

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Sezonní rytmy a hibernace evropských želv jako problém
pro jejich chovatele
Bakalářská práce**

Autor práce: Štěpánka Tocauerová

Vedoucí práce: Mgr. Vladimír Vrabec, Ph.D.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Sezonní rytmy a hibernace evropských želv jako problém pro jejich chovatele" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala za pomoc při psaní bakalářské práce panu Mgr. Vladimíru Vrabcovi, Ph.D., dále Mgr. Alence Dobrovolné za překlad souhrnu a také Aleši Kernerovi a Veronice Černé za poskytnutí obrázků.

Sezonní rytmy a hibernace evropských želv jako problém pro jejich chovatele

Souhrn

Práce je zaměřena na sezonní aktivitu evropských suchozemských želv, s nimiž je možné se setkat u chovatelů. Zařazeny jsou druhy *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Testudo marginata* a *Testudo horsfieldii*. Analýza získaných poznatků měla potvrdit hypotézu: Nejseverněji žijící druh želvy je druhem nejméně náročným na mikroklimatické podmínky chovu.

První kapitola obsahuje charakteristiku druhů. Je uveden jejich latinský a český název, nejznámější poddruhy, oblast výskytu, popis vzhledu s typickými znaky, čím se živí, rozmnožování, podmínky jejich chovu a stupeň ohrožení.

V další části jsou charakterizovány sezonní rytmy želv během roku, který je rozčleněn na fázi post hibernační, jarní, letní, předhibernační a hibernaci. V každé fázi je popis aktivního a neaktivního chování želv, jak ho ovlivňuje doba slunečního záření, teplota vzduchu, srážky a jiné faktory. Jsou zde uvedeny příklady konkrétního chování želv, které bylo pozorováno především v různých oblastech Středomoří, kde se s nimi lze nejčastěji ve volné přírodě setkat. Na tuto část navazuje obecná charakteristika hibernace a estivace s uvedením jejich rozdílů.

Následující kapitola se zabývá problematikou podmínek hibernace želv v rámci jejich chovu jako je příprava želv na zimování a způsoby zimování. Uvedeny jsou názory chovatelů želv, jak přistupovat k této problematice. Správný průběh hibernace může významně ovlivnit i další důležité fyziologické procesy želvy. Dále jsou stručně popsány doporučované podmínky chovu želv v našich podmínkách.

V poslední části práce je tabulkový přehled informací o zvolených želvách (velikost krunýře, nadmořská výška jejich výskytu, zda hibernují, estivují a jejich zařazení v Červené knize a v seznamech CITES). Analýzou zjištěných informací se hypotéza spíše potvrzuje, takže chovatelsky nejsnazším druhem se jeví být *Testudo hermanni*.

Klíčová slova: charakteristika, hibernace, prostředí, želva, cyklus

Seasonal rhythms and hibernation of European turtles as a problem for their breeders

Summary

The thesis is focused on the seasonal activity of the European terrestrial turtles, which can be kept in captivity. The following species have been dealt with: *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, *Testudo marginata* and *Testudo horsfieldii*. The analysis was supposed to confirm the hypothesis that the species that lives that the turtle species living in the north is also the species with the least requirements when it comes to the microclimatic conditions.

The first chapter deals with the characteristics of these species. Both their Czech and Latin name is listed, the most famous subspecies classified, so are the most famous subspecies, the area where they occur is described and their appearance, including the typical features, what they feed on, how they reproduce, what conditions they require if they are to be bred and how endangered they are.

The next part deals with the seasonal rhythms of the turtles. The year is divided into several seasons or phases, i. e. the post-hibernation phase, spring, summer, pre-hibernation phase and hibernation. In each phase there is a description of both the active and passive behaviour of the turtle and of the way this behaviour is influenced by the time of sunshine, air temperature, rainfall or other factors. Examples of specific turtle behaviour that has been observed in different areas of the Mediterranean Sea, where they can be observed in the nature are given. What follows is a general characteristics of the hibernation and estivation and an explanation of the difference between the two.

The next chapter deals with the conditions for the turtle hibernation as a part of the breeding process, such as the preparation of the turtles for the hibernation and the ways to help them do so safely in our country. Some of the turtle keepers' opinions on this important subject, the right way of hibernation can influence other important physiological processes of the turtles are mentioned.

Then the recommended conditions for turtle breeding in our country are described.

The final chapter is charted information about the chosen turtle species (the size of the shell, the height above the sea level in which they occur, whether they hibernate or estivate and whether they are listed in the Red Book of Endangered Species and the CITES lists.

The analysis of the information that has been collected shows that the hypothesis that was formulated in the beginning of the thesis can be almost confirmed and that the *Testudo hermanni* seems to be species that is the easiest to breed indeed.

Keywords: characteristic, hibernation, environment, tortoise, cycle

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Metodika	3
4	Literární přehled	4
4.1	Želvy mírného pásu	4
4.1.1	<i>Testudo graeca</i> (Linnaeus, 1758).....	6
4.1.2	<i>Testudo hermanni</i> (Gmelin, 1789).....	8
4.1.3	<i>Testudo horsfieldii</i> (Gray, 1844).....	10
4.1.4	<i>Testudo marginata</i> Schoepff, 1792	12
4.2	Sezonní rytmus chování želv v mírném pásu	13
4.2.1	Post hibernační fáze.....	13
4.2.2	Jarní fáze	15
4.2.3	Letní fáze.....	18
4.2.4	Fáze před hibernací.....	19
4.2.5	Fáze hibernační	22
4.3	Hibernace a estivace.....	24
4.4	Problematika hibernace želv u chovatelů.....	25
4.4.1	Kdy nezimujeme.....	26
4.4.2	Příprava na zimování.....	26
4.4.3	Zimování dospělých želv	31
4.4.4	Zimování mladých želv.....	34
4.4.5	Odzimování	36
4.5	Udržování vhodných podmínek v chovu.....	37
5	Výsledky	39
6	Shrnutí.....	40
7	Seznam literatury.....	42
7.1	Publikované zdroje	42
7.2	Internetové zdroje.....	45
8	Přílohy.....	46
8.1	Seznam příloh	46
8.2	Přílohy	47

1 Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala problematiku želv, které mě vždy zajímaly a přitahovaly. Protože bych se chtěla zabývat aktivitami týkajícími se zvířat a vzhledem k mé alergii na srst živočichů bych se v budoucnosti chtěla věnovat teraristice nebo akvaristice.

Při chovu želv i jiného živočicha si musíme uvědomit, že my jsme jejich páni a řídíme jim život. Určujeme, kdy a v jakých podmínkách budou žít, co budou jíst atd. Je tedy na nás, abychom jim zabezpečili bezstarostný a spokojený život. Musíme brát v úvahu i to, kde se tento živočich vyskytuje ve volné přírodě, v jakých teplotních a vlhkostních podmínkách žije, jeho návyky i stravu. Někteří potřebují naší péči nepřetržitě a jiní ne. Je proto dobré se zamyslet nad tím, kolik času jsme ochotní věnovat na jejich péči.

Sama chovám suchozemskou želvu, a proto je pro mě přínosné se dozvědět o problematice o ročních cyklech a zimování těchto živočichů něco více. Zlepší to mé znalosti a doufám, že tím i mojí želvě život.

2 Cíl práce

Cílem je srovnání životních cyklů a sezónní aktivity želv žijících na území Evropy na základě literárních údajů. Práce má shrnout základní informace pro účely chovatelů a seřadit druhy v pořadí náročnosti z hlediska snah chovatelů o napodobení mikroklimatu ve volné přírodě a doporučit optimální postupy. Navržená hypotéza: Nejsevernější žijící druh želvy je druhem nejméně náročným na mikroklimatické podmínky chovu.

3 Metodika

Práce bude řešena na základě studia literárních zdrojů, které budou shromážděny a utříděny a dále zpracovány formou přehledu dostupných znalostí. Výsledky budou tabulkově srovnány a porovnány tak, aby bylo možno ověřit formulovanou hypotézu.

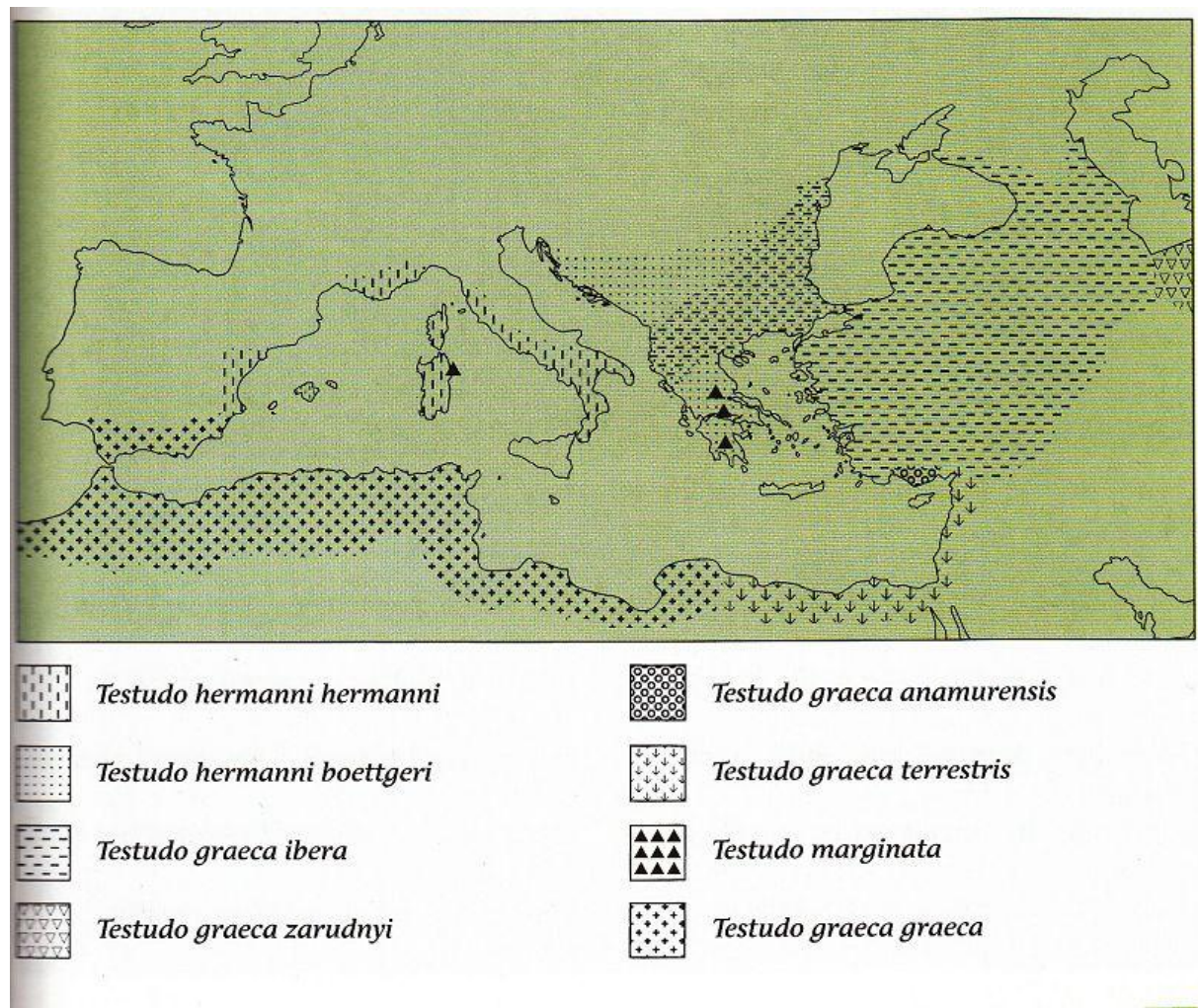
4 Literární přehled

4.1 Želvy mírného pásu

Suchozemské želvy *Testudinidae* byly nejprve zařazeny jako jeden rod *Testudo*, který popsal Linné v roce 1758, a teprve později se tento rod rozdělil na další jednotlivé rody. V současnosti jsou ale pod rodovým názvem *Testudo* zařazeny želvy, které žijí v okolí Středozemního moře jak v Evropě, tak v Africe. Většina želv patřící do této skupiny má klenuté krunýře, do kterých se mohou schovat a chránit se končetinami, které jsou kráčivé a mohou být použity k hrabání. Želvy jsou na mnoha místech zabíjeny, protože bývají považovány za škodnou, aby nemohly ničit úrodu nebo jako zdroj potravy.

Suchozemské želvy obývají různé biotopy jako savany, polopouště a okraje pouští, které se vyznačují kolísáním vlhkosti a teploty.

Obrázek 1: Výskyt želv rodu *Testudo* (Zych, 2006)



Další mapky výskytu želv viz přílohy.

Rozpoznávací znaky želv *Testudo*

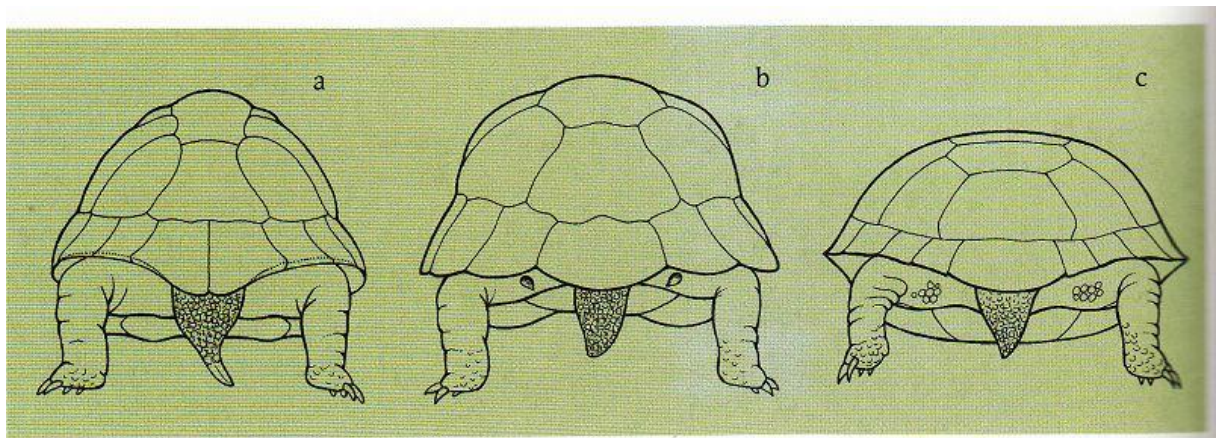
Želvy rodu *Testudo* můžeme rozpoznat podle tvaru krunýře, rozdělení nadocasního štítku, zakončení ocasu a podle výrůstků na zadních končetinách. Je pravdou, že každá želva je jedinečná a mohou se objevovat jedinci, kteří budou daný znak mít jiný než většina jejich druhových kolegů.

Želva zelenavá má nadocasní štítek rozdělený na dva a ocásek zakončený trnem, který se u jiné želvy žijící v Evropě nevyskytuje, nemá na zadních končetinách výrůstky (a).

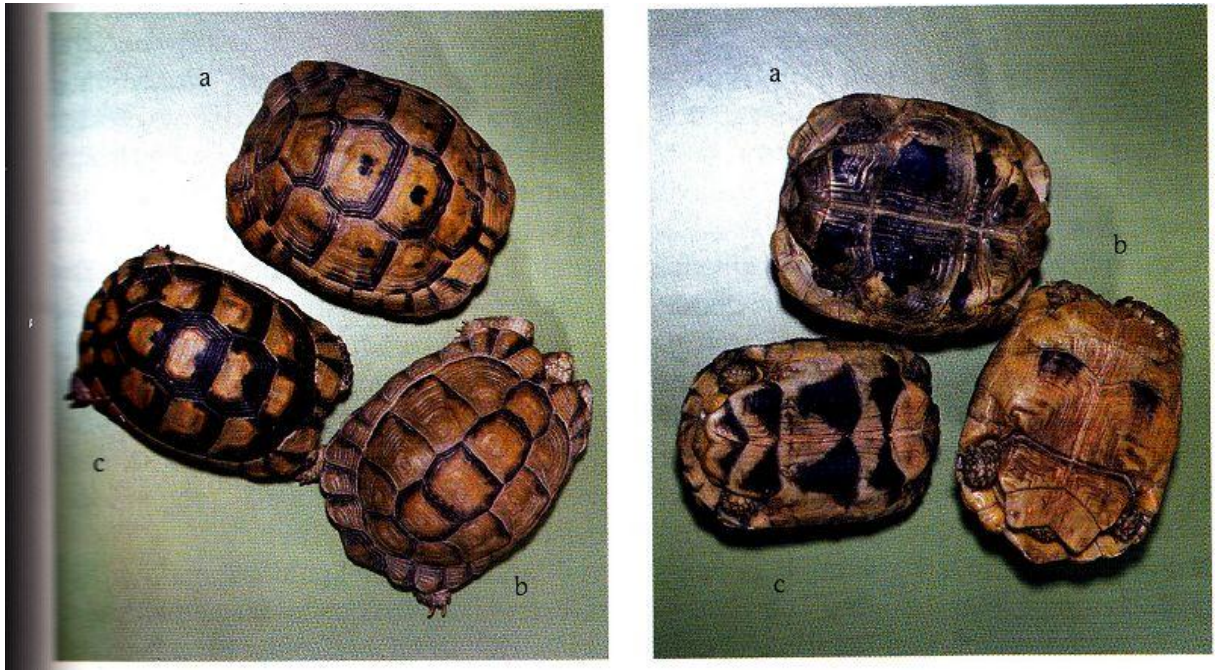
Želva žlutohnědá (b) má na rozdíl od želvy stepní (c) na každé zadní končetině jen jeden výrůstek. Želva stepní jich má více. Obě tyto želvy mají ocas bez trnu a jeden nadocasní štítek.

Želvy zelenavá a žlutohnědá mají vyšší kulovité krunýře a želva stepní je plošší. Každá želva má jinou velikost a tvar štítků na krunýři.

