

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

Hnízdní biologie plameňáka růžového  
(*Phoenicopterus ruber roseus*) v zoo Ohrada

**Diplomová práce**

**Bc. Marie Šenkýřová**

**vedoucí práce**

**doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, PhD.**

**České Budějovice 2013**



## SOUHRN

Plameňáci patřící do čeledi *Phoenicopteridae* se vyskytují od Indie, přes jižní Evropu až po jižní Afriku, na západní polokouli pokrývají plameňáci Karibik a jižní polovinu Jižní Ameriky. Tvoří především monogamní páry a jejich hnízdění je vysoce synchronizované. Snášejí obvykle jedno vejce, i když jsou záznamy i o dvouvaječných snůškách. Inkubační doba plameňáka růžového (*Phoenicopus ruber*) se pohybuje v rozmezí 26-32 dní.

Diplomová práce byla provedena v Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou, kde bylo hlavním předmětem pozorování hnízdního chování u jedinců chovaného druhu plameňáka růžového starosvětského (*Phoenicopus ruber roseus*). Byla použita metoda přímého pozorování, doplněna o poznámky ošetřovatele. Ptáci byli rozeznáváni podle barevných kroužků s třípísmenným kódem.

Hlavními cíly bylo vyhodnocení hnízdních aktivit, které byly srovnávány v různých obdobích, mezi samci a samicemi i mezi jednotlivci. Dalším cílem bylo vyhodnotit parametry chovu, které zlepšují odchov. Bylo zjištěno, že hnízdní aktivity se lišili jak mezi jednotlivci, tak i mezi páry i mezi pohlavím jedinců. Projev hnízdních aktivit rovněž závisel na situaci, ve které se jedinci nacházeli, zda měli prázdné hnízdo, vejce nebo mládě, nebo zda vejce zaniklo a bylo třeba naklást nové. Dále bylo zjištěno, že hnízdní aktivity jedinců se mění v závislosti na období. Při snášení vajec a líhnutí mláďat dochází k vysoké synchronizaci. Pozorování jedinci se průměrně věnovali více nehnízdním aktivitám.

**Klíčová slova:** *Phoenicopteridae*, hnízdní chování, parametry chovu, hnízdní aktivity, synchronizace, snůška

## ABSTRACT

Flamingos belong to the *Phoenicopteridae* family. They are occurred from India, through southern Europe to South Africa, flamingo cover Caribbean and southern half of South America at the Western Hemisphere. They consist mainly monogamous couples and their nesting is highly synchronized. They lay usually one egg, even if there are the records about laying two eggs. Incubation of the Greater flamingo (*Phoenicopterus ruber*) takes 26-32 days.

The thesis was performed in Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou, where observation of nesting behavior at Greater flamingos (*Phoenicopterus ruber roseus*) was the main focus of observation. It was used the method of the direct observation, add a notes of zoo-keeper. Birds were recognition by color rings with a three-letter code.

The main aims were the observation nesting activities which were compared at different times, between males and females and between individuals. Evaluating the parameters of the breeding to improve breeding was other aim. There were determined, that nesting activities were different among individuals, among couples and also among sex of individuals. Display of nesting activities also depended on the situation, in which individuals found, if it had an empty nest, egg or chick, or if the egg were lost and had to lay new one. It was determined, that the nesting activities of individuals varies accord the season. They are too high synchronization in the period of laying eggs and hatching chicks. Observing individuals did more non-nesting activities.

**Keywords:** *Phoenicopteridae*, nesting behavior, parameters of breeding, nesting activity, synchronization

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

Marie Šenkýřová

Ráda bych poděkovala především svému vedoucímu práce doc. RNDr. Ing. Josefu Rajchardovi, PhD., za vedení této práce.

Dále bych ráda poděkovala kolektivu v Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou, především RNDr. Romanu Kösslovi, Mgr. Ivanu Kubátovi, Jitce Králíčkové a Bc. Kateřině Kucírkové za poskytnutí nezbytných informací o jejich chovu plameňáků.

Rovněž děkuji Bc. Zdeňku Dědkovi, Bc. Veronice Stupkové a Bc. Stanislavu Němcovi za pomoc při pozorování a poskytnutí fotografií, RNDr. Josefu Navrátilovi, PhD., a Lukáši Hejkrlíkovi za jejich pomoc při zpracování dat a statistickém vyhodnocení.

Velké poděkování patří samozřejmě celé rodině a přátelům za silnou psychickou podporu.

## OBSAH

<b>1. Úvod .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Literární přehled .....</b>	<b>10</b>
2.1. Charakteristika druhu: Plameňák růžový starosvětský ( <i>Phoenicopterus ruber roseus</i> ) .....	10
2.2. Potrava .....	13
2.2.1. Potrava ve volné přírodě .....	13
2.2.2. Potravní chování .....	13
2.3. Biologie hnízdění .....	14
2.3.1. Námluvy .....	16
2.3.2. Páření .....	17
2.3.3. Stavění hnízd .....	18
2.3.4. Kladení vajec .....	19
2.3.5. Inkubace a líhnutí mláďat .....	20
2.3.6. Vývoj mláďat .....	20
2.4. Biologie hnízdění v lidské péči .....	21
2.4.1. Námluvy a páření v lidské péči .....	22
2.4.2. Hnízdění v lidské péči .....	23
2.4.2.1. Kladení vajec v lidské péči .....	25
2.4.2.2. Líhnutí mláďat v lidské péči .....	26
2.4.2.3. Vývoj mláďat v lidské péči .....	27
<b>3. Metodika .....</b>	<b>29</b>
3.1. Pozorovaná zvířata .....	29
3.2. Ubikace a její vybavení .....	30
3.3. Vlastní metodika .....	30
<b>4. Výsledky .....</b>	<b>31</b>
4.1. Parametry chovu ovlivňující odchov .....	31
4.2. Hnízdní páry a odchov za rok 2012 .....	35
4.3. Etologická studie .....	36
4.3.1. Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých pozorovacích dnech .....	37

4.3.2. Vyhodnocení hnízdních aktivit v různém období .....	52
4.3.3. Srovnání hnízdních aktivit u vybraných jedinců .....	55
4.4. Statistické vyhodnocení .....	58
<b>5. Diskuze .....</b>	<b>59</b>
<b>6. Závěr.....</b>	<b>61</b>
<b>7. Použitá literatura .....</b>	<b>64</b>
<b>8. Přílohy .....</b>	<b>67</b>
8.1. Obrazové přílohy .....	67



## 1. Úvod

Plameňáci patří do čeledi Phoenicopteridae, jediné čeledi v řádu Phoenicopteriformes (Cramp et al., 1982). Plameňáci využívají stanoviště od tropických pobřežních lagun, po jezera s vysokou nadmořskou výškou, s výskytem vázaným na potravní zdroje. Vodní plochy mohou být zásadité s hodnotou pH 10,5 nebo slané, někdy s více než dvojnásobkem salinity nebo mořskou vodou (del Hoyo et al., 1992). Ve starém světě se vyskytují od Indie, přes jižní Evropu až po jižní Afriku. Na západní polokouli pokrývají plameňáci Karibik a jižní polovinu Jižní Ameriky. Plameňáci mají trávicí soustavu uzpůsobenou k filtrování potravy z bláta a vody. Dostupnost kořisti se zdá být hlavním faktorem, který ovlivňuje výskyt plameňáků v rámci stanoviště (Brown, King, 2005).

Plameňáci jsou výrazně společenští, žijící v hejnech, která čítají sta až tisíce jedinců. Plameňáci tvoří monogamní páry. Aktivita předcházející hnízdění jsou intenzivní skupinové námluvy a páření (Cramp et al., 1992). Námluvy jsou prováděny oběma pohlavími, ale obvykle je zahajují samci (Brown, Root, 1971). Chození v páru obecně předchází páření (Brown, King, 2005). Pářit se začínají obvykle několik dní poté, co se přestanou účastnit skupinových námluv (Cramp, 1982). Zatímco celá kopulace často trvá několik minut, skutečný kloakální kontakt trvá jen několik sekund. Hnízdo se skládá z hromady bláta s mělkým důlkem na vrcholu. Hnízdo je stavěno oběma pohlavími. Páry začínají stavět hnízdo tak, že stojí na místě a nahrnují materiál do výšky pomocí svého zobáku (Brown, King, 2005). Klazení vajec obvykle začíná v dubnu a pokračuje po dobu 4-6 týdnů (Cézilly et al., 1994). Vejce všech druhů jsou poměrně protáhlá a symetricky oválná, bílá nebo světle modrá s bílým křídovým povlakem (Studer-Thiersch, 1975). Všechny 6 druhů plameňáků snášejí jedno vejce. Vícenásobné snůšky jsou vzácné (Brown, King, 2005). Inkubační doba plameňáka růžového se pohybuje v rozmezí 26-32 dní (Pickering, 1992). Líhnutí trvá obvykle 24-35 hodin. Když se mláďata ozývají, rodičovské pouto se tak upevňuje (Brown, King, 2005). Mládě zůstává na hnízdě přibližně 5-8 dní (Veselovský, 2005). Dokud je mládě na hnízdě, je tam vždy přítomen jeden nebo oba rodiče (Brown, King, 2005). Prolaktin je odpovědný u rodičů za tvorbu výměšků ve voleti, kterými krmí svá mláďata (Veselovský, 2005). Oba rodiče jsou schopni krmit mládě. Jak mláďata rostou, krmení se prodlužuje a

sníží se frekvence (Brown, King, 2005). Nelétavá mláďata se houfují ve školkách (crèches) v okolí hnízdiště (Cramp et al., 1982). Obvykle jsou krmena alespoň částečně rodiči až do opeření (Brown, King, 2005), to nastává v období 70-90 dní po vylíhnutí (Jenkin, 1957).

Faktory považovány za důležité během hnízdní sezóny u plameňáků v zajetí jsou velikost kolonie, poměr pohlaví a věková struktura, charakteristika výběhu a míst na hnízdění, úroveň vodní hladiny a potrava (Kear, Duplaix-Hall, 1975).

Hlavním cílem bylo pozorování jednotlivých hnízdních projevů v Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou u všech jedinců, kteří projeví hnízdní chování během období hnízdění, a vyhodnocení faktorů, které mají vliv na odchov. Celkem proběhlo 17 pozorování v celkovém čase 130 hodin. Ptáci byli rozeznáváni podle barevných kroužků s třípísmenným kódem. Hnízdní projevy byly zaznamenány u 71 jedinců. Na základě tohoto pozorování byla zpracovaná etologická studie a statistické vyhodnocení hnízdních versus nehnízdících aktivit.

## 2. Literární přehled

### **2.1. Charakteristika druhu: Plameňák růžový starosvětský (*Phoenicopterus ruber roseus*)**

Čeleď Phoenicopteridae je jedinou čeledí v řádu Phoenicopteriformes (Cramp et al., 1982) a zahrnuje 6 druhů plameňáků (Brown, King, 2005). Sibley a Ahlquist (1990) je považují za úzce příbuzné a umístili všech 6 druhů do jednoho rodu *Phoenicopterus*. Jiní autoři pokračují rozdělením do 3 rodů (*Phoenicopterus*, *Phoeniconaias*, *Phoenicoparrus*). Někteří autoři se domnívají, že rod *Phoenicopterus* má 3 poddruhy - plameňák karibský (*Phoenicopterus ruber ruber*), růžový starosvětský (*P.ruber roseus*) a chilský (*P.ruber chilensis*). Rod *Phoenicoparrus* má 2 druhy – plameňák andský (*Phoenicoparrus andinus*) a plameňák Jamesonův (*P.jamesi*). Poslední rod zahrnuje jediný druh plameňáka, a to plameňáka menšího (*Phoeniconaias minor*)(Brown, King, 2005). Plameňák růžový byl občas považován za samostatný druh *Phoenicopterus roseus* (Walters, 1980).

Na zasedání v Slimbridge 1973 se účastníci dohodli (s výjimkou Jeana Delacoura, který upřednostňuje jediný model rodů) na této klasifikaci (Kear, Duplaix-Hall, 1975).

- Karibský (*Phoenicopterus ruber ruber*) – také známý jako americký, kubánský, růžový
- Růžový (*Phoenicopterus ruber roseus*) – také známý jako evropský, starosvětský
- Chilský (*Phoenicopterus chilensis*)
- Menší (*Phoeniconaias minor*)
- Andský (*Phoenicoparrus andinus*)
- Jamesonův (*Phoenicoparrus jamesi*)

*Phoenicopterus ruber* mohou být 105 – 155 cm vysokí (Cramp et al., 1982). Stejně jako u všech druhů plameňáků jsou samci větší než samice, ale u *P.r.roseus* může být větší velikostní rozdíl mezi pohlavími. Největší samci jsou vysokí přibližně 160 cm (Brown, King, 2005). Jsou to vodní ptáci s dlouhým krkem a nohama (Cramp et al., 1982). Nohy mají plovací blánu na třech prstech a zadní prst je redukován (Brown, King, 2005). Zobák je velký, ostře zakřivený a přizpůsobený k příjmu potravy filtrací (Cramp et al., 1982). Důležitým znakem všech plameňáků je barva opeření, která je podmíněna karotenoidovými pigmenty získávaných z řas. Zbarvení má význam při reprodukci (Králičková, Chrtová, 2003). *P.r.roseus* je nejsvětlejší druh plameňáků, hlava, krk a tělo jsou bílé s nádechem růžové; krycí peří je červené; primární a sekundární letky jsou černé (Brown, King, 2005). Nejsilnější zbarvení lze pozorovat těsně po přepeření, ale záleží také na individualitě jedince a druhu potravy (Cramp et al., 1982). Nohy jsou růžové; zobák je sytě růžový s černou špičkou; oči jsou žluté (Brown, King, 2005).

Juvenilní jedinci mají kratší krk a nohy, šedo-hnědé zbarvení peří. Mají tmavě hnědé až černé letky. Zobák je šedý s černou špičkou a nohy jsou šedé až hnědé. Peří se stává postupně bělejší, růžového zbarvení dosáhnou ve 3-4 letech (Cramp et al., 1982).

Plameňáci využívají stanoviště od tropických pobřežních lagun, po jezera s vysokou nadmořskou výškou, s výskytem vázaným na potravní zdroje. Zabírají velká

mělká jezera nebo laguny, které mohou být zásadité s hodnotou pH 10,5 nebo slané, někdy s více než dvojnásobkem salinity nebo mořskou vodou (del Hoyo et al., 1992). Plameňáci jsou velmi rozšíření. Ve starém světě se vyskytují od Indie, přes jižní Evropu až po jižní Afriku. Na západní polokouli pokrývají plameňáci Karibik a jižní polovinu Jižní Ameriky. Plameňák Jamesonův a andský mají nejvíce omezený výskyt. Naopak plameňák růžový je nejrozšířenější (Brown, King, 2005). Plameňáci růžoví se vyskytují od tropických oblastí až po oblast Středomoří. Využívají otevřené mělké laguny, bahnitá rozsáhlá jezera a delty řek, pobřežní oblasti nebo méně často se nacházejí i ve vnitrozemí. Hloubka vody musí dosahovat 1 m na většině vodní plochy (Cramp et al., 1982).

*P.r.roseus* se vyskytuje v západní části Středomoří (Španělsko, jižní Francie, severní Afrika - hlavně Tunisko, Alžírsko a Maroko), v západní Africe, ve východním Středomoří a na východ od Íránu a v bývalém SSSR, dále v Indii a na Srí Lance a také ve východní a jižní Africe. Hlavní koncentrace jsou v Camargue, Provence, Francie; Fuente de Piedra a Coto Donana, Andalucia, Španělsko; Chott Djerid, Tunisko; Banc d'Arguin, Mauretánie; Djoujd, Senegal; Kypr; Tuz Golu, Turecko; Jezero Rezaiyeh, Írán; jezero Tengiz, Kazachstán; Rann of Kutch, Bombay, Indie; jezero Elmenteita a Nakuru, Rift Valley, Keňa; jezera Natron a Magadi, Rift Valley, Tanzanie a Keňa; Makgadikgadi Pan, Botswana; Etosha Pan, Namibie; jezero St.Lucia, Natal, jižní Afrika. Většina z nich jsou místa rozmnožovací, ačkoli zahrnují i některá významná zimoviště. Je ale mnohem více míst, která jsou využívána méně početnými skupinami ptáků nebo jsou používány méně pravidelně. Na většině rozmnožovacích míst se někteří ptáci zdržují v průběhu roku, ale většina populace je alespoň částečně stěhovavá s některými vzory pohybů, které jsou více či méně pravidelné (Ogilvie, Ogilvie, 1986).

