

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Sociální a predační chování aligátora severoamerického  
(*Alligator mississippiensis*)**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kateřina Lešková**

**Vedoucí práce: Ing. Štěpán Kubík, Ph.D.**

© 2015 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Sociální a predační chování aligátora severoamerického (*Alligator mississippiensis*)" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. 4. 2015

---

### **Poděkování**

Na tomto místě bych v první řadě ráda poděkovala panu Ing. Štěpánu Kubíkovi, Ph.D., za odborné vedení po celý průběh psaní mé bakalářské práce, vstřícný přístup a pomoc při řešení vyvstalých problémů. Dále také všem, kteří se svou podporou podíleli na vytvoření vhodného zázemí a byli mi oporou. Děkuji.

# Sociální a predační chování aligátora severoamerického (*Alligator mississippiensis*)

## Souhrn

Aligátor severoamerický je společně s dalším zástupcem rodu aligátor, aligátorem čínským, jedním z 23 recentních druhů řádu krokodýli, skupiny největších žijících plazů. Aligátor severoamerický v závislosti na pohlaví a individuálních rozdílech dosahuje průměrně velikosti 4 – 5 metrů a je dokonale přizpůsoben semiakvatickému způsobu života ve sladké, do určité míry i slané vodě, především pomocí existence třetího očního víčka, patrové záklopy, zesílených plic a vyvinuté ektotermie. Závislostí na teplotě vnějšího prostředí je omezen výskyt na oblast 10 severoamerických států od Floridy po Oklahomu a Arkansas.

Střetávání jedinců v obývané oblasti bývá zpravidla vyjádřením sociálního chování doprovázeného dorozumívacími prvky optického, akustického, dotykového či vibračního charakteru, a jejich kombinací. Zatímco optická komunikace je projevována pomocí změn postavení těla, jeho celkového vzezření a typickými pohybovými schémata, akustická signalizace zahrnuje především několik typů řevu rozdělených na základě délky trvání a převládající frekvence. Prvky dotykové a vibrační komunikace v důsledku menšího dosahu zaujímají minoritní roli a jsou uplatňovány zejména při dorozumívání v utvořené skupině a při mateřské péči. Sociální chování obnáší nejen výhody, ale také řadu nevýhod.

Aligátor severoamerický je neodmyslitelně spjat s predačním chováním, jež je však nutné odlišit od projevů agrese. Úspěšnost predačního chování vyplývá nejen z morfologických adaptací umožňujících lov velké kořisti, ale také evolučně zdokonalených taktik lovu. Nejvýznamnější mechanismus představuje tak zvané smrtící rolování využívající síly stisku čelistí a svalů ocasu v kombinaci s působením kroutícího pohybu na živočišnou tkáň. Ačkoliv aligátorem severoamerickým by v důsledku velikosti, predačních charakteristik a rozšíření mohl být loven i člověk, vykazuje vůči němu přirozenou plachost a napadení bývají zpravidla vyprovokovaná či důsledek nezodpovědného přístupu k tomuto druhu.

K redukci počtu střetů člověka s aligátorem severoamerickým a zachování hodnotného života obou druhů je nezbytné pochopení chování tohoto druhu plaza, k čemuž má napomoci i tato práce. Řada projevů však vyžaduje další zkoumání a správnou interpretaci.

**Klíčová slova:** Aligátor severoamerický, etologie, způsob života, chování

# **Social and predatory behavior of the *Alligator mississippiensis***

## **Summary**

American alligator together with another representative of the Alligator genus, Chinese alligator, is one of 23 recent species of the order Crocodylia, group of the largest living reptiles. American alligator in dependence up to sex and individual differences reaches up to average size 4 – 5 metres and it is perfectly adapted to semiaquatic way of life at fresh, in determinate rate salt water, primarily by existence of the third eyelid, palatal flap, thicker lungs and developed ectotherm. An occurrence is limited by depending on a temperature of surrounding to area of 10 North American states from Florida to Oklahoma and Arkansas.

Encountering of individuals inside of inhabited area is usually expression of social behavior accompanied by communication elements of optic, acoustic, touch and vibratory character and its combination. Whereas optic communication is manifested by changes of body posture, its general look and typical movement schemes, acoustic communication contains mainly of several divided types of bellow according to duration and obtained frequency. Elements of touch and vibratory communication in fallout from shorter reach occupy minority role and are used especially during communication inside of formed group and maternal care. Social behaviour involves not only benefits, but also many disadvantages.

American alligator is inseparably connected with predatory behaviour, which however is necessary to differentiate from displays of aggression. The success of predatory behaviour emerge not only from morphological adaptation enable predation of large prey, but also evolutionary improvement of hunting tactics. The most significant mechanism is represented by so called death roll, which uses a power of jaw press and muscles of the tail in combination with effect of torsional motion on an animal tissue. Although in consequences of size, predatory characteristic and distribution human could be hunted too, American alligator towards to humans shows natural shyness and attacks are usually provoked or outcome of irresponsible approach to this species.

To reduce the number of conflicts of human and American alligator and preserving of valuable lifes of both species is necessary understanding of this reptile species behavior, what for should this writing aids to. Many displays need further research and correct interpretation.

**Keywords:** American alligator, ethology, way of life, behavior

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Aligátor severoamerický .....</b>	<b>3</b>
3.1.1 Taxonomie .....	3
3.1.2 Fylogeneze druhu.....	3
3.1.3 Rozšíření a biotop .....	4
3.1.4 Morfologie .....	5
<b>3.2 Sociální chování.....</b>	<b>8</b>
3.2.1 Význam z hlediska evolučního vývoje.....	8
3.2.1.1 Výhody sociálního života .....	9
3.2.1.2 Nevýhody sociálního života .....	9
3.2.2 Struktura sociální skupiny aligátora severoamerického.....	10
3.2.3 Komunikace.....	10
3.2.3.1 Optické dorozumívání.....	10
3.2.3.2 Akustické dorozumívání.....	13
3.2.3.3 Dotykové a vibrační dorozumívání .....	18
3.2.4 Výběr biotopu a migrace.....	21
3.2.5 Teritorialita .....	22
3.2.6 Reprodukční chování .....	24
<b>3.3 Predační chování .....</b>	<b>27</b>
3.3.1 Charakteristika predáčního chování .....	27
3.3.2 Technika a mechanika lovu.....	28
3.3.3 Potravní nároky.....	33
3.3.4 Predace člověka .....	35
<b>4 Závěr .....</b>	<b>37</b>
<b>5 Seznam literatury.....</b>	<b>38</b>
<b>6 Seznam Příloh .....</b>	<b>49</b>
<b>7 Přílohy.....</b>	<b>50</b>

# 1 Úvod

Aligátor severoamerický patří mezi velké semiakvatické predátory, kteří zaujímají výraznou roli v obývaných ekosystémech, a to i ve vztahu k člověku. Vzhledem k důležitosti postavení tohoto druhu podpořené nejen relativně značnou velikostí těla, ale především predačním působením na své okolí byl již z hlediska historie velmi často a důkladně zkoumaným živočichem, v důsledku čehož první záznamy, zaměřené především na zdokumentování a objasnění anatomie a fyziologie, ač mnohdy stále platné, byly vytvořeny v minulosti. Přesto však je i v současnosti věnována morfologii druhu pozornost zaměřená na detailní charakteristiky dříve popsanych základních zákonitostí a objasnění jejich celkové funkce. Pochopení a znalost morfologie druhu je klíčovým předpokladem pro pochopení komplexních jevů, jakými jsou projevy chování.

Základní skupina prvků chování využívaných k neagonistické vzájemné interakci je souhrnně označována za chování sociální. Úroveň projevu sociálního chování, absence či utváření sociálních skupin, jejich soudržnost a struktura, to vše poskytuje prvotní představu o životních potřebách druhu a jeho potravních vztazích vůči jiným živočichům. Zejména v pohledu na predátora, kterým aligátor severoamerický bezesporu je, jsou sociální projevy zajímavou a mnohdy neočekávanou charakteristikou umožňující odlišení predačního chování od agonistického a nahlédnutí do fungování aligátoří society. Společenská struktura není konstantně definována, ale naopak je neustále obměňována vzájemným působením členů, které je realizováno pomocí rozdílných komunikačních technik, odlišujících se zejména na základě využívaného způsobu dorozumívání.

Kromě sociálního chování je další důležitou skupinou projevů chování predační. Aligátor severoamerický je specifickým predátorem pro své lovicí techniky, které byly vyvinuty za dlouhého evolučního vývoje a z velké části také umožněny a omezeny z hlediska využití jinými predátory anatomickými adaptacemi druhu. Účinnost lovu podpořena také velkou rychlostí a silou vloženou do útoku a společně s propracovanými technikami lovu činí z aligátora zdatného predátora, jenž je schopen napadnout a zdolat kořist značné velikosti. Z toho důvodu, a také již zaznamenaných skutečných případů, je nebezpečným predátorem i člověka, ač se prvotně nejedná o cílenou potravu, ba naopak. Počet napadení člověka aligátorem je přímo závislý nejen na obydlování přirozených stanovišť aligátora, ale také zbytečném vystavování se riziku. Znalostí predačních, ale i jiných charakteristik chování aligátora severoamerického lze těmito situacím předejít a zlepšit vzájemné soužití obou druhů.

## **2 Cíl práce**

Shrnutí dosavadních poznatků o zákonitostech sociálního a predačního chování aligátora severoamerického s ohledem na biologii druhu.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Aligátor severoamerický

#### 3.1.1 Taxonomie

**Říše:** Živočichové (Animalia)

**Kmen:** Strunatci (Chordata)

**Podkmen:** Obratlovci (Vertebrata)

**Třída:** Plazi (Reptilia)

**Řád:** Krokodýli (Crocodylia)

**Čeleď:** Aligátorovití (Alligatoridae)

**Rod:** Aligátor (*Alligator*)

**Druh:** Aligátor severoamerický (*Alligator mississippiensis*)

(Daudin, 1802)

Řád krokodýli zahrnující 23 recentních druhů (George and Holliday, 2013) byl na základě dat získaných pomocí četných molekulárních analýz rozdělen do 3 čeledí, kterými jsou krokodýlovití, gaviálovití a aligátorovití, ačkoliv někteří autoři (Zhang et al., 2011) se přiklánějí k rozdělení řadicímu gaviálovité do krokodýlovitých. Čeleď aligátorovití se dále dělí na 4 rody zastoupené 7 recentními druhy, včetně aligátora severoamerického patřícího společně s druhým zástupcem, aligátorem čínským (*Alligator sinensis* (Fauvel, 1879)), do stejnojmenného rodu aligátor.

#### 3.1.2 Fylogeneze druhu

Krokodýli jsou jedinými žijícími zástupci skupiny Pseudosuchia, morfologicky různorodé a významné skupiny obratlovců, jejíž největší rozkvět probíhal v první periodě druhohor, triasu (Serenó, 1991; Brusatte et al., 2008; Nesbitt and Norell, 2006). Ačkoliv skupina Pseudosuchia byla druhově bohatá a konkurenčně úspěšná, došlo k jejímu takřka

úplnému vyhynutí v důsledku Permského vymírání (Sanders and Farmer, 2012). Přežilo pouze několik linií Crocodylomorphs, které se od dnešních zástupců řádu krokodýli velmi odlišovali především bipedií (tu však nevykazovali veškerí zástupci), malou velikostí a terestrickým způsobem života (Weishampel et al., 2004). Taktéž se jednalo o velmi pohyblivá a svižná zvířata, o čemž svědčí dlouhé a štíhlé končetiny (Roček, 2002). Na začátku jury se u většiny Crocodylomorphs objevuje semiakvatický či vodní způsob života (Brochu, 2003), mnoho druhů se přizpůsobilo životu v mořích (Roček, 2002). V průběhu jury dochází k dalšímu rozvoji a z jejího konce je již zaznamenána největší skupina krokodýlů, Mesosuchia, s přibližně 70 rody, jež je významná především jako přechodné stádium ke skupině moderních krokodýlů Eusuchia. O této pocházejí první záznamy již z období pozdní jury, avšak k největšímu rozvoji došlo teprve v terciéru (Roček, 2002). K završení skupiny krokodýlů obsahující všech 23 recentních druhů došlo na konci křídly (Brochu, 2003), od které také rozeznáváme jednotlivé čeledi podřádu Eusuchia, s výjimkou gaviálovitých vznikajících teprve v Eocénu (Roček, 2002).

Skupina Pseudosuchia je začleňována pod Archosauria, jež dala vzniknout nejen krokodýlům, ale také ptákům. Ačkoliv dnešní krokodýli mají s ptáky již jen velmi málo společného, jejich kardiopulmonální systémy a embryonální vývojová stádia dokazují, že pocházejí ze společného předka (Farmer, 1999). V současnosti jsou krokodýli největšími žijícími plazi (Roček, 2002).

### **3.1.3 Rozšíření a biotop**

Aligátor severoamerický svým rozšířením dosahuje nejjižněji ze všech recentních zástupců řádu krokodýli (Lance, 2003). Současná oblast výskytu zahrnuje 10 severoamerických států od Floridy, přes Alabamu, Georgii, Jižní Karolínu, až po pobřeží a záliv Severní Karolíny, západně pokrývá Mississippi a Louisianu k jižnímu Texasu a severně se rozprostírá po severovýchodní oblast Oklahomy a Arkansasu (viz obr. 1 přílohy)(Elsy and Woodward, 2010).

Charakter obývaného habitatu se liší na základě vnitrozemního či pobřežního umístění, kterým vznikají výrazné rozdíly mezi oběma lokacemi, avšak vzhledem k semiakvatickému způsobu života je základním a nezbytným prvkem vždy přítomnost potravy a vodní plochy (George and Holliday, 2013).

Pobřežní habitaty jsou homogenní, charakteristické bažinami, pomalu tekoucí vodou a rozsáhlými mokřadními oblastmi, jež pozitivně přispívají k růstu zde již tak relativně početné aligátoří populace (Ross, 1989). Oproti tomu vnitrozemní habitaty jsou více

heterogenní, skládající se především z řek, drobných toků, rybníků a jezer, kde hladina vody pravidelně kolísá (Ouboter and Nanhoe, 1988). Ačkoliv přirozeným habitatem aligátora severoamerického je voda sladká, je schopen dlouhodobě žít v brakické či slané vodě nepřesahující 15 %, avšak hnízdění i v těchto případech probíhá v blízkosti vody sladké (Dunson and Mazzotti, 1989). V celém rozsahu svých teritorií se za podmínky přítomnosti potravy mohou usazovat také v člověkem vytvořených vodních plochách, jakými jsou například laguny, umělé nádrže či kanály (Woodward and David, 1994).

### **3.1.4 Morfologie**

Celková délka těla dospělého jedince měřena po dorzální straně těla od špičky tlamy po špičku ocasu dosahuje v průměru rozmezí 4 – 5 m (Farlow et al., 2005), přičemž samice jsou menší a zpravidla nepřesahují délkou 3 m, zatímco samci dosahují průměrně délek v rozmezí 4 – 4,5 m (Ross, 1989), výjimečně jsou zaznamenáváni i jedinci dosahující délky 5,5 m (McIlhenny, 1935). Průměrná váha samice činí 116 kg (Woodward and David, 1994) s maximální zaznamenanou hmotností 129,3 kg (Woodward et al., 1995), průměr pro samce se pohybuje okolo hodnoty 158 kg (Barkley, 1998) s nejtěžším zaznamenaným jedincem vážícím 473,1 kg (Woodward et al., 1995).

Aligátoři v průběhu evoluce získali mnoho adaptací k semiakvatickému způsobu života, jedním z nich jsou specializované nosní svaly, které uzavírají nozdry (George and Holliday, 2013). Ty ústí mírně nad úroveň horní čelisti, čímž umožňují dýchání i ve chvílích, kdy je většina těla potopena. Potopení jsou adaptovány i plíce, jež mají oproti savcům silně zesílené stěny zabraňující deformaci působením vysokého tlaku (Huchzermeyer, 2003). Důležitým anatomickým prvkem je patrová záklopka, která je utvořena z dorzální záklopky jazyka a záklopky odstupující z měkkého patra. Při semknutí, tedy mimo polykání, žvýkání či vokalizaci, odděluje dutinu ústní od choany a hltanu (George and Holliday, 2013), a tím zamezuje vstupu vody do plic. Tím je umožněn lov a úchop kořisti pod vodou. Další záklopky jsou umístěny vně uší a uzavírají je při potápění, čímž chrání bubínky. Uši kromě sluchové funkce umožňují určit směr, z kterého zvuk přichází (Bierman et al., 2014) a slouží také k prostorové orientaci, jež je především při pohybu v kalné vodě rozhodující. V případě možnosti využívají k orientaci, a to i pod vodou, vyvýšené oči, což je umožněno existencí třetího víčka. Třetí víčko je čirá membrána chránící rohovku pod vodou, při pobytu na souši je specializovaným svalem zatažena do vnitřního koutku oka. Zrak je díky reflexní vrstvě za sítnicí využíván i v noci, avšak pouze za podmínky působení alespoň zbytkového světla (Huchzermeyer, 2003). Odraz světla od reflexní vrstvy v očích bývá využíván také člověkem

během nočního zjišťování stavů krokodýlů. Kromě těchto prvků mají aligátoři, stejně tak jako ostatní zástupci řádu krokodýli, velmi citlivé tváře poseté receptory, známými pod označením ISO, prostřednictvím kterých jsou při ponoření ve vodě schopni detekovat mechanické podněty vyvolané například pohybem kořisti (Soares, 2002).