Obrázek 2: Rozpoznávací znaky – (a) *T. hermanni*, (b) *T. graeca*, (c) *T. horsfieldii* (Zych, 2006)



Obrázek 3: Plastron a krunýř – (a) *T. graeca iberica* ,(b) *T. kleinmanni* ,(c) *T. marginata* (Zych, 2006)



4.1.1 *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758)

Obrázek 4: *Testudo graeca graeca* (Wirth, 2013)



Testudo graeca je u nás známá jako želva žlutohnědá. Tato želva má několik poddruhů, které se vyskytují v různých oblastech.

Testudo graeca graeca se vyskytuje ve Španělsku, Maroku, Alžírsku, Tunisku a Libyi. *Testudo graeca anamurensis* žije na jižním pobřeží Turecka. *Testudo graeca ibera* obývá střední Balkán, Turecko a pobřeží Černého moře. *Testudo graeca nikolskii* je v severozápadním podhůří Kavkazu. *Testudo graeca terrestris* má svůj domov v Sýrii, Izraeli, Sinaji a Libyi. Poslední poddruh *Testudo graeca zarudnyi* můžeme potkat ve východním a jižním Iránu.

Testudo graeca má krunýř dlouhý okolo 35 cm. Krunýř je oválný a má hladký okraj. Barva krunýře se může u jednotlivých poddruhů lišit, ale do základního zbarvení patří světle olivová barva s tmavými splývajícími skvrnami. Mezi hlavní znaky tohoto druhu patří dvě velké šupiny, které se nacházejí na zadních nohou, dále ocas, který není zakončený trnem, a nadocasní štítek, který není rozdělen. Ovšem nadocasní štítek není spolehlivý znak, neboť i v tomto druhu můžeme nalézt jedince, kteří ho mohou mít rozdělený stejně jako *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789).

Pro *Testudo graeca* jsou obvyklým teritoriem kopce porostlé trávou a nesouvisle rozmístěnými keři. Obývají také lesnaté oblasti, pastviny a můžeme na ně narazit i na okrajích polí a vinic. Skoro ve všech oblastech výskytu hibernuje (přechází do zimního spánku, období klidu). Délka zimního klidu se může lišit. Rozmnožování probíhá na jaře po přechodu z období klidu do období aktivity.

Strava v chovu se skládá z pampelišek, trávy, zeleniny, ovoce a někdy bílkovinná potrava. U želv, které chováme doma, si musíme dávat pozor na překrmování. S překrmováním souvisí rychlý růst a možné deformace krunýře nebo odlišnost tvaru od želv v přírodě. V přírodě se vyskytuje omezený přísun potravy na rozdíl od podmínek v zajetí.

Želvy bychom měli chovat v případě, že jim můžeme v letních měsících nabídnout venkovní výběh. Celoroční chov v interiéru není vhodný. U chovu jednoho jedince, ho můžeme nechat celý rok v aktivní činnosti bez hibernace. Nesmíme zapomenout na teplotní nároky zvířete a terárium vyhřívat.

Úspěšně rozmnožíme jedince, kterým jsou poskytnuty dobré podmínky a to venkovní výběhy, kvalitní chovná skupina, výživa a správné dodržování ročního rytmu. Důležitá část při odchovu mláďat je včas objevit nakladená vajíčka a přendat je do inkubátoru. Snůšky jsou většinou realizovány v květnu až srpnu. Samice klade několik snůšek přibližně po 6 - 8 vajíčkách. Inkubace vajíček je okolo 60 -70 dnů.

Tyto želvy jsou pod ochranou zákonů a spadají do CITES příloha II a v Evropské unii do přílohy A. Jsou také zapsané v Červené knize jako zranitelné.

4.1.2 *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789)

Obrázek 5: *Testudo hermanni hermanni* (Wirth, 2013)



Testudo hermanni má u nás jméno želva zelenavá. Také u ní je známo několik poddruhů.

Testudo hermanni hermanni se vyskytuje na Baleárských ostrovech, Korsice, ve Francii, Itálii a v Sardinii.

Testudo hermanni boettgeri můžeme najít v západním Turecku, Bulharsku, Rumunsku, Řecku a v bývalé Jugoslávii.

Testudo hermanni se nalézá ve výškách 500 - 600 m nad mořem. Krunýř dosahuje 28 cm. Nejčastější barva je žluto olivová až hnědavá se skvrnami tmavé barvy. Starší zvířata mají skvrny většinou nezřetelné a mají tak vzhled jednobarevnosti. Základním znakem je trnové zakončení ocasu a rozdělený nadocasní štítek.

Testudo hermanni hermanni má na rozdíl od *Testudo hermanni boettgeri* za okem žlutou skvrnu a tmavé skvrny má na plastronu podél středu rozděleny do dvou podélných pruhů. *Testudo hermanni boettgeri* skvrnu za okem nemá a tmavé skvrny jsou rozděleny do dvou řad. Samci jsou menší než samice, ocas mají delší a plastron vydutý. Je nejvíce chovaná spolu s *Testudo graeca* a obě jsou snadno zaměnitelné.

Strava želvy zelenavé se skládá z bylin, zeleniny, jetele, trávy a občasné přidání bílkovinné složky. V přírodě spořádají i výkaly králíků a dobytka.

„**Rozmnožování:** Samice kladou za sezonu dvě až tři snůšky s 2-12 vajíčky. Inkubační doba je kolem 60 dnů, v přírodě se mláďata líhnou ponejvíce v srpnu a v září.“ (Zych, 2006). Nohama si vyhrabávají hnízda lahvicovitého tvaru.

Nejlepší pro chov je venkovní výběh, který by měl být orientován na jih. Želva zelenavá moc nehrabe, a tudíž základy výběhu můžeme zapustit jen do 5 cm pod zem a nad zem 45 cm. V případě nalezení malého otvoru je želva schopná tento otvor zvětšit a jít prozkoumávat okolí (Junek, n.d.).

Velenská (2011) doporučuje zapustit ohrazení 40 - 50 cm pod zem. Do úkrytů umístit substráty, které jsou prodyšné a, které se čas od času vymění a odstraní plesnivá místa. Proto je vhodné úkryt opatřit otvíratelnou střechou. Želvy nerady chodí vysokou trávou, a tak je dobré mít rozčleněný terén a vyšší trávu zkrátit hlavně na jaře. Dobré je želvám do výběhu vyhloubit betonovou vanu 60 a více cm hlubokou a naplnit zeminou nebo jiným substrátem. Želvy se do něj na podzim začnou zahrabávat a zimovat. Stačí želvu přenést do míst, kde stráví zbytek zimy.

Testudo hermanni se řadí stejně jako *Testudo graeca* do CITES příloha II a v Evropské unii do přílohy A, ale na rozdíl od želvy žlutohnědé má v Červené knize označení jako riziko nízké.

Vechio et all. (2011) zjistili, že v centrální Itálii pozorované želvy *Testudo hermanni hermanni* jsou striktně býložravé. Na jaře žerou lupení luštěnin a travin. Na podzim si dávají plody *Ruscus aculeatus*. Mezi stravou samic a samců nebyla nějak veliká rozdílnost. Želvy se živí jak hojnými druhy rostlin, tak i vzácnými. Větší část stravy byla tvořena hojně rostoucími rostlinami. Ve velkém podílu byly zastoupeny ve stravě vzácné rostliny a mnoho nepůvodních rostlin (*Canyza canadensis*), které žrali *Testudo hermanni* ve všech obdobích. Plody *Ruscus aculeatus* mohou být velice důležité pro želvy před hibernací. Výzkum prováděli (Vechio et all., 2011) od dubna do října 2009 a od dubna do června 2010 v pobřežním borovicovém lese Castelfusano. Občas se želvy krmily rostlinami, které jsou pro ostatní býložravce jedovaté jako například *Anagallis arvensis* a druhy čeledi *Papaveraceae*. Během jara želvy preferovaly zelené části rostlin. Listy různých druhů (*Medicago*, *Conyza*, *Asparagus*, *Clematis* a *Avena*) se vyskytovaly ve stravě na jaře i na podzim. Na podzim začaly být dostupné plody *Ruscus* a želvy je žraly, i když ještě nebyly zralé.

Hayley et Willemsen (Hailey et Willemsen, 2003) porovnávali hustotu dospělých populací *Testudo hermanni* na 13 místech v Řecku s výsledky pozorování z roku 1980. Výsledky jsou zpracovány v grafu, který je uveden v příloze. Změny na většině míst nebyly výrazné. Pokles hustoty na dvou místech byl způsoben ztrátou jejich habitatu.

4.1.3 *Testudo horsfieldii* (Gray, 1844)

Obrázek 6: *Testudo horsfieldii* (Zych, 2006)



Testudo horsfieldii je známá jako želva stepní, která se dělí na tyto poddruhy:

Testudo horsfieldii horsfieldii, která se vyskytuje v Iránu, Afghánistánu, Pákistánu až západní Číně. *Testudo horsfieldii kazachstanica* jak její název napovídá, se vyskytuje v Kazachstánu a Turkménii. Poslední poddruh je *Testudo horsfieldii rustamovi*, kterou nalezneme v jižní Turkménii.

Testudo horsfieldii žije v nadmořských výškách mezi 800 - 1 600 m někdy dokonce až 2 300 m nad mořem.

Tyto želvy dorůstají do 22 cm, krunýř mají oválný, plošší než u ostatních želv. Jeho barva je světle nazelenalá a kresbu nemá výraznou. Želvy mají velkou hlavu, která má zobákovité čelisti. Na přední končetině se nacházejí čtyři silné prsty.

Populace těchto želv v přírodě obývají různé prostředí. Obývají pouště, polopouště, stepi i zelené kopcovité území. Kontinentální podnebí je charakteristické období vlhka na jaře a na podzim, které trvá krátce. Léto je velice horké a naopak zima je velmi chladná. Toto podnebí je velice drsné a želvy upadají v letních měsících do letního spánku (estivace) a v zimních měsících do zimního spánku (hibernace). Želvy mají pro tyto příležitosti úkryty v podzemí, ale i v době aktivity je používají jako úkryt před nepříznivými teplotami a jako noční úkryt.

Testudo horsfieldii na rozdíl od ostatních Evropských želv hodně hrabe a musíme na to pamatovat hlavně při stavbě venkovního výběhu. Zahrabává se do úkrytu až 2 m hlubokého. Tyto úkryty využívá v noci, při zimním spánku a v letních měsících i na estivaci, která trvá přibližně 1 až 2 měsíce. V létě estivuje z důvodů nedostatku potravy a vysokých teplot. *Testudo horsfieldii* patří mezi nejméně aktivní želvy. V našich podmínkách je aktivní 3 až 5 měsíců a ve své domovině 2 až 4 měsíce. Aktivita je závislá na podmínkách chovu a v případě celoročního chovu v teráriu se počet aktivních měsíců můžou lišit.

V jejich stravě převažuje rostlinná potrava.

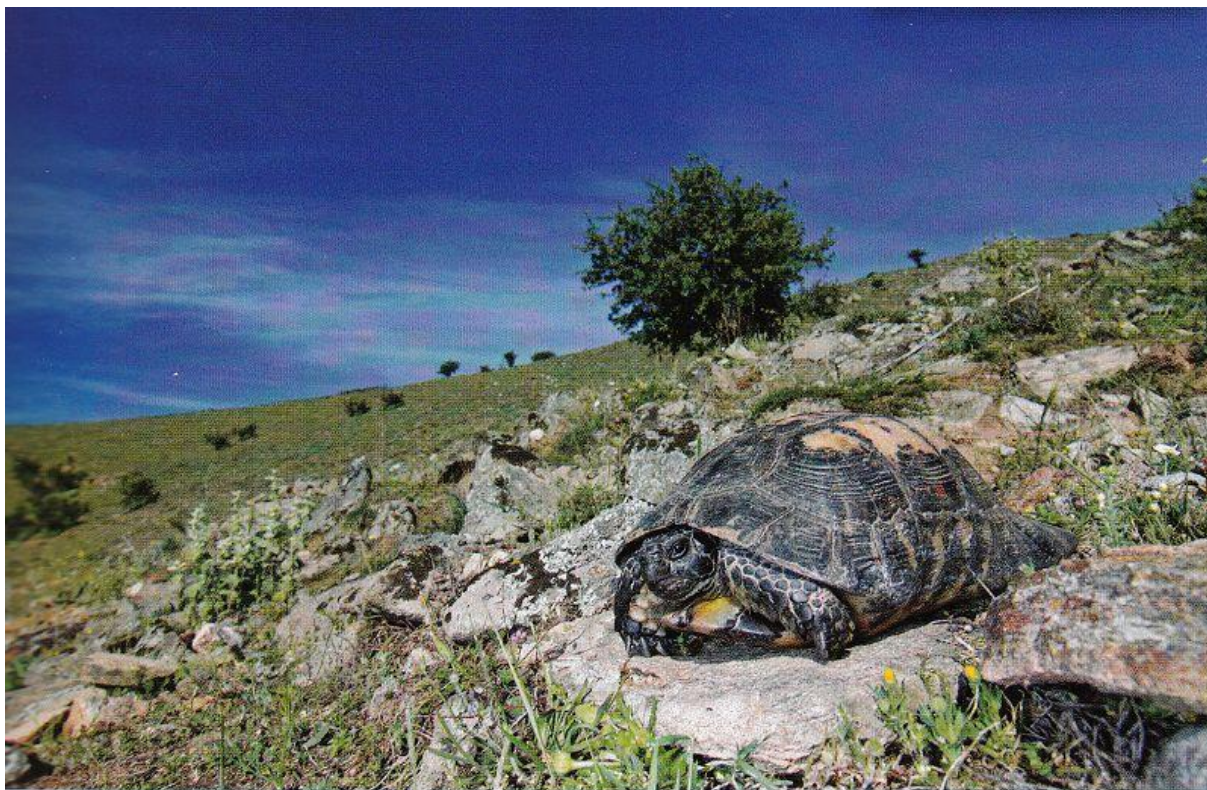
Želva se velice snadno aklimatizuje, takže chov nepředstavuje většinou žádné problémy. Nemají rády po delší dobu vlhké a chladné období. Ideální je sušší a teplé klima. Želvy se už během srpna zahrabávají. Dokáží se zahrabat poměrně hluboko. Ve venkovním výběhu tedy hrozí zahrabání a zimování, které může vést ke zmrznutí a následnému úhynu. Tato želva, ale vyžaduje na přezimování o trochu chladnější podmínky, aby nedocházelo k opakovanému probouzení.

Rozmnožování je u těchto želv složitější díky klimatickým podmínkám a střídání aktivního a klidového období, které musejí být přiměřeně dlouhé, aby správně stimulovaly sexuální aktivitu.

Tato želva je zapsaná v CITES II a v Evropské unii do přílohy B. V Červené knize je zapsaná jako zranitelný druh.

4.1.4 *Testudo marginata* Schoepff, 1792

Obrázek 7: *Testudo marginata* (Wirth, 2013)



Testudo marginata v českém jazyce pojmenovaná jako želva vroubená žije v Řecku na jih od Olympu po Peloponés a na ostrovech Skýros a Póros.

Může dosáhnout délku okolo 30 cm. Patří mezi největší evropské želvy. Mlád'ata této želvy jsou podobná ostatním druhům rodu *Testudo*. Dospělci mají zadní postranní štítky, které směřují nahoru do stran. Krunýř se zužuje ze stran přibližně v půlce svojí délky. Mlád'ata jsou žlutohnědá i olivově zelená, naopak dospělí jedinci jsou tmaví až černí. Kůži mají zbarvenou také do tmavých odstínů.

Želva vroubená žije v polosuché oblasti s trnitými křovinami ve Středomoří. Může se objevit až do 2000 m. Na některých místech si hloubí nory, kde přečkává nepříznivé klimatické podmínky. Živí se jako většina suchozemských želv býložravě.

V chovu je náročnější na teplo. V České republice je možné tuto želvu chovat vzhledem k podmínkám ve venkovních teráriích s temperovanými úkryty nebo v měsících, které jsou nejteplejší. Želva vroubená zimuje nebo má klidové období, které je kratší.

Většinou tyto želvy odchovávají zkušení chovatelé. Po probuzení ze zimního spánku se želvy ihned páří. Samci při páření vydávají dlouhé hluboké zvuky. Snůška obsahuje 3 až

11 vajec, které váží přibližně 17 g a mají velikost 34 mm. Na podzim se z vajec líhnou mláďata, která mají štítky uprostřed světlé, a okraj štítku tvoří tmavou obrubu.

Želva vroubená je zapsána v CITES příloha II a v Evropské unii v příloze A.

4.2 Sezonní rytmus chování želv v mírném pásu

U dospělých jedinců *Testuda hermanni* pozorovali (Huot-Daubremont, 1997) ve Francii roční aktivitu. Pozorovali dvě fáze: fázi aktivity a fázi spánku. Od března do října je aktivita želv nadzemní přibližně stejná, kromě měsíců v létě, kdy je bimodální, při vysokých teplotách jsou neaktivní. Páří se během celé aktivní fáze nejvíce však v létě a na začátku podzimu. Fáze spánku probíhá od listopadu do února. V průměru byla hloubka zimoviště 6,9 cm (Huot-Daubremont, 1997).

Želvy, které byly zabaveny pašerákům 25. května 2007 a o kterých se domnívali (Attum et al., 2010), že by mohly být ze severního Jordánska, umístili do venkovních výběhů a zkontrolovali, jestli netrpí výtoky z nosu a očí. Poté byly vypuštěny v borovém lese, který by mohl být dobrý pro estivaci a hibernaci díky vysoké vrstvě hrabanky a přístupu k místu. Ukázalo se, že se musí dávat pozor na to, kde je vypustí kvůli možnosti rozdílné velikosti želv, které tuto oblast už obývají. Krátce po vypuštění přemístěné želvy *Testudo graeca* snížily svou aktivitu a začaly estivovat v srpnu a září. V říjnu bylo krátké období aktivity, s hibernací obvykle trvající od listopadu do února. Nejvyšší aktivita probíhala mezi březnem a dubnem. Během neaktivního období estivovalo 6 želv v borovicovém lese, 2 uvnitř dubového lesa a hibernovalo 5 želv v borovicovém lese, 2 v dubovém lese a jedna byla na farmě, kde se pěstují stromy pro plody a dřevo. Žádná z želv neestivovala nebo nehibernovala ve zvířecích norách (Attum et al., 2010).