Plameňáci jsou výrazně společenší, žijící v hejnech, která čítají sta až tisíce jedinců (Cramp et al., 1982). Zároveň patří mezi distanční typ. Při bližším pozorování, např. v zoologické zahradě, lze u nich sledovat celodenní potyčky a uchování patřičné individuální vzdálenosti (Veselovský, 2005).

## **2.2. Potrava**

### **2.2.1. Potrava ve volné přírodě**

Plameňáci mají trávicí soustavu uzpůsobenou k filtrování potravy z bláta a vody. Dostupnost kořisti se zdá být hlavním faktorem, který ovlivňuje výskyt plameňáků v rámci stanoviště (Brown, King, 2005). Živí se především hmyzem (včetně larválních stádií - Chironomidae, Ephyridae; klešťankami - *Sigaria*, *Micronecta*, *Notonecta*; vodními brouky Coleoptera a mravenci Formicoidae), korýši (*Sphaeroma*, *Gammarus*, *Asellus*, *Paraidaptomus*), měkkýši (*Paludestrina*, *Neritina*, *Cerithium*, *Cardium*, *Venus*, *Mytilus*, *Tapes*, *Tympanotomus*) a kroužkovci, doplněné prvoky, rozsivkami, řasami (*Spirulina*, *Arthrospira*, *Oscillatoria*), semeny a rostlinnými fragmenty (ostřice - *Cyperus*, *Scirpus*, táhlice – *Ruppia*, sítina – *Juncus*). Přijímají také organický kal a výjimečně i ryby (Cramp et al., 1982). Diferenciální využívání potravních zdrojů platí pro druhy starého světa. Plameňák růžový se může krmit řadou potravy z různých vodních vrstev, zatímco plameňáci menší jsou silně závislí na modrozelených řasách (např. *Spirulina*) a bentických rozsivkách, a proto si nemohou s plameňákem růžovým konkurovat v rámci stejného prostředí (Tuite, 1998).

Plameňáky lze rozdělit do dvou skupin podle jejich stravy: na druh *Phoenicopterus* živící se převážně členovci a měkkýši, a ostatní druhy živící se řasami a rozsivkami (de Boer, 1979). Všechny druhy získávají potravu požitím bahna s vysokým obsahem organických látek. *Artemia* je důležitá potrava pro plameňáka růžového v Evropě (Britton et al., 1986). Ve východní Africe jsou hlavní potravou klanonožci a larvy pakomárů (Hurlbert, 1982).

### **2.2.2. Potravní chování**

Všichni plameňáci přijímají potravu hlavně filtrováním velkého množství malých potravních organismů z vody nebo bahna pomocí svého zobáku, který je přizpůsoben k filtrování potravy. Druhy *Phoenicopterus* mají „mělké“ (shallow-keeled) zobáky s nimiž nabírají kořist z nebo těsně nad nebo pod povrchem substrátu, ať už pod vodou nebo v mělkém bahně. Zobáky všech druhů jsou při krmení drženy opačně, mají velkou spodní čelist a malou horní čelist, která slouží jako víko (Jenkin, 1957). Všechny druhy mají také otáčivé nebo vyvýšené jazyky. Kmitáním masitého jazyku vytvářejí

v ústní dutině podtlak, jímž nasávají vodu i s řasami a drobnými živočichy, které vyhmatají jazykem a spolknou, přefiltrovanou vodu vypustí ústními koutky ven (Veselovský, 2005). U „mělkých forem“ zobáku je síť vnitřních lamel poměrně hrubá, ale druhy s „hlubokou formou“ zobáku mají vnitřní povrch zobáku jemně vrstvený s lamelami na okrajích, aby vyloučili velké částice.

Plameňáci rodu *Phoenicopterus* hledají potravu tak, že se pohybují se zobákem v substrátu - „walk-feed“ nebo šlapou na místě - „stamp-feed“, aby vyrušili potravu (Bildstein et al., 1991). Vzácně se mohou krmit i při plavání v místech, kde je hladina vody ve výšce 120-130 cm (Cramp et al., 1982). „Walk-feeding“ je obvykle nejčastější technikou (Bildstein et al., 1991).

Plameňáci růžoví se krmí převážně v noci (Britton et al., 1986), ve dne pouze za soumraku nebo za svítání (Cramp et al., 1982). Tato studie zjistila, že je jednodušší přijímat potravu během dne z hlediska množství potravy a navrhla, že noční krmení je pro ně výhodnější buď z hlediska termoregulace nebo se tím vyhýbají lidem (Britton et al., 1986). Brown (1975) zjistil, že plameňáci růžoví jsou méně noční než plameňáci menší ve východní Africe, což může naznačovat, že rušení je důležitější než termoregulace. Plameňáci růžoví se krmí pouze na okrajích, zatímco plameňáci menší při krmení plavou, a tak mohou u stejných jezer využít celou plochu (Brown, 1975). Pravidelně využívají zdroje s pitnou vodou na pití a koupání (Brown, 1958).

### **2.3. Biologie hnízdění**

Vysoce společenší plameňáci se soustřeďují v oblastech bohatých na potravu nebo u zdrojů se sladkou vodou. Plameňáci tvoří monogamní páry (Cramp et al., 1982). Dlouhodobá monogamie je vztah mezi samcem a samicí, který přetrvává mnoho let. Nevyskytuje se u nich žádné nebo minimální promiskuitní chování. Tento vztah končí obvykle smrtí jednoho z partnerů nebo si samice vybere nového partnera. Částečná monogamie je vztah mezi samcem a samicí, který trvá obvykle jeden nebo dva roky po celou hnízdní sezónu. Tito ptáci jsou více promiskuitní, než ptáci žijící v dlouhodobém monogamním vztahu (Brown, King, 2005).

Hnízdí v husté kolonii čítající několik tisíc párů s oddělenými skupinami. Každá skupina má vysoce synchronizované kladení vajec. Hájí si pouze teritorium v okolí

hnízda, ale nesnášenlivost mezi členy jedné skupiny se zdá být menší než mezi ostatními skupinami.

Aktivity předcházející hnízdění jsou intenzivní skupinové námluvy a páření. Když začínají hledat vhodnou oblast na hnízdění, chodí v oddělených skupinách, které obsadí hnízda. Aktivity hejna jsou více méně synchronizované, hlavně v menších skupinách během hnízdění sezóny. V tomto období je individuální vzdálenost mezi spíci ptáky tak malá, že při ztrátě rovnováhy se jedinec dotkne hned několika ptáků.

Potyčky jsou ve skupině běžné, ale opravdové útoky a boje jsou neobvyklé. Předvádějí hrozbu tak, že načechrají peří a opakovaně vydávají hluboké krátké volání se vzrůstající intenzitou. Ukazují hrozbu kýváním krku (Neck-Swaying), kdy mají hlavu a krk natažený dopředu a pohybují s ním ze strany na stranu. Občas do sebe klovou, ale tyto potyčky se obejdou bez vážnějších zranění. K těmto potyčkám dochází pouze během výběru místa k hnízdění, kdy jsou samice velmi agresivní a jsou podporovány samcem. Mírná agrese také ukazuje začátek období intenzivních skupinových námluv, dále se vyskytuje během stavění hnízd, a když se líhnou mláďata (Cramp et al., 1982). V březnu se ptáci začínají shromažďovat na místě hnízdění (Cézilly et al., 1994).

Přestože heterosexuální páry a monogamie jsou více obvyklé v sociálních vztazích plameňáků, existují i jiné druhy vztahů – trojice, čtveřice, homosexuální páry (Bagemihl, 1999). Homosexuální páry se spolu krmí, volají, spí a dochází mezi nimi a ostatními ptáky k potyčkám. Také u nich může probíhat stavění hnízd a páření. Při hnízdění jsou jejich párové aktivity stejné jako u heterosexuálních párů. Jsou známy i úspěšné odchovy a péče o rostoucí mláďata za přispění jedince opačného pohlaví (King, 1994).

Trojice skládající se z jednoho samce a dvou samic se vytvářejí obvykle, když se druhá samice připojí k již existujícímu páru (obvykle nová samice se musí podřídít původní samici) nebo samice přiláká samce, který je v již existujícím páru a jeho předešlá samice zůstane se samcem (nová samice se stává dominantní samicí). Obvykle tento vztah netrvá déle než jednu hnízdění sezónu. V asociativním vztahu všichni tři ptáci hájí a starají se o stejné hnízdo. V neasociativním vztahu se druhá samice stará o oddělené hnízdo bez pomoci samce nebo jiné samice. Trojice skládající se ze dvou samců a jedné samice se obvykle tvoří, když samice změní partnera a předešlý samec zůstane oddaný samici nebo druhý samec měl v minulosti vztah se

samicí a nemá stávající partnerku nebo se oba samci pářili se samicí v předešlých letech a jeden z nich akceptuje druhého partnera. Obvykle trvá několik hnízdních sezón. Tento vztah je obvykle asociativní, všichni tři ptáci se starají o jedno hnízdo, ačkoli v závislosti na skupinové historii, někdy druhý samec stál blíže k hnízdu a pomáhal chránit hnízdo. Vytváření jiných trojic je známé v případě, kdy mládě z předešlého roku se účastní aktivit v rodičovském hnízdě. Tyto trojice nikdy nenakladly vejce, pouze krmily stávající mládě.

Čtveřice skládající se ze dvou samců a dvou samic se obvykle vytvářejí z trojice, která byla vytvořena z partnerů dvou stávajících párů a čtvrtý pták zůstává závislý na skupině nebo ptáci běžně udržují partnerství ve skupině čtyř ptáků. Obvykle je to dlouhodobý vztah mezi skupinou. Ostatní ptáci mimo skupinu mohli být sezónním partnerem jednoho člena ze čtveřice, ale tito nezůstávají dlouhodobými členy skupiny.

Homosexuální páry jsou často pozorovány mezi juvenilními jedinci. Někdy se tak stane, když samice z trojice (jedna samice, dva samci) uhyne nebo si najde nového partnera. Dospělé samice se zdají být náchylnější k homosexuálnímu párování než dospělí samci, ačkoli samičí párování trvá pouze jednu sezónu, zatímco samčí párování může trvat několik sezón (Brown, King, 2005).

### **2.3.1. Námluvy**

Sexuální a sociální chování slouží u plameňáků jako ukazatele, které předcházejí rozmnožování (Brown, King, 2005). Skupinové námluvy nastupují 8-10 týdnů před hnízdním. Vyskytují se nepravidelně a v nízké míře během celého roku, v hnízdním období se stávají častějšími. Některé skupiny se namlouvají obvykle v blízkosti místa, kde eventuelně zahnízdí. Jednotlivci zůstávají ve stálých skupinách. Jedinci (15-30 nebo 40 jedinců) stojící náhodně vedle sebe mohou volně vytvořit skupinu a mohou se účastnit námluv. Pohyby nejsou orientovány směrem, žádným konkrétním ptákem ani pohlavím (Cramp et al., 1982).

Kolektivní námluvy plameňáků ve velkých, tisícíhlavých koloniích vedou k lepší stimulaci a synchronizaci rozmnožování celého společenstva ptáků (Veselovský, 2005). Zajišťují tak, aby se všichni ptáci množili, když jsou klimatické podmínky nejpříznivější, pravděpodobně to souvisí s dostupností potravy (Brown, King, 2005).



Námluvy jsou prováděny oběma pohlavími, ale obvykle je zahajují samci. Samčí a samičí námluvy jsou podobné, ale namlouvání samců je často intenzivnější a delší než u samic. Ritualizované chování je „nakažlivé“, zejména namlouvání jednoho ptáka bude následováno námluvami dalších jedinců. Námluvy mohou předcházet rozmnožování o měsíce nebo mohou probíhat po rozmnožování a může k němu dojít i v místech, kde se chov neuskutečňuje (Brown, Root, 1971).

Uprostřed kolonie se vytvoří skupina ze sociálně nejvýše postavených ptáků, kteří začnou tokat. Posléze se toto jádro pomalu pohybuje napříč kolonií a nabaluje na sebe desítky dalších jedinců, kteří začnou tokat a postupně vzájemně stimulují všechny dospělé ptáky (Veselovský, 2005).

S nataženými krky nahoru opakovaně trhavě pohybují hlavou ze strany na stranu v relativně stálém rytmu (Head flag), zatímco vydávají krátké, hrubé dvojslabičné volání. Poté začnou současně provádět ritualizované pohyby a volání utichne. Posloupnost ukazatelů je více méně stálá: Wing-salute, Twist-preen, Inverted Wing-salute, Twist-preen (na druhou stranu). Wing-salute – křídla jsou rozevřena do stran s krkem a tělem nataženým nahoru. Inverted Wing-salute – předkloní se dopředu s krkem nataženým a křídly otevřenými za tělo. Twist-preen – sníží hlavu, rozšíří zápěstí křídla a dotkne se vnitřních krycích per zobákem. Wing-leg Stretch – také dochází k protahování jednoho křídla a nohy, ale pouze zřídka během intenzivního skupinového namlouvání. Posloupnost pohybů často končí protažením hlavy nebo nohou. Poté začínají nanovo. Rychleji se namlouvání opakuje ve skupinách s 20-30 jedinci. Ve větších skupinách (do 100 a více jedinců) jsou ukazatele často prováděny s nižší intenzitou nebo pouze chodí dokola.

Ačkoli období intenzivního namlouvání může trvat týdny i měsíce, jednotlivci se obvykle účastní několik dní až 2-3 týdny před začátkem páření (Cramp et al., 1982).

### **2.3.2. Páření**

Vytváření párů je nenápadné, dochází k němu během krmení, kdy samec a samice stojí blízko vedle sebe a čas od času vzhlednou s nataženým krkem. Vydávají opakované jemné volání. False-feed – chodí rychle vedle sebe nebo za sebou s krky nataženými dolů. Jeden z páru nebo oba si mohou upravovat vnější krycí peří (self-

preening). Když si páry pomáhají v bojích, udržují mezi sebou malou vzdálenost a do jisté míry synchronizují běžné aktivity. Také spolu vydávají volání s krky nataženými dolů, a to nepravidelně po potyčkách jako druh úspěchu (Triumph ceremony), po páření nebo během hnízdění (Cramp et al., 1982).

Samice vede a samec ji následuje krok za krokem, bok po boku, nebo paralelně. Jejich kroky jsou velmi synchronizované. Páry se společně krmí nebo se procházejí. Chození v páru obecně předchází páření (Brown, King, 2005).

Pářit se začínají obvykle několik dní poté, co se přestanou účastnit skupinových námluv. Obě pohlaví mohou vyvolat páření. Ale typické je, že samice chodí dokola a samec ji následuje s krkem nataženým dopředu, někdy se dotkne jejích zad. Když samice zastaví a částečně rozevře křídla, samec na ní nasedne s třepotáním křídel. Poté sníží krk a natáhne hlavu šikmo dolů (Cramp, 1982). Je vytvořen kloakální dotyk. Zatímco celá kopulace často trvá několik minut, skutečný kloakální kontakt trvá jen několik sekund. Pokusy o kopulaci jsou prováděny i u párů stejného pohlaví a mohou být podobné těm, které provádí heterosexuální páry (Brown, King, 2005). Po ejakulaci si samec stoupne na samiččinu záda a seskočí před ní.

Pokračování se liší, mohou vydávat vzájemně jemné volání, self-preening, když stojí vedle sebe, krmí se nebo se účastní potyček s ostatními jedinci. Samec bude někdy zkoušet nasednout na krmící se samici, jelikož pre-kopulační postoj a postoj, který samice zaujímá při krmení, jsou si velmi podobné (Cramp et al., 1982).