Ačkoliv u krokodýlů nenacházíme žádný hlasový orgán, jakým jsou hlasivky u savců, ani syrinx přítomný u příbuzných ptáků, dokáží vyluzovat širokou škálu zvuků. Předpokládá se, že tyto zvuky vznikají tlačáním vzduchu skrze sevřené okraje hlasivkové štěrbiny (Huchzermeyer, 2003; Brazaitis and Watanabe, 2011).

Krokodýlí kůže, stejně tak jako u všech ostatních plazů, postrádá potní žlázy a je pokryta šupinami, které na hřbetní straně těla vytvářejí zkosnatělé destičky, osteodermu (viz obr. č. 1). Kůže hlavy je pevně přiložena přímo na lebku, zatímco velké kostěné kožní pláty zad a ocasu jsou upnuty svaly k páteři. Při kontrakci těchto svalů vzniká dorsoventrální



tuhý trámec, který při chůzi či v běhu umožňuje držení ocasu v jedné linii se hřbetem, čímž je pohyb na souši usnadněn (Frey, 1988).

**Obr. č. 1** – Silný šupinatý ocas aligátora s osteodermu

([http://ookaboo.com/o/pictures/picture/25055915/American\\_Alligator\\_Alligator\\_mississipie](http://ookaboo.com/o/pictures/picture/25055915/American_Alligator_Alligator_mississipie)).

Další významný sval je umístěn dorzálně nad páteří a táhne se celou délkou trupu až do ocasu, paralelně k němu dlouhý ventrální (*musculus caudofemoralis*) a vnější sval (*musculus ilioischiocaudalis*), a všechny tyto společně poskytují sílu ocasu pro plavání (Frey, 1988). Na hlavě se v důsledku bezprostředního přiložení kůže nenacházejí žádné externí svaly, naproti tomu záď lebky je rozšířena pro umístění robustních čelistních svalů (viz níže)(Huchzermeyer, 2003).

Lebka samotná je velmi masivní se srůstem některých kostí, pravděpodobně v důsledku potřeby úponu mohutných žvýkacích svalů, jenž je uskutečněn v blízkosti čelistního kloubu a umožňuje tak široké rozevření čelistí (viz obr. č. 2). Tvar kloubu také omezuje pohyb čelisti pouze vertikálním směrem. Navzdory robustnímu vzhledu jsou kosti lebky stejně jako u ptáků pneumatizovány, a to průchody z Eustachovy trubice a z dýchacích cest. Kostra páteře je tvořena 24 presakrálními obratli – z toho 9 obratlů je označováno jako krční, 2 sakrálními obratli a 30 – 40 ocasními (Roček, 2002).



**Obr. č. 2** – Lebka aligátora severoamerického s výraznými očnícovými, nosními a čelistními otvory (<https://www.pinterest.com/pin/389139224023129167/>).

K redukci ztrát tepla z těla do okolního vodního prostředí byla u aligátorů vyvinuta ektotermie, tedy příjem tepla z externích zdrojů, která v závislosti na daném teplotním rozmezí významně ovlivňuje projevy chování a celkovou aktivitu. Nejaktivnější bývají při teplotách 28 – 33 °C, při poklesu teploty pod 21 °C dochází ke snížení aktivity a přestávají přijímat potravu a při teplotách nižších než 13 °C jsou již nečinní, čímž je omezen výskyt v severnějších zeměpisných šířkách (Woodward and David, 1994; Langley, 2010).

Trávicí soustava je započata 80 dutými (Wu et al., 2013), špičatými a velmi ostrými zuby, které svým tvarem svědčí o karnivorii a po celou dobu života jsou v případě potřeby, i mimo ní, kontinuálně s různou rychlostí nahrazovány. Tato náhrada započiná ještě za přítomnosti zubu původního růstem náhradního zubu z jazykové strany a jeho formováním speciální zubní laminou. Starý zub je postupně vytlačován, až je zcela nahrazen a jeho korunka vstřebána (Wu et al., 2013). Jazyk, kromě podílení se na vytváření patrové záklopy, plní funkci senzorického orgánu s receptory umístěnými po stranách a jeho pohyblivost je omezena připojením membránou ke spodině ústní dutiny. Na ústní dutinu, přesněji na chrupavku hrtanu navazuje jícen, který ústí gastro-efozofageálním spojením pomocí silného svěrače do žaludku a ve svém průběhu má mnoho podélných vyklenutí umožňujících roztážení v případě průchodu velkého sousta. Žaludek je umístěn na levé straně, bezprostředně za levým jaterním lalokem a před vstupem do dvanáctníku se rozšiřuje v malý bulbus. Samotné pylorické ústí je ale velmi malé, což zabraňuje poškození při případném požití cizích těles. Svalová vrstva kolem žaludku je natolik zesílena až připomíná svalnatý žaludek ptáků, a také jsou mnohdy v žaludku přítomny gastrolity, avšak jejich cílevědomé požívání nebylo prokázáno. Dalšími zajímavostmi jsou tenké střevo, které ve svém epitelu nevytváří klky, ale systém hřebenových záhybů, jenž se pravidelně střídají a jsou podélně orientovány, a velmi krátké tlusté střevo ústící do kloaky. Krokodýli nemají vyvinutý močový měchýř, moč je močovody odváděna přímo do kloaky či je dočasně shromažďována v rektu (Huchzermeyer, 2003).

Nezřídka dochází k záměně aligátora s krokodýlem, mezi těmito rody však existují znatelné rozdíly. Nejvýraznějším rozdílem je tvar tlamy, jež je u aligátora zaoblena do tvaru písmene „U“, zatímco pro krokodýli je typické zalomení do „V“. Zuby spodní čelisti aligátorů

zapadají do jamek v horní čelisti, v důsledku čehož při zavřené tlamě není možné sledovat žádné přečnávající mandibulární zuby. Oproti tomu čtvrtý zub spodní čelisti krokodýlů při zavření tlamy doléhá na zářez v horní čelisti a tak zůstává neustále odkrytý. Dalším znakem je umístění šedě zbarvených sensorických jamek (viz výše), jež se u aligátorů nacházejí na laterální ploše dolní čelisti a u krokodýlů především v oblasti břicha. Kromě těchto rozdílů v exteriéru jsou aligátoři také více odolní vůči chladu, díky čemuž mohou z hlediska zeměpisné šířky žít severněji (Huchzermeyer, 2003).

## **3.2 Sociální chování**

Pojmem „sociální chování“ je všeobecně označováno chování vyplývající ze styku dvou či více jedinců (Veselovský, 2005). Zahrnuje řadu dílčích okruhů chování, a ačkoliv není vytvořen jednotný názor na jednotlivé obsažené složky, obsahuje zpravidla také rozmnožovací chování a oblast rodičovské péče. Na rozdíl od obecného pojetí sociálního chování se k sociálnímu chování zvířat řadí nejen pozitivní projevy směřované k pomoci či podpoření druhého jedince, ale také agonistické chování projevované vzájemnou agresivitou s možným vyústěním až ve smrt jednoho z jedinců, či manipulace jiného jedince ve vlastní prospěch (Veselovský, 2005; Vergne et al., 2009; Dinets, 2010).

V rámci sociální struktury vzniká velké množství rozmanitých sociálních svazků, struktur a unikátních rituálů, stejně tak jako stanovení sociální hierarchie zvyšující stabilitu skupiny a minimalizují riziko vzájemných konfliktů vedoucích k poškození jedince či skupiny (Veselovský, 2005).

### **3.2.1 Význam z hlediska evolučního vývoje**

Každý jednotlivý organismus včetně primitivních evolučních stádií projevuje širokou škálu aktivit, pomocí kterých se snaží získat energii, vyvarovat se její ztrátě či přenést svou genetickou informaci do další generace. Projevy těchto aktivit se stejně tak jako celé druhy neustále vyvíjí a dosahují složitějších struktur, v důsledku čehož je nejen nutné v interpretaci jednotlivých prvků chování ponechat prostor pro změny vznikající v průběhu evoluce druhu, či adaptace vymezené skupiny jedinců druhu, ale také brát na zřetel fakt přímo úměrně se zvyšující náročnosti správné interpretace projevů zvířat se zvyšujícím se evolučním stupněm. I právě toto je důvodem neustále probíhajícího a dlouhodobého sběru dat zaznamenávajících projevy chování, a přehodnocování jejich významu (Veselovský, 2005).

V pohledu na řád krokodýli přinášela první pozorování nástin univerzálně sdílených prvků chování napříč všemi podrobenými druhy bez ohledu na morfologii či původ.

Tato zdánlivě pevně stanovená pospolitost, především v oblasti reprodukčního chování, vycházela z faktu vývoje jednotlivých druhů ze společného předka. Ačkoliv je možné nalézt velké množství shodných prvků chování, u jednotlivých druhů krokodýlů se vlivem adaptace vyvinuli individuální strategie umožňující přežití v rozdílných habitatech a životních podmínkách (Brazaitis and Watanabe, 2011).

#### 3.2.1.1 Výhody sociálního života

Pro udržení funkčnosti a řádu v sociální skupině jsou stanoveny mechanismy rituálů a vzájemných vazeb (viz výše), jenž stanovují pravidla vzájemného působení jednotlivých členů skupiny a akceptování členů nových. Vytvořená struktura slouží k mnoha účelům a přináší řadu výhod. K jedné z nejvýznamnějších patří snížení rizika úhynu či zranění jedince útoky predujících druhů, neboť skupina bývá zpravidla méně napadána než samostatně se pohybující jedinci a predace vůči skupině lze být vnímána v pozitivním světle ozdravením skupiny ztrátami slabých a nemocných jedinců pohybujících se na napadaných okrajových částech stáda. Zvýšená koncentrace zvířat za podmínky dominantního postavení jedince, mimo jiné, zvyšuje jeho šanci rozmnožení, čímž podporuje přežití druhu samotného, a u vysoce soudržných sociálních skupin zvířat poskytuje výhodu přesunu péče o potomstvo na jiného jedince či pomoc ostatních členů skupiny (Veselovský, 2005; Alcock, 2009).

#### 3.2.1.2 Nevýhody sociálního života

Vytvoření sociální struktury a její fungování nepostihuje zúčastněné jedince pouze pozitivně, avšak přináší také množství nevýhod. Velká hustota zvířat stejného druhu ovlivňuje využívané potravní zdroje, ať již se týká o rostlinné krmivo či predaci jiného živočišného druhu. Ačkoliv u mnoha masožravých druhů došlo k vývinu společného lovu, jenž snižuje nároky na získávání kořisti a zpřístupňuje potravu i nelovícím členům society, vyšší úspěšnost lovu společně s vyšší potřebou potravy vlivem zvýšeného množství jedinců využívajících v rámci lokality stejný potravní zdroj zapříčiňují nejen úbytek potravy z hlediska predátora, ale také snižování populace predovaného druhu, stejně tak jako nadměrné spásání vyhledávaných druhů rostlin býložravci, v extrémních případech vedoucí k zániku potravního zdroje nemožností jeho obnovy. Zvýšená koncentrace zvířat stejného druhu také obnáší nárůst pravděpodobnosti vzájemných konfliktů vedoucích k poškození jedince, v některých případech se negativně projevuje i působení přílišného stresu. Pro submisivní samce ve skupině dále znamená vyšší konkurence a nízké postavení snížené, či zcela nulové šance na rozmnožení (Macdonald, 1983; Veselovský, 2005).

### **3.2.2 Struktura sociální skupiny aligátora severoamerického**

Pro pochopení vnitrodruhové komunikace aligátora severoamerického je klíčovým fakt, že se jedná o velkého, vysoce mobilního predátora (Rosenblatt et al., 2013). Hlavním prvkem stanovujícím vzájemné postavení jednotlivců je submisivita a dominance. Dominantní postavení je odvozováno na základě počtu vyhraných, případně protivníkovou submisivní signalizací získaných, střetů s jinými samci (Garrick et al., 1978). Z hlediska prostorového rozložení populace je vykazována teritorialita zvířat, nicméně také jejich shromažďování, především po dobu vyhřívání se na slunci, kdy je omezena i vzájemná agresivita (Garrick et al., 1978). Právě značnou agresivitou jsou výrazně ovlivněny vzájemné vztahy ve skupině, s výjimkou zejména v přístupu k mláďatům ze strany samice, jímž je projevovaná péče, a samčím projevům k samici v období reprodukce. Aligátoři vykazují cirkadiální chování také s obměnami v průběhu roku k optimalizaci tělesné teploty v důsledku měnících se teplot (Smith, 1975).

### **3.2.3 Komunikace**

Studium komunikace aligátora severoamerického, stejně tak jako i ostatních krokodýlů, je stále relativně v raném stádiu a zahrnuje mnoho zákonitostí vyžadujících osvětlení. I přestože se jedná o velká, nápadná zvířata, jež se především v historii řadila k běžným členům vodních společenství a jejichž první zaznamenaný projev chování je datován již do 16. století, první vědecké studie byly uskutečňovány v průběhu 20. století a exaktní data z detailních pozorování byla získávána teprve z podmínek člověkem uměle vytvořeného prostředí chovu v zajetí. Nicméně v průřezu všemi druhy řádu krokodýli přesto nacházíme množství objasněných komplexních složitých signálů, zprostředkovaných především pomocí vizuálních, akustických, dotykových a vibračních komunikačních kanálů (Vliet, 1989).

#### **3.2.3.1 Optické dorozumívání**

Některé ze sociálních signálů, pomocí kterých mezi sebou aligátoři komunikují, jsou zprostředkovávány prostřednictvím optických cest. K tomuto spojení jsou velmi dobře adaptováni již zmíněným vyvýšeným umístěním očí na hlavě, existencí třetího víčka umožňujícího cílený pohyb vodním sloupcem, a schopností vidět i za zhoršených světelných podmínek při působení minimální intenzity světla. Optické dorozumívání je vyjadřováno pomocí změn polohy těla nebo jeho jednotlivých částí vůči sobě, či hladině vody, celkového vzezření, charakteristickým pohybem a dalšími mechanismy (Garrick et al., 1978; 1982).



Jeden z typů optického dorozumívání je vyjádřen zíváním. Zívání, ač jeho majoritní funkce je spatřována v termoregulaci, a sociální význam byl předmětem spekulací, je považováno za signalizační chování. Ve své základní podobě je aligátoří zívání rozevřením čelistí až do nejširšího rozpětí, během kterého je hlava držena vzhůru a obvykle vytváří šikmý úhel s předozadní osou těla. Tato pozice je modifikována především do dvou variant při pobytu v akvatickém prostředí, z nichž první je charakteristická zprvu přiblíženými čelistmi s následným částečným ponořením spodní čelisti pod vodu, zatímco druhá se vyznačuje blízkostí čelistí za udržování hlavy v šikmé poloze nad hladinou vody (viz obr. č. 3). Celý proces zívání pak trvá přibližně 20 – 40 s (Silverstone, 1972). Zívání je obvykle prováděno během pobytu v mělké vodě při vyhřívání, a to nejčastěji v dopoledních hodinách za současného utlumení hlasových projevů. V některých případech jsou uskutečňována dvě na sebe navazující zívnutí téhož jedince, stejně tak jako není výjimečným simultánní zívání více jedinců najednou. Započetí zívání aligátora v důsledku zívání jiného jedince bývá zaznamenáváno pouze zřídka. Projev zívání jako takového není vázán na pohlaví a byl pozorován jak u samců, tak i u samic (Garrick et al., 1978).



**Obr. č. 3** – Zívající jedinec

([http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2010/01/19/article-1243501-07B161CC000005DC-608\\_468x286.jpg](http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2010/01/19/article-1243501-07B161CC000005DC-608_468x286.jpg)).

Nepříliš často je pozorováno vytváření vodních gejzírů. Gejzíry jsou tvořeny proudem vody tryskajícím do výšky 10 - 20 cm, formovaným vytlačováním vzduchu skrz úzký otvor vnějších nozder, zatímco čelisti jsou situovány těsně pod povrchem vody. Tento projev chování se vyskytuje v souvislosti s vokalizací a pohazováním hlavou, avšak zřídka je registrována odpověď blízkých aligátorů. Na větší vzdálenost viditelnost vytvářených gejzírů zaniká v přirozeném vlnění vody. Vytváření gejzírů bývá interpretováno jako prekopulační chování, obdobou během námluv je vypouštění bublinek vzduchu skrz nastavené čelisti (Garrick and Lang, 1975).

