14	18	12	20,75
27.1.2009	21	28	22	22	30	-	15	21	10	21,13
5.2.2009	25	29	25	22	37	-	18	22	11	23,63
17.2.2009	27	31	28	25	41	-	22	35	13	27,75
3.3.2009	29	34	25	33	45	-	22	36	14	29,75
12.3.2009	28	39	28	33	46	-	25	36	13	31,00
25.3.2009	24	33	28	31	50	-	28	38	14	30,75

Příloha 8: Záznamová tabulka délkových přírůstků *A. fulica* krmených dietou 4 za sledované období od 31.7.2008 do 25.3.2009

Čtvrtá skupina (okurka) - Velikost v centimetrech										
Datum	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Průměr
31.7.2008	2,7	2,6	2,2	2	2,1	1,8	1,7	1,7	1,5	2,03
10.8.2008	3,3	3,2	2,8	2,6	2,5	2,6	2,2	2,1	2	2,59
17.8.2008	3,6	3,7	3,1	2,8	2,9	2,6	2,8	2,4	2,1	2,89
24.8.2008	3,8	3,8	3,1	3	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	3,02
31.8.2008	4	4	3,2	3,1	3,1	2,8	3	2,7	2,4	3,14
8.9.2008	4,1	4,1	3,4	3,2	3,3	3,1	3	2,8	2,4	3,27
16.9.2008	4,2	4,2	3,5	3,4	3,5	3,1	3	2,9	2,5	3,37
22.9.2008	4,2	4,2	3,5	3,4	3,5	3,1	3,1	2,9	2,6	3,39
30.9.2008	4,2	4,2	3,5	3,4	3,5	3,1	3,1	2,9	2,6	3,39
8.10.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	3,2	3,1	2,9	2,6	3,42
15.10.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	3,2	3,1	2,9	2,6	3,42
22.10.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	3,2	3,1	2,9	2,6	3,42
29.10.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	3,2	3,1	2,9	2,6	3,42
4.11.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	-	3,1	3	2,6	3,46
11.11.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	-	3,1	3	2,6	3,46
18.11.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	-	3,1	3	2,6	3,46
25.11.2008	4,3	4,2	3,5	3,4	3,6	-	3,1	3	2,6	3,46
2.12.2008	4,3	4,6	3,7	3,9	4,1	-	3,1	3,1	2,9	3,71
8.12.2008	4,4	5	4,1	4,5	4,4	-	3,1	3,2	3	3,96
17.12.2008	4,4	5,3	4,4	4,6	4,8	-	3,4	3,5	3,4	4,23
24.12.2008	4,4	5,3	4,5	4,6	5,1	-	3,6	3,6	3,5	4,33
29.12.2008	4,6	5,4	4,7	5	5,4	-	3,5	4,2	2,8	4,45
10.1.2009	4,5	5,5	4,9	5,2	5,7	-	3,7	4,6	4,2	4,79
20.1.2009	4,4	5,6	5	5,2	5,7	-	4	4,6	4,2	4,84
27.1.2009	4,9	5,7	5,1	5,3	5,8	-	4,2	5	4,2	5,03
5.2.2009	5,2	5,8	5,2	5,5	6	-	4,5	5,2	4,3	5,21
17.2.2009	5,3	5,8	5,4	5,6	6,1	-	5,1	5,7	4,4	5,43
3.3.2009	5,5	6	5,5	5,8	6,4	-	5,2	6,2	4,5	5,64
12.3.2009	5,5	6,3	5,6	5,9	6,4	-	5,2	6,2	4,5	5,70
25.3.2009	5,6	5,9	5,6	5,9	6,5	-	5,3	6,2	4,5	5,69

Příloha 9: Záznamová tabulka hmotnostních přírůstků *A. fulica* krmených dietou 5 za sledované období od 11.11.2008 do 25.3.2009

Pátá kontrolní skupina - váha v gramech											
Datum	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Průměr
11.11.2008	42	36	27	35	37	25	37	32	21	46	33,80
18.11.2008	40	40	29	37	39	24	37	34	24	46	35,00
25.11.2008	40	40	29	36	32	24	37	34	22	44	33,80
2.12.2008	38	39	28	36	35	24	37	34	21	46	33,80
8.12.2008	38	42	26	39	30	27	38	33	21	48	34,20
17.12.2008	46	47	33	43	39	32	44	39	25	53	40,10
24.12.2008	46	45	32	45	44	29	38	37	29	56	40,10
30.12.2008	52	46	35	48	47	32	44	43	33	59	43,90
10.1.2009	50	48	30	47	45	31	40	38	35	55	41,90
20.1.2009	50	45	30	50	46	30	42	40	36	58	42,70
27.1.2009	50	52	32	50	44	36	44	44	37	59	44,80
5.2.2009	56	53	38	59	53	36	45	43	42	62	48,70
17.2.2009	53	-	38	61	50	36	46	39	42	61	47,33
3.3.2009	53	-	45	60	56	39	48	42	42	59	49,33
12.3.2009	58	-	44	58	54	40	50	43	47	62	50,67
25.3.2009	64	-	46	64	57	45	53	43	51	62	53,89

Příloha 10: Záznamová tabulka délkového přírůstků *A. fulica* krměných dietou 5 za sledované období od 11.11.2008 do 25.3.2009

Pátá skupina (kontrolní skupina) - Velikost v centimetrech											
Datum	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Průměr
11.11.2008	7	6,6	6	6,5	6,6	5,4	6,5	6,3	5,4	7,2	6,35
18.11.2008	7	6,7	6	6,5	6,6	5,4	6,5	6,3	5,5	7,2	6,37
25.11.2008	7	6,7	6	6,5	6,6	5,4	6,5	6,3	5,5	7,2	6,37
2.12.2008	7	6,7	6	6,6	6,6	5,4	6,7	6,4	5,5	7,3	6,42
8.12.2008	7	6,7	6,1	6,6	6,6	5,5	6,7	6,5	5,5	7,4	6,46
17.12.2008	7	6,7	6,1	6,7	6,7	5,7	6,8	6,5	5,6	7,6	6,54
24.12.2008	7,1	6,8	6,2	6,9	6,8	5,9	6,8	6,5	5,8	7,7	6,65
29.12.2008	7,3	7	6,2	7,2	7	5,9	6,8	6,6	6,2	7,9	6,81
10.1.2009	7,6	7	6,3	7,5	7,2	6	6,8	6,6	6,7	8	6,97
20.1.2009	7,7	7	6,3	7,6	7,3	6,1	6,8	6,8	6,9	8,1	7,06
27.1.2009	7,7	7,2	6,3	7,6	7,4	6,1	6,8	6,8	6,9	8,2	7,10
5.2.2009	7,7	7,3	6,4	7,9	7,6	6,2	6,9	6,9	7,2	8,2	7,23
17.2.2009	7,7	-	6,5	8	7,6	6,3	7,1	7	7,2	8,4	7,31
3.3.2009	7,7	-	6,9	8,1	7,6	6,4	7,1	7	7,2	8,4	7,38
12.3.2009	7,8	-	6,9	8,1	7,6	6,7	7,3	7,2	7,2	8,4	7,47
25.3.2009	7,9	-	7,1	8,1	8	6,9	7,5	6,8	7,4	8,4	7,57

Příloha 11: Fotografie *A. fulica* albino (Richterová 2007)



Příloha 12: Fotografie *A. fulica* (Richterová 2007)