### **2.3.3. Stavění hnízd**

Hnízdo se skládá z hromady bláta s mělkým důlkem na vrcholu (Brown, King, 2005). Mezi důležitá kritéria pro stavění hnízd plameňáků jsou vhodný podklad a odpovídající úroveň vlhkosti (Pickering, 1989). Stavba hnízda může začít několik týdnů před kladením vajec. Hnízdo je stavěno oběma pohlavími, i když stavění je často iniciováno samcem. Páry začínají stavět hnízdo tak, že stojí na místě a nahrnují materiál do výšky pomocí svého zobáku. Natahují dlouhé nohy a shromažďují hnízdní materiál z okolí. Jak se materiál začíná hromadit, ptáci střídavě stojí a sedí na vrcholu hnízda, stále ale pokračují v nahrnování materiálu směrem k sobě. Jeho partner může přidávat materiál, když stojí vedle hnízda. Pomocí hrudní části těla vytvoří uprostřed vrcholu

mělký důlek. Hnízdo roste v průměru a výšce, dokud samice nenaklade vejce. I poté však stavba hnízda pokračuje, někdy i během celé inkubace. Hnízdo je neustále udržováno nahrnováním vlhkého materiálu. Za vhodných podmínek může být hnízdo více než 30 cm vysoké, i když je obvykle nižší. Někdy může dosáhnout pozoruhodné výšky až 76 cm. Vysoké hnízdo může mít důležitou funkci při poskytnutí ochrany před povodněmi, v jiných poskytuje ochranu před vysokými teplotami, někdy zasahuje jen k povrchu okolního bláta. Po stavění hnízda nenásleduje vždy odchov (Brown, King, 2005).

U plameňáků růžových může dojít k rozmnožení, i pokud není bláto k dispozici, v tomto případě může být jako hnízdo využita nízká hrana z kamenů a jiných nečistot kolem mělké prohlubně nebo mohou být dokonce vejce umístěna v přirozených prohlubních na holé skále (Scott, 1975).

Plameňáci jsou velmi koloniální při hnízdění (Broekhuysen, 1975). Hustota hnízd u všech druhů uvnitř kolonií může být velmi vysoká (Brown, King, 2005). Brown a Root (1971) uvádějí dva typy seskupení hnízd dána půdními podmínkami. Pokud bylo bláto vhodné, hnízda byla postavena v uskupení s pěti hnízdy/m<sup>2</sup>, ale tam, kde bylo bahno pokryto tvrdou vrstvou uhličitanu, byla hnízda uspořádána lineárně podél trhlin této vrstvy. Rozmnožovací oblast byla velká, ale skládala se z množství menších kolonií s mezerami mezi nimi (Brown, Root, 1971). Vyšší hustota hnízd byla zaznamenána ve středu kolonií. Z toho vyplývá, že predace je vyšší na okrajích kolonie a zároveň mohou být lépe chráněna proti záplavám a silnému větru (Samraoui et al., 2006).

#### **2.3.4. Kladení vajec**

Načasování snůšky je závislá na zeměpisné šířce a místním stavu počasí (Duplaix-Hall, Kear, 1975). Kladení vajec obvykle začíná v dubnu a pokračuje po dobu 4-6 týdnů (Cézilly et al., 1994). Začátek období kladení vajec, zejména ve velkých koloniích, doprovází značné potyčky o hnízda, přestože je tam nadbytek hnízdního prostoru a základů hnízda (Pickering, 1992).

Vejce všech druhů jsou poměrně protáhlá a symetricky oválná, bílá nebo světle modrá s bílým křídovým povlakem. Na bahnitých hnízdech se vejce rychle zašpiní. Žloutek je tmavě červené nebo oranžové barvy (Studer-Thiersch, 1975). Velikost vajec

se pohybuje v rozmezí 77-103 x 48-60 mm, průměrná velikost vajec je 90 x 50 mm. Hmotnost je 140 g (Cramp et al., 1982).

Všech 6 druhů plameňáků snáší jedno vejce. Vícenásobné snůšky jsou vzácné (Brown, King, 2005). Ve studiích několika druhů bylo zjištěno, že frekvence dvouvaječných snůšek je 0,2 – 2%, ale v žádném případě není známo, zda tyto snůšky byly výsledkem jedné samice, která snesla 2 vejce nebo dvou samic, které snášely do stejného hnízda (Studer-Thiersch, 1975).

Samice vynakládají vyšší úroveň rodičovských investic než samci. Ačkoli samci i samice se stejně podílejí v období inkubace a při povinnostech v průběhu růstu mláděte, pouze samice vynakládá energii na produkci a kladení vajec. Produkce vajec může být vysoce energeticky nákladná (Tavecchia et al., 2001).

### **2.3.5. Inkubace a líhnutí mláďat**

Inkubační doba plameňáka růžového se pohybuje v rozmezí 26-32 dní, průměrná inkubační doba je 29,7 dní (Pickering, 1992). Při Inkubaci plameňáci stoupají a vejce obrací 3-8 krát za hodinu během dne.

Mláďata se mohou nějakou dobu před líhnutím hlasitě ozývat. Líhnutí trvá obvykle 24-35 hodin. Během líhnutí mláďat se rodič sedící na vejci vrtí a může častěji stoupat (závisí na počasí), kontroluje tak líhnoucí se mládě, především když se mláďata ozývají. Rodičovské pouto se upevňuje (Brown, King, 2005).

### **2.3.6. Vývoj mláďat**

Mládě zůstává na hnízdě přibližně 5-8 dní (Veselovský, 2005). Dokud je mládě na hnízdě, je tam vždy přítomen jeden nebo oba rodiče. Sedí na hnízdě, stojí nad mládětem nebo stojí vedle hnízda, když se chtějí rodiče vyměnit (Brown, King, 2005). Mláďata se často v prvních dvou dnech krmí velkým množstvím skořápek, pokud zůstanou v hnízdě. Prolaktin je odpovědný u rodičů za tvorbu výměšků ve voleti, kterými krmí svá mláďata (Veselovský, 2005). Tyto výměšky jsou žlázovým sekretem (Studer-Thiersch, 1975). Tento sekret je zpočátku tmavě červená a později růžová. Sekret je vpravován ze špičky zobáku rodiče do zvednutého zobáku mláděte. Oba rodiče jsou schopni krmít mládě, ačkoli v některých případech krmí mládě jen jeden

z rodičů. Někdy může mít přílišné krmení sekretem za následek celkové zešednutí prachového peří mláděte. Jak mláďata rostou, krmení se prodlužuje a snižuje se frekvence. Krmení na hnízdě trvá 5-15 sekund, těsně před opeřením 11-18 minut (Brown, King, 2005).

Při opouštění hnízda mohou mláďata chodit a plavat, a poprvé se účastní jeden nebo oba rodiče. Může se vrátit do hnízda (pokud je dostupné), kde bylo sneseno (Sprunt, Crego-Bourne, 1975). Nelétavá mláďata se houfují ve školkách (crèches) v okolí hnízdiště (Cramp et al., 1982), jichž se účastní jen malé množství dospělých jedinců, i když rodiče chodí své potomky pravidelně krmit. Mláďata mohou začít vykazovat své potravní chování ve dvou týdnech, a můžou být schopni se nasytit asi v jednom měsíci (Sprunt, Crego-Bourne, 1975). Obvykle jsou krmena alespoň částečně rodiči až do opeření (Brown, King, 2005), to nastává v období 70-90 dní po vylíhnutí. Do 70. dnů po vylíhnutí nejsou mláďata schopná se sama nakrmit, jelikož nemají vyvinutý filtrační aparát zobáku (Jenkin, 1957). Zobák je rovný a mělký, postupně získává typickou hloubku a zakřivený tvar (Brown, King, 2005).

Nejprve, se světle šedé peří nahrazuje tmavší šedou asi ve dvou týdnech. Nohy a zobák zčernají během prvního týdne. Juvenilní peří je šedé ohraničené tmavší hnědou, a vyvíjí se 30 dní, opeření celého těla je kompletní v 50-ti dnech. V juvenilním peří se může objevit i růžová, zejména v těch oblastech, které jsou nejjasnější u dospělých (Brown, King, 2005).

Plně dospělého zbarvení je obvykle dosaženo po třech letech u všech druhů, ale může to být variabilní. Pohlavní dospělost a věk při prvním rozmnožování nemusí nutně úzce souviset s barvou peří a nohou (Duplaix-Hall & Kear, 1975). Stavění hnízd u nezralých ptáků je v lidské péči běžně k vidění a byl zaznamenán i ve volné přírodě (Broekhuysen, 1975).

#### **2.4. Biologie hnízdění v lidské péči**

Plameňáci jsou chováni téměř v každé zoologické zahradě. Nicméně populace v lidské péči stárnou a úroveň reprodukce není dostatečná a není dostatečně spolehlivá pro podporu přenosu genetického materiálu ze zoo do zoo nebo k udržení úrovně populace a k dosažení soběstačné populace v lidské péči (Hawk, 1999).

Reprodukční programy vytvořené pro populace plameňáků v lidské péči jsou vhodné pro všechny taxony. Díky jedinečnosti reprodukční biologie všech druhů plameňáků ve volné přírodě jsou všechny druhy citlivé na narušení a neoprávněný zásah způsobený lidskou činností. Dva druhy – plameňák andský a Jamesonův, jsou nyní nalézány v nízkém počtu a v extrémně vzdálených oblastech, ve zlomku jejich původní oblasti výskytu. Dochází ke snaze o reintrodukcii na jezera a do oblastí, které byly opuštěny. Jsou používány techniky získané z reprodukčních programů pro plameňáky v lidské péči. Zoologické zahrady již nemohou volně brát plameňáky z volné přírody do svých expozic. Proto je potřeba vážně soustředit úsilí směrem k lepšímu poznání biologie plameňáků, zejména reprodukční biologie.

Stejně jako ve volné přírodě i v lidské péči je možné pozorovat jak monogamní páry, tak i páry homosexuální, trojice a čtveřice. Odhalení a monitoring trojic, čtveřic a homosexuálních párů vyžaduje investovat čas do pozorování. U začátečníků to může vyžadovat značnou dobu, než získají takovéto poznatky, ale zkušené pozorování a pečlivé vedení záznamů může výrazně snížit nezbytný čas k získání těchto znalostí a porozumění (Brown, King, 2005).

U populací v zajetí mohou homosexuální páry zahrnovat 5-6% párů (Bagemihl, 1999). Tyto páry mohou naklást vejce a odchovat mláďata. V případě samičího homosexuálního páru se samec vyskytuje pouze při páření, poté se již neúčastní sezení na hnízdě ani péče o mládě. Pokud dvě homosexuální samice nakladou dvě vejce, existuje možnost, že jedno nebo obě vejce budou oplodněné. Tato vejce jsou více zranitelná. Pokud je chovatel obeznámen se situací, může tyto vejce zachránit pomocí umělé inkubace (Brown, King, 2005).

#### **2.4.1. Námluvy a páření v lidské péči**

V lidské péči se zdá být velikost hejna velmi důležitým faktorem k zajištění chovu. Pickering (1992) poukazoval na to, že chovná hejna plameňáků karibských a chilských v Británii a Severním Irsku jsou výrazně početnější než hejna, která mláďata neodchovávají. Větší hejna zároveň odchovávají mláďata častěji než menší hejna (Pickering, 1992).

Námluvy poukazují na nadcházející hnízdění. V zoo San Antonio se plameňáci karibští začínají namlouvat již v říjnu, intenzita a trvání námluv vrcholí v únoru. Páření nastává v březnu a začátkem dubna. Pozorování páření označuje, že jsou ptáci připraveni začít si stavět hnízda (Brown, King, 2005).

První hnízdění chování plameňáků v lidské péči bylo zaznamenáno v roce 1937 v Haileah racetrack, Florida, USA, když polodivoké hejno plameňáků karibských nakladlo vejce. První úspěšně odchované mládě bylo v roce 1942 na téže místě. První zoologická zahrada, která chovala plameňáky, byla zoo San Antonio, zde byl první odchov zaznamenán v roce 1952. Od tohoto roku začaly populace plameňáků v zoo San Antonio stoupat (Kear & Duplaix-Hall, 1975).

Na rozdíl od divokých plameňáků růžových, v lidské péči mají plameňáci tendenci se pářit se stejným partnerem v každé sezóně, i když míra věrnosti klesá s větším hejnem (Pickering, 1992). Spárování ptáci jsou často viděni spolu i mimo období rozmnožování (Studer-Thiersch, 1975). Nespárování jedinci mohou páry vytvořit velmi rychle během období námluv (Wilkinson, 1989), a pokud jedinec ztratí svého prvního partnera lze ho znovu spárovat s jiným ptákem ve stejné hnízdění sezóně (Pickering, 1989).

#### **2.4.2. Hnízdění v lidské péči**

Faktory považovány za důležité během hnízdění sezóny u plameňáků v zajetí jsou velikost kolonie, poměr pohlaví a věková struktura, charakteristika výběhu a míst na hnízdění, úroveň vodní hladiny a potrava (Kear, Duplaix-Hall, 1975). King (2008) uvádí i další faktory – např. počasí, zastřihávání křídel u samců. Tyto faktory nejsou naprosto nezbytné pro chov plameňáků, ale zlepšují chovatelské úspěchy (King, 2008).

Velikost kolonie je nesporně nejdůležitějším faktorem pro optimalizaci chovu. Pro úspěšný odchov se doporučuje skupina více než 40 plameňáků stejného druhu (King, 2008). Minimální velikost hejna je potřebná k dosažení úrovně aktivity namlouvání potřebné ke stimulaci hnízdění chování. Větší hejna se namlouvají častěji (Brown, King, 2005). Pokud není možné zajistit dostatečnou velikost hejna, je možné zmenšit plochu expozice. Tím se zvýší hustota a dosáhne se stejného účinku. Přesto by měli mít plameňáci možnost dostatečného pohybu, jelikož snížení pohybu zpomaluje krevní oběh, což by mohlo vést ke zdravotním potížím. Některé zoologické zahrady

hlásili úspěch pomocí nastavení zrcadel, kdy došlo ke zvýšenému vnímání velikosti kolonií (King, 2008).

Poměr pohlaví v kolonii ovlivňuje stupeň chovatelského úspěchu. Atypické partnerství (homosexuální páry) se vyskytují u nerovnosti poměru pohlaví, což může vést ke snížení plodnosti a/nebo k častějším nepokojům v kolonii, což vede ke snížení reprodukčního úspěchu.

Plameňáci preferují dlouhé úseky převážně volného prostoru pro provádění projevů namlouvání. Může to být půda, voda nebo obojí. Pokud je v expozici příliš mnoho překážek může dojít k předčasnému přerušení projevu, což může vést ke snížení stimulace a synchronizace, a tím se sníží chovatelský úspěch. Ve výběhu by měla být snadno přístupná vodní plocha s postupným vstupem do vody a s mělkým dnem, do 30 cm hloubky. V ideálním případě by vodní plocha měla tvořit nejméně polovinu expozice. Přítomnost vodní plochy je důležitá z hlediska zachování přirozeného potravního chování a dobré kondice končetin. Dobrý hnízdní prostor s poddajným a vlhkým substrátem podněcuje hnízdní projevy.

Plameňáci mohou snadno odložit hnízdění z důvodu změny počasí, ztráty potravních zdrojů nebo z důvodu rušení lidmi nebo bouřkami. Změny počasí, teplejší nebo chladnější počasí než normálně, příliš vlhko nebo příliš sucho, to může být důvodem dřívějšího nebo pozdějšího nástupu hnízdní sezony (Brown, King, 2005). Bylo zjištěno, že po delší dobu srážek, chladu a oblačnosti brzy deprimuje reprodukční činnost v reprodukčním cyklu, alespoň dočasně. Zdá se, že počasí má vliv na synchronizaci kolonie (Studer-Thiersch, 2000) a může mít účinek na chovatelský úspěch (King, 2008). Pokud jsou plameňáci umístěni ve vnitřní ubikaci se stálými podmínkami, mohou hnízdit v průběhu celého roku (Brown, King, 2005).