Sociální význam může být spatřován za určitých situací i ve vnořování se do vody. Ponoření ukrývá jedince ve sloupci vody, čímž se ztrácí ze zorného pole, není možné jeho rozpoznání a kontakt s ním. Z tohoto hlediska lze ponoření považovat spíše za projev asociální. Poslední viditelnou částí před úplným ponořením bývají vnější nozdry, které jsou zpravidla potápěny za výdechu vzduchu vytvářejícím syčivý zvuk (Garrick et al., 1978).

Další z řady vizuálních komunikačních signálů je zeštíhlující postoj. Po dobu zeštíhlujícího postoje jsou čelisti částečně potopeny ve vodě, zatímco tělo je laterálně stlačováno do užšího rámce. Tento postoj signalizují samice během setkání s jinou samicí, a také nepohybujícími se samci, pokud spatří jiného aligátora přibližujícího se směrem k místu slunění. Na základě srovnání s téže postojem ještěřů je zeštíhlující postoj aligátorů považován za projev asertivity, případně výzvu k boji (Crews, 1975; Garrick et al., 1978).

Důležitým projevem je pohybování ocasem. Plynulé přenášení ocasu na obě strany bývá zpravidla doprovodnou signalizací za řevu, pohazování hlavou, nafukování těla, ale také zobrazováno osamoceně. Cílené pohybování ocasem při současné absenci dalších signálů je typické během obrany teritoria, a v průběhu, nebo jako předzvěst agonistického setkání dvou samců. Četnost tohoto signálu napříč aligátorskými populacemi i aplikace společně s dalšími komunikačními projevy dokazuje jeho důležitost během agonistického chování, a také může modifikovat další signály, s nimiž se vyskytuje (Silverstone, 1972; Garrick and Lang, 1975).

K vyhnutí se střetu slouží varovné postoje, z nichž charakteristický pro pohyb ve vodě je vyjádřen současným konkrétním držení hlavy a ocasu. Celé tělo mezi hlavou a ocasem je kaudálně prohnuto a skryto pod vodou, hlava a ocas jsou drženy nejvýše a vyčnívají nad hladinu vody (viz obr. č. 4). Tento postoj vyjadřující varování a zároveň značící připravenost jedince k boji je zaujímán samci i samicemi, a to především při narušení zaujímaného teritoria, přiblížení se k jeho hranici, či přiblížení se k samiččinu hnízdu (Garrick and Lang, 1977).



**Obr. č. 4** – varovný postoj (Upraveno z: Todd, 2007).

Výraznou hrozbu představuje rozšíření těla pomocí nafouknutí. Tohoto imponujícího vzhledu je dosaženo pomocí zadržování vzduchu, jenž zvětšuje tělesný rámec, společně s vyklenutím zad vzhůru, otevřenými čelistmi a pohybem ocasu do stran, který varování zdůrazňuje, stejně tak jako případná následná vokalizace o nízké frekvenci. Trvání varovného postoje se pohybuje od 11 vteřin po 2 minuty (Garrick et al., 1978), je zaujímán bez ohledu na pohlaví jedince, a zpravidla vyústí v agonistické střetnutí, jakým může v závislosti na dané situaci být například pronásledování či výpady vůči jedinci, jemuž je postoj určen, či vzájemný souboj. K vyhnutí se střetu volí někteří aligátorky po spatření této signalizace, zejména u statnějšího jedince, útěk (McIlhenny, 1935).

Další možností vyvarování se konfliktu je pro ohrožovaného jedince nacházejícího se ve vodě změna postoje hlavy. Prudké vyzdvižení hlavy s částečně rozevřenými čelistmi nad hladinu je smířlivým gestem v případě hrozící konfrontace, či vyjádřením submisivního postavení vůči jinému aligátorovi i za podmínek pouhého setkání s ním. Postoj může být také dokončen rychlým odplaváním podřízeného jedince opačným směrem (Garrick et al., 1978).

### 3.2.3.2 Akustické dorozumívání

Akustická komunikace je mezi krokodýly využívána hojně díky snadnému přenosu zvukového signálu na poměrně dlouhou vzdálenost během krátké doby, i přes překážky a za špatných světelných podmínek. Prvky zvukového dorozumívání jsou využívány v průběhu sociálních interakcí, zejména dospělci po dobu pářící sezóny, obrany teritoria, a také v přístupu samic ke svým potomkům, neboť jejich přežití je závislé na poskytnutí péče matkou (Senter, 2008; Vergne and Mathevon, 2008; Vergne et al., 2009).

Hřmící řev aligátorů je jedním z nejdůležitějších komunikačních signálů a to nejen akustických, ale veškerých projevovaných. Aligátoři jsou ve své podstatě nejvokálnějšími zástupci řádu krokodýli, což bylo prvotně připisováno limitované viditelnosti v obývaném bažinatém habitatu, avšak později vysvětleno fylogenetickými rozdíly (Dinets, 2011). O důležitosti nejčastějšího akustického projevu, řevu, svědčí i množství záznamů vycházejících z četných setkání s tímto jevem (Harper, 1930; McIlhenny, 1935; Neill, 1971; Joanen and McNease, 1971; Garrick et al., 1978; Vergne et al., 2009). V důsledku velkého množství podkladů a prvotních individuálních interpretací aligátořského řevu existuje rozsáhlá základna publikovaných zjištěných faktů a jejich rozšíření o detailní charakteristiky. Z tohoto důvodu je uveden pouze vybraný průřez nezměrným množstvím závěrů, jichž bylo během mnoha desetiletí výzkumů dosaženo.

Je nevyvratitelnou skutečností, že řev není vázán na pohlaví jedince, ale vyznačují se jím samci i samice. Stejně tak je možné jej zaznamenat při pobytu jedince ve vodě i na souši, ačkoliv vokalizace z vodního prostředí se vyskytuje častěji, a během něj bylo zaznamenáno rozšíření zornic, ale i absence jejich dilatace (Neill, 1971; Silverstone, 1972; Fogarty, 1974). Řev aligátora je možné pro člověka zaznamenat na vzdálenost 100 – 160 m (Todd, 2007), za ideálních podmínek až 1 km (Dinets, 2011), přičemž aligátoři sluch je přibližně stejně citlivý (Higgs, 2002). Správné odhadnutí vzdálenosti přenosu řevu je důležité pro porozumění komunikace na velké vzdálenosti (Garrick et al., 1978).

Řvaní je složeno z opakovaného střídání stereotypních postojů koordinovaných s nádechy a výdechy a samotnou vokalizací, jež se může opakovat v sériích či cyklech.

Na základě četnosti opakování a počtu aktivně komunikujících jedinců je vytvořena terminologie označující jednotlivé situace (Garrick and Lang, 1977; Wang et al., 2007).

Pro prvotní fázi řevu je typický odpočinkový postoj s ponořenými čelistmi, zato viditelnými očima, kraniální částí lebky a hřbetem s vyvýšením horní části zad, ocas může být vidět, i ponořený ve vodě. Následuje inhalace a nafouknutí vzduchem, během kterého je hlava vynořována z vody, přední končetiny zaujímají širší rozestoupení, a současně s pohybem aligátora vpřed začíná intenzivní vdechování vzduchu. Zvětšený objem hrudní části zad je vyzdviháván v důsledku postupného zvětšování úhlu mezi hlavou a vodou. Svaly ocasu jsou napnuty a dochází k jeho obloukovitému prohnutí vzhůru. Při nasátí finálního množství vzduchu je hrdlo maximálně rozšířeno a čelisti jsou postupně nastevřeny v otvor o šířce 6 cm, po jehož utvoření aligátor učiní větší nádech, během kterého je jazyk posunut kaudálně a patrová záklopka uzavře hltanový otvor. V závěru inhalace nastává ponor do vody, jež je součástí pre-exhalační fáze. Po zanoření trupu do vody se jedinec mírně posunuje vzad, hlava je jemně zakloněna k vodě a jícnový vak rozšířen (viz obr. č. 5). V tuto chvíli je tělo položeno nejnižší, ocas, ač již bez tenze, stále zůstává viditelný nad hladinou, zatímco záda jsou skryta pod vodou. Finální fázi je výdech a vokalizace. Hlava je bez prodlení zvednuta do úhlu 30 – 40 % nad vodorovnou rovinu, ocas opětovně prohnut obloukovitě vzhůru, někdy se jeho špička může dotýkat vody. Se začátkem výdechu jsou čelisti lehce otevřeny a jícnový vak nápadně rozšířen. Voda v oblasti zad je nucena k výraznému poskakování v drobných kapkách, a vodou jsou od krku a hrudníku šířeny vibrace, jež jsou bezprostředně následovány hlasitou vokalizací o nízké frekvenci, která je samotným řevem. Po tomto aligátor klesá zpět do vody, do okamžiku začátku další inhalace. Schéma postupu řvaní (viz obr. 2 přílohy) je stejné pro samce i samice s tou výjimkou, že samice zaujímají mírně pozměněné pozice těla při řevu z hluboké vody, což je připisováno jejich menší hmotnosti (Garrick and Lang, 1977; Garrick et al., 1982).



**Obr. č. 5** – Postavení těla těsně před započítím vokalizace s rozšířeným jícnovým vakem

(<http://dinaswildlifeadventures.blogspot.cz/2011/03/alligators-and-birds-at-gatorland.html>).

Zajímavou charakteristikou aligátoraího řevu, na rozdíl od některých jiných zástupců řádu krokodýli, je neměnná hlasitost projevu jednotlivce (91 - 94 dB ve vzduchu; Todd, 2007) ve všech obývaných lokalitách (Dinets, 2011). Zároveň díky rozdílné frekvenci, jejíž hodnota

dosahuje 20 – 250 Hz (Todd, 2007) při šíření vzduchem, a individualitám řevu jednotlivých aligátorů, může řev sloužit k identifikaci zvířat, neboť rozdíly jsou dostatečně patrné i pro člověka k zaznamenání pouhým sluchem (Garrick et al., 1978). Při šíření vodou jsou hodnoty hlasitosti a frekvence posunuty na 20 – 120 Hz a 121 – 125 dB (Todd, 2007). Výrazné mezipohlavní rozdíly nebyly uspokojivě prokázány, avšak samčí interval mezi jednotlivými řevy se zdá být delší, čímž je celý cyklus řevu prodloužen oproti samičímu (Herzog, 1974; Vergner et al., 2009). Délka trvání každého jednotlivého zařvání samce byla stanovena na 1,83 vteřiny, u samic 1,71 vteřiny (Garrick et al., 1982). Počet řevů v jednom cyklu každého aligátora se obvykle pohybuje v rozmezí od 1 do 12, přičemž bylo vyzorováno dodržování jednotného stanoveného počtu v rámci skupiny. Ojedinelí aligátoři používající jiný, obvykle snížený počet řevů, jsou považováni za méně sociální jedince či jedince vyloučené z hlavní skupiny sociálně aktivních zvířat, nebo došlo k vyrušení v časné fázi vokalizace více řvoucími aligátory (Garrick and Lang, 1977). Závěr o nižší socialitě je vyvozován také z obvyklé reaktivity aligátorů na jiné vokalizující jedince či na jiný komunikační signál, jakým může být například pohazování hlavou navozující vokalizaci u komunikanta. Řev může následovat i po zaznamenání zvuků vyvolaných pohybem jiného aligátora (Evans and Quaranta, 1949). Jinou odpovědí příjemce často bývá přiblížení se k vokalizujícímu jedinci, nebo naopak pohyb od směru, z něž řev přichází, v případě pobytu na souši také přechod do vody. Pokud aligátor upřednostní pohyb směrem ke řvoucímu jedinci, dochází buď k agonistickému střetu při setkání dvou jedinců stejného pohlaví, anebo k páření po setkání pohlaví opačných (Garrick et al., 1978; Vergne et al., 2009).

Vokalizace v průběhu roku není rovnoměrně rozložena, ale je koncentrována do teplých měsíců. Obvyklé aktivní období zahrnuje interval od dubna do září s rozdíly v závislosti na teplotních podmínkách roku, obývaném prostředí a individualitě každého jedince. Nejvyšší frekvence řevu je situována do měsíců dubna, května a června (Neill, 1971; Joanen and McNease, 1971; Silverstone, 1972). V chladných měsících se ojedinele řev objevuje také, ale v zásadě se jedná o sezónní projev související se vzestupem teploty a reprodukčně aktivním obdobím, pokrývajícím dobu námluv, rozmnožování až po kladení vajec, výjimečně období podzimu. V průběhu dne aligátoři vokalizují především v ranních hodinách, s posunem k dřívějšímu nástupu v důsledku postupného zvyšování denních teplot v jednotlivých měsících, méně pak po setmění (Dinets, 2010).

Funkce řevu spočívá v předání informace o přítomnosti a umístění signalizujícího individua, vedoucí k navázání kontaktu s dalšími aligátory a nalezení partnera pro páření. Nese tedy význam teritoriální, agonistický a rozmnožovací (Joaanen and McNease, 1971;

Neill, 1971), avšak také vybízí další zvířata ke skupinové vokalizaci (Wang et al., 2007). K té dochází nejčastěji, ne však výlučně, v místech největší koncentrace aligátorů, nicméně i zcela izolovanými jedinci je řev projevován (Dinets, 2011). Signálem mohou být zprostředkovávány také informace o pohlaví, identitě a sociálním postavení komunikátora, avšak tato hypotéza doposud nebyla věrohodně prokázána (Garrick et al., 1978).

Dalším akustickým projevem je také řev, avšak s vrčivým, chraptivým zvukem, vylučovaným výhradně samicemi, a to během vznášení se ve vodě s hlavou téměř paralelně napjatou nad hladinou. Produkovaný zvuk dosahuje frekvence okolo 200 Hz, za celkového počtu 1 - 6 akustických jednotek řevu (Garrick et al., 1978). Význam tohoto projevu spočívá v prevenci napadení samci identifikováním vokalizujícího jedince jako samice. Důležitá je interpretace samičího chraptivého řevu ve spojitosti k signalizaci samců. Pokud jím samice reaguje na samčí volání, pak maří samcovi akustické snahy o rozmnožení, naopak v případě samiččina řevu v návaznosti na samčí pohazování hlavou dává najevo svou svolnost k námluvám (Vliet, 1989).

Hlubokým bručivým zvukem o základní frekvenci 50 – 100 Hz (Garrick et al., 1982) a 8 současně znějícími vyššími harmonickými tóny reagují samice na blízkou interakci s mláďaty, a to především v reakci na jejich poplašné volání (Vergner et al., 2009). V případě samiččina dojmu ohrožení mláďat je jím také svolává. Tímto typem vokalizace se mohou vyznačovat i samci za stejných situací značících ohrožení mláďat. Podobný nízký vrčivý zvuk bývá doprovodným prvkem další signalizace, jakým je pohazování hlavou, zívání a nafukování (Garrick et al., 1978; Reagan, 2000).

Forma akustického projevu připomínající zakašlání, dosahujícího nižší frekvence než 300 Hz, a opakujícího se ve dvou sekvencích, každé o 3 zakašláních, je doprovodným prvkem námluv s krátkým dosahem a v možném podání obou pohlaví (Garrick et al., 1978).

Posledním blíže specifikovaným zvukovým projevem dospělců je syčení. Syčení je vytvářeno prodlouženým slyšitelným vydechováním vzduchu, na jehož začátku je tělo nafouknuto a čelisti obvykle rozevřeny. Zahrnuje široké spektrum zvuků o frekvenci nižší než 1 kHz (Wang et al., 2007), trvá od 1 do 3 vteřin (Garrick et al., 1982) a může být následováno nádechem s opětovným vytvářením syčivého zvuku. Syčení, na rozdíl od ostatních akustických signálů, je projevováno především při pobytu na souši v reakci na přítomnost vetřelce. Tvoří typickou součást defenzivního chování samic při obraně hnízda (viz obr. č. 6)(Neill, 1971). Hlasitost se zvyšuje s velikostí signalizujícího jedince a nepřímo úměrně souvisí se vzdáleností vetřelce (Herzog, 1974).



**Obr. č. 6** – Typický postoj syčící samice během obrany hnízda (<http://www.brookgreen.org/blog/author/icndadmin/page/3/>).

Neopomenutelný druh vokalizace je projevován u mlád'at, respektive u všech jedinců před dosažením pohlavní dospělosti, které je dosaženo, v závislosti na pohlaví, vlivu prostředí a individuálních rozdílech, mezi 9 - 15 lety věku (Ferguson, 1985). Akustické projevy u juvenilních jedinců jsou započaty v rané fázi života, některá pozorování popisují začátky vokalizace mláďate již ve vejci a to několik hodin až dnů před vylíhnutím (Cott, 1971). K nejvýraznější a ve všech případech projevované vokalizaci dochází během několika prvních dnů až týdnů po vylíhnutí. S postupným dospíváním jedince intenzita obvykle klesá (Neill, 1971). Juvenilní akustické projevy jsou na rozdíl od projevů dospělých aligátorů omezené, většina vyluzovaných zvuků vychází ze stejné, základní struktury několika harmonických, frekvenčně silně modulovaných a rozsahově širokofrekvenčních tónů (Vergne et al., 2009).