Sezonní rytmus můžeme rozdělit do několika fází: fáze po hibernaci, jarní, letní před hibernací a hibernační (Wirth, 2013). Podrobněji uvádím popis těchto fází průběhu jednotlivých měsíců u druhů, které žijí v oblasti Středomoří dále v textu.

4.2.1 Post hibernační fáze

Tato fáze probíhá v březnu a dubnu. Denní světlo v této fázi trvá přibližně 11,5 - 13 hodin. Postupně tedy narůstá doba svitu. Nevyužitých hodin je 11. Průměrná doba aktivity je okolo 1,8 hodiny. Podíl neaktivních dnů v tomto období činí 47,6 %. Průměrná denní teplota se pohybuje okolo 11 °C (Wirth, 2013).

V první polovině března začínají evropské suchozemské želvy opouštět své úkryty, které obývaly při zimování. *Testudo graeca*, které žijí v jižním Španělsku, opouštějí úkryty už od poloviny února.

U *Testudo marginata* byla pozorována aktivita i v nejchladnějších dnech v lednu a prosinci v západním Taygetosu. Odpočinek si vynahrazuje v létě estivací (Bour, 1995).

Testudo marginata mohou vstřebat za dobu vyhřívání, která je v této době krátká, více sluneční energie. Mají výhodu v tom, že mají mohutné tělo a krunýř tmavého zbarvení. *Testudo hermanni* jsou drobnější a světlejší, tudíž potřebují delší dobu na vyhřívání než *Testudo marginata*.

Obecně mají mláďata a mladší jedinci zkrácený roční cyklus a denní aktivitu oproti dospělcům. Na jaře opouštějí úkryty později a na podzim je dříve vyhledávají (Cheylan, 1981; Wirth, 2013). Cherch (1956) se domnívá, že rozdíly mezi dospělci a mladšími jedinci a mláďaty jsou způsobené tím, že tito mají menší hmotnost a tím pádem mají menší kapacitu pro akumulaci tepla.

O denní aktivitě rozhoduje intenzita a doba slunečního světla, která se během jara zvyšuje. Vyšší pohybová aktivita, která je projevoována pouze jednou za den, u želv v tomto období je to okolo poledne, se nazývá unimodální. Tato aktivita je známa i u *Testudo marginata* a *T. graeca* (Bringsøe et al., 2001; Buskirk et al. 2001).

Huot-Daubremont et Grenot (1997) pozorovali *T. hermanni* v jižní Francii. Denní světlo trvalo přibližně 11 až 13 hodin a teplota okolí byla $11 \pm 7,3$ °C. V druhé polovině března je aktivních přibližně 60 – 75 % zvířat.

Jelikož jsou ještě teploty nízké, želvy tráví až 70 % času mimo svůj úkryt sluněním, aby vykompenzovaly zvýšenou termoregulaci.

V dubnu panuje stále špatné počasí a aktivita želv je přerušovaná. V této době už pomalu končí hibernace všem. V noci a během chladných dnů se želvy vrací do svých úkrytů, které využívaly při zimování. Aktivní jsou mezi 9. a 14. hodinou při venkovní teplotě 18 °C.

Průběh denní teploty těla v tomto období je následující: na začátku dne při ranním vyhřívání stoupá teplota těla o 4,5 °C za hodinu, přes poledne nestoupá. Když želvy dosáhnou teploty 29 – 30 °C začínají být aktivní, např. začnou se více pohybovat, přijímají potravu a věnují se prvnímu páření (Huot-Daubremont et Grenot 1996).

Rostliny mají nepochybně na jaře vysoké nutriční hodnoty a vysoký obsah vody. Nutriční požadavky mohou být tedy pokryté za kratší dobu a želvy se mohou více věnovat slunění. Sluneční aktivita a oteplení je důvod, proč se želvy na jaře probouzejí. Nashromáždí

si zásoby potřebné pro růst a páření. Jaro je období, kdy si mohou vybírat z více druhů rostlin. V létě potom mají k dispozici omezenou stravu a musí se spokojit s tím, co najdou (Cheylan, 2001).

Obrázek 8: Probouzející se želva (Wirth, 2013)



4.2.2 Jarní fáze

Jarní fáze nastupuje a probíhá v květnu a červnu. Svit denního světla postupně narůstá a trvá 13 - 15, 8 hodin. Nevyužité hodiny stouply na 13 hodin. Podíl neaktivních dnů se snížil na 5,3 %. Průměrná denní teplota stoupla a je 20,1 °C (Wirth, 2013).

V této fázi jsou želvy nejaktivnější z celého roku. Podle výzkumu Huot-Daubremont et Grenot (1997) jsou želvy aktivní 94,7 % ze dne. Okolní teplota je $20,1 \pm 8,2$ °C. Denní aktivita je průměrně 4,8 hodiny denně na želvu, což je nejvíce z celého roku. Jarní fáze je ovlivněna tím, že želvy si musí rozvrhnout čas na pohyb, shánění potravy a na sexuální chování (Huot-Daubremont et Grenot, 1997; Cheylan, 1981).

Doba potřebná na aktivní chování želv se snižuje, protože teploty se zvyšují. Intenzita aktivity je také větší. Počasí je stabilní s výrazně menšími srážkami. Ale i přes zlepšující se počasí stále želvy tráví sluněním 70 % času mimo úkryt. Srovnáme-li toto období s brzkým jarem, želvy se věnují, kromě hledání potravy, více páření. V květnu se sice posunuly

aktivity, které se odehrávaly v pozdních ranních hodinách, do časných ranních hodin, ale stále se jedná o unimodální aktivita. Nejvyšší aktivity želvy dosahují v 9 hodin.

Doba slunění stále klesá a uskutečňuje se v prvních dvou hodinách aktivity od 7 do 9 hodin. Odpoledne se aktivita snižuje a okolo 17 hodiny se želvy vracejí zpátky do úkrytu.

Ve volné přírodě se želvy začínají slunit pod větvemi keřů nebo na přechodu velkých travnatých plání. Pod větvemi jsou chráněny a mohou se ohřát již prvními nízkými paprsky slunce. Je možné pozorovat několik želv s malými rozestupy od sebe Wirth (2013). Popisuje, že pravidelně vídal “školky“ *Testudo hermanni hercegovinensis* pod keři, kde byly namačkány do prostoru 2 – 3 m² a využívaly ranní slunce. Mláďata byla i rozdílného stáří. Dospělci byli v popředí v rostlinách a mláďata zůstávala pod křovím (Wirth, 2013).

Nastává období rozmnožování, tedy soupeřením mezi samci, námluvy a páření. U *Testudo hermanni* je dosažen první vrchol páření od března do května a druhá vlna následuje od srpna do září (Cheylan, 2001). Samci evropských želv začínají s námluvami již po opuštění zimních úkrytů, jakmile potkají samici, začínají si jí namlouvat. V dalších dnech se zvětšuje oblast, kde začínají aktivně vyhledávat samice. Potkají-li se dva samci, začnou spolu bojovat a vítěz se může spářit se samicí. V květnu a červnu jsou zvuky doprovázející rozmnožování slyšet na velké vzdálenosti. Samci přimějí samice stát silným nárazem “die wuchtigen Rammstöße“ (Wirth, 2013) a při páření vydávají zvuky, které jsou slyšet také daleko.

Páření probíhá tak, že samec obchází samici a snaží se jí zaujmout kýváním hlavou. Namlouvání je pro pozorovatele brutální záležitostí, kdy samice obdrží hodně kousanců na předních končetinách a krku (Zych, 2006).

Samci *Testudo hermanni* a *Testudo marginata* jsou při páření většinou klidní, ale samci *Testudo graeca* jsou jak v přírodě, tak v zajetí známí agresivním sexuálním chováním.

Testudo graeca iberica udělá třikrát větší počet “Rammstößen” (Wirth, 2013) nárazů (kopulačních pohybů) než *Testudo hermanni boettgeri* (Hailey, 1991).

Wirth (2013) říká, že podle jeho zkušeností na rozdíl od výrazné agresivity samců *Testudo graeca iberica*, spolu vycházejí samci *Testudo hermanni* a *Testudo marginata* v klidu, kromě občasných strkanic.

Kladení vajec v přírodě nastává přibližně ve stejnou dobu po skončení zimního spánku, i když jsou oblasti, ve kterých želvy žijí, daleko od sebe, v jiné zeměpisné šířce a délce. V dubnu můžeme pozorovat první snášky vajec, ale většina vajec a nejvyšší snáška je

vykladena v červnu. V národním parku Doñana ve Španělsku byly v tomto období *Testudo graeca graeca* nejaktivnější za celý rok (Wirth, 2013; Diaz-Paniagua et al., 1996).

V Rumunsku klade vajíčka *Testudo graeca ibera* v červnu (Fuhn et Vancea, 1961). V jihovýchodním Španělsku *Testudo graeca* má za rok 2 - 3 snůšky s odstupem 21 - 29 dní (Diaz-Paniagua et al., 1996). *Testudo graeca ibera* v Řecku klade také 2 - 3 snůšky za rok (Hailey et Loumburdis, 1988). V přirozeném prostředí klade *Testudo marginata* vejce od poloviny května do června (Hailey et Loumburdis, 1988; Bringsøe et al., 2001).

Samice si hledají místo na hnízdo a opouštějí místo, kde byly doposud. Pokud se vydáme hledat želví hnízda, většinou jsou v lokalitách jako úpatí kopců, okraje lesů, lesní paseky, mohou se vyskytnout i na polích nebo na vinicích. Samice vybírají různá místa pro kladení vajec podle vhodných teplot lišících se podle místa stanoviště. V místech, kde je chladněji, si samice vybírá a kontroluje teplejší a slunečná místa. V teplých a suchých oblastech si vybírají naopak místa zastíněná, kde je chladněji než v okolí. Evropské suchozemské želvy si vybírají taková místa, kde na zem svítí slunce, kde je dostatečný svit a zároveň půdní podmínky umožňují naklást vejce a země neztrácí svou konzistenci. V případě, že se zem hroutí a želva by musela hloubit stále znovu, se přesune na jiné místo, kde jsou podmínky vhodnější. Kladou vajíčka také do blízkosti kamenů a skal, které pomáhají udržet teplotu, a do kořenových systémů rostlin a pod křoví, které zajistí ochranu. Místa, která vyhovují, jsou navštěvována samicemi opakovaně. Taková místa mohou sloužit na kladení i několika samicím. V Toskánsku v hustém lese, kde je poblíž pole ležící ladem, je místo, kde v květnu za slunných dní bylo možné pozorovat najednou 15 samic *Testudo hermanni hermanni* při kladení vajec na ploše 100 m². Samice většinou nevidíme v přírodě klást, ale hnízda se dají nalézt podle skořápek z již vylíhnutých vajec nebo vajec, která byla zničena predátorem. Hodně vajec je sežráno predátory např. divoká prasata, kuna, liška, jezevec. Tito predátoři vejce vyhrabou a sežerou (Wirth, 2013).

Obrázek 9: Páření *Testudo hermanni boettgeri* (Wirth, 2013)



4.2.3 Letní fáze

Letní fáze trvá od července do srpna. Denní světlo postupně ubývá a svítí 15,18 - 13,13 hodiny. Doba nevyužitých hodin zůstává na 13 hodinách. Průměrná doba aktivity se pohybuje okolo 2,4 hodiny. Podíl neaktivních dnů se zvýšil na 6,3 % a průměrná denní teplota se zvýšila na 26,4 °C (Wirth, 2013; Huot-Daubremont et Grenot, 1997; Cheylan, 1981]).

Toto období se vyznačuje v jižní Evropě nízkými srážkami přicházejícími v prudkých bouřkách, vysokými teplotami, vyprahlou zemí a suchou vegetací. Na mnoha místech se vyskytují přírodní požáry nebo požáry zaviněné člověkem.

Horké léto způsobuje z fyziologického hlediska želvám stres stejně jako silná zima. Na jaře vykazují želvy unimodální aktivitu a jsou aktivní v poledních hodinách, v létě se naopak těmito hodinám na slunci vyhýbají, protože je nejvyšší denní teplota. V této fázi je bimodální aktivita a to brzy dopoledne a pozdě odpoledne. Aktivita želv zpravidla končí,

když sluneční paprsky nedopadají přímo na zem. Za soumraku můžeme stále vidat zvířata venku. Kvůli vysokým teplotám v poledne jsou želvy většinou ve stínu. Evropské želvy rády tráví tento čas v polostínu hustých keřů a nízkých stromů. O jedincích *Testudo marginata* se ví, že hledají stále stejné osvědčené částečné úkryty opakovaně po mnoho let. Na těchto místech dřímají a odpočívají, dokud teplota během dne neklesne. Potom začnou být znovu aktivní a vyhledávat potravu. Zvláště v lesních oblastech, ale také ve vyšších polohách se aktivita během dne mění, želvy jsou také celodenně aktivní i v létě. Díky stromům jsou v poledne přijatelnější teploty a želvy mohou být aktivní, ale ve volném prostranství musí želvy trávit tento čas ve stínu (Hailey et al., 1984).

Obecnou charakteristikou léta je pokles aktivity želv spojený s ukončením reprodukční aktivity a růstem teploty. Na jaře jsou neaktivní fáze způsobeny špatným počasím a v létě se vyhýbají želvy horkým hodinám nebo dnům. Vysokou aktivitu vykazují mezi 7 - 10 hodinou a odpoledne kolem 16 hodiny. Začátkem července jsou želvy ještě poměrně aktivní, mnoho zvířat zvláště dopoledne, kdy teplota vzroste na 20 - 25°C a je tedy příznivá pro aktivní chování. Na konci června se 10 - 25 % zvířat nachází mimo svůj úkryt po 11. hodině. Vyhledávají si spíše stinné úkryty pod vegetací, na rozdíl od úkrytů na hibernaci (Wirth, 2013).

Estivace želv *Testudo marginata* v západním Taygetosu v Řecku byla prodloužena od června do srpna (Bour, 1995; Willemsen, 1991). V jihozápadním Španělsku estivovala *Testudo graeca* od června do září (Diaz-Paniagua et al., 1995; Wirth, 2013). Želvy estivují pouze při vysokých teplotách a přežijí tím i nedostatek vody a potravy. Zajímavý je fakt, že při estivaci podobně jako u hibernace se sníží metabolismus, ale na rozdíl od hibernace v estivaci neztratí jedinec svou váhu.

V oblastech, kde jsou želvy přes léto aktivní, se zvířata vyhýbají zbytečnému úsilí.

V polovině srpna na Peloponésu pozoroval Wirth (2013) střety dospělých samců *Testudo hermanni* na rozžhavené písčité duně. Ochota k páření se zcela nezastavila. Pozoroval také páření *Testudo hermanni* a *Testudo marginata* ve stínu údolí řek nebo v dubových lesích.

4.2.4 Fáze před hibernací

Tato fáze probíhá v září, říjnu a listopadu. V září a v říjnu je denní svit 13,13 - 10,18 hodiny. V listopadu postupně klesá od 10,18 hodiny na 9,12 hodiny. Nevyužité hodiny jsou v září a říjnu 8 - 11 hodin a v listopadu 8 hodin. Průměrná doba aktivity v září a říjnu je na 2,5

hodině a v listopadu klesá až na 0,4 hodiny. Podíl neaktivních dnů je v září a říjnu na 20,6 % a v listopadu vzroste až na 72,6 %. Průměrné denní teploty se pohybují na 16,1 °C v září a říjnu. V listopadu klesnou až na 9,1 °C (Wirth, 2013).

V září na mnoha místech, kde žijí suchozemské želvy, jsou letní vedra a přicházejí pozdní letní deště. V létě si musí vystačit želvy s rostlinami, které mají malou výživnou hodnotu, ale v tomto období s větším výskytem srážek je větší výběr potravy. Želvy o tom vědí a oceňují to, žerou nově rostoucí luční byliny a také ovoce spadlé ze stromů a keřů.

Testudo marginata ze západního Taygetosu a *Testudo graeca* z jižního Španělska jsou po estivaci znovu aktivní. Po dlouhé době sucha si užívají deště a louže používají pro koupele a doplnění vody.

Výkaly v konečníku, ze kterých se během sucha postupně odstraňovala voda, jsou tuhé a suché, se začínají zvlhčovat a měknout a mohou se vyloučit (Bidmon, 2006).

V pozdním létě a brzy na podzim se začíná na mnoha místech objevovat nárůst sexuálních aktivit (namlouvání, dvoření a páření). Stubbs et Swingland (1985), Willemsen (1991) i Huot-Daubremont et Grenot (1997) pozorovali, že sexuální aktivita *Testudo hermanni* je dokonce větší v pozdním létě než na jaře. *Testudo marginata* i *Testudo graeca* se také páří (Braza et al., 1981; Andreu, 1987). U *Testudo hermanni hermanni* žijících v jižní Francii popisují Cheylan (1981), Huot-Daubremont et Grenot (1997) chování v tomto období následovně: průměrná teplota klesla v září a říjnu na 16,1 °C, 11 hodin denně mohou využívat na rozdíl od léta, kdy to bylo 13 hodin, ale zvyšují se jednotlivé denní činnosti na 2,5 hodiny, protože želvy kompenzují pokles teplot delším sluněním.

Aktivní rytmus stejně jako na jaře je v září unimodální. První hodiny mezi 8. – 11. hodinou slouží pro termoregulaci, před polednem, kdy teplota dosáhne 22 °C, želvy mizí do svých úkrytů.

V říjnu využívají zvířata 8 hodin aktivně hlavně ke slunění. Zároveň bylo aktivních 20 - 25 % želv, i když přes opakované slunečné dny v říjnu byla zaznamenaná snížená aktivita.

V září již noc tráví želvy v podzemních úkrytech, aby přestály možné noční poklesy teplot.

O podzimním chování *Testudo marginata* jsou odlišné informace. Podle Willemsena (1991) v řeckém Gytheionu byla aktivita želv za pěkného počasí unimodální s maximem v poledne nebo večer. Bour (1995) v západním území Taygetosu pozoroval dvě aktivní maxima (dimodální aktivita) a to od 10-12 hodin a od 16-18 hodin.