Stejně jako u poměru pohlaví nemá stav křídel u samců (křídla bez zásahu – jedinec plně létá, zastřihávání křídel, kloubkování) moc vliv na to, zda k pokusu o páření dojde nebo ne. Stav křídel má zjevně silný vliv na plodnost. Kopulační chování samců se zdá být nejvíce ovlivněno kloubkováním. Na základě pozorování v několika zoologických zahradách tři čtvrtiny z poloviny samců s křídly upravenými kloubkováním nejsou schopni se v kolonii pářit (King, 2008). U těchto samců může být těžší udržet rovnováhu při páření a spadnout, ačkoli je to odlišné u individuálních jedinců (Pickering, 1992).



Plameňáci růžoví dávají přednost otevřeným, slunným prostorům pro hnízdění a odpočinek (Studer-Thiersch, 2000). Hnízdní místa by měla být také oddělena od klidové zóny a prostoru krmení. Totéž by mělo platit pro oddělení od veřejnosti, a to buď mezerou, nebo vizuální bariérou (Brown, King, 2005).

Jakmile se mláďata začínají líhnout a opouštět hnízdo, mohou se setkat s tím, že stoupající voda okolo hnízda se stane problémem. Většina institucí zastavují nebo redukují přívod vody nezbytný pro údržbu hnízd, z důvodu zajistit přežití mláďat. Nevýhodou je, že se tím zhorší podmínky pro údržbu hnízda a ptáci nebudou provádět žádné další stavění hnízd ani kladení vajec. Tato redukce nebo zastavení přívodu vody mohou omezit potencionální hnízdění pouze u kolonií s více než 50-ti jedinci. Větší hejna mají delší hnízdní sezónu. To vyžaduje zvláštní povinnosti pro zajištění přežití mláďat a zároveň zajistit pokračování hnízdění a stavění hnízd. Pečlivé řízení přívodu vody je nezbytné k udržení vhodného materiálu pro stavění hnízd bez ohrožení mláďat opouštějících hnízda. Jakékoli rušení kolonie v době hnízdění může způsobit rozbitá vejce, zranění mláďat nebo potenciální opuštění hnízda (Brown, King, 2005).

#### 2.4.2.1. Kladení vajec v lidské péči

Ztráty vajec následkem bojů mohou být velmi vysoké. Vypadlá vejce mohou být umístěna do inkubátoru a nahrazena dřevěnou nebo hliněnou atrapou vejce. Plameňáci nejsou schopni poznat jejich vlastní vejce a budou inkubovat jakýkoli objekt zhruba stejného tvaru a velikosti (Pickering, 1992).

Vedení záznamů a pozorování, kombinované s rázem a početností hejna mohou pomoci s řízením reprodukce, včetně managementu vajec a mláďat. Znalost reprodukční historie individuálních plameňáků umožňuje předvídat plodná/neploďná vejce a vytvářet informované rozhodnutí, zda odebrat vejce, umožnit znovu naklazení, nahradit vejce atrapou nebo umožnit pokračování v inkubaci. Dobré záznamy také upozorňují na páry, které měly již dříve problémy s odchovem mláďat a na další sociální anomálie jedinců (trojice, čtveřice, homosexuální páry). Záznamy o chovu by si měl vést každý chovatel, aby měl přehled o počtu vajec, počtu mláďat a o párech během hnízdní sezóny (Brown, King, 2005).

Ačkoli mají vejce relativně silnou skořápku a často jsou pokryta bahnem, mohou být snadno prosvícena přibližně v 10-ti dnech. Neoplozená vejce mohou být odstraněna, tím se u ptáků podporuje naklazení nového vejce. Páry, které snesou neoplozené první vejce, mají často druhé vejce oplodněné. Alternativní strategií je vložit oplodněné vejce neplodnému páru a podpořit tak naklazení dalšího vejce u plodného páru. Plodnost plameňáků v lidské péči se liší různými hejny, druhy i obdobími (Pickering, 1992).

V zajetí jsou známy alespoň některé dvouvejčné snůšky, které však pocházejí od dvou samic (Studer-Thiersch, 1975). Shannon (2000) oznamuje, že jedna samice kladla pravidelně 2 vejce do jednoho hnízda odděleně v 5-9 dnech v Audubon Park Zoo. Vícenásobné snůšky se mohou vyskytovat u některých trojic, čtveřic nebo homosexuálních párů, které se vytvářejí uprostřed kolonií (Shannon, 2000). U vícenásobných snůšek se přežití vajec snižuje. Pokud stejná samice naklade druhé vejce, první vejce bude pravděpodobně zahrabáno pokračujícím stavěním hnízda, jelikož plameňáci upřednostňují naklazení druhého vejce. U trojic, čtveřic a homosexuálních párů je první vejce obvykle ztraceno a šance na přežití druhého vejce se také snižuje. Jinými slovy šance na přežití obou vajec u vícenásobných snůšek je nulová. Vzhledem k nepravděpodobnosti úspěchu vícenásobných snůšek, by se mělo u takovýchto snůšek odebrat jedno nebo obě vejce a/nebo použít atrapy (Brown, King, 2005).

Poté, co hnízdící pár ztratí vejce, znovu se páří a klade nové vejce. Byl zaznamenán maximální počet pět vajec nakladených jednou samicí plameňáka chilského (Ligget, 1989). Období mezi ztrátou vejce a kladením je velmi variabilní, pohybuje se v rozmezí 6-90 dnů, ale obvykle znovu naklade mezi 10 a 15 dny (Pickering, 1992).

#### 2.4.2.2. Líhnutí mládřat v lidské péči

Přestože vejce mohou být volně zaměnitelná, mládřata nemohou být zaměněna, jelikož rodiče poznají svá mládřata podle vokalizace, kterou mládě vydává. Mládřata se začínají ozývat již zevnitř vejce nebo až po vylíhnutí. Tato vokalizace nemůže být zaměnitelná. Vejce, která je potřeba předložit nebo zaměnit, je nutné tak učinit před

začátkem vokalizace. Mláďata plameňáků karibských, růžových, chilských a menších se mohou začít ozývat z vejce okolo 26.dne nebo o trochu dřív. Dobří rodiče během líhnutí sedí na hnízdě a nenechávají ho bez dozoru. Jsou velice opatrní dokonce, i když vstávají. Rodiče se pohybují dokola na vrchu hnízda, našlapují opatrně, aby se vyvarovali nepatřičného tlaku na líhnoucí se mládě. Když rodič vstane, často se dotýká zobákem líhnoucího se vejce nebo mláděte. Pozorování ukazuje, že ve skutečnosti může rodič pomáhat mláděti při líhnutí. Rodiče jim mohou pomáhat tak, že jemně odstraňují části skořápky nebo membrány pomocí jejich zobáku.

Nezkušený rodič může postrádat některé z těchto typů chování, ve skutečnosti se objevuje neklid při kladení. Vejce nebo mládě může být snadno vyhozeno jiným plameňákem. Pokud se plameňák, který není rodičem, dostane na hnízdo s líhnoucím se vejcem nebo nově vylíhnutým mládětem, reakce je obvykle okamžitá a fatální. Může zaútočit na vejce nebo mládě tak, že ho začne agresivně bít svým zobákem. V případech vzácných anomálií sociálních skupin (trojice, čtveřice, homosexuální páry), může i jedinec, který není rodičem, vykazovat rodičovské chování. Nicméně potenciální konkurence mezi členy skupiny by mohla vést k nevhodným výsledkům, vejce nebo mládě může být rozmačkáno nebo vyhozeno z hnízda.

Okamžitě po vylíhnutí, vyčerpané mládě vypadá mokré, velmi „zploštěné“ a nepohyblivé. Nezkušený pozorovatelé si mohou myslet, že je mládě mrtvé nebo rozmačkané. Ačkoli mládě by mělo začít s pokusy zvedat hlavu a vokalizovat během hodiny. Ochmýřená mláďata začínají držet hlavu nahoře mezi tělem rodiče a zápěstním kloubem křídla. Obvykle tam přijímají i svou první potravu. Mláďata všech druhů se líhnou s růžovými nebo červenými nohama a zobáky, bílým nebo světle šedým chmýřím a očima otevřenými (Brown, King, 2005). Skořápky vajec zůstávají ležet v hnízdě a stávají se tak první potravou mláďat. O mláďata pečují oba rodiče (Cramp et al., 1982). I jeden rodič je schopen odchovat mládě, pokud je v dobré kondici (Brown, King, 2005).

#### 2.4.2.3. Vývoj mláďat v lidské péči

Žlázoový sekret, kterým jsou mláďata krmena, obsahuje u plameňáků růžových v lidské péči 15% tuků, 8-9% bílkovin a 0,1-0,2% sacharidů (Studer-Thiersch, 1975).

V roce 2005 byl v zoo Ohrada zaznamenán zvláštní případ „pěstounské péče“. Vejce nalezené mimo hnízdo bylo odebráno a vloženo do umělé líhně. Inkubace probíhala při 37,6 °C a vlhkosti 68-70%. Po 28 dnech se vylíhlo zdravě mládě. Celá situace byla konzultována s kolegy z jiných zoologických zahrad a byla zde i možnost umělého odchovu. Nakonec dali přednost pokusu o přirozený odchov. Plameňáci žijí v hejnech, na kterých jsou silně závislí, a tak jedno samotné, na člověka fixované mládě, by se patrně špatně začlenilo mezi ostatní.

Druhý den po vylíhnutí bylo mládě podloženo do hnízda k páru se stejně starým potomkem. Rodiče ho adoptovali bez problémů. Denně byli plameňáci na hnízdech pozorováni několik hodin. Mládě od adoptivních rodičů dostávalo potřebnou péči. Krmili ho a hlídali spolu se svým vlastním. Pokud byl rodič na hnízdě a mláďata byla v klidu, každé z nich sedělo pod jedním křídlem. Problém nastal teprve při střídání dospělých v hnízdě. Původní mládě začalo okamžitě do nevlastního sourozence klovat a shazovat ho z hnízda. Adoptivní mládě se ale vždy dokázalo vrátit do hnízda zpět. Tento boj pokračoval nepřetržitě celý jejich vývoj na hnízdě a způsobil i jejich nerovnoměrný růst. Původní mládě si zachovalo svoji dominanci a vložené mládě bylo časem až přibližně o třetinu menší. I přes toto někdy velmi agresivní chování, bylo menší mládě na svém „sourozenci“ závislé. Vždy, když se již větší původní mládě vydalo na procházku a opustilo hnízdo, přidané mládě se ho snažilo následovat. To byl ale jeden z mála momentů, kdy mohl rodičovský pár svého adoptovaného potomka v klidu nakrmit. A tak mu bránili, někdy i velmi nevybíravým způsobem, opustit hnízdo a násilím ho přikrmovali. I přes tyto potíže prospívalo celkem dobře. Nesváry mezi mláďaty skončily až opuštěním hnízda a utiskované mládě svého nevlastního sourozence časem dohnalo. Rodiče se o oba nevlastní sourozence starali stejně a obě mláďata úspěšně dochovali do samostatnosti (Chrtová, Králíčková, 2005).

### 3. Metodika

#### 3.1 Pozorovaná zvířata

Práce se uskutečnila v Zoo Ohrada. Byli pozorováni všichni jedinci plameňáka růžového starosvětského (*Phoenicopterus ruber roseus*), u kterých se vyskytly hnízdní projevy. Všichni jedinci byli označeni barevnými kroužky s třípísmenným kódem, podle kterých byli rozeznáváni.

V Zoo Ohrada jsou plameňáci růžoví chováni od července 2001, kdy bylo nakoupeno 38 ptáků od Farmy Aves. Tito ptáci byli odchyceni z volné přírody v Tanzanii. Již na konci léta a na podzim byly zaznamenány pokusy o stavění hnízd. I v následujícím roce byly v období května až června zaznamenány pokusy o stavění hnízd, ptáci na hnízdech seděli a střídali se. Po zaplavení hnízd se ptáci opětovně snažili o stavění hnízd. Žádné hnízdo však nebylo dokončeno zejména z důvodu kolísání vodní hladiny.

Plameňáci v Zoo Ohrada se poprvé rozmnožili v roce 2003. V tomto roce bylo do expozice navezeno vytěžené bahno z rybníka a byla vytvořena provizorní hrázka. Bahno se udržovalo stále vlhké a ihned v květnu začali plameňáci stavět hnízda. Hejno se rozrostlo o 6 mláďat. V roce 2004 byl odchov dvakrát větší a hejno se rozrostlo o 12 mláďat. Od té doby se pravidelně každý rok líhne více než 10 mláďat. Inkubace probíhá, až na výjimky, přirozeně, bez použití líhní. V roce 2012 vlastnila Zoo Ohrada celkem 118 jedinců, z toho 22 jedinců byli v deponaci.

Plameňáci v Zoo Ohrada jsou krmeni granulovaným krmivem značky Lundi. Během období klidu jsou krmeni typem Regular, v období přípravy na hnízdění a v průběhu hnízdění typem Premium. Do krmiva je přidáván B-komplex. Granulované krmivo je plameňákům přístupné po celý den ad libitum. Tento typ krmení plameňákům zřejmě vyhovuje, jelikož jsou ptáci ve velmi dobré kondici a jejich opeření je kvalitní a čisté i po období stráveném na zimovišti. Do bazénků je preventivně sypaná sůl pro dobrou kondici nohou.

Plameňáci v zoo Ohrada nejsou kloubkováni, což má vliv na stabilitu samce při páření a zároveň i na dobrou oplozenost vajec. Na jaře jsou všichni plameňáci očkováni

proti botulismu preparátem Botulmink z důvodu toho, že většina ptáků přichází pravidelně do styku s vodou z Munického rybníka.

### **3.2 Ubikace a její vybavení**

Prosklené zimoviště bylo pro plameňáky vybudované v roce 2002 a v tomto roce do něj byli jedinci také přemístěni. Je vybaveno brouzdalištěm, které slouží ptákům v zimním období namísto vodní plochy, a dvěma krmnými bazénky. Na zimoviště navazuje malý výběh, z něhož je přístup do velkého expozičního výběhu. Velký expoziční výběh je pro ptáky zpřístupněn pouze během hnízdního období. Do expozičního výběhu zasahuje část Munického rybníku, který tak tvoří přirozenou vodní plochu. Výběh plameňáků je z vnější strany chráněn elektrickým ohradníkem proti vniknutí predátorů. Na břehu jsou již z minulých let patrná hnízda, která si ptáci podle své potřeby již pouze upravují, než začnou hnízdit. V době hnízdění je hnízdiště zastíněno hustou vegetací. Krmné místo je umístěno napravo od hnízdiště. V době hnízdění ptáci zimoviště ani malý výběh nevyužívají.

### **3.3 Vlastní metodika**

Byla použita metoda přímého pozorování, doplněna o poznámky ošetřovatele. Etologická studie byla prováděna v období 4.4.-5.7.2012 zhruba jedenkrát týdně v časovém rozmezí 10:00-18:00 (8 hodin). Ptáci byli pozorováni v expozičním výběhu pomocí dalekohledu. Celkem jsem provedla 17 pozorování v celkovém čase 130 hodin. Ptáci byli rozeznáváni podle barevných kroužků s třípísmenným kódem. V tomto období bylo pozorováno 9 hnízdních aktivit (A1-A9), ostatní aktivity byly zaznamenány jako nehnízdící aktivity a shrnuty do aktivity A10 (tab.1). Hnízdní aktivity byly zaznamenány u všech jedinců, u kterých byla pozorována alespoň jedna z hnízdních aktivit. Hnízdní projevy byly zaznamenány u 34 samců a 38 samic, celkem tedy u 72 jedinců. Výsledky pozorování byly zpracovány v programu Microsoft Excel a statistickém programu Statistica s využitím jednoduché ANOVY.