Vokalizační projevy vyskytující se těsně před, v průběhu a bezprostředně po vylíhnutí mlád'at z vajec se označují jako předlíhnoucí a políhnoucí volání (Cott, 1971). Volání před vylíhnutím jsou produkována spontánně, obvykle v několika hodinách před samotným líhnutím, a dosahují oproti po líhnutí následujícím voláním nižší maximální frekvence za nižší intenzity volání. Nižší frekvence volání je však pravděpodobně pouze důsledkem jeho zkreslení vlivem průchodu přes vaječnou skořápku (Vergne et al., 2009). Líhnutí je pak doprovázeno komplexem mnoha frekvenčně modulovaných harmonických tónů (Britton, 2001). Z funkčního hlediska změna ve frekvenci a intenzitě volání během období líhnutí a blízké časové periody slouží jako impuls pro matku k otevření hnízda, a ostatním mlád'atům v hnízdu k možné synchronizaci líhnutí (Cott, 1971; Vergne and Mathevon, 2008). Vokalizační projevy mlád'at v období líhnutí vyvolávající odezvu matky jsou rozhodujícími pro jejich přežití, stejně tak jimi ale mohou být ohroženi atrakcí predátorů (Neil, 1971; Campbell, 1973).

Po finálním opuštění skořápky jsou mlád'aty vydávána volání v rozličných situacích, jako je krmení nebo skupinový přesun (Britton, 2001). Základní struktura a délka trvání těchto volání je podobná voláním projevovaným po vylíhnutí (Vergne et al., 2009). Tento druh vokalizace je schopen vyvolat odezvu a jeho význam zřejmě spočívá v přivolání matky, či ostatních mlád'at při nalezení potravy, a udržení soudržnosti ve skupině mlád'at (Campbell, 1973; Herzog and Burghardt, 1977; Vergne et al., 2012).

Ohrožení predátorem je signalizováno pomocí nouzového volání, jehož struktura je složena z obdobných prvků jako vokalizace líhnoucího se mláděte, avšak vykazuje větší amplitudu, a energie volání je soustředována do vyšší frekvence než u kontaktní vokalizace (Britton, 2001). Změnou velikosti svírané štěrbině mezi čelistmi juvenilních aligátorů jsou tísňová volání modulována do dvou variací, vysoko postaveného a hlasitého pištění, a sténání, znějícího měkčím, hlubokým tónem (Herzog and Burdghardt, 1977). Primární funkcí nouzového volání je upoutání dospělého jedince vedoucí k ochraně před působícím nebezpečím. V případě polapení mláděte je frekvence a intenzita volání zvýšena a spjata s aktivní obranou, kousáním (Britton, 2001; Vergne et al., 2012).

U starších mláděť, obdobně jako u dospělců, se příležitostně vyskytuje syčení, nebo vrčení v reakci na vnímanou hrozbu. Tato vokalizace bývá často spojována s dalšími výstražnými a agresivními projevy, jakými jsou nafukování těla a vrhání se směrem k hrozbě (Britton, 2001). Vyluzované zvuky jsou poměrně hlasité, bez harmonické struktury, s výraznou variabilitou v rámci intenzity a opakování (Vergne et al., 2009).

### 3.2.3.3 Dotykové a vibrační dorozumívání

Vzhledem k rozdílnosti obývaného prostředí vyvinuli aligátoři způsoby komunikace dobře se šířící rozdílnými prostředím vzduchu a vody. Pro souš je nejvýhodnější využití vizuálních a akustických signálů, neboť pro svou povahu mohou být zachyceny na velké vzdálenosti. Oproti tomu vizuální signalizace vodním prostředím by v důsledku zhoršených optických podmínek pozbývala účinnosti. Důležitosti zde nabývá komunikace zprostředkovávaná pomocí vibrací, jež při pobytu na souši postrádají význam, zato ve vodním prostředí hrají důležitou roli a jsou součástí většiny komunikačních projevů. V prostředí vody i vzduchu v blízkém kontaktu jedinců probíhá dorozumívání dotykové (Vergne et al., 2009).

Již v rámci akustického chování probraný řev vytváří také jednu formu vibrací (viz obr. č. 7). V tomto případě se však jedná o řvaní ve frekvenčním rozsahu sluchem nezaznamenanelném pro člověka. Schéma procesu však zůstává stále stejné, navíc může být přidáno cílené pohybování ocasem. Ač se nejedná o chování projevované často, poskytuje prostor k možnosti existence širokého spektra vokalizovaných, pro člověka neslyšitelných zvuků (Garrick et al., 1978; Wang et al., 2007).





**Obr. č. 7** – Vytváření vibrační během řevu znázorněné pohybem vody v oblasti hřbetu (<http://stevetaboneblog.com/2014/05/29/american-alligator-water-dance/>).

Vibračním a současně vizuálním prvkem je pohazování hlavou, konkrétně narážení hlavou do vodní hladiny. Pro tento jev existují dvě definované formy vyskytující se u obou pohlaví, obě kombinovatelné s další signalizací a obvykle začínající přes jednoduché prvky po složitější. V počátcích pohyb vychází z odpočívací pozice, během které mohou být hlava a ocas téměř ponořeny, v zápětí je hlava vyzdvižena do pozice ponoření již pouze části dolní čelisti. Čelisti jsou bez prodlevy rozevřeny, v důsledku čehož dolní čelist zcela mizí ve vodě. Hlava je stržena dolů proti vodní hladině, čímž vzniká hlasité šplouchnutí, a prudkým setkáním obou čelistí důrazné prásknutí. Celý proces trvá velmi krátce, obvykle 0,5 vteřiny, či dokonce méně, přičemž šplouchnutí a náraz čelistí se mohou vyskytovat pouze pospolitě, s intervalem 0,08 - 0,15 vteřin mezi nimi (Garrick et al., 1978). V průběhu první modifikace navíc po každém dokončeném nárazu čelistí následuje hojné množství bublin vystupujících z čelistí podél hlavy. Pohazování hlavou se může vyskytovat osamoceně, v kombinaci s řevem nebo být místo něj vyjadřováno ze řvoucího postoje, či s vokalizací v hlubokých tónech. Doprovodnými elementy bývá také tvoření vodních gejzírů nozdrami a narážení ocasem o hladinu (Silverstone, 1972; Herzog, 1974). Z hlediska frekvence vytváří pohazování hlavou zvuky v rozsahu 50 – 425 Hz (Garrick et al., 1978), s nejvyšší intenzitou koncentrovanou v hodnoty nižší než 250 Hz (Herzog, 1974). Při šíření vzduchem pak tento zvuk putuje do vzdálenosti přibližně 200 m a vybízí jedince v dosahu k přiblížení se. Toho je dosaženo především v kombinaci s menším počtem doprovodných signálů, v kombinaci s větším počtem pohybů k signalizujícímu obvykle nebývá projevován. Taktéž zakončení procesu pohazování hlavou nárazy ocasem o vodu či nafouknutím těla vzduchem eliminují přístupy k signalizujícímu, neboť tyto signály vyjadřují možné agresivní tendence komunikátora. Z časového hlediska se jedná o typický projev teplých měsíců, a stejně tak jako komunikační prvky, které doprovází, zaujímá během jednotlivých dnů dopolední hodiny. Výskyt během večerních a nočních hodin bývá ojedinělý. Pohazování hlavou slouží společně s dalšími projevy k namlouvání partnera, může však vyvolávat i pronásledování a agonistický střet. Dále také poskytuje informace o přítomnosti a umístění komunikátora a vymezuje hranice teritoria. Na rozdíl od většiny ostatních druhů řádu krokodýlí, u kterých

dominantní jedinci projevují pohazování hlavou častěji než subdominantní, byla tato původní hypotéza u aligátorů vyvrácena (Garrick and Lang, 1977; Vliet, 1989; Dinets, 2011).

Částečně podobnou charakteristikou se vyznačuje i další projev, kterým je klapání čelistmi. Rychlé přitiskávání otevřených čelistí k sobě produkuje hluboký, práskavý zvuk a především ve vodním prostředí i výrazné vibrace. Klapání čelistí je prvkem pohazování hlavou, jemuž se také částečně podobá. Jeho role spočívá v signalizaci při mezidruhovém setkání a také je odezvou při zaznamenání narušitele teritoria pohybujícího se vodním prostředím (Neill, 1971).

Pozici celkově nejvýraznějšího komunikačního projevu, během kterého jsou taktéž produkovány vibrace, zaujímá cákání vody. Jedná se o velmi intenzivní cílevědomé rozrušování vody aligátorem se signalizačním podtextem, projevované mimo dobu boje. K vytvoření jevu a jeho zvýraznění slouží pohazování ocasem, hlavou, i celým tělem o vodní hladinu za alespoň částečného ponoření jedince (Silverstone, 1972). Tak jako u předešlých signálů se jedná o jev doprovázející další komunikační prvky, a sice následující pohazování hlavou jako takové, řev, či nahrazující řev ze zaujatého vokalizačního postoje. Úmyslné intenzivní rozrušování vody je pro svou zuřivost a spojitost s agonistickými prvky komunikace, jež doprovází, považováno za projev zdůrazňující přítomnost jedince, s varováním na připravenost k boji, obvykle projevovaným v důsledku narušení chráněného teritoria jiným aligátorem (Garrick et al., 1978; 1982).

Realizace dotykové komunikace probíhá během těsného fyzického kontaktu 2 či více jedinců, jedná se tedy o komunikaci z bezprostřední vzdálenosti. Jelikož u dospívajících a dospělých aligátorů zpravidla nedochází k blízkému fyzickému kontaktu sloužícímu k neagresivní sociální komunikaci, blízké fyzické kontakty jsou, až na výjimky, vyjadřovány bojem. Tento boj bývá vyústěním výše popsaných varovných dorozumívacích projevů. Jedním typem dotykové komunikace neobnášející boj je péče matky o mláďata, respektive prvky samotného mateřského chování, zejména pasivní ochrana mláďat jejich pobytem na samiččině hřbetu, případně jiných částech těla (Lance, 2003). Neagresivní dotyková komunikace je vyjadřována také v rámci reprodukčního chování (viz obr. č. 8), jež však ve své podstatě není sociálním chováním jako takovým. Další taktilní dorozumívání bývá projevováno během nočních, obvykle 4 - 8 hodin trvajících shlukování do početných skupin. Po dobu existence těchto společenství jsou, kromě jiného, vyjadřovány časté vzájemné dotyky konců čelistí a také umístování spodní čelisti na záda jiného jedince (Garrick et al., 1978; Dinets, 2010).



**Obr. č. 8** – Projev dotykové komunikace během námluvního chování (<http://bestnatureimages.photoshelter.com/image/I0000YJceZsVoEzg>).

### 3.2.4 Výběr biotopu a migrace

Správné vysvětlení a pochopení pohybových vzorů vrcholových predátorů napříč heterologními habitaty je důležité pro získání vhledu do trofických interakcí, tak jako tvoří neoddělitelnou součást aligátořího chování (Fujisaki et al., 2014). Pohyby zvířat určuje především rozložení potravních zdrojů a evoluční historie, stejně jako působení jiných organismů (Nathan et al., 2008). V případě predátorů se jedná o vztah oboustranný, jenž při stanovení pohybových vzorců pomáhá určit působící hybné síly (Avgar et al., 2013).

Aligátor severoamerický je vysoce mobilní predátor obývající vzdálená a často těžce dostupná stanoviště, především ústí řek, ač v nich někteří jedinci tráví minimální dobu. Podmínku výskytu, jak již bylo shrnuto, tvoří primárně sladká voda, a z tohoto důvodu v případě výskytu ve slané, či méně kvalitní vodě vykazuje pravidelné přesuny do vhodnějšího prostředí (Dunson and Mazzotti, 1989). Nedávné studie však ukazují, že mohou za určitých podmínek trávit i časově delší periodu v mořských vodách, kde pravděpodobně také loví (Rosenblatt and Heithaus, 2011). Trvalý výskyt je však znemožněn v důsledku omezených osmoregulačních schopností (Rosenblatt et al., 2013). Stejně tak sezónní vysychání některých obývaných vodních habitatů může způsobovat výrazné změny v pohybu jedinců (Fujisaki et al., 2014). V důsledku ztráty mokřadů a změny vodního prostředí v současnosti dochází k celkové prostorové změně využívaných habitatů (Mazzotti and Brandt, 1994). Ač se nejedná o cílenou volbu, dochází k přesunu aligátorů také do znečištěných vod za podmínky dostatečného zdroje potravy (Fujisaki et al., 2014).

Vykazované pohybové individuality souvisí s živinovými výměnami mezi mořským prostředím, ústími řek a sladkovodními toky (Rosenblatt et al., 2013). Naměřená průměrná denní uražená vzdálenost činí 0,7 – 3,2 km (Fujisaki et al., 2014), avšak v některých měřeních bylo zaznamenáno i 22,4 km (Rosenblatt et al., 2013). Vzdálenosti se liší podle obývaného ekologického systému a dle individuálních charakteristik každého jedince, včetně potravních preferencí. V důsledku těchto rozdílů byli někteří aligátoři shledáni relativně inaktivními, zatímco jiné práce, zejména zaměřené na říční habitaty, popisují jedince vykazující přesuny

do velkých vzdáleností (Hines et al., 1986; Morea, 1999). Celková aktivita kolísá v rámci jednotlivých měsíců, neaktivnější bývají samci i samice na jaře v období rozmnožování, v létě již dochází k mírnému útlumu, pravděpodobně v důsledku snahy o snížení metabolických nákladů, jež jsou vlivem vysoké denní teploty zvýšeny (Goodwin and Marion, 1979). Změny jsou ovlivněny zřejmě i sezónně, období sucha pravděpodobně nutí v důsledku vysychání určitých částí řek k navýšení aktivity, zatímco během vyhovujících hydrologických podmínek nastává útlum (Rosenblatt et al., 2013). V této souvislosti dochází ke sníženému využívání dolních částí řek a jejich ústí během období sucha a přesunu výše, směrem k pramenu, a to kvůli postupně vzrůstající salinitě. Pohybová aktivita ve slaném prostředí zdá se vykazovat přímo úměrný nárůst s rostoucí salinitou vody, avšak k ovlivnění dochází i rozložením potravních zdrojů (Fujisaki et al., 2014). Míra aktivity v závislosti na dostatku potravy se zdá být v nepřímé úměrnosti, nicméně někteří jedinci i přes klesající stavy kořisti nevykazují přesuny do jiných lokalit, ani zvýšení aktivity (Rosenblatt et al., 2013).

Individuality ve vykazovaném pohybu aligátorů nemohou být na základě provedených sledování připisovány rozdílům v pohlaví, věku či velikostech jedinců, neboť byly nalezeny i v homogenních skupinách. Proto preferované, avšak doposud vědecky nepodložené vysvětlení spatřuje každého jednotlivého aligátora ze své podstaty jako specialistu, co se pohybových vzorů týče. Tyto vzory jsou pak chápány jako důsledky morfologické a fyziologické adaptace, kulturního přenosu v lokální komunitě, vlastních zkušeností jedince a genetických predispozicí (Dall et al., 2012). V případě prokázání tohoto předpokladu by každý individuální aligátor zaujímal specifickou dlouhodobou roli v obývaném ekosystému (Rosenblatt et al., 2013).

### **3.2.5 Teritorialita**

K ustálení životního prostoru dochází v důsledku delšího pobytu na jednom místě, případně odchodem z dosavadního vymezeného prostoru na místo jiné, což je příklad především mládřat, jež v průběhu dospívání či po jeho ukončení opouštějí místo, kde se narodila a hledají nový domov (Alcock, 2009). Teritorium je definováno jako vymezená oblast sloužící jednotlivci, páru či sociální skupině, kterou její vlastníci či vlastníci aktivně brání proti nezahrnutým jedincům či jejich skupinám, a aktivně zabraňují jejich vstupu (Veselovský, 2005). Vlastní obraně teritoria předchází varovné signály z oblasti akustické, vizuální, a dalších, jak bylo popsáno v rámci způsobů dorozumívání.

V jednotlivých částech v rámci teritoria se jedinci nezdržují stejně dlouhou dobu, na základě čehož bývá uvnitř teritoria obvykle vyčleněn ještě tak zvaný domovský okrsek.