Clark (1963) informuje o tom, že dešťové srážky vyvolaly u *Testudo hermanni* a *Testudo marginata* výrazný pokles aktivity na podzim.

V listopadu je stále ještě fáze předhibernační a některé želvy ještě nejsou v hibernaci a tato fáze trvá od září do listopadu a následně přechází do zimního klidu (Wirth, 2013).

Přehled aktivity *Testudo hermanni hermanni* podle Huot-Daubremont et Grenot (1997) nebo Cheylan (1981) uvádí, že mohou být aktivní až 8 hodin denně. Délka dne je sice začátkem listopadu v jižní Francii 10,18 hodiny, ale na konci měsíce je 9,12 hodiny. Z 8 hodin využívají želvy jen několik hodin. U 274 jednotlivých želv byla v listopadu průměrná každodenní aktivita 0,4 hodiny. Neaktivní dny se zvýšily z 20,6 % v září/říjnu na 72,6 % v listopadu, želvy jsou aktivní přibližně každý 4. den. Teploty se snížily na 9,1 °C.

Když to želvám teplé počasí dovolí, opouštějí svůj úkryt i v tomto období, ale sporadicky. Čas strávený mimo úkryt většinou využijí ke slunění. Aktivní zvířata můžeme nalézt v 11 hodin ráno. Během dne při 13°C stoupá tělesná teplota pomalu a naopak odpoledne a k večeru rychle klesá. To potvrzuje pozorování na Peloponésském poloostrově v různých regionech, kde potkal Wirth (2013) mnoho *Testudo marginata* aktivních po 3 – denním dešti, stejně jako v předchozích 3 týdnech, kde byly suché a horké podmínky (Wirth, 2013).

Obrázek 10: Koupel *Testudo hermanni boettgeri* (Wirth, 2013)



4.2.5 Fáze hibernační

Hibernační fáze trvá obvykle od prosince do února. V této fázi želvy nejsou aktivní a spí (Wirth, 2013).

Výrazné rozdíly jsou nejen při zahájení, ale také při ukončení hibernace, a vymezuje to zimní období a závisí to na klimatických podmínkách. Začátek hibernace je méně závislý na typu oblasti, tedy na zeměpisné poloze a nadmořské výšce. Například *Testudo hermanni*: V Rumunsku začínají hibernovat v první dekádě října, nejranější hibernace je uvedena 12. září (Cruce et Raducan, 1975). V Albánii začíná hibernace koncem listopadu (Haxhiu, 1995). *Testudo hermanni hermanni* v jižní Francii začínají přezimovat koncem října a začátkem listopadu, na jižní Korsice až v druhé polovině prosince (Wirth, 2013).

U *Testudo hermanni boettgeri* se mění doba hibernace od 3 až 4 měsíců do 5,5 až 6 měsíců a u *Testudo hermanni hermanni* od 3 měsíců do 4,5 měsíců.

Mladé želvy např. *Testudo hermanni* jsou v přírodě delší dobu v hibernaci než starší želvy (Cruce et Raducan, 1975; Cheylan, 1981, Wirth, 2013). Příčina je v malé tepelné kapacitě těla, mláďata umí udržovat teplotu kratší dobu a tolerování extrémních teplot je horší než u dospělců.

V jihozápadním Španělsku začínají hibernovat *Testudo graeca* uprostřed listopadu, maximálně do půlky února (Díaz-Paniagna et al., 1995; Wirth, 2013).

V národním parku Doñana se *Testudo graeca graeca* sluní více v listopadu než v říjnu a přijímají více potravy, která je lepší než v předešlých suchých měsících.

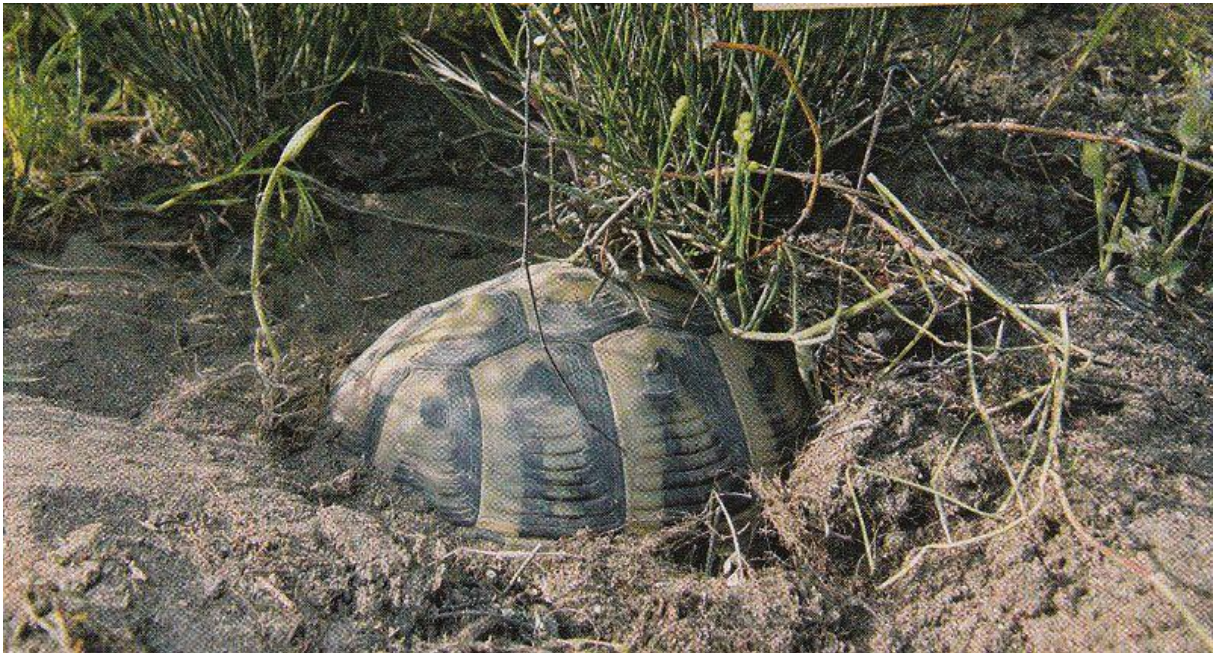
V prosinci už jsou všechny želvy neaktivní kromě výjimek jako je *Testudo marginata*. Jejich aktivita je omezená na podzim a v zimě, ale můžeme je vidět aktivní za slunečných dnů i v zimním období (Willemsen, 1991; Panagiota et Valakos, 1992; Bour, 1995). Bringsøe et al. (2001) tvrdí, že není smysluplné u *Testudo marginata* mluvit o hibernaci. Jedno možné vysvětlení pro zimní aktivitu poskytují Auffenberg et Iverson (1989), kdy podle nich mají větší želvy předpoklady pro zvládnutí silných a náhlých výkyvů teploty, které přibývají na podzim a zimě. Jednou se zahřejí, do většího těla si uloží více tepla a pomalu ho budou ztrácet, takže velké želvy mohou obývat výše položená místa a chladnější oblasti a překonávají náhlé poklesy teplot lépe než menší druhy želv, které rychle chladnou.

Také u *Testudo marginata* jsou oblastní rozdíly. Buskirk (1990) pozoroval poslední želvu ve středním Řecku v listopadu krátce před nejchladnějším teplotním zlomem, na Peloponésském poloostrově jsou však želvy aktivní a skrývají se jen v nejchladnějších

dnech prosince a ledna Bour (1995). Buskirk (1990) pozoroval 1. listopadu páření a boj samců, kdy samec shodil jiného samce ze samice a převrátil ho na záda.

Podle Corti et al. (2004, 2006) jsou ve vyloženě teplé jihovýchodní Sardinii zdomácnělé *Testudo graeca nabeulensis* nezimující a stále aktivní. Je zajímavé, že na poloostrově Sinis byla zvířata v zimě pozorována aktivní (žraní, námluvy, páření), což je připisováno možnosti slunění na břehu ostrova Mal di Ventre.

Obrázek 11: Neaktivní želva (Wirth, 2013)



Obrázek 12: Vizuální kontrola želvy



4.3 Hibernace a estivace

Hibernace neboli zimní spánek je u želv období klidu a odpočinku. Sníží se metabolismus a teplota v okolí by měla být okolo 5 °C, při vyšších teplotách nad 10 °C želva zimuje špatně a metabolismus se nezpomalí a úbytek na váze může následně způsobit i smrt. Smrt zvířete může také nastat při nižších teplotách zejména, když teplota klesne pod 0 stupňů. V tomto případě se v tělních tekutinách vytvoří krystalky, které smrt zapříčiní. Želvy ve volné přírodě se připravují již od zří, kdy teploty už nedosahují takových hodnot. Želva začne být méně aktivní, postupně přestává žrát a vyhledá úkryt, kde přečká zimu. Může se zahrabat nebo vyhledat dutinu či jiný vhodný úkryt.

Chováme-li želvy v zajetí, musíme pamatovat na dobré podmínky zimování a na zdravotní stav zvířete. Je třeba zimovat želvy v teplotách od 5 do 7 °C v mírném vlhku. Je několik možností jak zazimovat želvu. Pokud želvu chováme ve venkovních výběžích, necháme želvu, až dojde k utlumení a zazimuje se sama, potom jí můžeme přenést do vhodných podmínek, aby nám venku při větších mrazících nezmrzla. Můžeme také želvu přenést do vnitřních prostorů, kde jí následně zazimujeme. Pokud želvu chováme v teráriu, přizpůsobujeme teplotu a svícení podmínkám venku a postupně snižujeme dobu svícení, až neschvítíme vůbec, želvu přeneseme do studenějších prostor a necháme postupně vyprázdnit a želva se připraví na zimování. Pokud si nejsme jistí, že želva je v pořádku a zimování by nemusela přežít, raději nezimujeme. Hibernace prodlužuje želvě život a stará se nastartování hormonů na páření. Želvy jsou poikilotermní živočichové, a tudíž jejich teplota závisí na teplotě okolí. Během zimování kontrolujeme vlhkost substrátu, listů atd., teplotu a čas od času zvažíme želvičku, jestli moc neubírá na váze.

Želví roční cyklus je ovlivňován změnami, které se opakují v přírodě. Nepříznivé podmínky, jako nedostatek potravy a nízké teploty, které neumožňují studenokrevním živočichům normální aktivitu, překonávají hibernací.

„Samotná příprava na zimování je složitý proces závislý z části na cyklickém střídání ročních období. Na jedince působí zejména zkracování dne a pravidelný pokles okolní teploty, který spouští hormonální změny ovlivňující chování organismu. U zvířat dochází ke snížení schopnosti vnímat chlad, což je proces řízený přední částí hypotalamu. Při hibernaci dochází k výraznému poklesu tepové i dechové frekvence: uvádí se, že želvy dokáží dosáhnout tepu okolo 3 úderů za minutu, avšak úderů srdce i nádechy jsou v tomto

období velmi nepravidelné. Některé zdroje uvádějí, že k nádechu může dojít i jedenkrát za 50 minut, přičemž pak následuje několik nádechů za sebou“ (Tichý et kol., n.d.).

Během hibernace želva nejí a má zpomalený metabolismus. V hibernaci želva díky zpomalenému metabolismu spotřebovává setinu z energie, kterou spotřebuje během normální aktivity. Zbytek energie se spotřebovává z tukových zásob, které jsou ve slabinách, za krkem a u samců *Testudo hermanni* v ocase. Nedostatek vody řeší želva spalováním tuku, kdy ze 100 g tuku může být stejné množství vody. Činnost ledvin je menší a zastavuje se tvorba moči a tím se z těla dostává méně vápníku (Tichý et kol., n.d.).

Estivace neboli letní spánek slouží živočichům spíše k přežití nepříznivých podmínek. To je většinou z důvodů vysokých teplot, málo potravy (Zych, 2006). Při estivaci želva nezmenšuje svou hmotnost.

Zejména v horkých regionech želvy estivují a podobně jako při hibernaci se vracejí do podzemních úkrytů, kde přežívají nepříznivé podmínky. Existují výkyvy v estivaci podle momentálního počasí v sezóně (Wirth, 2013).

Bulova (Bulova, 2002) se ve své práci zabývá podrobněji jak teplota, vlhkost a volba místa úkrytu ovlivňuje ztráty způsobené odpařováním vody u želv pouštních *Gopherus agassizii*.

4.4 Problematika hibernace želv u chovatelů

Mezi chovateli je asi nejvíce diskutována problematika hibernace při chovu želv, proto se na ni také zaměřuji podrobněji.

Hibernace je součástí života želv. Je to období, které není pro suchozemské evropské želvy a pro jejich normální aktivitu vhodné. Každý druh suchozemských želv ve svojí domovině zažívá jinou zimu, a proto každá potřebuje trochu něco jiného (Tichý et kol., n.d.).

Želvy, které obývají mírný pás, musejí přežít zimu. Nejen nízké teploty, ale také nepřítomnost potravy. Želvy samy o sobě se neumějí zahřát a přecházejí do zimního spánku, ve kterém přežijí i několik měsíců bez potravy díky tomu, že se jim sníží metabolismus a jejich aktivita. V případě chovu dospělé suchozemské želvy by se mělo zimovat. Želvě musíme zajistit dobrý výživový stav (Anděrová, 1996).

Pokud nemáme možnost zazimovat, tak je dobré želvě dopřát klidové období. Klidové období by mělo být asi měsíc a zvládnou ho i mláďata, která se narodila téhož roku (Velenská, 2013).

4.4.1 Kdy nezimujeme

Hibernace je pro želvy prospěšná kvůli rozmnožování a jejich správnému vývinu. Pokud neumíme zimovat, nemáme dobré podmínky a jedná se o mládě, je lepší nezimovat. Pro začátečníky je dobré mladé želvy zimovat až od třetího roku jejich života. Vždy se snadněji ublíží mláděti než už dospělé želvě (Bednář). Délka zimování závisí na druhu želvy, a kde se tato želva vyskytuje. Pokud nevíme, odkud želva pochází, tak u zdravých a dospělých jedinců se doporučuje zimovat 4 měsíce (Tichý et kol., n.d.).

Pokud nemáme želvy na chov a nejsme si jistí, tak želvy nezimujeme. Nezimujeme také želvy, které jsou mladší jak 3 - 4 roky, starší želvy a želvy, které jsou nemocné (Sekyrová). Pokud nemáme podmínky pro zimování, tak želvy nezimujeme. Můžeme jim dát měsíc klidu bez krmení a osvětlení, aby nekontrolovatelně nerostla celoročně a měly změnu ročního období (Tichý et kol.). Nedoporučuje se zimovat želvu, která byla zakoupena před zimním obdobím. Želva, která je nemocná, je aktivní i při 4 °C a neusne. Při úbytku váhy o víc jak 8 % se želva musí probudit a v příštím zimním období se doporučuje nezimovat. Chyba v zimování je hibernovat želvu v teplotě 15 °C, želva není v úplné hibernaci a čerpá své tělesné zásoby a může to vést k smrti (Sekyrová, n.d.).

Zimování se nedoporučuje zvířatům, která jsou nemocná, oslabená nebo, kde by mohlo hrozit rozšíření nemoci po celém těle. Například rýma, která je způsobena kvasinkami nebo bakteriemi znamená i ve vlhkém prostředí při zimování ztrátu vody. V době aktivity to želvy zvládají samy, někdy je ale potřeba přeléčit antibiotiky (Tichý et kol., n.d.).

Pokud nemáme vhodné podmínky a želvy nemáme na chov, raději nezimujeme. Želvy, které jsou mladší než dva roky, nezimujeme, protože jsou malé a nemusely by se probudit (<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html>, n.d.).

4.4.2 Příprava na zimování

U zimování je důležité se informovat u odborníků, aby vše probíhalo vše jak má (Bednář, n.d.).

Příprava na zimování je složitý proces, který má připravit na spánek a tudíž se zásobit energií. Nastartuje také hormonální činnost. V přírodě se želvy připravují sami a v chovech v interiéru by neměl být problém, vzhledem k tomu, že želvy zimují už tisíce let a mají to zapsané v genech (Tichý et kol., n.d.).

Želvy před nástupem hibernace vyprazdňují trávicí trakt a zbavují se vody v těle, která by mohla špatně působit na organismus při větších mrazech. Výkaly v době před hibernací má průhlednou blanku, která napomáhá zbavení se parazitů a regulace jejich počtu v organismu. U želv chovaných v teráriích je nutné, aby byl chovatel všímavý a při náznacích, že želva není tak aktivní a většinu dne prospí, přijímá méně potravy, jí podpořil. Želva by měla mít neomezený přístup k vodě, snižovat dobu svitu výhřevné žárovky a snižovat podávání potravy. Nelze želvě ze dne na den vypnout vyhřívání a přestat krmit. V přírodě tento proces taky nějakou dobu trvá a je dobré změny rozprostřít do období 2 až 3 týdny. Umožníme želvě zahrabávání do vlhkého substrátu a noční pokles teplot by měl být vysoký. Pokud želva chce hibernovat, přestává být postupně aktivní a spí i přes den. V tomto případě vypínáme osvětlení a kontrolujeme jednou týdně, jestli si to želva nerozmyslí. Teplotu udržujeme okolo 10 °C. Želvu můžeme přesunout na místo určené pro zimování, kde jí nebudeme rušit (Jetmar, 2007a).

Doporučení pro přípravu želvy na zimování: během týdne postupné snižování teploty pod 18 °C, týden před zazimováním přestaneme krmit, jeden až dva dny před zazimováním želvu vykoupeme ve vodě o teplotě 26 – 28 °C (kvůli vyprázdnění), umístění želvy do boxu, v kterém budeme zimovat (Kodym, 2006). Koupání želvy před uložením ke spánku doporučuje Velenská (Velenská, 2013): koupeme ji hodinu v mělké, vlažné vodě. Ve vodě se vykálí, vymočí a doplní si vodní zásobu. Po koupání vrátíme želvu do terária s pokojovou teplotou. Do zimovacích prostor dáváme až druhý den (Velenská, 2013). I doporučení koupat želvu každý den asi 2 týdny před hibernací kvůli vyprazdňování lze nalézt (<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html> , n.d). Želvu několikrát koupeme po dobu 30 minut ve vodě o teplotě okolního prostředí. Teplotu musíme hlídat, abychom želvě neublížili. Během koupání se želvy napijí a vyprázdní (Bednář, n.d.).