<b>Hnízdní projevy</b>		<b>popis</b>
námluvy	<b>A1</b>	Head flag, Wing-salute
páření	<b>A2</b>	samec naskakuje na samici, dochází ke kloakálnímu dotyku, seskakuje dopředu před samici
stavění hnízda	<b>A3</b>	chodí v oblasti hnízdění a nahrnuje stavební materiál k vytvoření hnízda
sedí na hnízdě	<b>A4</b>	sedí na hnízdě
sedí na hnízdě – vejce	<b>A5</b>	sedí na vejci
sedí na hnízdě – mládě	<b>A6</b>	sedí na hnízdě, mládě pod křídlem
kontroluje vejce/mládě	<b>A7</b>	stojí na hnízdě a zobákem kontroluje vejce/mládě
stojí u partnera	<b>A8</b>	stojí u partnera sedícího na hnízdě
vodí mládě	<b>A9</b>	stojí nebo chodí s mládětem mimo hnízdo
nehnízdní aktivity	<b>A10</b>	ostatní aktivity prováděné v páru nebo individuálně
nenalezen/neidentifikován		nenalezen či nerozpoznán

Tab.1: Sledované hnízdní projevy.

## 4. Výsledky

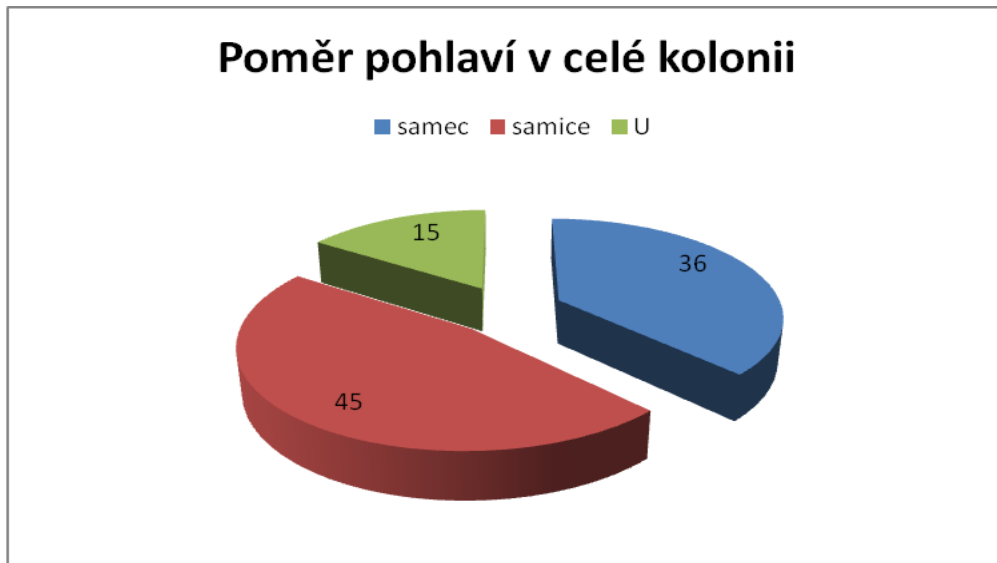
### 4.1. Parametry chovu ovlivňující odchov

V době mého pozorování v období hnízdění v roce 2012 čítala kolonie v zoo Ohrada 96 jedinců. Z toho lze usoudit, že kolonie byla dostatečně početná a mělo by docházet k úspěšnému hnízdění.

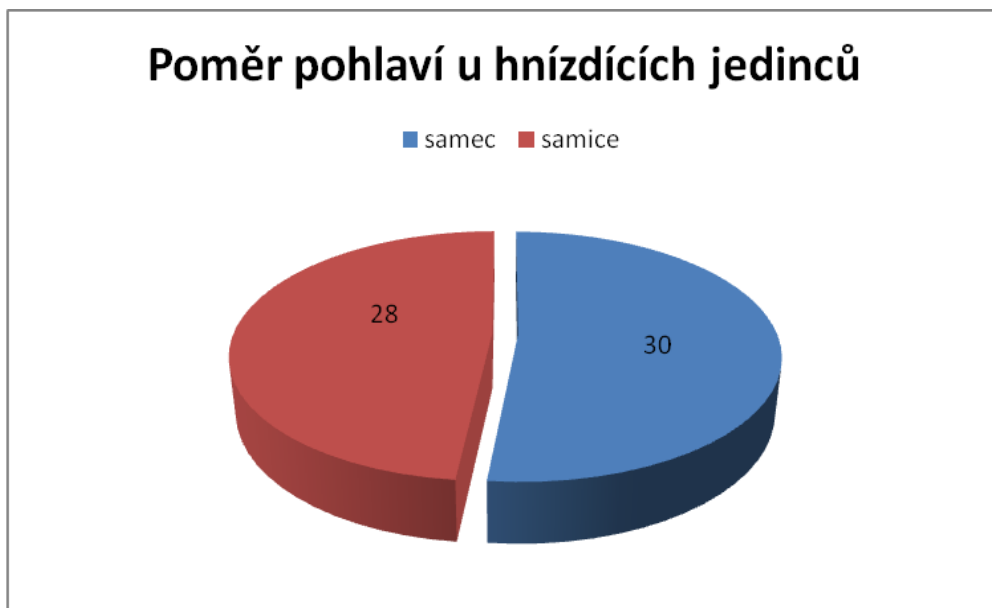
Na grafu 1 je zobrazen poměr pohlaví v celé kolonii. Je zde vidět, že v kolonii je 15 mláďat z roku 2011, u nichž ještě není určené pohlaví. Početnost samic je vyšší než početnost samců (45:36). Poměr pohlaví tedy není úplně vyrovnaný, ale rozdíl není příliš velký.

Graf 2 ukazuje poměr pohlaví u jedinců, kteří zahrnili a snesli vejce. Zde je vidět, že se hnízdění účastnilo o 2 samce více než samic. Celkem tedy zahrnulo 58 jedinců, z toho bylo zjištěno 25 párů, 2 trojice a u 2 jedinců nebyl zjištěn partner. Jedna trojice se skládala z homosexuálního páru a jedné samice, jelikož bylo pozorováno páření jak se samicí, tak i mezi oběma samci. Na hnízdě se střídali všichni tři jedinci a odchovali mládě. Druhá trojice se skládala též ze dvou samců a jedné samice, ale bylo pozorováno páření pouze mezi samcem a samicí. Tato samice nakladla 2 vejce v rozmezí 9 dnů. Na prvním hnízdě byl pozorován pouze jeden samec, na druhém

hnízdě se samice střídala s druhým samcem. Odchov zde nebyl uskutečněn ani na jednom hnízdě.



Graf 1: Poměr pohlaví v celé kolonii.

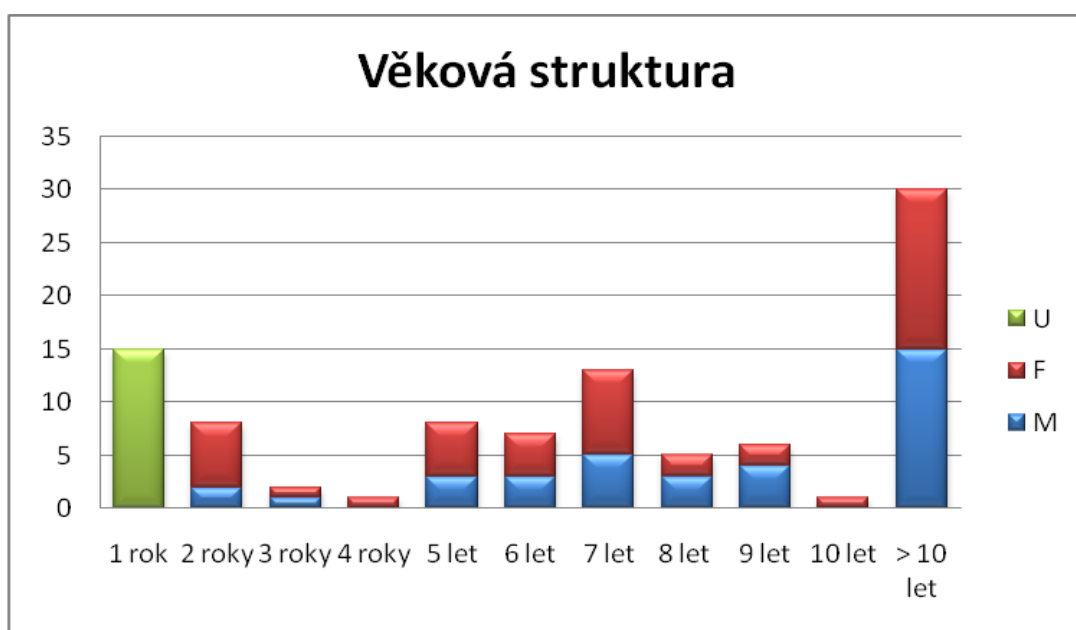


Graf 2: Poměr pohlaví u jedinců, kteří zahníždili a samice nakladla vejce.

Na grafu 3 je znázorněna věková struktura celé kolonie v roce 2012 s rozlišením pohlaví všech jedinců od 2.roku stáří, jelikož u mláďat z roku 2011 ještě nebylo určeno pohlaví. Jedinci starší 10 let pocházejí z původní kolonie odkoupené od Farmy Aves v roce 2001, pouze jedna samice byla získána výměnou se zoo Praha. V původní kolonii se nacházeli dospělí i juvenilní jedinci a datum narození je neznámé, jelikož byli



odchyceni ve volné přírodě. Jediná 10ti letá samice byla narozena v zoo Praha. Čtyři samci a jedna samice narozeni v roce 2003 jsou prvním odchovem zoo Ohrada, samice narozena v témže roce pochází též ze zoo Praha. Všichni jedinci narozeni v roce 2004, 2006, 2008-2011 byli odchováni v zoo Ohrada. V roce 2005 bylo narozeno deset jedinců v zoo Ohrada, jedna samice v zoo Praha a dvě samice v zoo Olomouc. V roce 2007 bylo narozeno pět jedinců v zoo Ohrada a tři samice v zoo Olomouc. Všechny samice narozené v zoo Praha byly získány výměnou v roce 2006 a všechny samice narozené v zoo Olomouc byly získány výměnou v roce 2009.



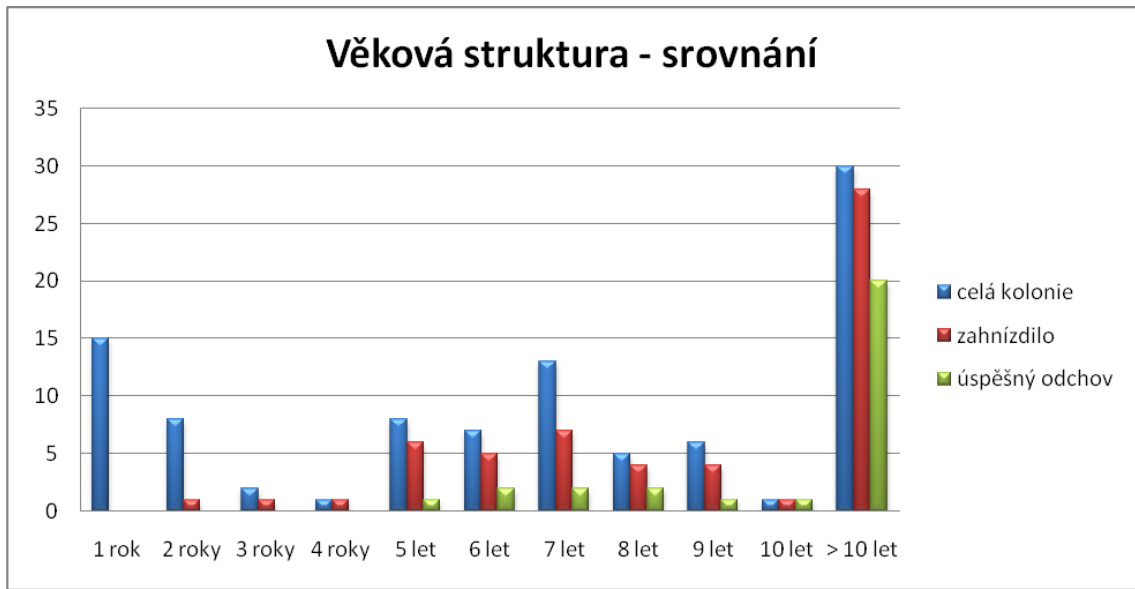
Graf 3: Věková struktura celé kolonie s rozlišením pohlaví.

Na grafu 4 je srovnání věkové struktury celkového počtu jedinců, jedinců, kteří zahrnili, a jedinců, kteří úspěšně odchovali mládě. Je zde vidět, že se jedinci pokoušejí o jediné hnízdit již od 2. roku života. Byly zaznamenány snůšky u dvouleté samice a tříletého samce a u čtyřleté samice a staršího samce (8 let), ale nebyl zaznamenán odchov. Od 5. roku se již na hnízdění podílí více než 50% jedinců z každé věkové skupiny a o jediné dochází k úspěšnému odchovu. Od 10. roku života již hnízdí téměř všichni jedinci a úspěšnost odchovu se zvyšuje.

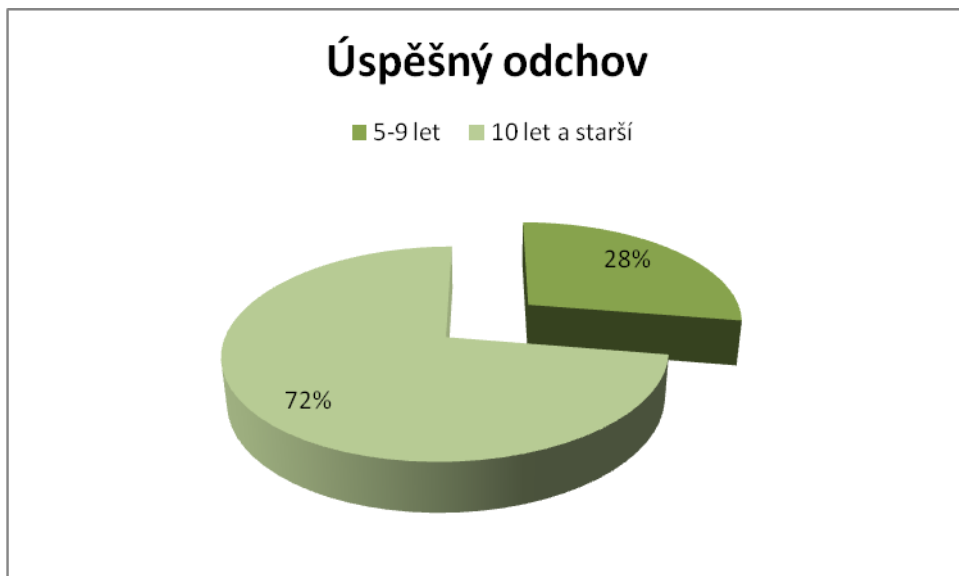
Věková struktura v kolonii je různorodá, avšak převyšují jedinci starší 10 let. Jelikož není znám přesný věk těchto jedinců, bylo by vhodné navýšit hejno mladšími

jedinci, aby nedošlo k náhlému poklesu reprodukce z důvodu stáří, přestože jsou nejvyšší odchovy zaznamenané právě u těchto jedinců.

Na grafu 5 je ukázáno srovnání úspěšných odchovů (%) u jedinců ve věkové kategorii 5-9 let a 10 let a starších. Je zde patrné, že jedinci starší 10ti let jsou v odchovech úspěšnější (72%).



Graf 4: Srovnání věkové struktury celé kolonie, hnízdících jedinců a jedinců, kteří úspěšně odchovali mládě.



Graf 5: Srovnání úspěšných odchovů (%) v různé věkové kategorii.