Jedná se o prostor obvykle o rozloze 250 m<sup>2</sup>, ve kterém jedinec, případně skupina, tráví více času než v ostatních částech a pravidelně jej navštěvuje. I přes z míry využívání vyplývající důležitost domovského okrsku není na rozdíl od celého teritoria obhajován. Tuto skutečnost, při situování domovského okrsku uvnitř ochraňované území, je možné připsat obhajobě většího rozsahu teritoria jako takového. V mnoha případech jsou však domovské okrsky vytvářeny na pomezí jednotlivých území, či v neutrálních prostorech mezi nimi, kde pak obrana není vykazována vůbec. Společnou a základní charakteristikou obou variací domovského okrsku zůstává jeho atraktivita pro aligátory z důvodů přítomnosti potravy a vhodných hydrologických podmínek, kterými je stanovena i jeho velikost. Vzhledem k neutralitě tohoto území zde často dochází ke shromažďování (Veselovský, 2005; Alcock, 2009; Dinets, 2010; Fujisaki et al., 2014).

V prvotních fázích vytyčování teritoria dochází k frekventovaným střetům s obyvateli okolních teritorií, neboť nový jedinec projevuje snahu o zaujmutí co největšího prostoru, který si však vyčleňuje z již existujících, bráněných oblastí, u nichž se jejich obyvatelé naopak snaží udržet dosavadní velikost. Na základě úspěšnosti jednotlivých aligátorů v hrozbách a realizovaných soubojích dochází k úpravě hranic jednotlivých vyčleněných teritorií a vytvoření teritoria nového, k němuž však nemusí dojít v případě neobstání nově příchozího jedince v konkurenčních bojích. V případě neúspěšnosti samce dochází k jeho přesunu do jiné lokality s opětovným pokusem o vytvoření vlastního teritoria. Později po dostatečném ustálení vzájemných vztahů mezi vlastníky sousedních teritorií nastává období relativního klidu bez výrazných potyček, souboje nadále slouží spíše k udržení hranic již existujících obývaných oblastí. Výjimečným způsobem ustanovení vlastního teritoria bývá jeho vymezení na doposud nevyužívaném prostoru, jehož pravděpodobnost je však vzhledem k hustotě a rozložení aligátorů populace nízká (Garrick et al., 1978; 1982; Veselovský, 2005).

Význam získání vlastního teritoria pro jedince spočívá ve značném snížení ztrát energie a času obětovaných vzájemným střetům, které je však částečně kompenzováno potřebou ochrany teritoria před tlakem okolních aligátorů a vetřelců. Dále pak poskytuje díky znalosti terénu možnost rychlého úniku, případně úkrytu před nebezpečím, v případě boje poskytuje výhodu znalosti prostředí a využití ušetřené energie v boji. Další významný profit vyplývá z nižšího rizika napadení a vzrůstající pravděpodobnosti reprodukční úspěšnosti. Ve výsledku znamená pro majitele takový zisk, že ho mnohdy motivuje k zahrnutí i silnějšího jedince (Veselovský, 2005; Rosenblatt et al., 2013).

Velikost obývaného a obhajovaného prostoru zpravidla souvisí s věkem a pohlavím, přičemž platí, že dospělí samci zaujímají rozsáhlé oblasti, u samic se jedná o oblast daleko

menší a juvenilní aligátoři v rozsahu kolísají mezi nimi (Joanen and McNease, 1970; Rosenblatt et al., 2013). Mezi dospělými samci pak vznikají další rozdíly na základě zdatnosti a velikosti každého z nich. Největší zpravidla obývají nejrozsáhlejší oblasti, jež se překrývají s jedním či více samiččinými okrsky, zatímco menší aligátoři dosahují menšího území a často se spíše uchylují k přechodům do jiných oblastí, respektive k narušování teritorií jiných samců (Campbell et al., 2013). Větší samci pak společně s obranou svého území zabraňují vstupu přecházejících samců do protínajících se samičích území, čímž projevují snahu o udržení reprodukčních výhod plynoucích z vlastního teritoria. Menší samci proto mnohdy v důsledku hrozícího střetu upřednostňují větší výdej energie obětovaný přesunu na větší vzdálenosti, během kterého hledají nestřežené samice (Rosenblatt et al., 2013). V pohledu na závislost velikosti jednotlivých aligátorů k velikostem jejich teritorií však byly popsány i případy bez zjevného vlivu (Rosenblatt et al., 2013). Z hlediska míry obrany teritoria dochází k sezónním výkyvům s nárůstem přibližně na konci měsíce dubna, tedy společně s nárůstem námluvní a reprodukční aktivity. Samci v tuto dobu výrazně brání své teritorium proti přecházejícím samcům bez vlastního teritoria a také sousedním aligátorům, avšak samičím umožňují volný pohyb po teritoriu. Samice během období páření obranu teritoria nevykazují, naopak putují do teritorií samců, pouze v ojedinělých případech samice i nadále brání svou vytyčenou oblast, obvykle z důvodů existence hnízdicího prostoru v rámci obývaného prostoru (Garrick and Lang, 1977; Garrick et al., 1978).

### **3.2.6 Reprodukční chování**

Ač reprodukční chování nebývá považováno přímo za součást sociálního chování, podstatně s ním souvisí a projevují se v něm další výhody sociálního života (Veselovský, 2005). Projevy rozmnožovacího chování probíhají zpravidla každoročně, i přesto bývají zaznamenáváni jedinci, u kterých z důvodů nemožnosti není pozorováno rozmnožování po mnoho po sobě následujících let (Bagwill et al., 2009). Námluvy a související vrchol vokalizační aktivity jsou situovány do teplé části roku, jak již bylo uvedeno. Jejich začátek souvisí s nárůstem teplot, ne však dosažením teplotních maxim dané lokality, a přesné vymezení je rozrůzněno na základě charakteristik jednotlivých území, nejčastěji je určováno pro období od začátku dubna do května. Vzestup teploty s příchodem jara nutí aligátory k aktivaci, načež dochází k opuštění doposud obývané zimní nory a započetí hledání potravy a reprodukčního partnera. K námluvám, stejně tak jako k dalším výraznějším projevům aligátorů v rámci jednotlivých dnů dochází v průběhu dopoledních hodin, na rozdíl od ostatních projevů však v kratším rozpětí. Vůči námluvním projevům samců v počátcích

reprodukční sezóny není samicemi vykazována receptivita. Se vzrůstající teplotou a vrcholící reprodukční sezónou je zvyšována četnost agonistických střetů mezi samci. Samicemi je již vykazována odezva na samčí námluvní projevy, a to v podobě přesunu k signalizujícímu jedinci nacházejícímu se, v tuto dobu silně chráněném, námluvním prostoru v rámci obývaného teritoria. S rozmnožovacími aktivitami jsou úzce spjaty projevy, jako je především noční shlukování na vybraných místech. Shlukování zvířat (viz obr. č. 9) bývá realizováno v průběhu noci na pokaždé jiném, a poměrně malém prostoru, některé záznamy uvádějí území o velikosti 100 – 600 m<sup>2</sup>, v němž se po dobu shromáždění, v závislosti na počtu zvířat v dané lokaci, nachází až 100 jedinců (Dinets, 2010). Agregace jsou obvykle utvářeny a udržovány v rozmezí od západu slunce do jeho východu, a byli pozorováni i neúčastníci se aligátoři. Další znaky námluv jsou vyjadřovány skupinovou vokalizací, plaváním v párech, neagresivním pronásledováním a vzájemnými dotyky konců čelistí. V případě úspěšného



utvoření páru jsou námluvy následovány kopulacemi (Garrick et al., 1978).

**Obr. č. 9** – Dočasně utvořená skupina aligátorů během shlukování (<http://ecolocalizer.com/2009/01/29/hot-rocks-for-the-energy-hungry/>).

Nejvyšší frekvence kopulací je projevoována od pozdního května do prvního týdne v červnu. Reprodukční cykly samice i samce jsou mimo teplotní určení také vzájemně těsně synchronizovány (Lance, 2003). V případě úspěšného zabřeznutí samice je během prvního roku hnízdění nakladeno přibližně 20 vajec s obvykle nižší fertilitou než u několikátého hnízdění samice, každého s až 40 vejci (Lance, 2003). Klazení vajec je započato přibližně 3 týdny po páření, a po celou dobu jeho trvání není zpravidla samicí přijímána žádná potrava (Joanen and McNease, 1971; Coulson and Hernandez, 1983; Lance, 2003).

Průměrná velikost aligátořích hnízd dosahuje přibližně šířky v rozmezí od 2,4 m do 3 m a výšky, měřené ve středu, okolo 0,6 m (Coulson and Hernandez, 1983). Jedenkrát v každé sezóně, v případě jedinců chovaných v lidské péči ojedinele i dvakrát (Lance, 2003), jsou oplodněnou samicí nakladena vejce do vyhloubeného místa v původním vrcholku umístěném ve středu hnízda. Po snesení všech vajec jsou samicí v odkryté svrchní části zakryty blízkými uvolněnými trsy plevelu společně s vrstvou bahna. Komplexní stavba hnízda

je propracovaným a komplikovaným procesem dobře znázorněným v pracích některých autorů (viz obr. 3 přílohy)(McIlhenny, 1935; Coulson and Hernandez, 1983).

Jakmile jsou vejce uložena v hnízdo, začíná intenzivní střežení hnízda samicí trvající po celou inkubační dobu 65 - 75 dní (Reagan, 2000; Lance, 2003). V průběhu dlouholetých pozorování a mnohačetných laboratorních pokusů bylo pro veškeré zástupce řádu krokodýlů prokázáno, že pohlaví jedinců vylíhnutých z nakladených vajec je přímo determinováno inkubační teplotou v hnízdě, popřípadě inkubátoru (Ferguson, 1981). Tohoto efektu je docíleno existencí jednoho či více míst v genotypu, kterým je dána schopnost kontroly a volby vývoje pohlavní žlázy vaječníku, či varlat (Rhen and Schroeder, 2010). Vliv působící teploty se však neprojevuje po celou dobu inkubace, senzitivní perioda související s kritickým obdobím embryonálního vývoje byla stanovena pro časové rozmezí od 7. do 21. dne inkubace (Coulson and Hernandez, 1983; Moore et al., 2010). V průběhu tohoto období je možné působením teploty o hodnotě 30 °C včetně, či nižší, dosáhnout vylíhnutí ze 100 % samicí populace, následkem vlivu vyšší teploty, konkrétně ustálené na alespoň 33,5 °C (Moore et al., 2010), respektive 34 °C (Coulson and Hernandez, 1983), a hodnotě vyšší, je vylíhnutá populace čistě samčí. Střední hodnotou 32 °C je možné docílit vzniku populace složené jak ze samic, tak i samců (Ferguson and Joanen, 1983). Mláďata vylíhnutá z vajec inkubovaných za teploty 30 °C po vylíhnutí zpravidla váží víc oproti mláďatům během inkubace podrobených teplotám 34 – 36 °C. Spodní hranice 26 °C a horní 36 °C vymezuje limitní teploty pro přežití mláďat. Při hodnotě nedosahující spodní hranice, případně překračující hranici horní, mláďata umírají, jedná se tedy o podmínky nesoucí letální následky (Coulson and Hernandez, 1983).

Samice aligátorů jsou známy svou mateřskou péčí o mláďata, jež je doprovázena zvýšeným rizikem napadení samicí bránící své potomky, a začíná již po naklazení vajec úpravami hnízda k udržení ideálních podmínek pro vyvíjející se mláďata. Je projevována také během líhnutí pomocí nakřápnutím skořápky skrze jemný stisk vejce v čelistech. Pokud k vylíhnutí z vajec v hnízdě dojde bez pomoci samice, je následně signalizováno pomocí vokalizace mláďat, načež je hnízdo samicí odkryto a mláďata pod ochranou samice přepravena do vody (Lance, 2003).



### 3.3 Predační chování

#### 3.3.1 Charakteristika predačního chování

Predační chování je řazeno mezi základní rysy populační interakce působící mezi dvěma či více jedinci. Jedná se o jeden z nejdůležitějších a neustále působících selekčních tlaků, jehož vlivem je kooperativně ovlivňován vývoj predovaného druhu, stejně tak jako jeho predátora. Nejvýrazněji je efekt působení predace odražen na populačním stavu napadaného druhu, jenž je snižován (Bondavalli and Ulanowicz, 1999; Peacor and Werner, 2004).

Predace představuje významný způsob zásahu jedince či skupiny do struktury celého ekosystému. Přítomností predátorů jsou dotčeny nejen predované druhy, ale také ostatní obyvatelé dané lokality, neboť v důsledku nadměrného snižování stavů predovaného druhu či druhů dochází k uvolnění jimi využívaných prostor, jež mohou vzápětí sloužit k rozšíření druhů zvířat predací nedotčených. Stejně tak v opačném případě při snížení predace jednoho druhu, či snížení celkové predační aktivity, ať z jakékoliv příčiny, je absencí regulace početních stavů predovaným druhům zvířat umožněna jejich expanze na větší plochu, čímž mohou být ostatní druhy dané oblasti utlačovány či čerpány jejich potravní zdroje. Stejně tak dochází k ovlivnění predátora, neboť množství dostupné kořisti ovlivňuje výslednou velikost vytvořeného teritoria a množství střetů s jinými zástupci stejného druhu, zajišťuje či znemožňuje přežití jedince, jeho potomků a druhu jako takového, případně nutí predátora k adaptaci na lov nového druhu kořisti, či přesunu do jiné, úživnější oblasti (Macdonald, 1983; Abrams, 1992; Abrams and Matsuda, 1993; Peacor, 2003).

Je nutné vnímat rozdíl mezi predačním a agresivním chováním. Původ agresivního chování zcela rozhodně nespočívá v motivaci k získání kořisti lovem, stejně tak motivaci lovicího jedince nelze v žádném případě spatřovat v agresi. Odlišný charakter lovu a útočného chování je doložen i rozdílností neurologických nálezů po podráždění řídicích jader v centrální nervové soustavě. Dále k vyhnutí se vyústění agrese do střetu byla vyvinuta řada prvků, jejichž užitím lze boji zabránit, jak bylo u několika ze signalizačních principů popsaných v předešlých kapitolách uvedeno, naproti tomu prvky předcházející predaci by byly kontraproduktivními, neboť by upozorňovaly kořist na blížící se útok predátora, čímž by byla úspěšnost predace markantně snížena. Agresivní chování je dle zacílení rozdělováno na vnitrodruhové a mezidruhové. Význam vnitrodruhového agresivního chování spočívá především v zajištění rovnoměrného rozprostření populace v prostředí, a naopak vnitrodruhová agrese je také ovlivněna populační hustotou, a je jedním z prostředků

vzájemných interakcí. V rámci společenství slouží vzájemné střety k vytyčení dominance a submisivity, jež v aligátoří societě tvoří základní prvek stabilizující vzájemné vztahy. Mezidruhová agrese pak udržuje vzájemné vztahy s ostatními obyvateli dané oblasti i mimo ní (Wilson, 1975; Garrick et al., 1978; Veselovský, 2005).

K záměně agresivity s predacním chováním může docházet především u predace projevované v rámci stejného druhu. Vnitrodruhová predace je procesem cíleného zabíjení a následného požití jedinců vlastního druhu a byla ustanovena za atypický projev chování (Fox, 1975). Kanibalismus u aligátora severoamerického byl na základě skladby stravy obsažené v aligátořím zaživacím ústrojí mimoděk doložen mnoha pracemi směřovanými na zachycení využívaného potravního spektra (Delany and Abercrombie, 1986; Taylor, 1986; Rootes and Chabreck, 1993).

### **3.3.2 Technika a mechanika lovu**

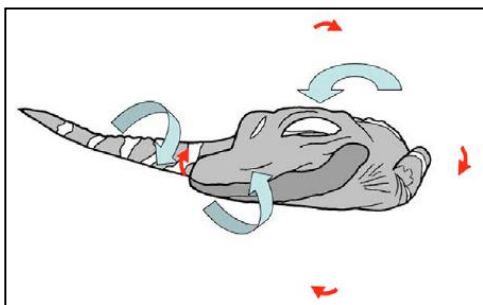
Aligátor severoamerický je typickým karnivorním živočichem, u něhož byla v závislosti na charakteristice obsazovaného prostředí a lovené kořisti v průběhu evoluce vyvinuta řada principů ve snaze zvýšení efektivity lovu. Nejznámější a zcela specifickou technikou lovu kořisti je pro všechny zástupce řádu krokodýli mechanismus dle základní struktury a účinnosti zvaný smrtící rotace (Fish et al., 2007).