Na koupání má odlišný názor Jetmar (Jetmar, 2007a): Želvy během přípravy nekoupáme. Koupel má za následek nastartování aktivity a to si v tomto období nepřejeme (Jetmar, 2007a).

Želva by měla mít před hibernací dobrou kondici, která se pozná podle tukových zásob, které by měly být viditelné za krkem a ve slabinách. U takové želvy by neměly nastat komplikace. Je nutné sledovat teploty a v případě možnosti poklesu teplot pod -5 °C je potřeba želvu přesunout, abychom neriskovali jejich životy. Během mrazů by venku přežila želva v dobré kondici, která by byla zahrabaná v půdě, ale ani to není 100 % (Jetmar, 2007a).

Podle Bednáře (Bednář, n.d.) má zazimování tři části. První část je příprava na zazimování, která se uskutečňuje na začátku října a měla by trvat 2 - 3 týdny. Během této fáze snižujeme délku osvětlení a výhřevu, také snižujeme dávky jídla a želva s klesající teplotou sama od sebe jí čím dál tím méně. Po cca 14 dnech želvu přendáme do plastového boxu nebo dřevěné bedýnky, ve které bude zimovat, kde je substrát, který nepraší. Může to být hrabanka z lesa, která je zbavena hmyzu. Želvu přemístíme v bedýnce na místo, kde není průvan a teplota je mezi 12 až 15 °C. Takto želvu necháme týden, kde hýbáme se želvami co nejméně. Želvy se zahrabávají a hledají místo na hibernaci. Potom můžeme přistoupit k samotné hibernaci.

Na začátku podzimu během 3 až 4 týdnů snižujeme krmnou dávku. V krmné dávce by měla převažovat energetická složka a vláknina by měla klesat. Vodu by měla mít želva dostupnou neomezeně. Želva se koupe ve vlažné vodě, aby se lépe vyprázdnila a zavodnila se. Po dvou týdnech hladovky můžeme želvu začít hibernovat (Sekyrová, n.d.).

Snížení teplot provádíme během 3 - 4 týdnů. Teplota želvy by měla z 26 °C klesnout na 13 °C. Při dosažení této teploty můžeme želvu přesunout do zimovacích prostor. Za týden by měl být pokles teploty o 5°C. Teplota povrchu těla by měla být stejná jako teplota uvnitř těla. Snižování teploty můžeme docílit přesunutím želvy z terária do takových venkovních prostorů, kde nebude podléhat průvanu, dešti a přímému slunečnímu záření. Želva může nastydnout. Pobyt ve venkovních prostorech postupně přibývá. Kontrolujeme teplotu prostředí i želvy (Sekyrová, n.d.).

Před zimováním je lepší zajít za veterinářem, aby želvu prohlédl, jestli je v pořádku. Dva týdny před hibernací přestáváme krmit a umožníme přístup k vodě. Teplotu snižujeme na 19 °C. Po uplynutí dvou týdnů želvu přemístíme do bedničky plastové nebo dřevěné, která má malé větrací otvory. Do bedničky dáme listí nebo navlhčený textil.

Velikost zimoviště by mělo mít 35 cm na délku, 25 cm na šířku v případě že krunýř je dlouhý 15 cm. Přeneseme bedýnku s želvou do prostor, kde je 8 °C (<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html>, n.d.).

Přípravy želvy na zimování musí být postupné. S přípravami začínáme na konci září nebo na začátku října. Želvu nekrmíme 2 - 3 týdny, ale zajistíme dostatek vody. Želvu koupáme a tím pomáháme k lepšímu vyprazdňování. Při zimování nesmí mít želva ve střevech zbytky potravy. Snížíme teplotu nejdříve na 18 °C a dále snižujeme na nižší teploty. Když želva sníží svoji aktivitu, připravíme si bedničku, která je naplněna roztrhanými novinami, filtračním papírem nebo bavlněnými hadříky. Na dno bedničky umístíme oblázky. Bedýnka by měla být

vysoká jako 5x na sobě želva, kterou zimujeme, aby nedošlo k promrznutí. V případě, že se želva zahrabe sama, nemusíme zasahovat, ale v opačném případě jí pomůžeme (Anděrová, 1996).

V teráriu stačí vypnout všechna světla a tím se sníží teplota. Želvám necháme přístupnou misku s vodou, ale nekrmíme je ani jinak nevyrušujeme. Zimování provádíme jen v případě vhodných podmínek a za předpokladu, že želva je zdravá. Na zimování je dobré mít box, který nemá moc velké větrání. V tomto boxu by nemělo docházet k velkému vysušení substrátu anebo jeho plesnivění. Při zimování v místech, kam by se mohli dostat potkani, box zabezpečíme, aby želvám neublížili nebo je nesežrali. Před zimováním by měly mít želvy půst, který by neměl trvat déle jak dva týdny. V teráriu necháme po tuto dobu vše zapnuté a musí být k dispozici miska s vodou. (Velenská 2013).

Problém může nastat v případě, že chovatel má strach o svého mazlíčka a aby neprochladnul, vezme ho domů do terária, kde je teplota 30 °C a želvě tím dá pokyn, že zima nebude a může zase začít jíst a vrátit metabolismus na začátek. Následně majitel znovu začne uměle snižovat teploty a želva musí celou přípravu opakovat znova. Tedy želva se musela připravovat na hibernaci dvakrát a znamená to zátěž pro organismus (Jetmar, 2007a).

Želvy, které jsou chované venku, reagují na vnější podněty samy a připraví se na hibernaci. Vliv na ně mají klesající teploty a délka dne. Složení stravy oproti letním měsícům se také mění (Jetmar, 2007a).

V České republice může být želva celoročně venku, když jí zajistíme temperovanou boudu vystlanou slámou a samy se připraví a zazimují. Před příchodem mrazů, želvu přeneseme do prostorů, kde jí můžeme zimovat. Pokud denní teploty jsou mezi 6 - 13 °C a noční 5 - 6 °C nemusíme se bát a želvu můžeme nechat venku. Želvy, které chováme venku, se připraví samy, a tedy nemusíme želvu koupat a zasahovat jim do příprav. Před hibernací se zdržují v prostředí, kde je vysoká vzdušná vlhkost, aby byli co nejnižší ztráty vody (Tichý et kol., n.d.).

„Želvy ve venkovních výběžích si tyto činnosti obstarají bez nás, neboť sníženou aktivitou reagují na pokles teploty samy „najely“ na nižší metabolismus a omezení všech pochodů v těle. Musíme je jen včas najít a přendat do „zimování“. Zatímco nejčastěji chovaný podruh želvy zelenavé „*boettgeri*“ můžeme nechat ve výběžích až do prvního zámrazu (mrazíku), západní nominátní poddruh „*hermanni*“ (stejně tak i želvu vroubenou) bychom měli při poklesu teploty na 5-10°C raději dát na přechodnou dobu do domu nebo jiných

uzavřených prostor, např. do skleníku, zimní zahrady apod. Želvy před zimováním zvážíme.“(Velenská, 2013).

Želvy rodu *Testudo*, které jsou venku, jsou tam ponechány, pokud teploty přes noc nejsou nižší než -2 - -3 °C a denní teploty nižší 5 – 6 °C. Musí mít při těchto teplotách k dispozici boudu, která je vyplněná slámou, která tolik neplesniví a neslýchává se jako seno (Jetmar, 2007a).

Želva čtyřprstá ve své domovině zažívá velké mrazy a zahrabává se hluboko do země, naopak ostatní druhy jako jsou želva zelenavá a vroubená se nepotřebují tak zahrabávat a stačí jim najít si klidné místo pod trávou, listím nebo kletím. V jejich domovině moc teploty pod 0 °C neklesá. I u nás u želv čtyřprstých se musí hlídat čas zazimování, želvy by se nám venku mohly zahrabat a už bychom je nenašly. Na jaře by nezbyvalo nic jiného než čekat, jestli přežily a vyhrabou se (Bednář, n.d.).

Obrázek 13: Zimování v lednici (Zdroj: www.zelvaci.cz/zimovani-2014/)



4.4.3 Zimování dospělých želv

Sekyrová (Sekyrová, n. d.) doporučuje před hibernací zaznamenat váhu želvy. Při snížení venkovních teplot pod 15 °C, snížení doby venkovního svitu a snížení kvality světla začíná hibernace.

RNDr. Petr Kodym, CSc. (Kodym, 2006) radí, jak zazimovat želvy, které jsou u nás chovány nejčastěji a to jsou želva zelenavá, žlutohnědá, vroubená a stepní. Tyto želvy potřebují teploty od 2 do 8 °C. Bez zimního spánku želvy strádají. Ideálním místem pro zimování jsou chladné místnosti nebo sklepy u starých domů. Můžou se použít i vykopané hluboké křečty, které jsou zabezpečené před promrznutím. Bohužel tuto možnost nemá každý a v poslední době je populární želvu zimovat v chladničce. Želvy by měly mít možnost se celé zahrabat v substrátu. Osvědčené substráty jsou takové, které drží vlhkost a neplesniví. Mezi tyto substráty patří buničina, textilie, hoblovačky nebo bukové listí.

„Suchozemské želvy pro lepší kontrolu ukládám pouze do malé vrstvy cca 3 cm písku. V přeprávkách zimující želvy pro lepší pocit obložím zmuchlanými novinami. Pokusy se slámou, hoblinami, lesní hrabankou, ovocným, bukovým, dubovým listím, rašelinou mám již za sebou. Vždy jsem u každého substrátu našel nějaké ale. Buď to byla vysoká prašnost, sklon k plesnivění v uzavřeném prostoru, nemožnost kontrolovat želvy během spánku bez vyrušení, atd. Hezky je tam narovnat jen tak a mám klid. Stejně, správně hibernující suchozemská želva spí jako dudek a nijak vaši snahu neocení. Kontroluji zdravotní stav tak jednou za tři týdny. POZOR je bezpodmínečně nutné zajistit sklep proti vniknutí myši, hrabošů a krys. Dokáží se spící a bezmocnou želvou opravdu divy.“ (Jetmar,2007b).

Sekyrová (Sekyrová, n.d.) uvádí tři varianty zimování.

1. První varianta je ve volnosti, kde želvu nemůžeme kontrolovat a je větší riziko komplikací.
2. Druhá varianta ve sklepě, kde želvu která je vyprázdněná a 14 dní držena o hladu přendáme a teplotě 13 °C do dřevěné nebo plastové bedničky, která má otvory ve stěnách. Do bedýnky dáme substrát do poloviny. Substrát může být rašelina, humus a pokryjeme listím. Želvu uložíme a i jí zakryjeme listím. Zabezpečíme proti hlodavcům a dáme do sklepa, kde udržujeme teplotu mezi 4 až 9 °C. Rosením udržujeme vlhkost.

3. Třetí varianta je lednice. Želvu dáme do boxu, kam dáme substrát: rašelinu s listím. V lednici je konstantní teplota i vlhkost a denně se větrá.

Délka zimování by neměla přesáhnout 5 měsíců. Ideální je kratší doba, kdy želvu řádně připravíme a rychle probudíme.

Každý týden kontrolujeme teplotu v zimovišti a prostory vyvětráme. Jednou až dvakrát měsíčně otvíráme dózy a kontrolujeme teplotu a vlhkost, také provádíme kontrolu želv. Želva, která spí, by měla být celá zahrabaná a neměla by se hýbat a ani my jí kontrolou nevzbudíme. V případě opaku může být buď vysoká teplota, nebo zdravotní problém u želvy. Kontrolujeme také váhu, která by neměla za celé zimování klesnout o víc jak 10 %. Úbytek váhy může značit vysoké teploty nebo dehydrataci (Kodym, 2006).

Během zimování by teploty neměly klesnout pod 2 °C a naopak by neměly být nad 10 °C. Vzdušná vlhkost by měla být okolo 80 %, v případě nižší vlhkosti dochází k dehydrataci. Při dlouhodobějším oteplení nad 10 °C se želvy probouzejí a spotřebovávají své rezervy, které by mohly na konci zimy chybět. Tyto podmínky jsou ideální ve sklepech, kde se skladovaly jablka a brambory. Jsou dobře postaveny a ověřeny dobou. Vybílení stěn se používá jako dezinfekce jak kvůli parazitům, tak plísním a dalším mikroorganismům. Pro lepší manipulaci je dobré je upravit a přidělat police (Jetmar, 2007a).

Při hibernaci želvy zasypeme substrátem až po okraj bedničky nebo boxu a umístíme na vlastní místo hibernace (např. sklep, zimní zahrada). Teploty během hibernace by měli být od 2 do 8 °C. Při nižších teplotách želvy zahynou chladem a vyšších nebudou dokonale spát a uhynou na vyčerpání. Vlhkost vzduchu by měla být okolo 50 %. Nesmí být v průvanu a musí být zabezpečeno proti hlodavcům. Hibernace začíná na začátku listopadu a končí na začátku března. Během celé doby kontrolujeme želvy, jestli se neprobouzí a nechtějí se dostat ven. Správně zazimovaná želva se při doteku pohne (zatáhne hlavu hlouběji do krunýře a oči má zavřené), její pohyby jsou pomalé. Při zjištění úbytku váhy větším než 10 % živé hmotnosti před zimováním, musíme postupně hibernaci ukončit. Je potřeba hibernaci ukončit i v případě, že teploty i na jeden den přesáhnou 8 °C (Bednář, n.d.).

Během hibernace by se měly teploty pohybovat kolem 2 – 9 °C a vlhkost 90 %. Prostory musí být dobře ventilovány každý den. Substrát musí být vlhký ne však mokrá. Ve špatně odvětraném prostředí je riziko plísní (Sekyrová, n.d.).

Želvu uložíme do boxu, a buď zabalíme do textilie, nebo zahrabeme do substrátu a následně odneseme tam, kde budeme zimovat o teplotě 5 – 12 °C. pro přezimování stačí 4 - 6 týdnů. Málo želv pohromadě zimovat můžeme, ale pro více želv si pořídíme více

zimovacích boxů. Želvy občas zkontrolujeme a zahrabeme ty, co se vyhrabaly. V případě častého vyhrabávání a v pozici s vystrčenými nožkami doširoka zimování raději ukončíme. Lepší pozice pro zimování je, když je želva zatažená v krunýři. Při zimování se kontroluje vlhkost a teplota. Dobré zimování želvy by mělo být takové, kdy želva neztratí více jak 5 % svojí váhy, nesípá, absence výtoků, jasné oči a aktivita želv (Velenská, 2011).

Někteří chovatelé zimují v chladničce. Chladnička by měla sloužit pouze želvám. V případě použití chladničky, v které jsou potraviny, dochází k rušení želv. V chladničce odizolujeme zadní stěnu. Proměříme teploty v různých výškách. Želvy ukládáme na rošty buď v boxech, nebo zabalené v látce. V lednici hrozí dehydratace a vysušení želvy. Do lednice umístíme misku s vodou a vlhkoměr. Při kontrole vlhkosti dochází k výměně vzduchu (Velenská, 2011).

Podobně Kodym (Kodym, 2006) doporučuje v chladničce zkontrolovat teploty a seřadit ji na optimální chod. V každé policiče můžou být jiné teploty a jiné výkyvy. Po zjištění nejlepšího místa tam můžeme umístit želvu. Vlhkost kontrolujeme jak vzdušnou, tak vlhkost substrátu a v případě nutnosti rosíme. Chladnička vysouší, a proto musíme dávat pozor, aby nedocházelo k dehydrataci, která může želvu zahubit

Želvy každý týden kontrolujeme. Kontroluje se teplota, hmotnost, jejíž úbytek by neměl klesnout pod 8 %, v případě většího poklesu je nutné hibernaci ukončit a vzbudit želvu. Pohyb želvy by neměl být žádný. V případě objevení moči se hibernace musí také ukončit (Sekyrová, n.d.). Nataša Velenská (Velenská, 2011) si myslí, že vážení želv během zimování a tím jejich rušení, spíše želvám škodí.

K zimování stačí i 6 - 7 týdnů. Nepřirozená poloha u hibernujících želv jsou natažené nohy a v tomto případě zimování přerušíme. Kontrolujeme teplotu, vlhkost a želvu vážíme, ale musíme si dát pozor, abychom je nevzbudili. Nebylo by to dobré pro jejich zdraví (<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html>, n.d.).

Upadne-li želva do strnulosti, můžeme jí přemístit do prostorů, kde je stálá teplota okolo 4 – 6 °C. Tyto podmínky splňuje většinou sklep nebo je i možnost zimovat v lednici v přihrádce na zeleninu. Ve sklepě musíme zabezpečit bedýnku proti vniknutí hlodavců. Během zimování kontrolujeme vlhkost a teplotu. Substrát v bedniče by měl být stále vlhký, ale ne moc. V případě přemokření by mohlo docházet k plesnivění (Anděrová, 1996).

Chovatelé spekulují o tom, jestli je vhodné zimovat obě pohlaví v jedné bedně. Domnívají se, že je lepší želvy v reprodukčním věku chovat zvlášť, ale nejsou pro to žádné důkazy.

Během vlastního zimování je dobré mít želvu na místě, nejlépe sklepě, kde se teplota pohybuje okolo 5 - 6 °C a bude tam málo rušena. Sklep by měl být dobře větraný, ale musíme dávat pozor na průvan. Vlhkost by se měla být 85 až 90 %. Substrátů, ve kterých můžeme želvy zimovat, je několik. Substráty by neměly plesnivět, měly by držet vlhkost a být vzdušné. Nejlepší je použít jeden substrát, do kterého se želva může zahrabat a přikrýt povrch listím. Musíme dávat pozor na plísně, aby želvě nezpůsobily zdravotní potíže. Větší vrstva substrátu je nevhodná, protože se hůře kontroluje želva bez toho, abychom jí vyrušili. Osvědčila se metoda, kde želvu dáme na 5 centimetrů písku (hoblin), který je vlhký, a překryjeme ji pomačkanými novinami. Pokud je dodržena vzdušná vlhkost nenamáčíme ani substrát ani noviny. Vlhčíme hoblinu u želv starých 1 až 2 roky.