#### **4.2. Hnízdní páry a odchov za rok 2012**

Tabulka 2 ukazuje všechny páry, které v roce 2012 měly 1-2 vejce, kterým párům se vylíhlo mládě a jak dlouhá byla doba inkubace. Tyto poznatky byly zjištěny vlastním pozorováním, u některých párů bylo upřesněno datum snesení vejce nebo vylíhnutí mláděte podle poznámek ošetřovatele. Celkem zahnízdlilo 25 párů, 2 trojice a u 2 jedinců nebyl zjištěn partner. Bylo sneseno 33 vajec. U třech párů bylo pozorováno opakované naklazení v rozmezí 12-24 dní. Vylíhlo se 14 mláďat, z toho jedno mládě uhynulo. Průměrná doba inkubace byla 29,8 dne.

<b>Samec</b>	<b>Samice</b>	<b>vejce</b>	<b>zaniklo</b>	<b>mládě</b>	<b>inkubace (28-32 dní)</b>
čGCX	mFTZ	4.5.		2.6.	29 dní
mHFC	zAHV	3.5.	8.5.		-
		2.6.		30.6.	28 dní
mFUT	zFYH	9.5.		7.6.	29 dní
čGGX	mCPT	15.5.		15.6.	31 dní
čFYX	bCHW	15.5.		12.6.	28 dní
zFUK	zFUP	15.5.		16.6.	32 dní
zFWU	čFXF	15.5.		16.6.	32 dní
čGCY	mFZK	12.5.		11.6.	30 dní
č (NHF)	mGAU	13.5.		11.6.	29 dní
zFVZ	zFZH	19.5.		19.6.	31 dní
čFYX	zFWS	19.5.		19.6.	31 dní
zFXA (zFXZ)	čGGA	19.5.		19.6.	31 dní
mGXC	čAUT	17.5.		14.6.	28 dní
zKUN	zHNS	2.6.		30.6.	28 dní
čGHC	mFYT	19.4.	24.4.		
		8.5.	11.6.		
?	žCAS	15.5.	19.5.		
čNGX	zHZF	15.5.	21.6.		
zFUS	čGHX	15.5.	26.5.		
		7.6.	21.6.		
bCFV	mKAS	15.5.	7.6.		
bCGT	žCAR	16.5.	30.6.		
bCHC	čGHA	19.5.	21.6.		
čNNW	mFVX	19.5.	30.6.		
čGCF	mGFS	26.5.	21.6.		
mHWY	zHVN	2.6.	21.6.		
čGHP	zHWR	2.6.	21.6.		
bCHU	čTYX	7.6.	21.6.		
zFZG	zHWR	11.6.	21.6.		
mHSG	mGRS	11.6.	30.6.		
čFTX	?	11.6.	21.6.		
čNCP	žCHW	15.5.	26.5.		

Tab.2: Hnízdní páry v roce 2012.

Graf 6 znázorňuje počet odchovaných mláďat, zaniklých snůšek a uhynulých mláďat v roce 2012 v poměru k celkovému počtu snesených vajec. Graf ukazuje, že v roce 2012 bylo odchováno 13 zdravých mláďat, úspěšný odchov tak tvořil 39% z celkového počtu snesených vajec. Uhynulo jedno mládě, tvořilo 3% z celkové snůšky. Více než polovina snůšek zanikla (58%), celkem bylo ztraceno 19 vajec. Přestože zanikla více než polovina vajec, byl odchov v roce 2012 srovnatelný s předešlými lety.



Graf 6: Odchov za rok 2012.

### **4.3. Etologická studie**

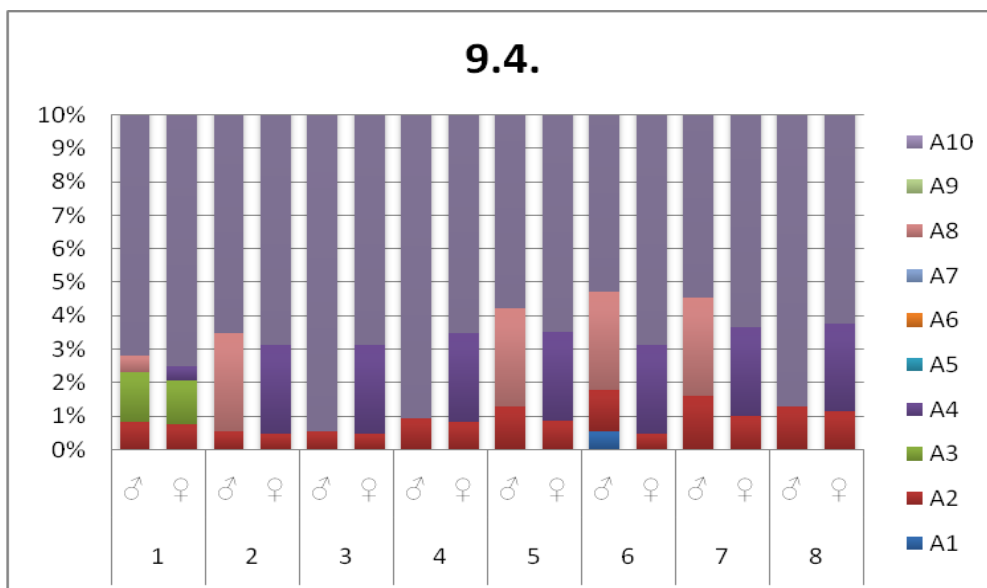
Etologická studie byla prováděna v období 4.4.-5.7.2012 zhruba jedenkrát týdně v časovém rozmezí 8 hodin. V tomto období bylo pozorováno 9 hnízdnicích aktivit (A1-A9), ostatní aktivity byly zaznamenány jako nehnízdnicích aktivity a shrnuty do aktivity A10 (tab.1). Hnízdnicích aktivity byly zaznamenány u všech jedinců, u kterých byla pozorována alespoň jedna z hnízdnicích aktivit. Celkem se hnízdnicích aktivity projeví u 34 samců a 38 samic.

#### 4.3.1. Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých pozorovacích dnech

V období hnízdění jsem provedla pozorování v celkem 17 pozorovacích dnech. Denní aktivity byly zprůměrovány za jednotlivé hodiny zvlášť u samců a samic. Na následujících grafech (7-22) je vidět srovnání jednotlivých aktivit prováděných v jednotlivých dnech a hodinách mezi samci a samicemi. Cílem bylo zjistit, zda se jednotlivé aktivity liší mezi samci a samicemi.

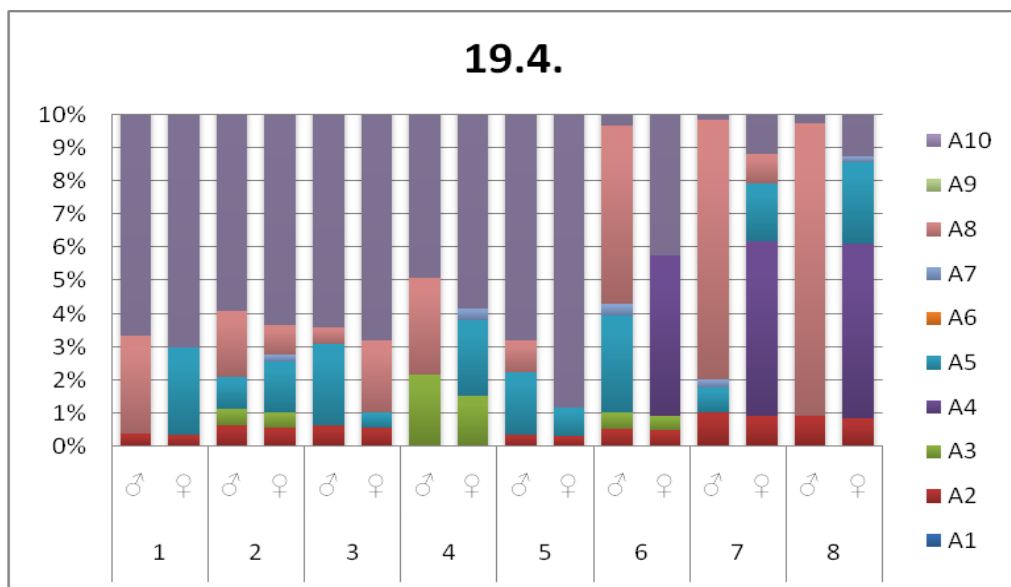
Dne 4.4. se celé hejno zdržovalo v malém výběhu a u několika jedinců byly pozorovány náznaky namlouvání - Head flag. Jelikož byly hnízdní aktivity nevýrazné a ojedinělé, byli jedinci pozorováni pouze po dobu 2 hodin. Tímto prvním pozorováním bylo zjištěno že většina jedinců již tvoří pár z minulých let, proto nebylo namlouvání časté a bylo pozorováno jen u čtyřech samců. Jeden z ptáků začal Head flag a poté se k němu přidali 2 nebo 3 jedinci. Někdy pokračovali Wing-salute nebo bylo namlouvání ukončeno. Celý namlouvací akt popsaný výše nebyl pozorován.

Dne 9.4. (graf 7) bylo pozorováno u čtyř párů intenzivní páření (A2) po celý čas pozorování. Od 5.hodiny pozorování (14:00-15:00) je vidět, že samci se pářili více než samice, jelikož bylo pozorováno páření dvou homosexuálních samců. Jeden pár (mFYT+čGHC) se věnoval stavění hnízda (A3). Jelikož jsou hnízda vystavěna již z předchozích let, dochází pouze k úpravě hnízda jednotlivými jedinci. Samice poté usedla na hnízdo (A4) a samec stál u hnízda (A8) téměř po celou dobu pozorování. V 6.hodině pozorování (15:00-16:00) byl pozorován Head flag a Wing-salute u dvou samců. Ostatní jedinci se věnovali nehnízdním aktivitám.



Graf 7: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 9.4.

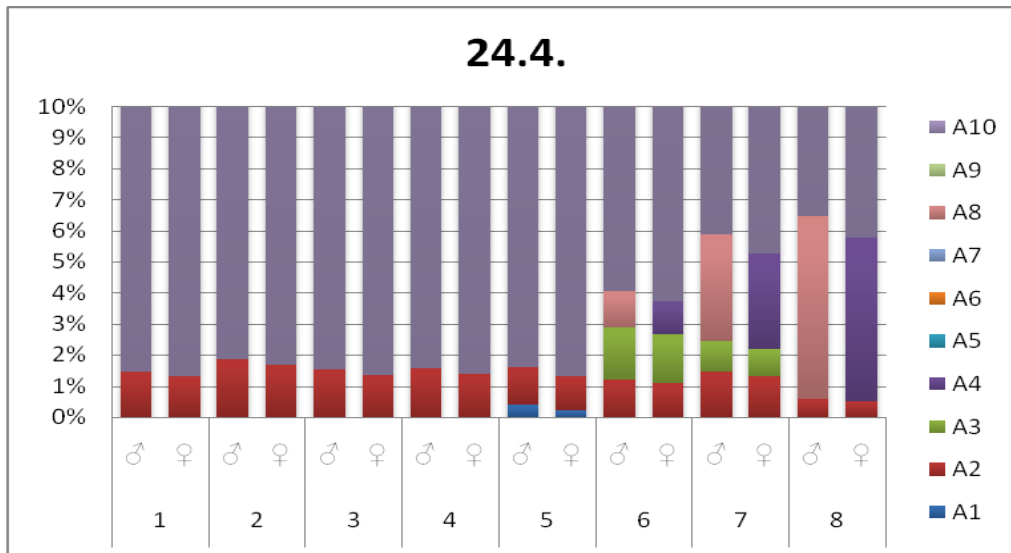
Dne 19.4. (graf 8) bylo pozorováno páření (A2) u pěti párů. Bylo zaznamenáno první vejce (A5) páru mFYT+čGHC. Samec a samice se na vejci střídali, samice seděla na vejci častěji než samec. Druhý jedinec buď stál u hnízda (A8) nebo dělal jinou nehnízdni aktivitu (A10). Kontrola vejce (A7) byla prováděna jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut, nebo nebyla prováděna v některých hodinách. V 2., 4. a 6.hodině pozorování probíhalo stavění hnízda (A3). V 2.hodině (11:00-12:00) byl pozorován při stavění hnízda jeden pár, poté nenásledovalo usednutí na hnízdo. Ve 4.hodině (13:00-14:00) stavěli hnízdo 2 páry a jeden samec, poté opět nenásledovalo usednutí na hnízdo. V 6.hodině (15:00-16:00) bylo zaznamenáno stavění hnízda opakovaně u páru mGFS+čGCF, poté samice usedla na hnízdo (A4) a seděla až do konce pozorování. V této hodině usedla na hnízdo ještě jedna samice (mKAS) a seděla až do konce pozorování. Partneři obou samic stáli u hnízda (A8) nebo se věnovali nehnízdni aktivitám (A10).



Graf 8: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 19.4.

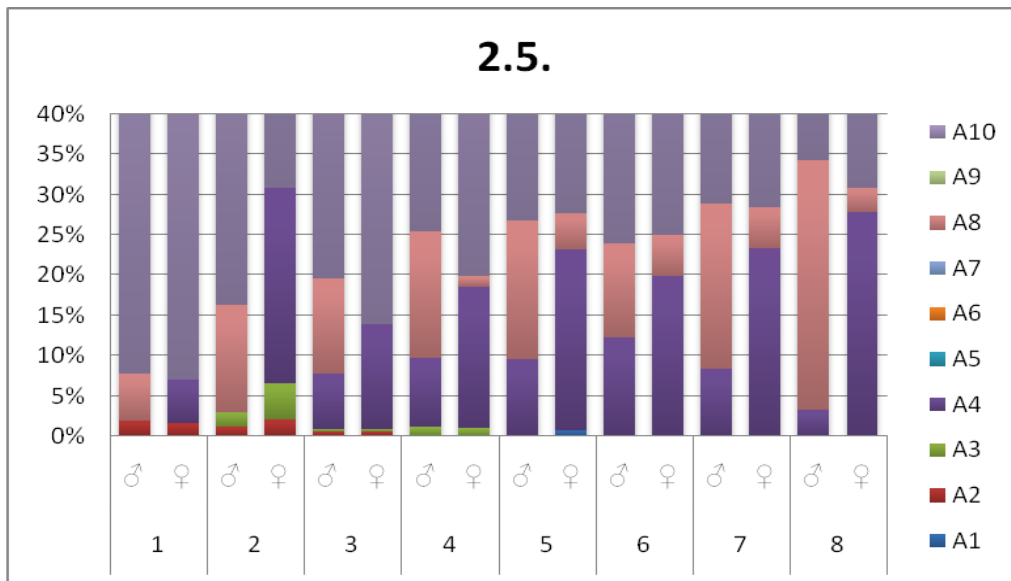
Dne 24.4. (graf 9) bylo pozorováno intenzivní páření (A2) u 9 párů. Páření probíhalo u některých párů i několikrát za sebou a trvalo 2-3 minuty. Hnízdo s vejcem zaniklo v období 19.4.-24.4. V 5.hodině pozorování (14:00-15:00) se namlouvali (A1) dva samci a jedna samice. Opět byl pozorován pouze Head flag a Wing-salute. Stavění

hnízda (A3) prováděli 2 páry (mHFC+zAHV, čGCX+mFTZ), samice poté zasedli na hnízdo. U obou párů bylo zaznamenáno páření v dopoledních hodinách. Samci stáli po celou dobu u hnízda (A8).



Graf 9: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 24.4.