Smrtící otáčení je vyvinuto pravděpodobně v důsledku absence specializovaných řezáků v chrupu a také umožněno prodlouženým tvarem těla nezbytným pro provedení daného pohybu (Davenport et al., 1990). Stavbou chrupu je omezena schopnost zpracování kořisti, zejména rozdělení těla na menší části, proto bylo nezbytné vytvoření mechanismu plnící trhací funkci řezáků (Erickson et al., 2003). Z tohoto důvodu byl vyvinut mechanismus rotace, pomocí které je možné rozdělení velké kořisti na jednotlivé části skrze vystavení tkáně silnému namáhání působením kroutivého pohybu, neboť tkáně jsou vůči němu nejméně odolné. Provedení rotačního pohybu vyžaduje schopnost vyvinutí dostatečné rychlosti a síly. Dříve předpokládané omezení využití smrtící rotace na aligátory o dostatečné délce těla bylo vyvráceno zaznamenáním tohoto mechanismu i u vylíhlých a juvenilních jedinců (Fish et al., 2007). Daný mechanismus je však více vykazován těmi druhy řádu krokodýli, kteří se vyznačují krátkými čelistmi poukazujícími na lov větší kořisti a lépe odolávajícími silám spojeným s tímto manévrem (Cleuren and De Vree, 1992). Stejně tak je smrtící rotace omezena na použití u větší kořisti v důsledku působení setrvačnosti jejího těla proti směru vytvářené rotace. U malé kořisti pozbývá účinnosti, neboť ta je působící silou otáčena taktéž. Aligátory je zachycen úd či kus masa a započata rotace, jež pokračuje do doby, než je čelistmi

svíraná část od těla odtržena (Cleuren and De Vree, 2000). Použití rotace bylo pozorováno i při zachycení kořisti příliš velké na to, aby byla bezprostředně zabita (McIlhenny, 1935; Fish et al., 2007). Rotace je iniciována pohybem ocasu a končetin. Hlava, tělo a ocas jsou nejprve nastaveny do prohnutí tvaru „C“, během kterého jsou hrudní a pánevní končetiny přitisknuty k tělu po jeho bočních stranách, kde zůstávají také po celou dobu rotování a do pohybu nejsou aktivně zapojovány. Těsným přiložením končetin po stranách těla je snížen odpor okolního vzduchu, případně vody, a zároveň umožněno rychlejší otáčení. Prohnutí těla může být provedeno ventrálně, dorzálně i po laterální straně. Jakmile je rotace vymrštěním ocasu do strany započata, tělo v oblasti mezi hrudníkem a pánví zůstává napnuto relativně do roviny a otáčeno stejným směrem jako ocas. Napnutí je udržováno po celou dobu otáčení, které u hlavy, těla a ocasu probíhá okolo podélných os jednotlivých částí. Rotace ocasu je šířena z báze ocasu, jež je udržována stále ve stejné pozici. Pohyb svalů ocasu je také kromě iniciace pohybu hybnou silou otáčení celého těla. U jedinců, kterým byl za experimentálních podmínek ocas dočasně fixován, byla pozorována snaha o zahájení rotace, ale k jejímu plnému uskutečnění nedošlo (Fish et al., 2007). Oproti konstantní pozici báze ocasu jsou postavení jednotlivých částí těla vůči sobě během otáčení pozměňována, čímž je ovlivněna setrvačnost celého těla a umožněno udržení otáčivého pohybu. Aby otáčením bylo dosaženo požadovaného výsledku na těle kořisti, je třeba vyvinutí značné síly, jejíž hodnota souvisí s rozměry těla aligátora. Pro ilustraci energie vyvinutá při rotačním pohybu o rychlosti 1 otočení za vteřinu jedince měřícího 3 metry se pohybuje přibližně okolo 78 J a působí na tkáň oběti silou o velikosti 138 N, v níž však není zahrnuta síla vznikající sevřením čelistí, jež výslednou hodnotu zvyšuje a usnadňuje odtržení části těla kořisti. Ačkoliv u mláďat a juvenilních aligátorů bývá rotační pohyb využíván také a je téměř 2x rychlejší, vzniklá působící síla pro 30 cm jedince dosahuje přibližně hodnoty pouze 0,015 N (Fish et al., 2007). Na konci rotace jsou hlava, ocas a tělo opět vyrovnány a končetiny odtaženy od těla do typického zaujímaného postoje s širokým rozpětím, tedy tělem již není svírán žádný úhel. Rotační pohyb není podporován žádnou silou působící z externího prostředí těla, působením pohybu vody okolo těla při otáčení ve vodě je vytvářeno zanedbatelné ovlivnění, jež může na konci rotace pohyb prodloužit o několik otočení v souvislosti se začátkem konzumace kořisti (Fish et al., 2007).

Smrtící rotace bývá nezřídka aplikována dvěma či více aligátory na tělo téže kořisti naráz, přičemž každým bývá držena jiná část těla, obvykle části protilehlé, a směry otáčení jsou navzájem opačné (viz obr. č. 10)(Njau and Blumenschine, 2006). Tímto způsobem je

efektivnost otáčivého pohybu zvýšena, stejně tak jako v případě pouhého přidržení těla kořisti během rotace jiného jedince (Fish et al., 2007).



**Obr. č. 10** – Schéma otáčení během smrtící rotace, modré šipky znázorňují otáčení hlavy, trupu a ocasu, červené šipky výsledné otáčení celého těla (Fish et al., 2007).

U krokodýlů je však možné pozorovat kromě smrtící rotace další techniky lovu a porcování kořisti. Především pro mláďata je specifickým pouhé lapání hmyzu, či trhání masa z mrtvého těla potřásáním hlavou do stran za sevření tkáně v čelistech ve snaze o oddělení kusu potravy (Davenport et al., 1990).

U většiny druhů z řádu krokodýli je také vytvořena jednoduchá forma skupinového lovu ojedinele využívaná za především nočních shlukování v jarních měsících. Na ploše zpravidla nepřesahující 250 m<sup>2</sup> v blízkosti vysychající vodní plochy se utvoří skupina aligátorů, kteří přecházejí do vytyčeného vodního tělesa a započínají plavání v kruzích. Kruhovými pohyby jsou ryby v omezeném prostoru naháněny proti jiným aligátorům, kteří se je pokoušejí zachytit. Pokud dojde k přesunutí ryb k povrchu vody, bývá využíváno rychlých trhavých pohybů hlav s opakovaným svíráním čelistí, mimořádně dochází k hromadnému výpadu proti hejnu ryb zachycovaných špičkami čelistí aligátorů. Společný lov vykazuje vyšší úspěšnost než samostatné lovení ryb jedním jedincem a také je součástí společenské interakce v období námluv (Dinets, 2010).

V posledních letech bylo na základě dlouhodobého pozorování potvrzeno cílevědomé používání nástrojů k lovu potravy, konkrétně ptactva. Některé druhy ptáků, zejména brodiví, jsou známi hnízděním v korunách stromů vyrůstajících z vodních ploch obývaných aligátory, neboť toto umístění poskytuje ochranu před terestrickými predátory napadajícími jejich hnízda (Pooley, 1967). Pro aligátory žijící v daném vodním zdroji s hnízděním ptáků nad hladinou přináší tato skutečnost hned dva benefity, a sice možnost vypadnutí mláďat z hnízda do vody, kde jsou následně zkonsumována, a dále také lov samotných dospělců. Během hnízdící sezóny jsou ptáky sháněny větvičky a proutky potřebné ke stavbě hnízda. V této době je možné pozorovat hnízdícímu prostoru blízké aligátory vznášející se v mělké vodě u krajů vodní plochy s drobnými větvičkami a klacíky umístěnými na semknutých čelistech (viz obr. č. 11). Takto mohou zůstat naprosto nehybné i po několik hodin,

a pokud se pohnou, pak obvykle tak, aby jim materiál i nadále zůstal na čelistech. Je-li hnízdni materiál spatřen ptákem, může se jej pokusit získat dosednutím na čelisti, jež jsou bezprostředně vymrštny k polapení kořisti. Uvedené aligátory a krokodýly projevované chování je ze všech plazů jediným doloženým způsobem používání nástrojů, a současně také prvním známým případem načasování použití návnad v závislosti na sezónním chování kořisti (Dinets et al., 2013).



**Obr. č. 11** – Projev využívání nástrojů – aligátor s umístěnými větvičkami na čelistech (Dinets et al., 2013).

Potravní chování všech zástupců řádu krokodýli se vyznačuje nepravidelným stravováním v důsledku regulace metabolismu umožněné ektotermií, a je možné jej pro přehlednost na základě literatury zaměřující se na danou problematiku rozdělit do šesti zobecněných po sobě následujících a propojených fází (Njau and Blumenschine, 2006).

V prvopočátku je pro další fáze nejdůležitějším a rozhodujícím úspěšné polapení kořisti. Toho bývá zpravidla dosahováno překvapivým útokem aligátora ze skrytu ve vodě, a to pomocí rychlého výpadu, nebo aligátorovým vyskočením proti vytyčené kořisti nacházející se v okolí vody. Při uchopování kořisti je zapojena především přední část čelistí, avšak aktivně užity mohou být i zuby vzdálenější tvářové oblasti. Výpad je směřován zejména do oblasti hlavy, krku, kotníku a kolen, ale i jiných partií, v závislosti na obtížnosti dosahu kořisti, její velikosti, charakteristice, a také proměnných ovlivňujících realizaci zamýšleného pohybu. Místo úchopu je voleno na základě jeho významu pro fungování organismu s cílem znemožnění, případně alespoň ztížení úniku napadeného zvířete. Pokud se kořisti přesto podaří uniknout, utrpí poškození úderem čelistí aligátora, jeho zuby, a hrozí vysoká pravděpodobnost vzniku silné infekce v ráně zapříčiněné kontaktem se silně kontaminovaným prostředím ústní dutiny aligátora (Cleuren and De Vree, 1992; Schwenk, 2000; Njau and Blumenschine, 2006).

Po úspěšném polapení kořisti dochází k jejímu stažení do vody. Zatímco snahou kořisti je vyprostit se ze sevření aligátoračích čelistí, aligátor působí proti pohybu kořisti a udržuje ji ponořenou ve vodě s nemožností nadechnout se po tak dlouhou dobu, dokud kořist nezemře. Mrtvé tělo za běžných okolností není přesunováno do velké vzdálenosti, tak jako jinými predátory savců, ale bývá zkonzumováno ve vodě v nedaleké

vzdálenosti od místa zabití, a to typicky na břehu dané vodní plochy. Nejprve je aligátorem tělo přechyceno dále do čelistí a se silným skusem vyvinutým silovým působením obou čelistí proti sobě stlačováno a drceno. Zvětšenými čtvrtými zuby je působící přilnavostí potrava přidržována, zatímco desátý zub horní čelisti a jedenáctý zub čelisti spodní jsou přizpůsobeny k drcení menších kostí přicházejících hlouběji do tlamy. Počet skusů je ovlivněn zejména specifiky těla oběti, fázi úpravy potravy může být věnováno značné množství času za zdvižené zakloněné hlavy umožňující plynulý přechod do polykání upravených soust (Njau and Blumenschine, 2006).

Po prvotním upravení je nezbytná redukce velikosti těla jeho rozkousáním na jednotlivé části. K poškození celistvosti je nejprve užíváno prudké intenzivní oťfásání, většími aligátory je navíc využíván důmyslný systém drcení kostí o skálu a užití výše zmíněného smrtícího rolování. Nežřídka je tělo kořisti trháno více aligátory naráz (Attwell, 1959; Njau and Blumenschine, 2006).

Získané části jsou následně dále zmenšeny na spolknutelné kusy. Porcování, v případě zapojení více současně konzumujících jedinců, je prováděno každým jedincem samostatně po odtržení kusu masa a vzdálení se od místa zbytku těla. Na rozdíl od většiny predátorů zástupci jednotlivých druhů řádu krokodýli nejsou schopni kostru zcela očistit od přiléhajících masitých částí. Proto tkáň v těsné blízkosti kostí, jež nemohou být aligátory a krokodýly odděleny pomocí zubů v předních částech čelistí, zůstávají na kosterních pozůstatcích (Njau and Blumenschine, 2006).

Po úpravě potravy do vhodné velikosti dochází k samotnému spolknutí. Sousto držené v čelistech je ještě změněno do konečné podoby odlehčenými rychlými skusy. Pokud velikost stále není vnímána jako vhodná, či je držený kus kořisti těžko zpracovatelný, jsou použita rychlá skousávání za větší síly, případně také opakovaná přesouvání kusu z přední části čelistí hlouběji do ústní dutiny a zpět za zdvižené hlavy a zapojování různých částí kousacího aparátu. Hlavním cílem opakovaného skousávání kusu kořisti tkví v nutnosti rozdrcení větších kostí a částí kostry, jako například hrudního koše. I přes značný tlak vyvinutý čelistmi aligátora nemusí být všechny kosti rozdrceny. Po spolknutí putuje sousto dále do trávicího ústrojí, jež jej definitivně zpracuje a nestravitelné zbytky vyloučí. Kořist, zejména je-li velká a konzumována ve vodním prostředí, nemusí být využita celá. Nespotřebované a nespotřebovatelné části zůstávají v prostředí přístupné ke konzumaci ostatním živočichům (Njau and Blumenschine, 2006).

Krokodýli, včetně podřazeného druhu aligátora severoamerického, patří mezi oportunistické predátory, kteří jsou k plnění uložené ekologické role plně adaptováni.

Jak již bylo uvedeno v kapitole věnované morfologii, aligátoři dentice se skládá z velkého počtu zubů, jež jsou pravidelně vyměňovány a v případě ztráty nahrazovány. Náhradní zub vždy narůstá do větší velikosti než zub původní, který nahrazuje, a se vzrůstajícím věkem jedince je rychlost výměny zubů zpomalována. U juvenilních jedinců jsou dočasně utvářeny do štíhlé podoby s ostrým hrotem, jenž je efektivní především pro probodávání exoskeletu hmyzu, kterým se v rané fázi života živí. U dospělců je každý jednotlivý zub utvořen do kuželovitého či kónického robustního vzhledu se zúženým vrcholem, jenž je však tupý. Tvar zubů dospělců pozbývající špičaté zakončení odpovídá potřebné funkci dentice, jež na rozdíl od mláďat a juvenilních jedinců není zaměřena na pronikání tělem kořisti, avšak k trhání a drcení tkání velkých obratlovců. Každý zub je opotřebován a štěpen v důsledku působení značných sil, čímž se stává zcela unikátním a lze jej použít k identifikaci jedince na základě zubních stop nalezených na kostech kořisti (Poole, 1961; Njau and Blumenschine, 2006). Krokodýli a aligátoři jsou známí pro extrémní sílu stisku svých čelistí, která je ovlivněna velikostí těla, hlavy, čelistí a hmotností jedince, závislost na pohlaví u pohlavně dospělých jedinců nebyla prokázána. Síla stisku zaznamenaná u aligátorů je doposud nejvyšší naměřenou hodnotou v rámci celé živočišné říše, a sice 9452 N (Erickson et al., 2003). Ačkoliv jinými zvířaty může být generována síla stisku v poměru k velikosti těla, respektive jeho hmotnosti, vyšší, síla aligátořního stisku bez zřetele na poměrové souvislosti daleko převyšuje stisky ostatních živočichů. Absence řezáků v chrupu je velmi dobře kompenzována drcením potravy, jež je umožněno značnou silou vyvinutou čelistními svaly působícími přes plochu zubů na kořist, a naopak stavbou chrupu a uzpůsobením čelistí jsou dobře charakterizovány nejen vyhledávané potravní zdroje, ale také způsob získávání potravy z hlediska techniky i mechaniky lovu (Erickson et al., 2003).

### **3.3.3 Potravní nároky**

Aligátory je vykazována značná variabilita ve využívaných potravních zdrojích v závislosti na mnoha faktorech, jakými jsou především dostupnost určitého druhu kořisti v obývaném habitatu společně se schopností ji ulovit, není-li získána mrtvá, dále velikosti, věku a také individuálních preferencí. Především aktuální fázi ontogenetického vývoje je nejvíce ovlivněn vyhledávaný potravní zdroj. Mláďaty je vyhledávána dobře zpracovatelná potrava zastoupená hmyzem, později jsou využívány i žáby a další drobní vodní živočichové, případně pavouci. Přibližně s dosažením velikosti 1 m jsou již juvenilními jedinci chytány ryby a měkkýši, stále přijímány různé druhy hmyzu a objevuje se lov savců okolo 5 – 25 kg tělesné hmotnosti. Postupně s růstem aligátora a dosahováním dospělosti jsou přednostně

lovení stále větší savci, velikost savců lovených po dokončení růstu je ovlivněna také v závislosti na individuálních schopnostech a možnostech každého aligátora, ačkoliv ojediněle bývají zaznamenávány jedinci útočící na neúměrně velkou kořist (Pooley, 1989; Njau and Blumenschine, 2006; Gabrey, 2010).

Pro dospělé jedince jsou důležitým potravním zdrojem kromě savců stále také ryby, jimiž zaujímaný poměr z celkové přijaté potravy je ovlivněn především aktuálními rozměry každého aligátora. Získávání hmyzu již pro úživu stále se zvětšujícího těla aligátora není dostačující, z hlediska vynaložené energie k získání efektivní, a trávicí soustava aligátorů není schopna strávit chitin přítomný v exoskeletu hmyzu. Ryby jsou oproti tomu neúměrně vyšším zdrojem energie a živin, v aligátořím žaludku dobře stravitelné a obvykle také dostupné (Delany and Abercrombie, 1986; Gignac, 2010).