Želvy můžeme dát na zimování do bedýnek nebo přepravek zvláště ve sklepech, kde by mohlo dojít k promrznutí. Bedýnka by měla být dostatečně velká, aby se mohla želva přemísťovat během zimování. Teplotu kontrolujeme a v případě možnosti poklesu teplot pod nulu zajistíme výhřev místnosti například žárovkou, která ovšem nesmí být nad želvou. Bedýnku musíme zabezpečit před hlodavci položením například na stůl a překrytím pletivem.

Další možnost je zimování želv v lednici nebo sklenících. V těch to případech je riziko úmrtí želvy vyšší. Hrozí především vysušení želvy, při výpadku proudu zahřívání želvy, porucha může zapříčinit až mrazení lednice.

Když teploty stoupnou nad 7 °C, želvy se začínají pomalu pohybovat a ztráty jsou nižší, při překročení teploty 10 °C a výše se želva probouzí z hibernace a začne spalovat svoje zásoby, které potřebuje pro probuzení a do konce zimy by nemusela vydržet.

Testudo horsfieldi je stále ještě při 7 °C aktivní a doporučuje se zimovat při 4 stupních. Je odolná proti nízkým teplotám a dlouhodobější nízká teplota, kterou zvládá, je -4,7 °C.

Kontrolu želv provádíme jednou za 3 týdny a to tak, že se dotkneme nějaké končetiny. V případě, že s končetinou pohne nebo jí zatáhne, by mělo být vše v pořádku. Vážení provádíme v polovině zimování. Ztráty by neměly přesáhnout 10 %, ideální je okolo 5 %, ztráta větší jak 20 % znamená většinou smrt (Tichý et kol., n.d.).

4.4.4 Zimování mladých želv

Na zimování u mlád'at jsou dva názory chovatelů. Někteří doporučují zimovat již roční mládě, druzí nedoporučují zimovat želvy do věku 3 let. V přírodě zimují už i roční mlád'ata a patří to k přírodě, že méně zdatná mlád'ata uhynou. Jedná se o selekci a v přírodě je nutná. Na druhou stranu pro člověka, který chová jednu želvu, je to nežádoucí a byla by to pro něj

velká ztráta. Chovatel, který želvy chová pro chov a má zájem o kvalitu želv, nikoliv o kvantitu, zimuje již první rok.

U želv starých 1 až 2 roky se doporučuje zimovat 2 měsíce a u želv tříletých 3 měsíce. Želvy jsou odolné a vydrží zimovat i více měsíců, proto je dobrý ukazatel váha želvy a zdravotní stav. Už i vajíčka, která jsou tři měsíce ve studeném sklepě a jsou přendána do inkubátoru, se vylíhnou

U mláďat je větší riziko vysušení a jejich následná smrt, protože během hibernace je ztráta vody skrz veškerou kůži. Maximální ztráta hmotnosti by měla činit 10 %, ztráta okolo 20 % už je smrtelná. Při zimování musíme zajistit správnou vlhkost a kontrolovat želvu. Hibernace u mláďat se zkracuje na 2 až 3 měsíce. Zimování by se mělo provádět u mláďat kvůli růstové pauze, aby nedocházelo k přerůstání krunýře, a jedinec bude více odolný a zachová si možnost rozmnožování.

Mláďata, která chováme venku, přesouváme do vnitřních prostor přibližně v září, kdy klesají noční teploty. Dáváme jim kvalitní potravu a dopřáváme jim na noc úkryt s vlhkým prostředím. Pan Tichý si ověřil na velkém počtu mláďat, jak je jednoduše a účinně připravit na zimování. Z terária přesuneme mláďata do bedny s vlhkými hoblinami a přeneseme do místnosti, kde je šero a teplota nepřevyšuje 20 °C. Želvy se vyprazdňují a my je přestáváme krmit. Jejich aktivita postupně klesá. Do sklepa, který se používá na uskladnění brambor nebo jablek, přesuneme želvy po 10-ti až 14-ti dnech. Teplota by měla být 5 °C a vlhkost až 98 %. Želvy tam necháme přibližně dva až tři měsíce.

Mláďata, která jsou celoročně chovaná v teráriu, dobře sledujeme. V okamžiku, kdy želva začne být méně aktivní a sníží příjem potravy, omezíme svit jen na pár hodin. Zajistíme vlhký substrát a co největší noční pokles teplo. Takto želvu držíme 2 týdny. Želvě, která spí i přes den, snížíme teplotu okolí na 10 °C během týdne. Další krok je uložení želvy do zimoviště (Tichý et kol., n.d.).

Obrázek 14: Zimování v přepravkách s listím (Černá,V., n.d.)



4.4.5 Odzimování

Želvy se zimují 2 až 5 měsíců. Želvy žijící v teráriu se zimují kratší dobu a želvy, které žijí venku delší dobu (spánek během nepříznivých podmínek venku).

Ukončení zimování: vyjmutí nádob z lednice a postupné zvyšování teploty, koupel a přechod na jarní svícení a tepelný režim, podávání stravy (Kodym, 2006).

Ukončení hibernace musí být pozvolné. Podle Bednáře želvy přeneseme do 12 až 15 °C, kde je necháme týden bez přístupu světla a zahrabané. Po týdnu dáme želvy do pokojové teploty nebo terária (bez zapnutého osvětlení) bez vrchní vrstvy substrátu. Želvy nekrmíme. Začínáme želvy koupat v pokojové teplotě. Po dalším týdnu dáváme malé množství potravy a po 2 týdnech chování želvy v pokojové teplotě můžeme začít svítit a používat UVB a vyhřívání. Odzimování trvá přibližně měsíc a nemělo by se urychlovat (Bednář, n.d.).

Z hibernace želvu probouzíme během jednoho týdne. Probuzení je postupné, ale zároveň rychlé. Želvu koupeme ve vlažné vodě asi 2 krát denně. Je potřeba sledovat 1. a 2. moč. Když je potřeba, zavodníme želvu sondou. Želvu umístíme do terária, kde je vhodná teplota a doba svitu. Na začátku krmíme například okurkou a snažíme se co nejdříve přejít na stravu normální (Sekyrová, n.d.).

Po zimování se želva zváží a maximální úbytek by měl být do 5 %. Želva musí mít po zimování k dispozici vodu a krmíme od druhého dne. Některé želvy jedí hned, některé až po dvou až třech týdnech (<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html> , n.d).

Odzimovávání želv nesmí probíhat na jednu. Rozhodně nemůžeme vzít želvy a dát je do vyhřátého terária, mohly by dostat infarkt. Želvy nekoupeme. Dospělé želvy můžeme přenést do zateplených boudiček do venkovních výběhů už v březnu, dubnu. Měla by být stejná předpověď přibližně 3 až 7 dní, kdy by mělo být pod mrakem a teploty nižší. Želvy se probudí postupně samy a začnou vyhledávat teplejší prosluněná místa. Pokud je i plastron teplý, pak je vše prokrvováno správně a želva může být aktivní. Noční pokles teplot na 5 až 10°C omezuje rozvoj parazitů v těle želv (Tichý et kol., n.d.).

Mláďata chováme až do jarních dnů, které jsou teplé, v teráriích. Mláďata ze sklepů přeneseme do 15 až 20 °C, kde je ponecháme minimálně jeden den nebo týden. Potom přesuneme do terária a začínáme zapínat lampu. Želva by měla mít možnost úkrytu v chladné části kde je 20 °C a vlhký substrát. Vodu by měla mít přístupnou jak v misce, tak v substrátu (Tichý et kol., n.d.).

. Na konci zimy želvu odzimujeme. Toto období nastává přibližně někdy na konci dubna a začátku března. Postup probouzení je opačný, než při zazimování. Postupně zvedáme teploty během dvou týdnů. Želva po probuzení většinou nepřijímá potravu, ale vodu by měla mít přístup k vodě. Želvu, také můžeme vykoupat ve vlažné vodě, aby se vyprázdnila. V případě absence místa vhodného na zimování, to jsou místa, kde teplota často kolísá i nad 8 °C, želvu nezimujeme a chováme celý rok v teráriu. V případě kolísání teplot by mohlo dojít k opakovanému probouzení a želva by do jara nemusela přežít. V chovu celoročně v teráriu zabezpečíme pestrá strava s vitamíny. Mladé želvy nezimovat vůbec nebo kratší dobu (Anděrová, 1996).

První den necháme želvu v teráriu o pokojové teplotě, k dispozici poskytneme vodu. Druhý den už rozsvítíme všechna světla a zajistíme běžný režim. Želvu vykoupeme a necháme jí ve vodě hodinu. Druhý den začneme podávat potravu. Některé želvy přijímají potravu ihned, některé až za 2 - 3 dny (Velenská, 2011).

4.5 Udržování vhodných podmínek v chovu

Existuje několik způsobů chovu želv a to celoročně v teráriu, přes léto v teráriu a v zimě zimování, přes léto ve venkovním výběhu a přes zimu v teráriu nebo přes léto ve venkovním výběhu a v zimě zimování.

Ve venkovních výbězích podmínky nelze regulovat, proto pouze umožníme želvám pobyt ve stínu nebo v úkrytu, přístup k vodě a vhodným výsevem rostlin zajistíme samostatnost při konzumaci potravy.

Obrázek 15: Venkovní výběh (Velenská, 2011)



Terárium je uzavřený systém a tudíž můžeme ovlivňovat světelné podmínky, teplotu a vlhkost. Světelné podmínky můžeme zlepšit pomocí zářivky, která nahrazuje denní světlo. Dále se používá zdroj UVB záření pro dostatečnou tvorbu vitamínu D, aby mohly lépe pracovat s vápníkem, který je důležitý pro tvorbu kostí a růst. Určitě by v teráriu neměla chybět výhřevná žárovka, která může zlepšit světelné podmínky, ale také zajišťuje dostatečný tepelný komfort. Tepelné podmínky se řeší obyčejnou žárovkou nebo můžeme použít topný zářič, který vyzařuje pouze teplo. Hlídáme si, abychom terárium nepřetopili, a udržujeme rozdílnou teplotu v různých částech terária pomocí bodových zdrojů záření a to od 25 do 40°C. Vlhkost zajišťujeme rosením substrátu a obzvláště v noci a hlavně u mláďat by neměla být vlhkost menší než 70%. Vlhké místo by mělo být rozhodně v místech, kde želvy spí a zahrabávají se. Vlhkost v noci vstřebávají kůži a doplňují si tím tekutiny. Také miska s vodou zvětšuje vlhkost v teráriu. V případě vysoké teploty jí můžeme snížit větráním nebo omezení svícení výhřevné žárovky pomocí spínacích hodin. V případě velkých veder a vyhřátí místnosti, kde je terárium, na 30°C vypneme všechny zdroje vyhřívání a vysadíme dvířka terária, pokud je to možné. Želvu musíme správně krmit a dávat si pozor na překrmování. Strava by měla být pestrá, ale musíme dávat pozor na obsah vápníku

a fosforu. Nejvhodnější je pampeliška, jitrocel, jetel přes léto a v zimě pekingské zelí, které můžeme doplnit občas o polníček a rukolu. Také by měly mít želvy k dispozici sépiovou kost nebo můžeme sypat potravu několikrát do týdne vápníkem. Naprosto nevhodné jsou pro želvu piškoty, vejce a další pamlsky, které občas chovatelé dávají na přilepšenou. Poměry vápníku a fosforu v krmivech jsou v přílohách.

Obrázek 16: Terárium (Fotografie: vlastní, 2015)



5 Výsledky

V následující tabulce porovnávám velikost krunýře, nadmořskou výšku, kterou obývají, jestli hibernují a estivují a zařazení v Červené knize.

Tabulka 1: Porovnání želv

Druh želvy	Velikost krunýře	Nadmořská výška výskytu	Hibernace	Estivace	Červená kniha
<i>Testudo hermanni</i>	do 28 cm	500 - 600 m n. m.	Ano	Ne	riziko nízké
<i>Testudo graeca</i>	do 35 cm	1 300 - 2090 m n.m.	Ano	Ne	zranitelný
<i>Testudo marginata</i>	do 30 cm	do 2000 m n. m.	Příležitostně (někdy ne)	Ano	málo dotčený
<i>Testudo horsfieldii</i>	do 22 cm	800 - 1 600 m n. m.	Ano	Ano	zranitelný

Čím větší má želva krunýř, tím větší má tělo tepelnou kapacitu, a proto lépe zvládá náhlé teplotní poklesy.

Tři ze zkoumaných druhů hibernují. U *Testudo marginata* zřejmě nejde o hibernaci, protože je aktivní i v zimním období, ukrývá se pouze v extrémních mrazech. Nutný odpočinek si ale vynahrazuje estivací.

Všechny tyto želvy patří do CITES II, a proto má každý chovatel povinnost želvu zaregistrovat v případě vylíhnutí nového jedince nebo přeregistrovat do 14 dnů po jeho koupi. Evropská unie má přísnější pravidla pro CITES a přerozděluje živočichy do 4 kategorií. Želvy spadají do kategorie A a B. Jediná *Testudo horsfieldii* spadá do kategorie B (nutné vývozní i dovozní povolení), jinak ostatní ze zmíněných želv patří do kategorie A. V kategorii A jsou exempláře z CITES I i CITES II a k obchodování potřebujeme jak vývozní povolení CITES ze země, odkud exemplář dovážíme, tak i dovozní povolení České republiky. V příloze B jsou exempláře z CITES II a některé i z CITES III (Česká inspekce životního prostředí, n.d.).

Z mapek výskytu (viz přílohy) vyplývá, že nejseverněji byl výskyt zaznamenán u *Testudo hermanni*.

Z hlediska chovu v teráriu je na základě výše shromážděných informací nejméně náročný druh *Testudo hermanni* a nejvíce náročný *Testudo horsfieldii*. Tedy hypotéza: Nejseverněji žijící druh želvy je druhem nejméně náročným na mikroklimatické podmínky chovu platí.

6 Shrnutí

Pokud se chystáme želvu chovat na zahradě, domnívám se, že ne každý tento druh je úplně vhodný. A v případě, že zvažujeme chovat želvu v teráriu, musíme si uvědomit, že některé druhy nejsou vhodné do terária. Například *Testudo horsfieldii* potřebuje hodně prostoru, protože s oblibou hrabou a tato jejich potřeba nebude uspokojena v teráriu s 10 cm substrátu a tudíž je lepší tyto želvy chovat venku.

Podle mého názoru nelze želvy třídit od nejméně náročné až k náročné. Chov každé želvy má svoje klady a zápory. Náročné je u každé želvy v tom, zajistit jí podmínky co nejbližší podmínkám, jaké má v přírodě. Musíme získat poznatky o oblasti, kde žije, a zjistit si veškeré informace o jejím chovu. Také je dobré, aby chovatel předal informace o tom, v jakých podmínkách byl příslušný jedinec dosud chován a nový majitel se tak mohl přizpůsobit a tím se pro želvu zmírnit stres z nového prostředí a stravy. Pokud budeme mít dostatek informací, je chov hned o něco lehčí, než když želvu koupíme a až poté se začneme zajímat, jak ji

chovat. Je samozřejmé, že každá želva je jiná a získání informací nám nemusí zajistit bezproblémový a snadný chov.

Českých zdrojů pro tuto problematiku je velice málo. Většina informací je na stránkách chovatelů nebo veterinárních klinik.

Když si shrneme rady na zimování, tak správná teplota na zimování se pohybuje mezi 2 - 12°C. Někteří radí koupat před zimováním, aby se želvy lépe vyprázdnily, jiní doporučují nekoupat a další doporučují vykoupat maximálně 10 až 14 dní před přemístěním do zimovacích prostor. Kontrola stavu želvy asi jedenkrát za tři týdny, někteří při kontrole váží jedince, jiní to považují za rušení želvy. Vlhkost v zimovišti se liší, rozsah je od 50 % do 90 %. Většina se shoduje na tom, že zimování by nemělo být delší než 5 měsíců. Názor na úbytek váhy se také rozchází, ale rozhodně by neměl být větší než 10 %. Většina se shodla na tom, že příprava na zimování má být postupná a trvat by měla přibližně 2 až 3 týdny. Někteří zimují ve sklepích v mírných zimách i venku v úkrytech nebo v chladničce.

7 Seznam literatury

7.1 Publikované zdroje

1. Anděrová, R. 1996. Bydlí s námi suchozemská želva. Fragment. Havlíčkův Brod. 32. ISBN: 80-7200-064-0
2. Attum O., Otoum M., Amr Z., Tietjen B. 2010: Movement patterns and habitat use of soft-released translocated spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*. Eur. J. Wildl. Res., 57: p. 251-258.
3. Bidmon, H. J. 2001. Die Aufzucht und Ernährung europäischer Landschildkröten. Grundlagen und Rezepte. Futtermittel und Zusatzstoffe. p. 117-136. In: Daubner, M. et Vinke T. (Hrsg.). Schildkröten im Fokus. Sonderband.
4. Bour, R. 1995. Une nouvelle espèce de tortue terrestre dans le Péloponnèse (Grèce). Dumerilia., 2. 23-54 .
5. Braza, F., Delibes M., Castroviejo J. 1981. Estudio biométrico y biológico de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en la Reserva Biológica de Doñana, Huelva. Acta Vertebrat. 8. 15-41.
6. Bringsøe, H., Buskirk, J. R., Willemsen, R. E. 2001. *Testudo marginata* Schoepff, 1792 – Breitrandschildkröte. p. 291-334. Buskirk, J. A. 1990. More on tortoise in Greece. Turtle and Tortoise Newsletter, IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group Newsletter. 5. p. 7-8.
7. Bulova, S. J. 2002. How temperature, humidity, and burrow selection affect evaporative water loss in desert tortoises. Journal of Thermal Biology, 27: 175-189.
8. Buskirk, J. A., Keller, C., Andreu, A. C. 2001. *Testudo graeca* Linnaeus, 1758. Maurische Landschildkröten. p. 126-178. In Fritz, U. Schildkröten (Testudines) Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Aula Verlag. Wiebelsheim.
9. Clark, M. 1963. On the possibility of an autumnal mating in tortoise (*Testudo graeca iberica*). British Journal Herpetology, 3. 85-86 .
10. Corti, C., Bassu, L., Batista, V., Carretero M. A., Fresi, C., Harris, J., Nulchis, V., Satta, M. G., Zuffi, M. A. L. 2004. New preliminary data on the population of *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 in western Sardinia. In: Abstracts, 5 Convegno della Societas Herpetologica Italica. Calci (Pisa). 29. 9 – 3. 10. 2004. Abstracts. p. 72. Calci, Italy, Societas Herpetologica Italica.