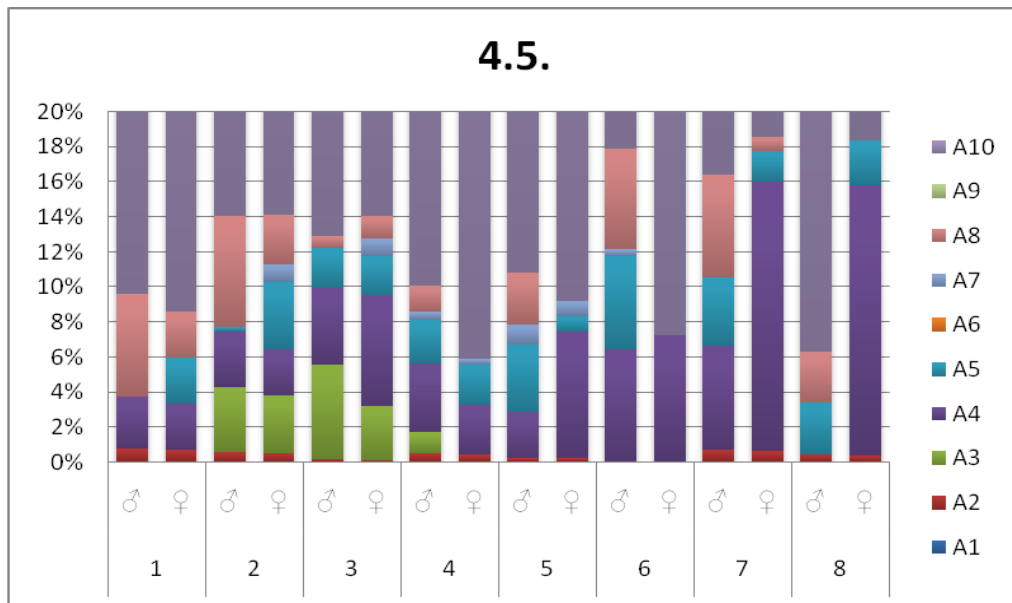
Dne 2.5. (graf 10) bylo pozorováno páření (A2) u 8 párů mezi 10:00-13:00. V 5.hodině pozorování se namlouvali (A1) 4 samice, byl pozorován pouze Head flag a Wing-salute. V 2.-4.hodině pozorování (11:00-14:00) stavělo hnízdo (A3) 5 párů a jedna samice. Pět samic a jeden samec poté zasedli na hnízdo. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) seděly na hnízdech (A4) dvě samice (mFTZ, zAHV). V 2.hodině pozorování (11:00-12:00) sedělo na hnízdě již 5 samic (mFTZ, zAHV, mFYT, mCPT, čGHX). V 3.hodině pozorování (12:00-13:00) zasedli na hnízdo 3 samci (zFUK, zKUN, bCHU). Ve 4.hodině pozorování (13:00-14:00) zasedli na hnízdo další 3 samice (mGAU, žCAR, čGHA) a v 5.hodině pozorování (14:00-15:00) zasedla na hnízdo jedna samice (mGFS). Jedinci se střídali, ale samice seděly na hnízdě více než samci. V poslední hodině pozorování sedělo na hnízdech 10 samic a 2 samci, celkem bylo obsazeno 12 hnízd. Partneři sedícího jedince stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).



Graf 10: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 2.5.

Dne 4.5. (graf 11) bylo pozorováno páření (A2) u 9 párů po celou dobu pozorování s výjimkou 6.hodiny pozorování (15:00-16:00), kdy nebylo pozorováno. Stavění hnízd (A3) bylo pozorováno u 3 párů a 2 samců mezi 11:00-14:00. Dvě samice (čTYX, mFYT) a jeden samec (zFXZ) poté zasedli na hnízdo. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) seděla na hnízdě (A4) jedna samice (mCPT). V 2.hodině pozorování (11:00-12:00) zasedly na hnízda 2 samice (čGHA, čTYX) a jeden samec (čGCY). V 3.hodině pozorování (12:00-13:00) zasedla na hnízdo jedna samice (mFYT) a jeden samec hnízdo opustil. Ve 4.hodině pozorování (13:00-14:00) zasednul na hnízdo samec z trojice (zFXZ) a jedna samice opustila hnízdo. V 5.hodině měření (14:00-15:00) zasedla na hnízdo samice (mGFS) a v 7.hodině měření (16:00-17:00) zasedli na hnízdo 3 samice (zFUP, čGHX, mGAU). V 8.hodině pozorování (17:00-18:00) opustili hnízdo 2 jedinci. V poslední hodině pozorování sedělo na hnízdě 6 samic. Byly zaznamenány 2 samice (mFTZ, zAHV) sedící na vejci (A5). Celkem bylo obsazeno 12 hnízd, z toho 4 hnízda zanikla, na 2 hnízdech bylo vejce a 6 hnízd bylo bez vejce. Jedinci se na hnízdech s vejcem i bez něj střídali. Samice seděli na hnízdě častěji než samci, ale na hnízdě s vejcem to bylo celkem vyrovnané. Kontrola vejce (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut, v některých hodinách neprobíhala. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).





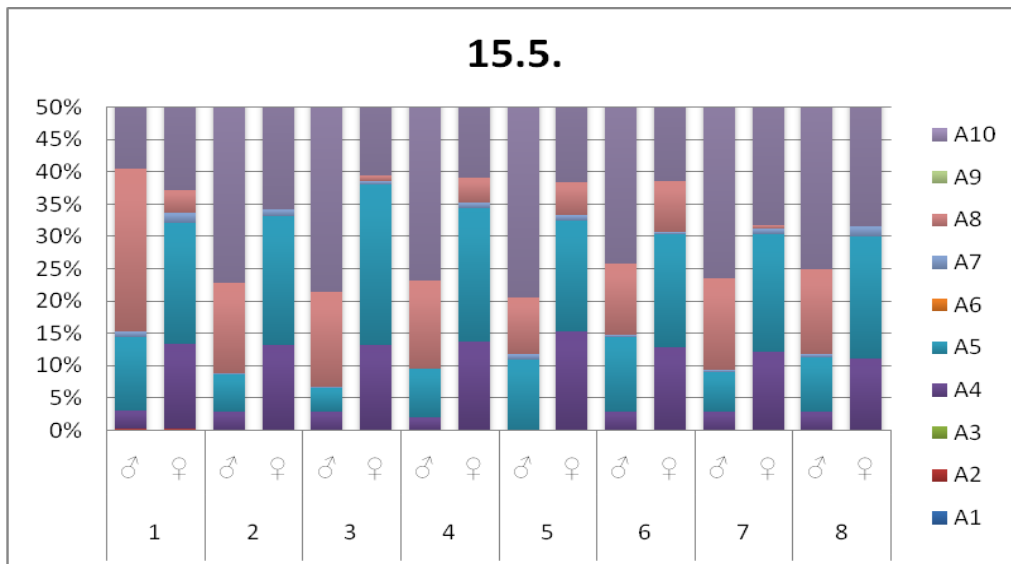
Graf 11: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 4.5.

Dne 8.5. (graf 12) bylo pozorováno ojediněle páření (A2) 7 párů mezi 10:00-13:00 a 17:00-18:00, mezi nimi byli 4 jedinci, kteří při minulém pozorování seděli na hnízdě, a jeden pár, který měl vejce. V 3.hodině (12:00-13:00) pozorování se pářili dva homosexuální samci (zFXA+zFXZ), proto zde převyšuje míra páření samců páření samic. V 6.hodině pozorování stavěla hnízdo (A3) jedna samice, která poté usedla na hnízdo. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) seděli na hnízdě (A4) 3 samci (zFUS, čNNW, mHWY) a 1 samice (mCPT). V 2.hodině pozorování (11:00-12:00) zasedli na hnízdě 2 samice (zFZH, bCGG). V 3.hodině pozorování (12:00-13:00) zasedli na hnízdo 3 samice (zFWS, zHNS, mGRS). V 5.hodině pozorování (14:00-15:00) zasedli na hnízdo 2 samice (zFYH, žCAR) a jeden samec (zFUK) a 2 samice hnízdo opustily. V 6.hodině pozorování (15:00-16:00) zasedli na hnízdo 3 samice (mGAU, mGFS, žCHW) a jedna samice (bCGG) hnízdo opustila. V 7.hodině pozorování (16:00-17:00) opustil jeden samec hnízdo. V poslední hodině pozorování sedělo na hnízdě 6 samic a 5 samců. Byla zaznamenána vejce u 2 párů mFTZ+čGCX, mFYT+čGHC (A5). Vejce páru mHFC+zAHV zaniklo v období 4.5.-8.5. Celkem bylo obsazeno 17 hnízd, z toho 4 hnízda zanikla, na 2 hnízdech bylo pozorováno vejce a 11 hnízd bylo prázdných. Jedinci se na hnízdech střídali, na hnízdech seděli více samice než samci. Kontrola vajec (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut, v některých hodinách neprobíhala. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).



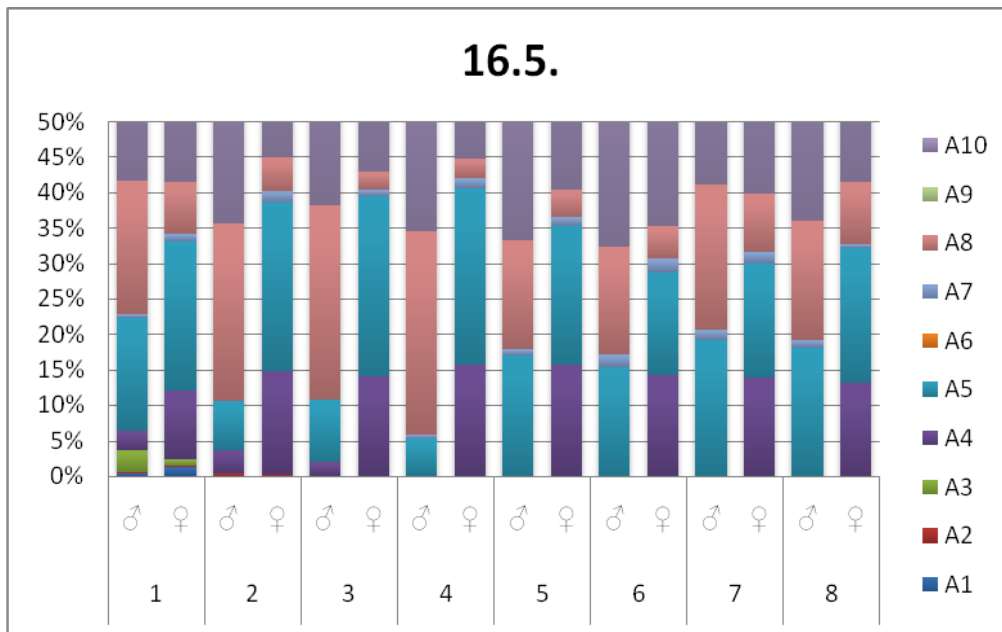
Graf 12: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 8.5.

Dne 15.5. (graf 13) bylo pozorováno páření (A2) u 2 párů mezi 10:00-11:00. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) sedělo na hnízdě (A4) 5 samic (mKAS, žCAR, čGHA, zHVN, mFRZ) a 1 samec (čFYs). Vejce bylo zaznamenáno u 12 jedinců, na hnízdě sedělo (A5) 8 samic (mCPT, zFYH, žCAS, zFUP, čFXF, zHZF, čGHX, žCHW) a 4 samci (čGHc, čGCX, čGCY, čNHF). V 8.hodině pozorování (17:00-18:00) snesla samice (mKAS) vejce. Celkem bylo obsazeno 18 hnízd, z toho na 13 hnízdech bylo vejce a 5 hnízd bylo bez vejce. Jedinci se na hnízdech střídali, na hnízdech seděli více samice než samci. Kontrola vajec (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut, v některých hodinách neprobíhala. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).



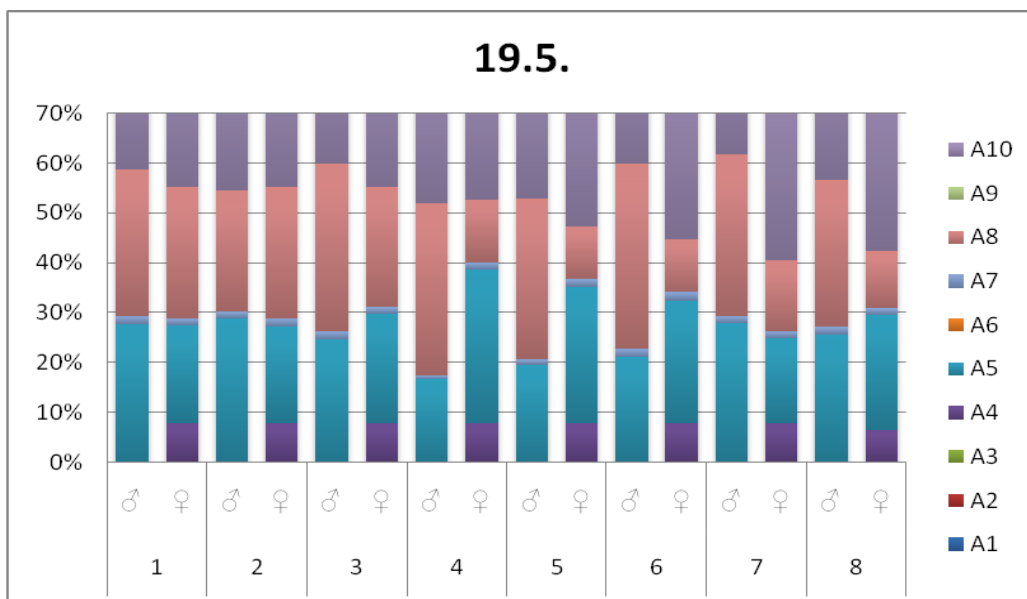
Graf 13: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 15.5.

Dne 16.5. (graf 14) byly pozorovány námluvy (A1) u 1 samce a 4 samic. Byl pozorován Head flag a Wing-salute. U 2 párů probíhalo páření (A2) mezi 10:00-12:00. Jeden pár a 3 samci stavěli hnízda (A3), 2 samci poté usedli na hnízdo. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) seděly na hnízdech (A4) 4 samice (čGHA, mFVX, zHVN, mFRZ), v této hodině zasedli na hnízda 2 samci (čFYs, zFXA). Byla zaznamenána vejce u 14 párů, na hnízdě sedělo (A5) 8 samic (mFYT, mCPT, žCAS, zFUP, čGHX, mKAS, žCAR, žCHW) a 6 samců (čGCX, mFUT, zFWU, čNGX, čGCY, čNHF). V 7.hodině pozorování (16:00-17:00) bylo sneseno vejce u samice b CHW. Celkem bylo obsazeno 20 hnízd, z toho na 15 hnízdech bylo vejce a 5 hnízd bylo bez vejce. Jedinci se na hnízdech střídali, na hnízdech seděli více samice než samci. Kontrola vajec (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut, v některých hodinách neprobíhala. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdňní aktivitu (A10).



Graf 14: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 16.5.

Dne 19.5. (graf 15) na hnízdech seděly (A4) 3 samice (zAHV, mFZK, čGGA) po celou dobu pozorování, střídání s partnerem nebylo pozorováno. V 1.hodině pozorování sedělo na hnízdech s vejci (A5) 8 samic (bCHW, čFXF, žCAR, zFZH, mFVX, zFWS, čAUT, žCHW) a 10 samců (čGHC, čGCX, čGGX, mFUT, zFUK, čNGX, zFUS, čNHF, bCFV, bCHC). V 8.hodině pozorování (17:00-18:00) bylo sneseno vejce samicí čGGA. Dvě vejce zanikla v období 16.5.-19.5., v tomto období bylo sneseno 6 nových vajec. Celkem bylo obsazeno 21 hnízd, z toho na 19 hnízdech bylo vejce a 2 hnízda byla bez vajec. Jedinci se na hnízdech s vejci se střídali, na hnízdech seděli více samci než samice. Kontrola vajec (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).