Obratlovci zaujímají post zcela nejvhodnějšího potravního zdroje pro aligátory, což je podloženo i mírou jejich lovu. Nejčastěji vyhledávanými obratlovci z hlediska počtu ulovených kusů po rybách bývají plazi, zejména želvy a hadi, dále pak ptáci, avšak také jiní aligátoři (Delany and Abercrombie, 1986; Delany et al., 1999; Saalfeld et al., 2011).

Pojídání příslušníků vlastního druhu, tedy kanibalismus, ač přes svou obvykle nízkou frekvenci výskytu, zasahuje do aligátořích populace a v některých případech je příčinou množství úmrtí jedinců různého věku. Ačkoliv se jedná o atypický projev chování a lze jej považovat za nefunkční odchylku, ekologický význam je spatřován v udržení populace skrze poskytnutí alternativního potravního zdroje v případě omezení jiných zdrojů, regulaci velikosti populace druhu v dané lokaci a tím také odstranění potenciální konkurence, dále ovlivnění věkové struktury skupiny a její relativní ozdravení (Dong and Polis, 1992). Negativní dopad konzumace jiného aligátora pak v návaznosti tkví především ve vystavení se riziku přenosu patogenů či parazitů z konzumovaného jedince (Fox, 1975). Kanibalismus bývá považován za důsledek zvýšené populační hustoty aligátora na téže ploše a bývá projevován ve formě vnitrodruhové predace, konzumace nalezených mrtvých těl či zabitých jedinců po agonistickém střetu, a konzumace nakladených vajec po otevření hnízda (Delany et al., 2011).

Kromě úmyslně konzumovaných živočišných zdrojů jsou v žaludku nalézány také nebiologické materiály jako například kameny, dřevo a plast, a to mnohdy ve velkém množství zaujímajícím bez závislosti na věku či pohlaví jedince i více jak polovinu obsahu žaludku (Saalfeld et al., 2011). Tyto složky neposkytují aligátorům žádnou výživnou hodnotu a jsou považovány za přijímané nedopatřením během lapání kořisti (Coulson and Hernandez, 1983). Bylo však zaznamenáno úmyslné požívání rostlinných materiálů, především



citrusových plodů, černého bezu a listové zeleniny vykazované aligátory chovanými v lidské péči za poskytnutí nutričně vyvážené stravy, jehož význam je neznámý (Saalfeld et al., 2011).

### 3.3.4 Predace člověka

S populační expanzí člověka došlo k rozšiřování do dříve neobývaných částí a následně zvyšování hustoty obydlí těchto lokací, čímž došlo k překrytí člověkem nově využívaných oblastí s oblastmi přirozeného výskytu aligátorů, zejména pobřežních částí jihu Spojených států Amerických. V důsledku využívání stejného prostoru byl znatelně navýšen počet interakcí mezi člověkem a aligátorem, jež bývají projevovány od pouhého vědomí přítomnosti daného jedince až po přímé ohrožení realizovanými střety (Conover, 2002). Zprvu bylo časté vzájemné setkávání odraženo na populaci aligátora, jehož stavy byly výrazně sníženy extenzivním lovem aplikovaným během první poloviny 20. století. Početní stavy volně žijících aligátorů v roce 1967 již byly zredukovány až na zařazení mezi ohrožené druhy, v důsledku čehož byl lov zprvu omezen a následně na začátku 80. let 20. století zavedena efektivní státní ochrana aligátorů, díky které byla umožněna postupná obnova jejich populace a k roku 1987 odebrání statutu ohroženého druhu. Od této doby až do současnosti dochází k postupnému růstu aligátorské populace a objevuje se opačný problém, a sice ohrožení člověka aligátory (Shepherd et al., 2014). Útoky aligátorů na člověka bývají přesto ojedinělé, neboť aligátorská se člověku instinktivně vyhýbají (Harding and Wolf, 2006). Ještě o to méně je pak vykazováno případů přímo predančního ataku člověka. Z důvodů nejvyšší populační hustoty aligátorů ve státě Florida existuje i nejvíce záznamů z této oblasti, jež z hlediska četnosti a obdobných výchozích dat lze považovat za vypovídající a budou použita k přiblížení všeobecné situace (Harding and Wolf, 2006; Shepherd et al., 2014).

Data získaná pro 12 států s výskytem aligátora severoamerického pokrývající období 1928 - 2008 uvádějí celkem 567 případů nepřátelských projevů aligátorů, z nichž v 529 bylo způsobeno zranění, včetně zahrnutých 24 případů s fatálními následky pro člověka, z kterých k naprosté většině, 22, došlo na území aligátory hustě obývané Floridy (Langley, 2010). Samostatně byla charakterizována napadení ve 13 případech, kdy bylo na mrtvém lidském těle nalezené zranění způsobené aligátorem určeno jako vzniklé až po smrti, tedy nemohlo být příčinou úmrtí (Langley, 2010). Z pohledu na demografickou skladbu obětí bývají nejčastěji zaznamenávány útoky na muže především věku přibližně 35 let, což však nelze považovat za důsledek cíleného výběru, nýbrž zvýšeného vystavování se riziku v této skupině, a to i přes varovné označení většiny ploch obývaných aligátory (viz obr. č. 12)(Langley, 2010). Na základě věkové struktury napadených byla stanovena nejvyšší frekvence u skupiny

dospělých lidí, méně pak dětí do 12 let a nejméně u mladistvých, přičemž napříč všemi skupinami výrazně převyšovalo zastoupení mužů. Za nejrizikovější aktivity je pak pochopitelně považována manipulace s aligátory, dále především brodění a koupání, neboť pohyb vodním prostředím přímo úměrnou závislostí na hloubce výrazně zvyšuje riziko napadení. Často projevovanými aktivitami během napadení bývá také golf, rybaření, krmení aligátorů a plavení na loďce, v mnoha případech je predace směřována na zvíře v lidské péči a k napadení člověka dochází necíleně během jeho snahy o záchranu zvířete, či selhání útoku na zvíře v blízkosti člověka. K útokům s fatálními následky dochází zejména při plavání. Ojedinelost útoků s cílem predace člověka je doložena především závažností napadení, jejíž četnost by v případě snahy o zabití byla co nejvyšší, avšak nejčastěji je střední, s poraněním vyžadující lékařský zásah do tkáně, a nízká, tedy povrchové rány vyžadující ošetření a antibiotika. Vysoká bývá zaznamenávána přibližně pouze ve 12 % případů. Dalším potvrzujícím podkladem je především fakt realizování většiny napadení pouhým jedním skusem, avšak i přesto je některými pracemi uváděn odhad predáčnického chování až v 50 % případů. Aligátorská kousnutí jsou spojena s velkým množstvím možných způsobených typů zranění, nejčastěji se jedná o tržné rány, propíchnutí tkání, modřiny, méně pak zlomeniny kostí, amputace a jiná zranění. Napadeným, kteří přežijí útok, je nezbytné za každé situace ránu vyčistit a případně podat antibiotika, neboť hrozí vysoké riziko rozvoje infekce vlivem znečištění rány velkým množstvím aerobních i anaerobních bakterií a hub z ústní dutiny aligátora (Harding and Wolf, 2006; Langley, 2010).



**Obr. č. 12** – Jeden z typů značek varujících před aligátory  
(<http://www.compliancesigns.com/OCE-13622.shtml>).

V zaměření na charakteristiku útočících aligátorů se jedná nejčastěji o samce, jedince dosahující velikosti přibližně 2,4 m a větší a nejčastěji jsou útoky projevovány od měsíce května do srpna, v rámci dne mezi 12 a 18 hodinou. Je nezbytné podotknout nebezpečnost úmyslného a opakovaného krmení volně žijících aligátorů, kteří velmi rychle ztrácejí strach ze člověka a téměř celá čtvrtina na člověka útočících aligátorů byla dříve člověkem krmena. Stejně tak je nutné mít na zřeteli zvýšené riziko napadení samicí v době péče o mláďata. Velká část všech útoků na člověka je považována za útoky vyprovokované (Langley, 2010).

## 4 Závěr

Představená práce poskytuje základní průřez sociálním a predačním chováním aligátora severoamerického znázorněný pomocí vybraných významných prvků a jejich charakteristiky. Konkrétní chování v oblasti optického, akustického, dotykového a vibračního dorozumívání je doplněno obecným uvedením do problematiky sociálního chování, stejně tak i v případě predačního chování. Na základě potřeby porozumění přímé spojitosti morfologických zákonitostí s některými projevy chování jsou uvedeny odpovídající základní anatomické struktury těla.

Ačkoliv záznamů a provedených výzkumů týkajících se sociálního a predačního chování aligátora severoamerického existuje velké množství, některé projevy jsou zaznamenávány pouze zřídka, což však může být důsledkem ojedinělého vykazování, či chybí adekvátní podložení domnělého významu daného prvku. Rozsáhlá základna literatury také nese negativum v podobě nejednotné, někdy si zcela protiřečící interpretace jednotlivých projevů. Sjednocení výstupních dat a závěrů společně s intenzivním zaměřením se na zachycení a správnou interpretaci projevů dosud opomíjených by mělo být předmětem zájmu pokračujícího výzkumu a nově vznikajících publikací.

## 5 Seznam literatury

Abrams, P. A. 1992. Predators that benefit prey and prey that harm predators: unusual effects of interacting foraging adaptation. *American Naturalist*. 140 (4). 573-600.

Abrams, P. A., Matsuda, P. 1993. Effects of adaptive predatory anti-predator behavior in a two-prey-one-predator system. *Evolutionary Ecology*. 7 (3). 312–326.

Alcock, J. 2009. *Animal behavior: an evolutionary approach*. Sinauer Associates. Sunderland. p. 606. ISBN: 9780878932252.

Attwell, R. I. G. 1959. Crocodiles at carrion. *African Wild Life*. 13. 13-22.

Avgar, T., Mosser, A., Brown, G. S., Fryxell, J. M. 2013. Environmental and individual drivers of animal movement patterns across a wide geographical gradient. *Journal of animal ecology*. 82 (1). 96-106.

Bagwill, A., Sever, D. M., Elsey, R. M. 2009. Seasonal variation of the oviduct of the American alligator, *Alligator mississippiensis* (Reptilia: Crocodylia). *Journal of Morphology*. 270 (6). 702-713.

Bierman, H. S., Thornton, J. L., Jones, H. G., Koka, K., Young, B. A., Brandt, C., Christensen-Dalsgaard, J., Carr, C. E., Tollin, D. J. 2014. Biophysics of directional hearing in the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of experimental biology*. 217 (7). 1094-1107.

Bondavalli, C., Ulanowicz, R. E. 1999. Unexpected effects of predators upon their prey: the case of the American alligator. *Ecosystems*. 2 (1). 49-63.

Brazaitis, P., Watanabe, M. E. 2011. Crocodylian behaviour: a window to dinosaur behaviour? *Historical Biology*. 23 (1). 73-90.

Britton, A. R. C. 2001. Review and classification of call types of juvenile crocodylians and factors affecting distress calls. *Crocodylian biology and evolution*. 84 (3). 364-377.

- Brochu, C. A. 2003. Phylogenetic approaches toward crocodylian history. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*. 31 (1). 357–397.
- Brusatte, S. L., Benton, M. J., Ruta, M., Lloyd, G. T. 2008. Superiority, competition, and opportunism in the evolutionary radiation of dinosaurs. *Science*. 321 (5895). 1485–1488.
- Campbell, H. W. 1973. Observations on the acoustic behavior of crocodylians. *Zoologica*. 58 (1). 1-11.
- Campbell, H., Dwyer, R. G., Irwin, T. R., Franklin, C. E., 2013. Home range utilisation and long-range movement of estuarine crocodiles during the breeding and nesting season. *PLoS One*. 8 (5). 62127.
- Cleuren, J., De Vree, F. 1992. Kinematics of the jaw and hyolingual apparatus during feeding in *Caiman crocodilus*. *Journal of morphology*. 212 (2). 141-154.
- Cleuren, J., De Vree, F. 2000. Feeding in crocodylians. In: Schwenk, K. (ed.). *Feeding: Form, Function, and Evolution in Tetrapod Vertebrates*. Academic Press. San Diego. p. 337- 358. ISBN: 9780126325904.
- Conover, M. R. *Resolving Human-Wildlife Conflicts: The Science of Wildlife Damage Management*. 2002. CRC Press. Florida. p. 440. ISBN: 156670538X.
- Coulson, R. A., Hernandez, T. 1983. Alligator Metabolism Studies on Chemical Reaction in Vivo. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*. 74 (1). 1-175.
- Cott, H. B. 1971. Parental care in the Crocodylia, with special reference to *Crocodylus niloticus*. *IUCN Publications new series*. 32 (1). 166-180.
- Crews, D. P. 1975. Inter- and intra- individual variation in display patterns in the lizard, *Anolis carolinensis*. *Herpetologica*. 31 (1). 37-47.

Dall, S., Bell, A. M., Bolnick, D. I., Ratnieks, F. L. W. 2012. An evolutionary ecology of individual differences. *Ecology Letters*. 15 (10). 1189-1198.

Daudin, F. M., Sonnini, C. S. 1802. Histoire naturelle, générale et particulière des reptiles: ouvrage faisant suite à l'histoire naturelle générale et particulière, composée par Leclerc de Buffon, et rédigée par CS Sonnini, membre de plusieurs sociétés savantes. Dufart. Paris. p. 487.

Davenport, J., Grove, D. J., Cannon, J., Ellis, T. R., Stables, R. 1990. Food capture, appetite, digestion rate and efficiency in hatchling and juvenile *Crocodylus porosus*. *Journal of Zoology*. 220 (4). 569-592.

Delany, M. F., Abercrombie, C. L. 1986. American alligator food habits in Northcentral Florida. *Journal of Wildlife Management*. 50 (2). 348-353.

Delany, M. F., Linda, S. B., Moore, C. T. 1999. Diet and condition of American alligators in 4 Florida lakes. *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*. 53 (1). 375-389.

Delany, M. F., Woodward, A. R., Kiltie, R. A., Moore, C. T. 2011. Mortality of American alligators attributed to cannibalism. *Herpetologica*. 67 (2). 174-185.

Dinets, V. 2010. Nocturnal behavior of American alligator (*Alligator mississippiensis*) in the wild during the mating season. *Herpetological Bulletin*. 111 (1). 4-11.

Dinets, V. 2011. Effects of aquatic habitat continuity on signal composition in crocodylians. *Animal Behaviour*. 82 (2). 191-201.

Dinets, V., Brueggen, J. C., Brueggen, J. D. 2013. Crocodylians use tools for hunting. *Ethology Ecology and Evolution*. 27 (1). 1-5.

Dong, Q., Polis, G. A. 1992. The dynamics of cannibalistic populations: a foraging perspective. In: Elgar, M. A., Crespi, B. J. (eds.). *Cannibalism: ecology and evolution among diverse taxa*. Oxford University Press. New York. p. 13-37. ISBN: 0198546505.

- Dunson, W., Mazzotti, F. J. 1989. Salinity as a limiting factor in the distribution of reptiles in Florida Bay: a theory for the estuarine origin of marine snakes and turtles. *Bulletin of Marine Science*. 44 (1). 229–244.
- Erickson, G. M., Lappin, A. K., Vliet, K. A. 2003. The ontogeny of bite-force performance in American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Zoology*. 260 (3). 317-327.
- Evans, L. T., Quaranta, J. 1949. Vocality, a factor in the ecology of the alligator. *The Anatomical record*. 105 (3). 581-582.
- Farlow, J., Hurlburt, G., Elsey, R., Britton, A., Langston, W. 2005. Femoral dimensions and body size of *Alligator mississippiensis*: estimating the size of extinct mesoeucrocodylians. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 25 (2). 354-369.
- Farmer, C. G. 1999. The evolution of the vertebrate cardio-pulmonary system. *Annual Review of Physiology*. 61 (1). 573-592.
- Fauvel, A. A. 1879. Alligators in China: Their History, Description and Identification. *Journal of the North China Branch of the Royal Asiatic Society*. 13. 1-36.
- Ferguson, M. W. J. 1981. Extrinsic microbial degradation of the alligator eggshell. *Science*. 214 (4525). 1135-1137.
- Ferguson, M. W. 1985. Reproductive biology and embryology of the crocodylians. In: Gans, C., Billett, F., Maderson, P. F. A. (eds.). *Biology of the Reptilia*. Wiley. New York. p. 329-491. ISBN: 0471813583.
- Ferguson, M. W., Joanen, T. 1983. Temperature-dependent sex determination in *Alligator mississippiensis*. *Journal of Zoology*. 200 (2). 143-177.
- Fish, F. E., Bostic, S. A., Nicastro, A. J., Beneski, J. T. 2007. Death roll of the alligator: mechanics of twist feeding in water. *Journal of experimental biology*. 210 (16). 2811-2818.