11. Corti, C., Bassu, L., Nulchis, V., Satta, M. G., Zuffi, M. A. L. 2007. Morphology and preliminary data on the ecology of *Testudo graeca graeca* of Mal di Ventre Island (W Sardinia, Italy). In: Atti del VI Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica. (Roma, 27.9-1. 10. 2006). p. 123-126. Bologna, M. A., Capula, M., Carpaneto, G. M., Luiselli, L., Marangoni, C., Venchi, A., Eds, Latina, Italy, Societas Herpetologica Italica/Edizioni Belvedere.
12. Cruze, M., Raducan, I. 1975. Cycle d'activité chez la tortue terrestre (*Testudo hermanni hermanni* Gmelin). Rev. Roum. Biol., Ser. Zool., 20. 285-289.
13. Del Vecchio S., Burke R. L., Rugiero L., Capula M., Luiselli L. 2011 : Seasonal changes in the diet of *Testudo hermanni hermanni* in central Italy. Herpetologica, 67(3). 236-249.
14. Díaz-Paniagua, C., Keller C., Andreu A. C. 1995. Annual variation of activity and daily distances moved in adult Spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, in southwestern Spain. Herpetologica., 51.225-233.
15. Díaz-Paniagua, C., Keller C., Andreu A. C. 1996. Clutch frequency, egg and clutch characteristics, and nesting activity of spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, in southwestern Spain. Canadian Journal of Zoology., 74. 560-564.
16. Fuhn, I. E., Vancea, S. 1961. Fauna R. P. R. Reptilia. 14 (2). Acad. Rep. Pop. Romine. Bukarest. 352 p.
17. Hailey, A. 1991. Regulation of a Greek tortoise population. The Bulletin British Ecological Society, 22. 119-123.
18. Hailey, A., Loumbourdis N. S. 1988. Egg size and shape, clutch dynamics, and reproductive effort in European tortoises. Canadian Journal of Zoology, 66. 1527-1536.
19. Hailey, A., Pulford, E., Stubbs, B. 1984. Summer activity patterns of *Testudo hermanni* Gmelin in Greece and France. Proc. 2nd Euro. Chelonian Symp. Oxford. Amphibia-Reptilia. 5. 69-78.
20. Hailey, A., Willemsen, R. E. 2003. Changes in the status of tortoise population in Greece 1984 – 2001. Biodiversity and Conservation, 12. P. 991-1011.
21. Haxhiu, I. 1995. Current data on the chelonians of Albania. Chelonian Conserv. Biol., 1(4). 326-327.

22. Huot-Daubremont, C., Grenot C. 1997: Activity rhythm of Hermann Tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) in semi-free state in the Massif des Maures (Var). *Revue D Ecologie-La Terre et La Vie*, 52(4). 331-344.
23. Cherchi, M. A. 1956. Termoregolazione in *Testudohermanni* Gmelin. *Bolletino Musei Istituti Biologici Universita Genova*. 26. 5-46.
24. Cheylan, M. 1981. Biologie et écologie de la tortue d'Hemann *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. Contribution de l'espèce a la connaissance des climats quaternaires de la France. Montpellier. In Wirth, M. Schildkrötenjahr: Freilandbiologie und Haltung europäischer Landschildkröten über den Jahreslauf. Natur und Tier-Verlag. Münster. P 279. ISBN: 978-3-86659-180-6
25. Chezlan, M. 2001. *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. Griechische Landschildkröte. p. 179-289. In Fritz, U. (Hrsg.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Bd 3/IIIA. Schildkröten (Testudines). Tom I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). Aula-Verlag. Wiebelsheim.
26. Panagiota, M., Valakos, E. D. 1992. Contribution to the thermal ecology of *Testudo marginata* and *Testudo hermanni* (Chelonia: Testudinidae) in semi-captivity. *Herpetological Journal*, 2. 48-58.
27. Stubbs, D., Swingland, R. I. 1985. The ecology of a mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): a declining population. *Canadian Journal of Zoology*, 63. 169-180.
28. Velenská, N. 2011. *Želva zelenavá*. Robimaus. Rudná u Prahy. 68 s. ISBN: 978-80-87293-55-3
29. Willemsen, R. E. 1991. Differences in thermoregulation between *Testudo hermanni* and *Testudo marginata* and their ecological significance. *Herpetol. J.*, 1. 559-567.
30. Wirth, M. 2013. *Das Schildkrötenjahr: Freilandbiologie und Haltung europäischer Landschildkröten über den Jahreslauf*. Natur und Tier-Verlag. Münster p. 279. ISBN: 978-3-86659-180-6
31. Zych, J. 2000. *Želvy*. Brázda, s.r.o. Praha. 140 s. ISBN: 8020902856
32. Zych, J. 2006. *Želvy v přírodě a v péči člověka*. Brázda. Brno. 204 s. ISBN: 80-209-0342-9

7.2 Internetové zdroje

1. Bednář, J. Zimování evropských suchozemských želv rodu Testudo [online]. n.d.[cit. 2016-01-22]. Dostupné z <http://www.petklinika.cz/chovatelstvi/zimovani_evropskych_suchozemskych_zelv_rodu_testudo>
2. Beneš, J. Dovoz a vývoz exemplářů CITES [online]. Česká inspekce životního prostředí. 8. 7.2013 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <<http://www.cizp.cz/CITES/Dovoz-a-vyvoz-exemplaru-CITES>>
3. Beneš, J. Přílohy CITES [online]. Česká inspekce životního prostředí. 17. 1.2014 [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <<http://www.cizp.cz/CITES/Prilohy-CITES>>
4. Cerha, V. Agrionemys horsfieldi. 1. Ledna 2010 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z <<http://www.ifauna.cz/terarijni-zvirata/clanky/r/detail/883/zelva-ctyrprsta-zelva-stepni/>>
5. Černá, V. Přechodné ubytování mezi teráriem (výběhem) a sklepem [online]. n.d.[cit. 2016-03-08]. Dostupné z <www.prozelvy.estranky.cz/fotoalbum/zimovani/suchozemske-zelvy/prechodne-ubytovani-mezi-terariem--vybehem--a-sklepem.html>
6. Jetmar, J. Zimování suchozemských želv I [online]. 15. říjen 2007 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <<http://www.chovzvirat.cz/clanek/307-zimovani-suchozemskych-zelv-i/>>
7. Jetmar, J. Zimování suchozemských želv II [online]. 15. říjen 2007 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <<http://www.chovzvirat.cz/clanek/308-zimovani-suchozemskych-zelv-ii/>>
8. Junek, M. Testudo hermanni – chov [online]. n.d. [2015-11-17]. Dostupné z <<http://euzelva.cz/testudo-hermanni-zelva-zelenava-chov>>
9. Kerner, A. Zimování 2014 [online]. n.d. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <www.zelvaci.cz/zimovani-2014/>
10. Kodým, P. Mohou želvy zimovat v chladničce? [online]. 14. říjen 2009 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <<http://www.ireceptar.cz/zvirata/mohou-zelvy-zimovat-v-chladnicce/>>
11. Sekyrová, K. Zimování suchozemských želv [online]. 2006 [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <http://vets4pets.cz/uzitecne-tipy/5_zelvy/33_zimovani-suchozemskych-zelv>

12. *Testudo graeca* - mapka obsazených kvadrátů [online]. n.d. [cit. 2016-03-08].
Dostupné z <<http://cs.balcanica.info/36-57> >
13. *Testudo hermanni* - mapka obsazených kvadrátů [online]. n.d. n.d. [cit. 2016-03-08]
Dostupné z <<http://cs.balcanica.info/36-58> >
14. *Testudo marginata* - mapka obsazených kvadrátů [online]. n.d. [cit. 2016-03-08].
Dostupné z <<http://cs.balcanica.info/36-59> >
15. Tichý, L., Skřivánková, J., Šenkeřík, M. Zimování suchozemských želv [online]. n.d. [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <<http://www.svet-zelv.cz/index.php/obecne-informace-chov-zelv/38-obecne-informace/132-zimovani>>
16. Zimování [online]. n.d. [cit. 2016-01-22]. Dostupné z <<http://www.ozelvach.estranky.cz/clanky/zimovanivis.html>>

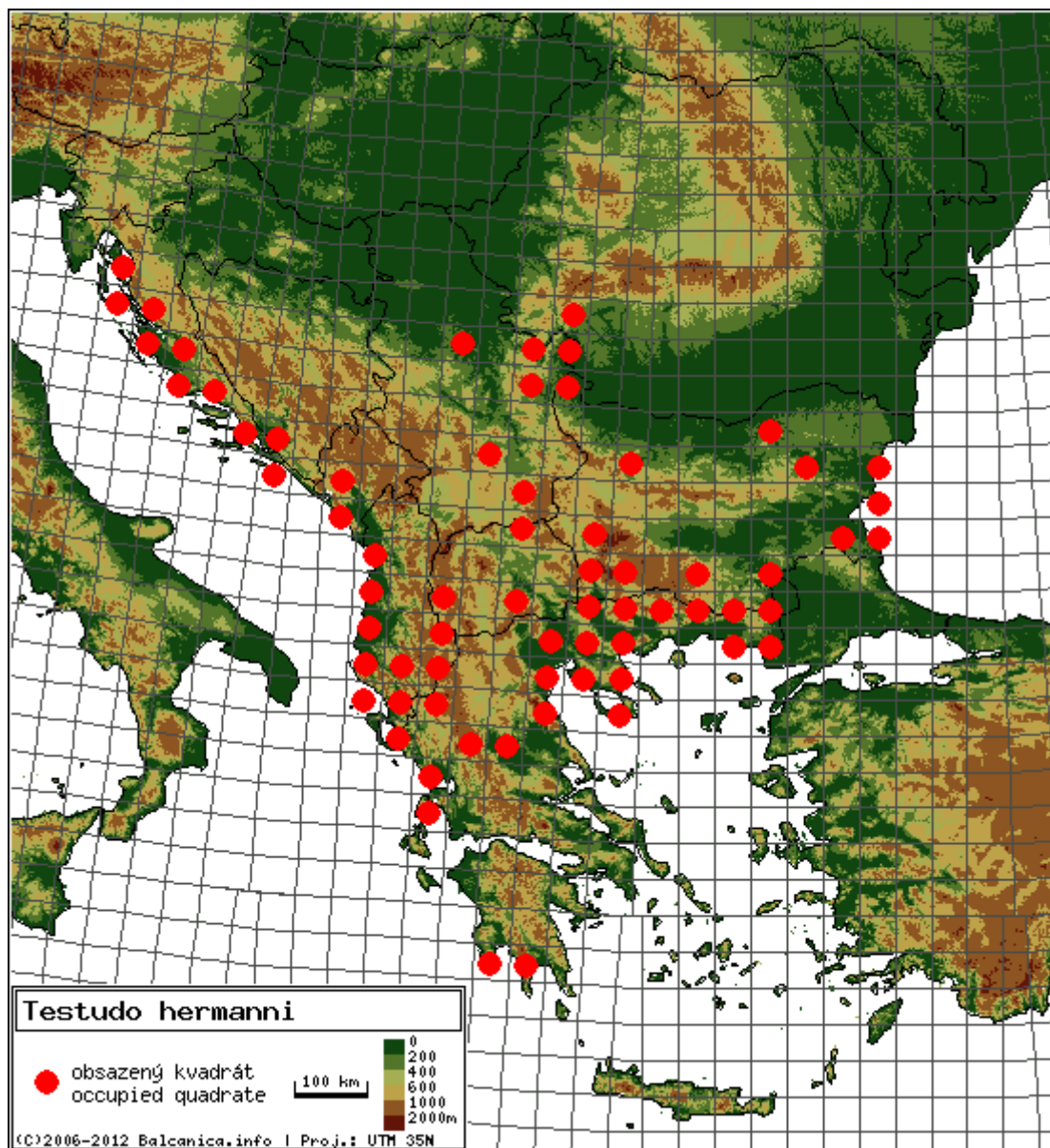
8 Přílohy

8.1 Seznam příloh

Příloha 1: Výskyt <i>Testudo hermanni</i> na Balkánském a Peloponésském poloostrově (www.balcanica.info).....	47
Příloha 2: Výskyt <i>Testudo hermanni hermanni</i> (zelená) a <i>Testudo hermanni boettgeri</i> (oranžová) (Velenská, 2011).....	48
Příloha 3: Hustota dospělé populace <i>Testudo hermanni</i> v Řecku roku 1980 a 2001	49
Příloha 4: Výskyt <i>Testudo graeca</i> na Balkánském a Peloponésském poloostrově (www.balcanica.info).....	50
Příloha 5: Výskyt <i>Testudo marginata</i> na Balkánském a Peloponésském poloostrově (www.balcanica.info).....	51
Příloha 6: Výskyt <i>Testudo horsfieldii</i> (www.ifauna.cz).....	52
Příloha 7: Hranice areálu <i>Testudo hermanni hercegovinensis</i> (Wirt, 2013).....	52
Příloha 8: Životní prostředí <i>Testudo marginata</i> (Wirt, 2013).....	53
Příloha 9: Porovnání prostředí v květnu a srpnu (Wirth, 2013).....	54
Příloha 10: Poměry fosforu a vápníku v krmivu (Velenská, 2011)	55

8.2 Přílohy

Příloha 1: Výskyt *Testudo hermanni* na Balkánském a Peloponésckém poloostrově
(www.balcanica.info)



Příloha 2: Výskyt *Testudo hermanni hermanni* (zelená) a *Testudo hermanni boettgeri* (oranžová) (Velenská, 2011)



Příloha 3: Hustota dospělé populace *Testudo hermanni* v Řecku roku 1980 a 2001(plná čára: regrese, přerušovaná čára: $y = x$)

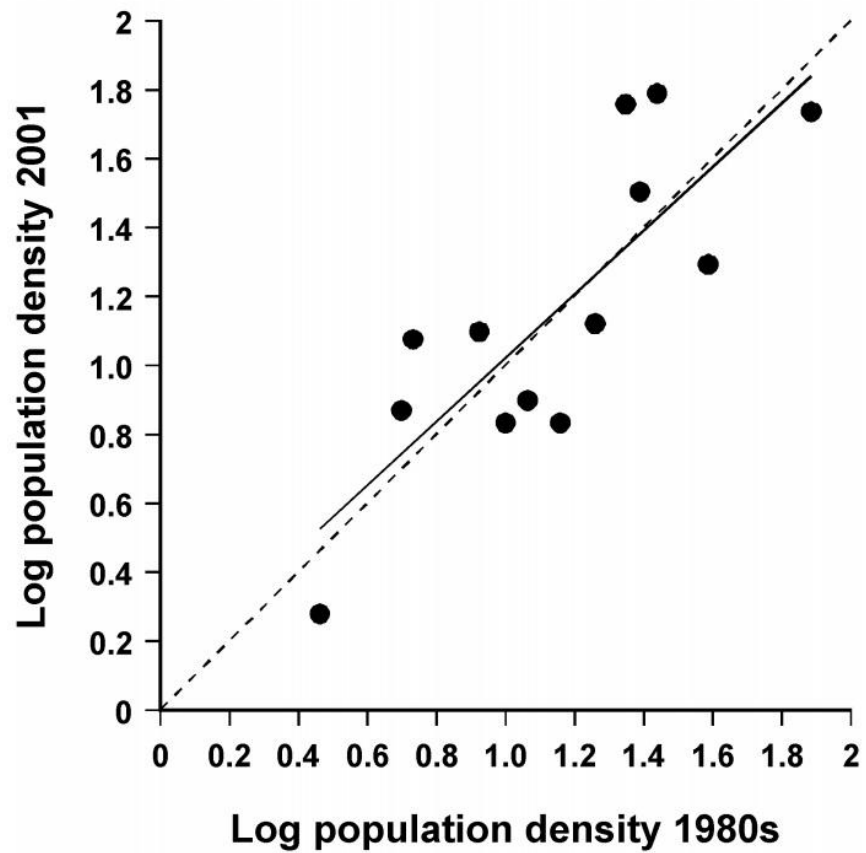
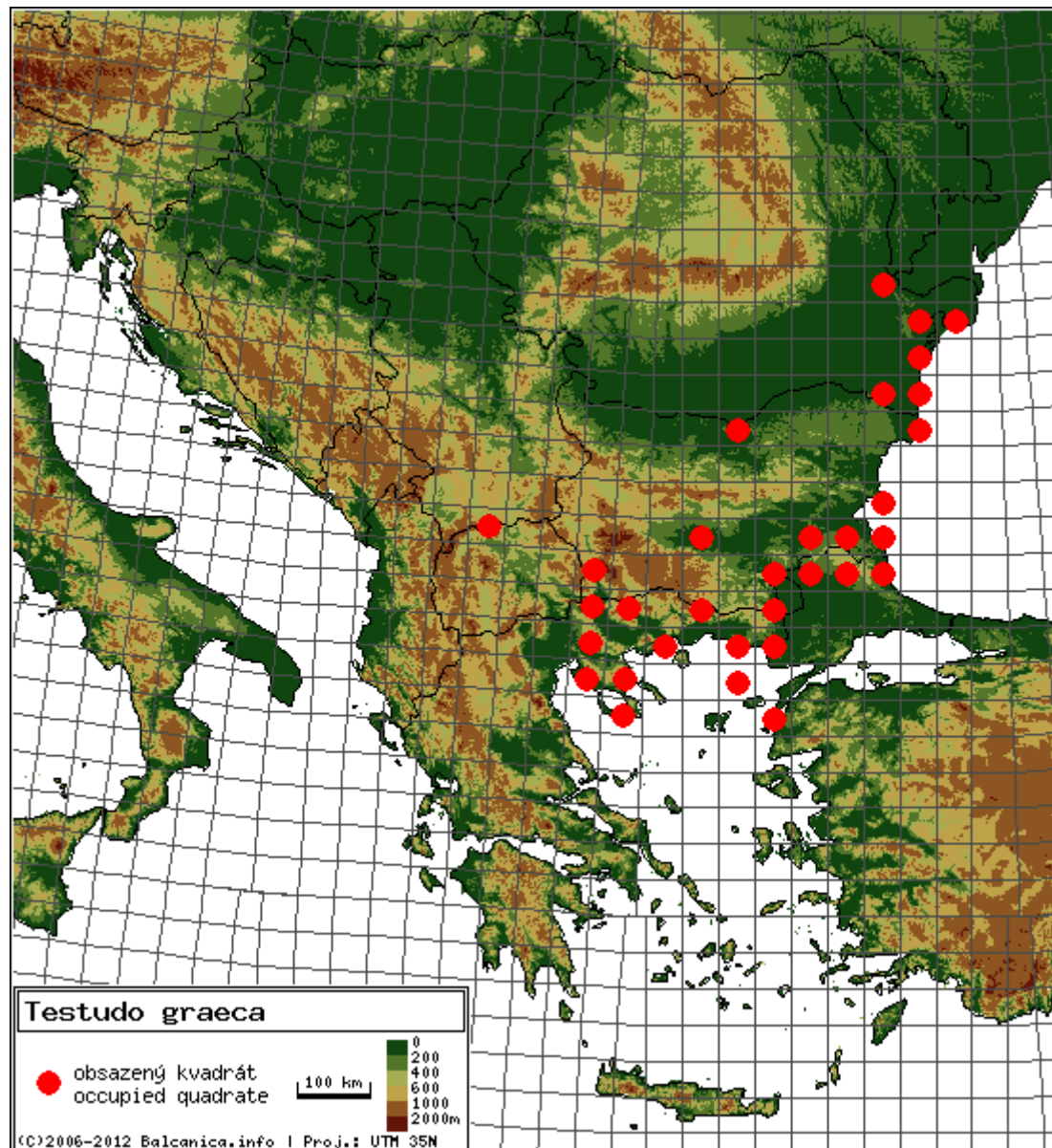
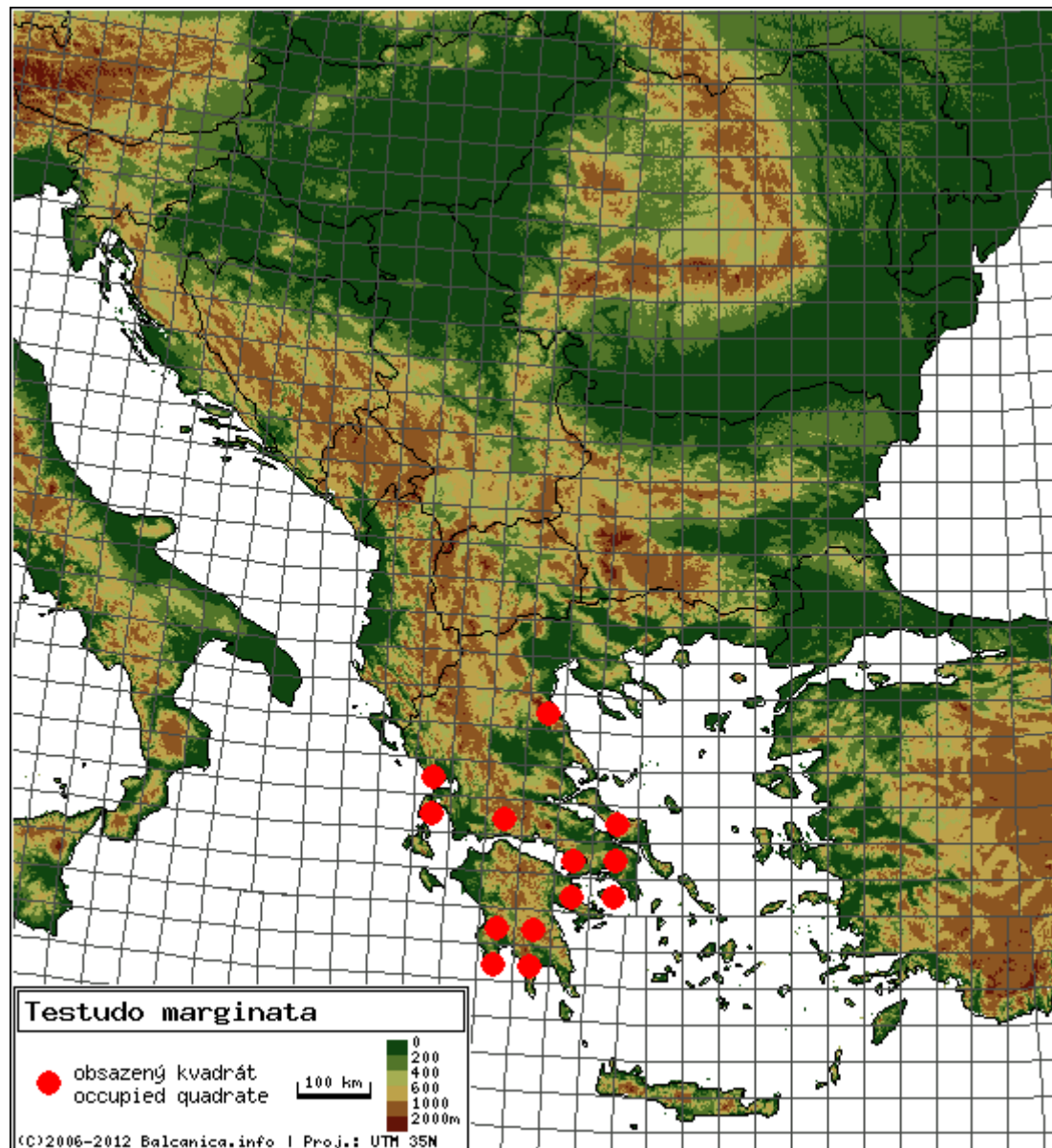


Figure 2. Adult population density of *T. hermanni* at sites in Greece estimated in the 1980s and in 2001 (log scales). The solid line shows the regression $Y = 0.1 + 0.92X$ ($n = 13$, $r^2 = 66.7\%$). The dashed line shows $Y = X$.

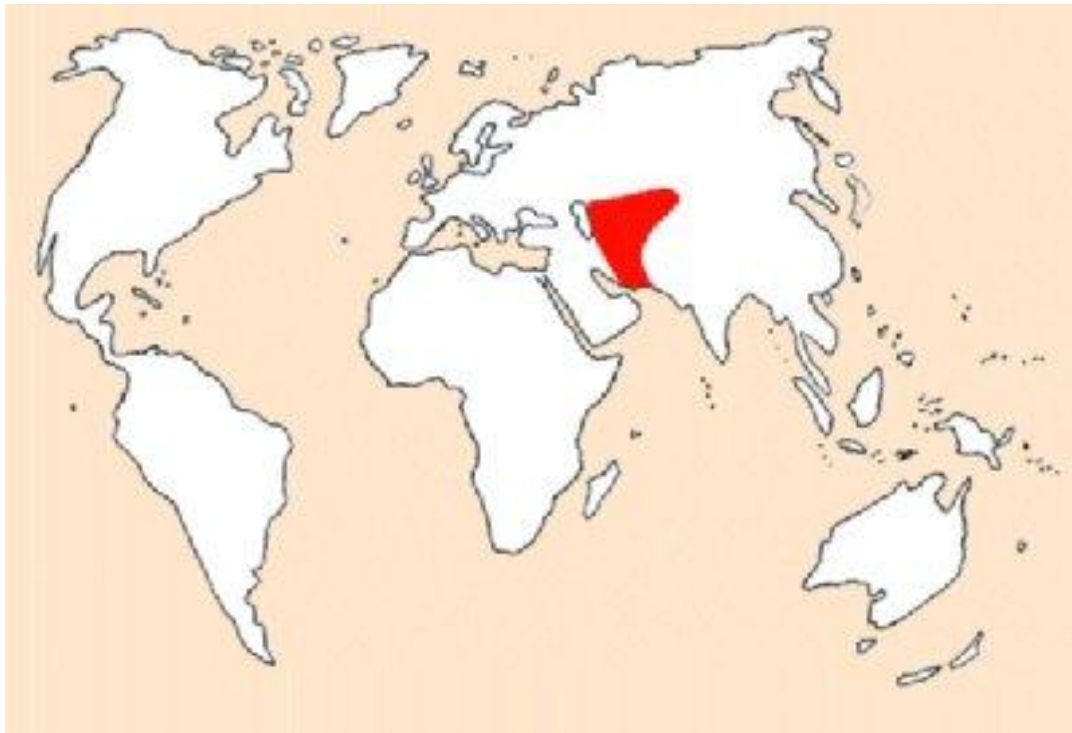
Příloha 4: Výskyt *Testudo graeca* na Balkánském a Peloponésském poloostrově
(www.balcanica.info)



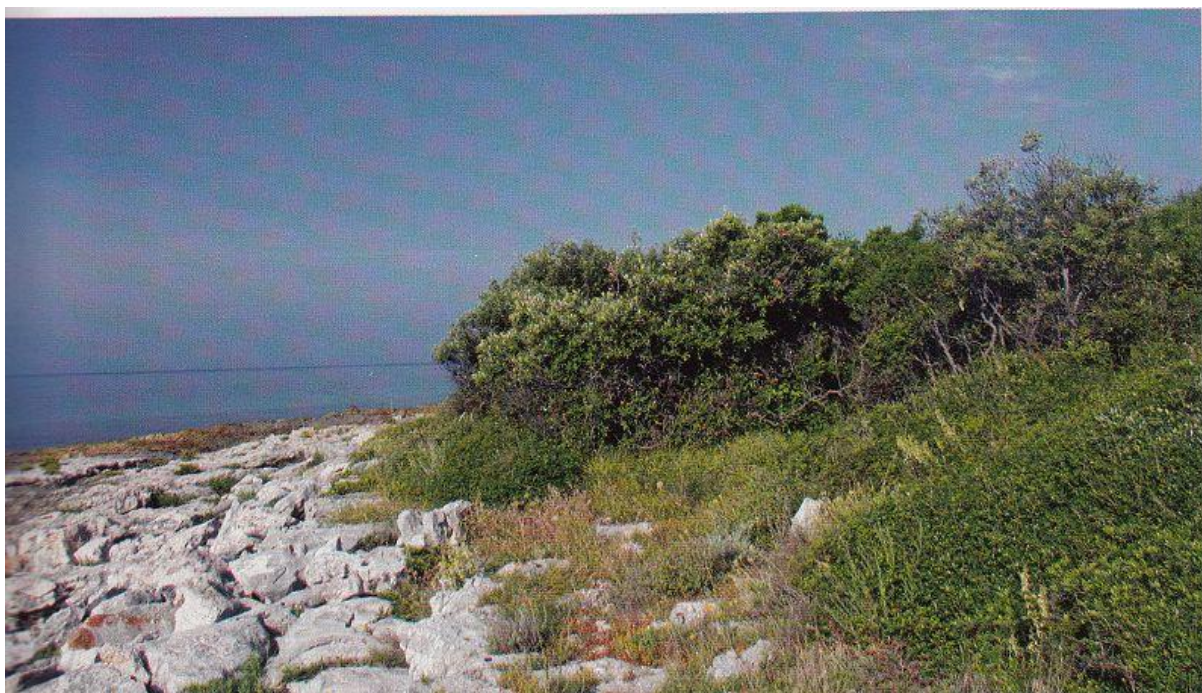
Příloha 5: Výskyt *Testudo marginata* na Balkánském a Peloponésském poloostrově
(www.balcanica.info)



Příloha 6: Výskyt *Testudo horsfieldii* (www.ifauna.cz)



Příloha 7: Hranice areálu *Testudo hermanni hercegovinensis* (Wirt, 2013)



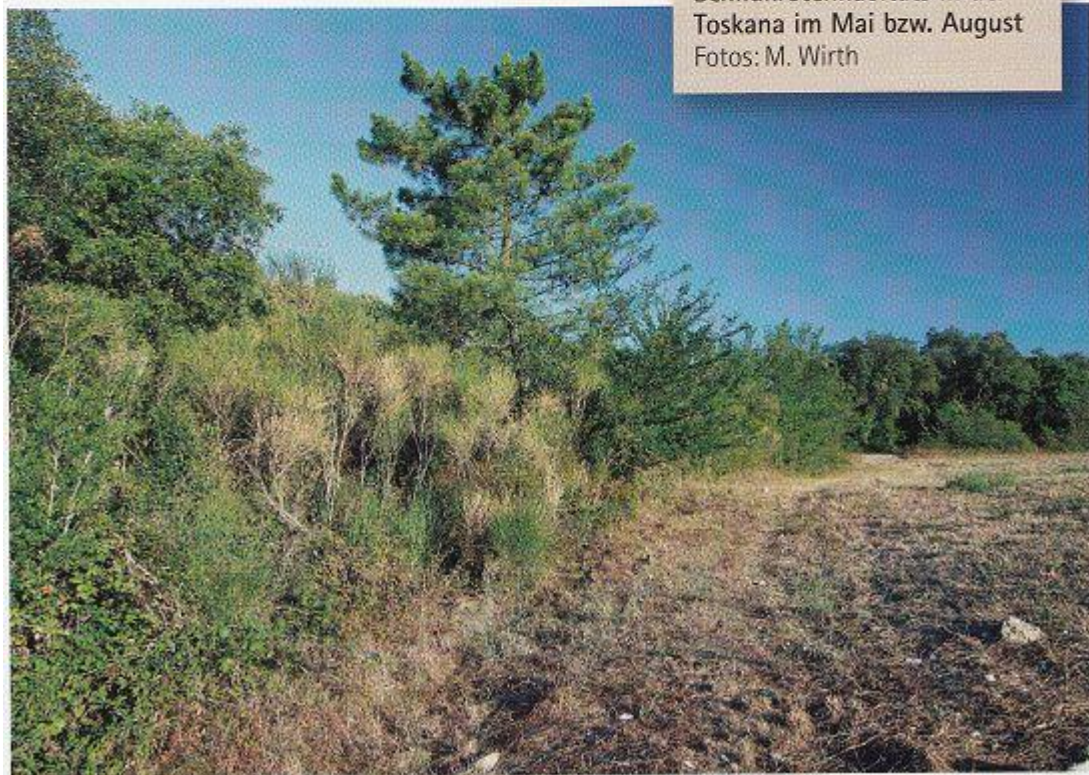
Příloha 8: Životní prostředí *Testudo marginata* (Wirt, 2013)



Příloha 9: Porovnání prostředí v květnu a srpnu (Wirth, 2013)



Wie sich das Nahrungsangebot im Jahresverlauf ändert, zeigen diese Bilder desselben Schildkrötenhabitats in der Toskana im Mai bzw. August
Fotos: M. Wirth



Příloha 10: Poměry fosforu a vápníku v krmivu (Velenská, 2011)

OBSAH VÁPŇÍKU A FOSFORU V KRMIVECH			
KRMIVO	Ca (mg/100g)	P (mg/100g)	POMĚR
Pampeliška	103-187	103-187	2,48-2,88 : 1
Zelí čínské	74-125	26-45	2,77-2,84 : 1
Salát hlávkový	20-38	26-40	0,6-1,2 : 1
Salát ledový	35-40	26-50	0,8-1,34 : 1
Salát římský	110	40	2,75 : 1
Zelí zelené	32-125	16-45	2-2,77 : 1
Zelí - vnější, hodně zelené listy			5,96 : 1
Zelí - vnitřní, bílé listy			1,35 : 1
Zelí červené	50	30	1,66 : 1
Kapusta	50-90	30-38	1,66-2,36 : 1
Kapusta růžičková	30	125	0,24 : 1
Kapusta kadeřávek	200	70	2,85 : 1
Čekanka - puk	19	26	0,73 : 1
Čekanka - listová, šterbák	50	28	1,8 : 1
Fenykl bulvový	49	50	1 : 1
Mrkev	37-40	30-36	1-1,33 : 1
Celer	44	32	1,375 : 1
Celer řapíkatý	80	40	2 : 1
Petržel	40-137	30-58	1,33-3,21 : 1
Brokolice	42-64	58	0,72-1,1 : 1
Brokolice - listy			3,92 : 1
Okurka	14-20	18-30	0,66-0,77 : 1
Rajče	10-13	20-27	0,48-0,66 : 1
Paprika	10-15	26-35	0,38-0,42 : 1
Taro	107	60	1,78 : 1
Vojtěškové výhonky	30	80	0,317-1 : 1
Vojtěška	370	48	7,7 : 1
Jetel červený	240-400	46-54	5,21-7,4 : 1
Luční porost	86	52-60	1,65-1,43 : 1
Kukuřice v mléčné zralosti (celá rostlina)	66-114	46-50	1,32-2,48 : 1
Mungo výhonky	10	50	0,2 : 1
Čočka	80	400	0,2 : 1
Hrách	80	400	0,2 : 1
Fazole	80	400	0,2 : 1
Hrášek s lusky	40	30	1,33 : 1
Tráva	10	9	1,11 : 1
Jablko	7-10	10	0,7-1 : 1
Hruška	10-19	4-18	10,7-1 : 1
Švestka	2-10	7-20	0,3-0,5 : 1
Jahoda	21	28	0,75 : 1
Borůvky	15	15	1 : 1
Ostružiny	46-60	25-30	1,53-2,4 : 1
Banán	7-10	22-30	0,31-0,33 : 1
Pomeranč	40	20	2 : 1
Meruňka	15-17	11-21	0,7-1,54 : 1