- Fox, L. R. 1975. Cannibalism in natural populations. *Annual review of ecology and systematics*. 6 (1). 87-106.
- Frey, E. 1988. Anatomie des Körperstammes von *Alligator mississippiensis*. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. 424. 1-106.
- Fujisaki, I., Hart, K. M., Mazzotti, F. J., Cherkiss, M. S., Sartain, A. R., Jeffery, B. M., Beauchamp, J. S., Denton, M. 2014. Home range and movements of American alligators (*Alligator mississippiensis*) in an estuary habitat. *Animal Biotelemetry*. 2 (1). 1-10.
- Gabrey, S. W. 2010. Demographic and geographic variation in food habits of American alligators (*Alligator mississippiensis*) in Louisiana. *Herpetological Conservation and Biology*. 5 (2). 241-250.
- Garrick, L. D., Lang, J. W. 1975. Alligator courtship. *American Zoology*. 15 (3). 813.
- Garrick, L. D., Lang, J. W. 1977. Social signals and behaviors of adult alligators and crocodiles. *American Zoologist*. 17 (1). 225-239.
- Garrick, L. D., Lang, J. W. Herzog, H. A. 1978. Social signals of adult American alligators. *Bulletion of the American Museum of Natural History*. 160 (3). 155-192.
- Garrick, L. D., Lang, J. W. Herzog, H. A. 1982. Social signals of adult American alligators. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 160 (3). 53–192.
- George, I. D., Holliday, C. M. 2013. Trigeminal nerve morphology in *Alligator mississippiensis* and its significance for Crocodyliform facial sensation and evolution. *The Anatomical record*. 296 (4). 670–680.
- Gignac, P. 2010. Biomechanics and the Ontogeny of Feeding in the American Alligator (*Alligator mississippiensis*): Reconciling Factors Contributing to Intraspecific Niche Differentiation in a Large-bodied Vertebrate. Dissertation. The Florida State University. Department of Biological Science. Tallahassee. p. 166.



- Goodwin, T. M., Marion, W. R. 1979. Seasonal activity ranges and habitat preferences of adult alligators in a north-central Florida lake. *Journal of Herpetology*. 13 (2). 157-163.
- Harding, B. E., Wolf, B. C. 2006. Alligator attacks in southwest Florida. *Journal of forensic Sciences*. 51 (3). 674-677.
- Harper, F. 1930. Alligators of the Okefinokee. *The Scientific Monthly*. 31 (1). 51-67.
- Herzog, H. A. 1974. The vocal communication system and related behaviors of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) and other crocodylians. Master of Science Thesis. University Tennessee. Knoxville. 1-83.
- Herzog, H. A., Burghardt, G. M. 1977. Vocalization in juvenile crocodylians. *Zeitschrift für Tierpsychologie*. 44 (3). 294-304.
- Higgs, D. M., Brittan-Powell, E. F., Soares, D., Sousa, M. J., Carr, C. E., Dooling, R. J., Popper, A. N. 2002. Amphibious auditory responses of the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *Journal of Comparative Physiology A*. 188 (3). 217-223.
- Hines, T. C., Fogarty, M. J., Chappell, L. C. 1968. Alligator research in Florida: a progress report. *Proceedings of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioner*. 22. 166-180.
- Huchzermeyer, F. W. 2003. *Crocodiles biology, husbandry and diseases*. CABI Publishing. Oxon. p. 323. ISBN: 0851996566.
- Joanen, T., McNease, L. 1970. A telemetric study of nesting female alligators on Rockefeller Refuge, Louisiana. *Proceedings of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioners*. 24. 175-193.
- Joanen, T., McNease, L. 1971. Propagation of the American alligator in captivity. *Proceedings of the Southeastern Association of Game and Fish Commissioners*. 25. 106-116.

- Lance, V. A. 2003. Alligator physiology and life history: the importance of temperature. *Experimental Gerontology*. 38 (7). 801-805.
- Langley, R. L. 2010. Adverse encounters with alligators in the United States: an update. *Wilderness and environmental medicine*. 21 (2). 156-163.
- Macdonald, D. W. 1983. The ecology of carnivore social behaviour. *Nature*. 301 (5899). 379-384.
- Mazzotti, F. J., Brandt, L. A. 1994. Ecology of the American alligator in a seasonally fluctuating environment. In: Davis, S., Ogden, J. (eds.). *Everglades: The Ecosystem and its Restoration*. St. Lucie Press. Florida. p. 485-505. ISBN: 0963403028.
- McIlhenny, E. A. 1935. *The Alligator's Life History*. Christopher Publishing House. Boston. p. 177. ISBN: 1475157444.
- Moore, B. C., Milnes, M. R., Kohno, S., Katsu, Y., Iguchi, T., Guillette, L. J. 2010. Influences of sex, incubation temperature, and environmental quality on gonadal estrogen and androgen receptor messenger RNA expression in juvenile American alligators (*Alligator mississippiensis*). *Biology of reproduction*. 82 (1). 194-201.
- Morea, C. R. 1999. Home Range, Movement, and Habitat use of the American Alligator in the Everglades. MS Thesis. University of Florida. Gainesville. p. 184.
- Nathan, R., Getz, W. M., Revilla, E., Holyoak, M., Kadmon, R., Saltz, D., Smouse, P. E. 2008. A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 105 (49). 19052-19059.
- Neill, W. T. 1971. *The last of the ruling reptiles – alligators, crocodiles and their kin*. Columbia University Press. New York. p. 486. ISBN: 0231032242.
- Nesbitt, S. J., Norell, M. A. 2006. Extreme convergence in the body plans of an early suchian (Archosauria) and ornithomimid dinosaurs (Theropoda). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 273 (1590). 1045-1048.

- Njau, J. K., Blumenschine, R. J. 2006. A diagnosis of crocodile feeding traces on larger mammal bone, with fossil examples from the Plio-Pleistocene Olduvai Basin, Tanzania. *Journal of Human Evolution*. 50 (2). 142-162.
- Ouboter, P. E., Nanhoe, L. M. R. 1988. Habitat selection and migration of *Caiman crocodilus* in a swamp and swampforest habitat in Northern Suriname. *Journal of Herpetology*. 22 (3). 283–294.
- Peacor, S. D. 2003. Phenotypic modifications to conspecific density arising from predation risk assessment. *Oikos*. 100 (2). 409-415.
- Peacor, S. D., Werner, E. E. 2004. How dependent are species-pair interaction strengths on other species in the food web? *Ecology*. 85 (10). 2754-2763.
- Poole, D. F. G. 1961. Notes on tooth replacement in the Nile crocodile *Crocodilus niloticus*. *Proceedings of the Zoological Society of London*. 136 (1). 131-140.
- Pooley A. C. 1967. Bird/crocodile and bird/hippopotamus commensalism in Zululand. *Ostrich*. 38 (1). 11–12.
- Pooley, A. C., 1989. Food and feeding habits. In: Ross, C. A., Garnett, S. (eds.). *Crocodiles and Alligators*. Fitzhenry & Whiteside. New York. p. 76-91. ISBN: 0816021740.
- Reagan, R. S. 2000. American Alligator nesting ecology in impounded marsh habitat, Louisiana. PhD Thesis. Louisiana State University. Baton Rouge. p. 168.
- Rhen, T., Schroeder, A. 2010. Molecular mechanisms of sex determination in reptiles. *Sexual Development*. 4 (1-2). 16-28.
- Roček, Z. 2002. *Historie obratlovců – evoluce, fylogeneze, systém*. Academia. Praha. 511 s. ISBN: 8020008586.
- Rootes, W. L., Chabreck, R. H. 1993. Cannibalism in the American alligator. *Herpetologica*. 49 (1). 99-107.

- Rosenblatt, A. E., Heithaus, M. R. 2011. Does variation in movement tactics and trophic interactions among American alligators create habitat linkages? *Journal of Animal Ecology*. 80 (4). 786-798.
- Rosenblatt, A. E., Heithaus, M. R., Mazzotti, F. J., Cherkiss, M., Jeffery, B. M. 2013. Intra-population variation in activity ranges, diel patterns, movement rates, and habitat use of American alligators in a subtropical estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 135. 182-190.
- Ross, A. C. 1989. *Crocodiles and Alligators*. Golden Press. New York. p. 240. ISBN: 0816021740.
- Saalfeld, D. T., Conway, W. C., Calkins, G. E. 2011. Food Habits of American Alligators (*Alligator mississippiensis*) in East Texas. *Southeastern Naturalist*. 10 (4). 659-672.
- Sanders, R. K., Farmer, C. G. 2012. The pulmonary anatomy of *Alligator mississippiensis* and its similarity to the Avian respiratory system. *The Anatomical record*. 295 (4). 699-714.
- Senter, P. 2008. Homology between and antiquity of stereotyped communicatory behaviors of crocodylians. *Journal of Herpetology*. 42 (2). 354-360.
- Sereno, P. C. 1991. Basal archosaurs: Phylogenetic relationships and functional implications (Memoirs). *Journal of Vertebrate Paleontology*. 11 (4). 1-53.
- Shepherd, S. M., Mills, A., Shoff, W. H. 2014. Human attacks by large felid carnivores in captivity and in the wild. *Wilderness and environmental medicine*. 25 (2). 220-230.
- Schwenk, K., 2000. An introduction to tetrapod feeding. In: Schwenk, K. (ed.). *Feeding: Form, Function, and Evolution in Tetrapod Vertebrates*. Academic Press. San Diego. p. 21-61. ISBN: 9780126325904.
- Silverstone, P. A. 1972. Final report of a study of the behavior of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) at the Fort Pierce, Florida Bureau of the Smithsonian Institution. Smithsonian Institution. 1-55.

- Smith, E. N. 1975. Thermoregulation of the American alligator, *Alligator mississippiensis*. *Physiological Zoology*. 48 (2). 177-194.
- Soares, D. 2002. Neurology: an ancient sensory organ in crocodylians. *Nature*. 417 (6886). 241-242.
- Taylor, D. 1986. Fall food habits of adult alligators from cypress lake habitat in Louisiana. *Proceedings of the Annual Conference of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*. 40. 338-341.
- Todd, N. P. M. 2007. Estimated source intensity and active space of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) vocal display. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 122 (5). 2906-2915.
- Vergne, A. L., Aubin, T., Martin, S., Mathevon, N. 2012. Acoustic communication in crocodylians: information encoding and species specificity of juvenile calls. *Animal Cognition*. 15 (6). 1095-1109.
- Vergne, A. L., Mathevon, N. 2008. Crocodile egg sounds signal hatching time. *Current Biology*. 18 (12). 513-514.
- Vergne, A. L., Pritz, M. B., Mathevon, N. 2009. Acoustic communication in crocodylians: from behaviour to brain. *Biological Reviews*. 84 (3). 391-411.
- Veselovský, Z. 2005. *Etologie: biologie chování zvířat*. Academia. Praha. 408 s. ISBN: 8020013318.
- Vliet, K. A. 1989. Social displays of the American alligator (*Alligator mississippiensis*). *American Zoologist*. 29 (3). 1019-1031.
- Wang, X. Y., Wang, C. L., Wang, D., Wang, R. P., Wu, X. 2007. Acoustic signals of Chinese alligators (*Alligator sinensis*): social communication. *Journal of the Acoustical Society of America*. 121 (5). 2984-2989.

Weishampel, D. B., Dodson, P., Osmólska, H. 2004. The Dinosauria. University of California Press. California. p. 880. ISBN: 0520254082.

Wilson, E. O. 1975. Sociobiology. Belknap Press. Cambridge. p. 720. ISBN: 0674002350.

Woodward, A. R., David, D. N. 1994. Alligators (*Alligator mississippiensis*). The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage. 76. 1-6.

Woodward, A. R., White, J. H., Linda, S. B. 1995. Maximum size of the alligator (*Alligator mississippiensis*). Journal of Herpetology. 29 (4). 507-513.

Wu, P., Wu, X., Jiang, T. X., Elsey, R. M., Temple, B. L., Divers, S. J., Glenn, T. C., Yuan, K., Chen, M. H., Widelitz, R. B., CHuong, Ch. M. 2013. Specialized stem cell niche enables repetitive renewal of alligator teeth. Proceedings of the National Academy of Sciences. 110 (22). 2009-2018.

Zhang, M., Wang, Y., Yan, P., Wu, X. 2011. Crocodylian phylogeny inferred from twelve mitochondrial protein-coding genes, with new complete mitochondrial genomic sequences for *Crocodylus acutus* and *Crocodylus novaeguineae*. Molecular Phylogenetics and Evolution. 60 (1). 62–67.

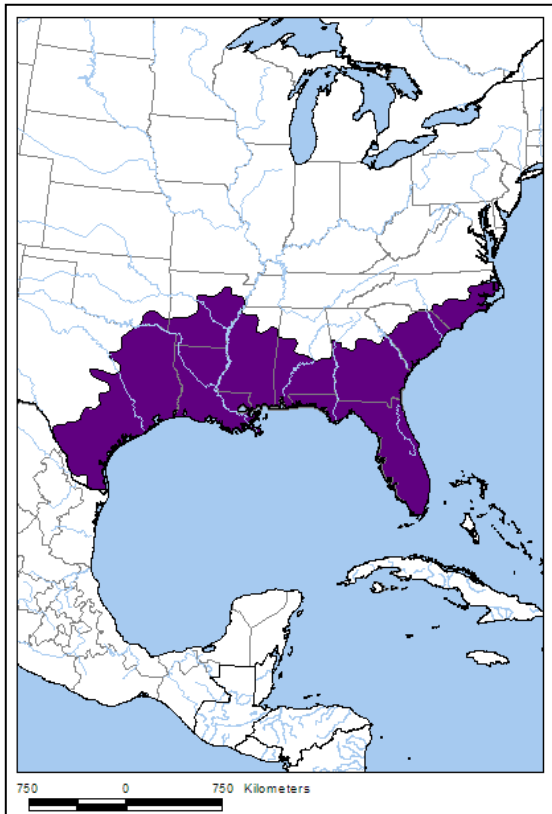
## **6 Seznam Příloh**

**Obr. 1** - Oblast současného rozšíření aligátora severoamerického (*Alligator mississippiensis*).

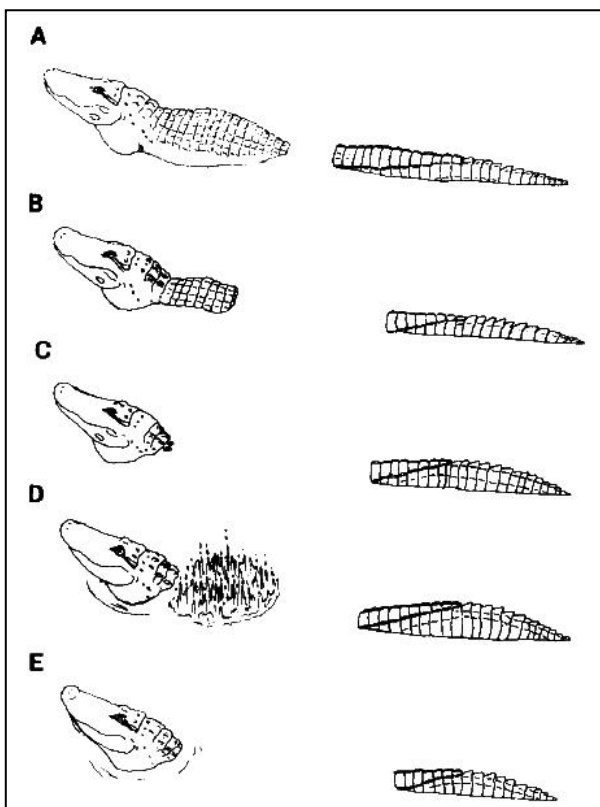
**Obr. 2** - Postupné změny držení těla během procesu řvaní.

**Obr. 3** - Aligátoreí hnízdo z rostlinného materiálu s nakladenými vejci a hlídající samicí.

## 7 Přílohy



**Obr. 1** Oblast současného rozšíření aligátora severoamerického (*Alligator mississippiensis*) znázorněná fialovým zbarvením (Upraveno z: <http://survivalthrive.com/wp-content/uploads/2015/02/Alligator-2.png>).



**Obr. 2** Postupné změny držení těla během procesu řvaní: (A) inhalace; (B) ponořování; (C) prohnuté držení hlavy a ocasu; (D) vytváření vibrací; (E) řvaní (Upraveno z: Vliet, 1989).





**Obr. 3** Aligátoří hnízdo z rostlinného materiálu s nakladenými vejci a hlídající samicí (Upraveno z: <http://yubanet.com/uploads/3/Alligator9.JPG>).