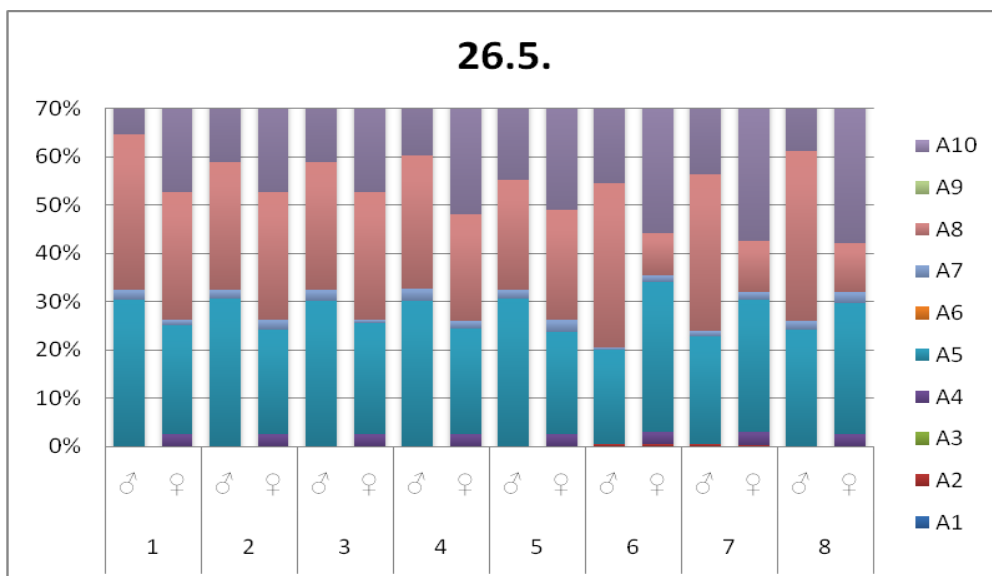


Graf 15: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 19.5.

Dne 26.5. (graf 16) bylo pozorováno páření u 2 párů mezi 15:00-17:00.

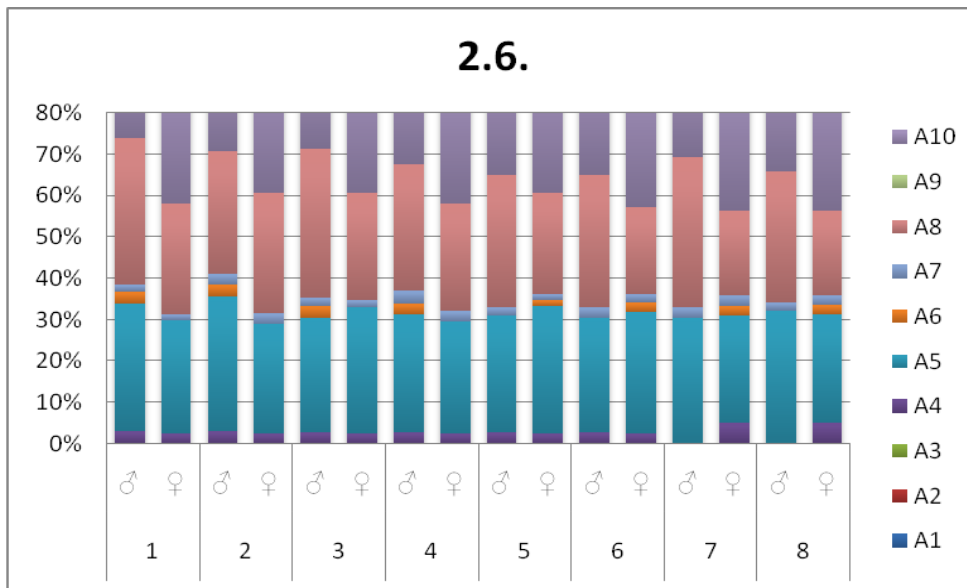
V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) seděla na hnízdě (A4) jedna samice (zAHV) po celou dobu pozorování, nebylo pozorováno střídání s partnerem. Na hnízdě s vejcem sedělo (A5) 9 samic (zFYH, bCHW, čFXF, mKAS, žCAR, čGHA, zFZH, mFVX, čAUT) a 11 samců (čGHC, čGCX, čGGX, zFUK, čNGX, čGKY, zFUS, čNHF, čFYX, zFXA, čGCF).

V 6.hodině pozorování (15:00-16:00) pár zFUS+čGHX opustil hnízdo a ihned následovalo páření. Jedno vejce zaniklo v období 19.5.-26.5., v tomto období byla snesena 2 nová vejce. Celkem bylo obsazeno 21 hnízd, z toho 1 hnízdo zaniklo, na 20 hnízdech bylo vejce a 1 hnízdo bylo bez vejce. Jedinci se na hnízdech s vejci střídali, v sezení na vejcích nebyl příliš velký rozdíl, přesto seděli na hnízdech více samci než samice. Kontrola vajec (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 3-10 minut. Partneri jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdňní aktivitu (A10).



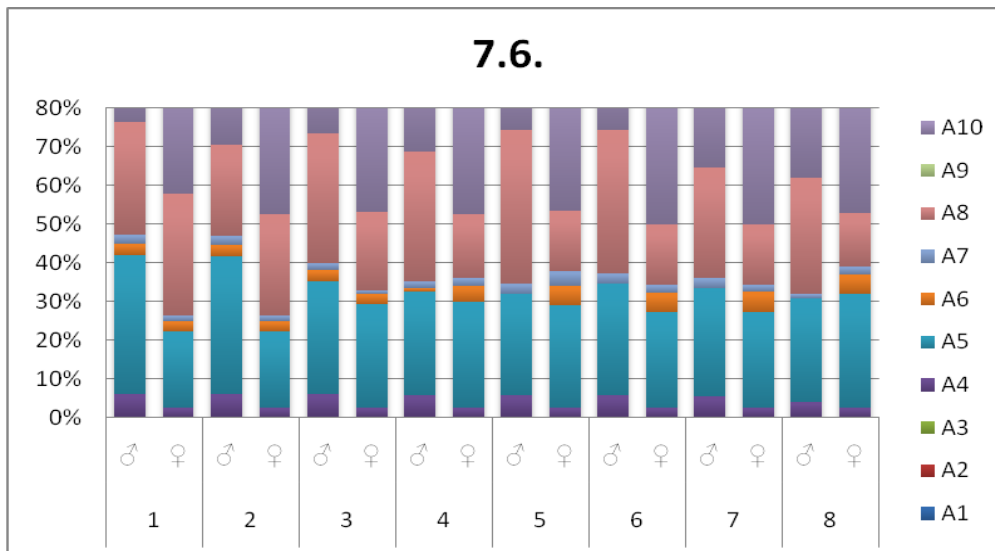
Graf 16: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 26.5.

Dne 2.6. (graf 17) seděli na hnízdech (A4) jeden samec (mHSG) a jedna samice (čTYX) po celou dobu pozorování, u samce bylo pozorováno střídání s partnerem (mGRS) mezi 16:00-17:00. V 1.hodině pozorování (10:00-11:00) sedělo na hnízdě s vejcem (A5) 11 samic (mFYT, mCPT, zFYH, bCHW, čFXF, mGAU, žCAR, mFVX, zFWS, mGFS, čAUT) a 11 samců (mHFC, zFUK, čNGX, čGCY, bCFV, bCHC, zFVZ, zFXA, zKUN, mHWY, čGHP). V období 26.5.-2.6. byla snesena 4 nová vejce. Bylo zaznamenáno první mládě, na hnízdě seděl (A6) samec (čGCX). Celkem bylo obsazeno 25 hnízd, z toho na 22 hnízdech bylo vejce, na 1 mládě a 2 hnízda byla bez vejce. Jedinci se na hnízdech střídali. V sezení na hnízdě nebyl příliš velký rozdíl. Na hnízdech bez vejce seděli více samice, na vejcích seděli více samci. Kontrola vajec a mláděte (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 1-10 minut. Mládě krmili oba rodiče. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdňní aktivitu (A10).



Graf 17: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 2.6.

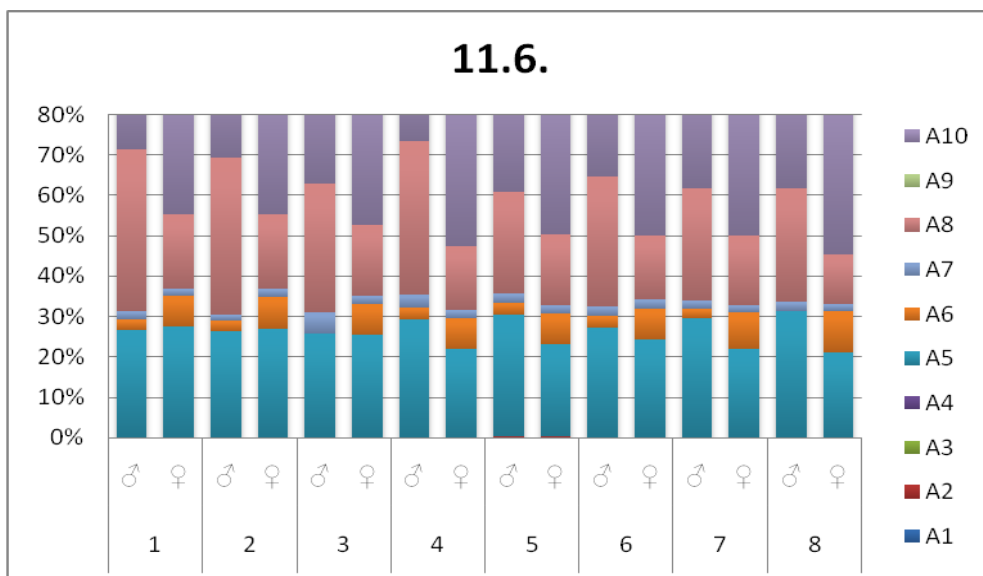
Dne 7.6. (graf 18) seděli na hnízdech (A4) 2 samci (zFZG, čFTX) a jedna samice (mGRS) po celou dobu pozorování. Střídání bylo pozorováno pouze u samce zFZG, který byl vystřídán samicí zHWR v 16:00. Tato samice seděla v předchozích hodinách pozorování na vejci, na kterém se střídala s jiným samcem. V 1. hodině pozorování (10:00-11:00) sedělo na vejci (A5) 8 samic (mFYT, bCHW, mFZK, mGAU, žCAR, zFWS, zHNS, zHWR) a 13 samců (mHFC, čGGX, zFUK, zFWU, čNGX, zFUS, bCHC, zFVZ, čNNW, zFXA, čGCF, mGXC, bCHU). V období 2.6.-7.6. zanikla 2 vejce, v tomto období byla snesena 2 nová vejce. Na hnízdě s mládětem (A6) seděl jeden samec (čGCX) a jedna samice (zFYH). Celkem bylo obsazeno 26 hnízd, z toho na 21 hnízdech bylo vejce, na 2 mládě a 3 hnízda byla bez vejce. Jedinci se na hnízdech střídali. V sezení na hnízdě nebyl příliš velký rozdíl, přesto na hnízdech s vejci i bez seděli více samci. Na hnízdě s mládětem byl zaznamenán větší podíl sezení samic než samců. Kontrola vajec a mláďete (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 1-10 minut. Mládě krmili oba rodiče. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).



Graf 18: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 7.6.

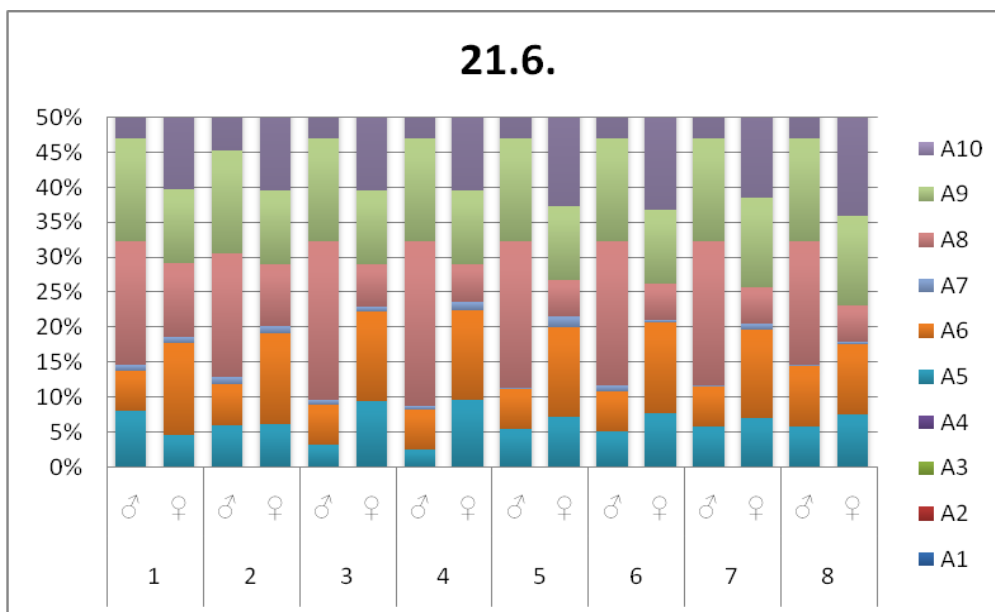
Dne 11.6. (graf 19) sedělo na hnízdě s vejci (A5) 11 samic (zFYT, zAHV, bCHW, čFXF, žCAR, čGHA, mFVX, čGGA, mGFS, zHWR, mGRS) a 10 samců (čGGX, zFUK, čNGX, zFUS, zFVZ, čFYX, mGXC, zKUN, zFZG, čFTX). V 5.hodině pozorování zaniklo vejce (zFYT+čGHC) a následovalo páření (A2). V období 7.6.-11.6. zaniklo jedno vejce, v tomto období byla snesena 3 nová vejce. Byla pozorována 4 mláďata. Na hnízdě seděli (A6) jeden samec (čGCX) a 3 samice (zFYH, mFZK, mGAU). Celkem bylo obsazeno 25 hnízd, z toho 1 hnízdo zaniklo, na 20 hnízdech bylo vejce, na 4 mláďě. Jedinci se na hnízdech střídali. V sezení na hnízdě nebyl příliš velký rozdíl, přesto na hnízdech s vejci seděli více samci. V případě trojice (zFXA, zFXZ, čGGA) se na hnízdě střídali všichni tři jedinci. Na hnízdě s mládětem byl zaznamenán větší podíl sezení samic než samců. Kontrola vajec a mláďete (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 1-10 minut. Mláďě krmili oba rodiče. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).





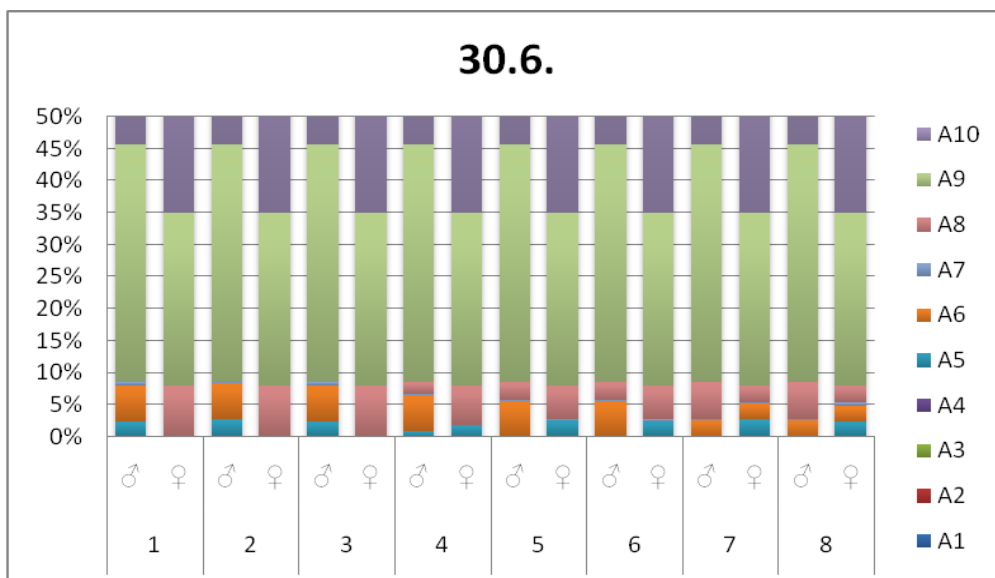
Graf 19: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 11.6.

Dne 21.6. (graf 20) seděly na hnízdech s vejci (A5) 2 samice (žCAR, mGRS) a 3 samci (mHFC, čNNW, zKUN). V období 11.6.-21.6 zaniklo 7 vajec. Bylo zaznamenáno 12 mláďat. Na hnízdě sedělo (A6) 5 samic (mCPT, bCHW, čFXF, zFWS, čGGA) a 2 samci (čNHF, zFVZ). Mláďata vodili (A9) jak oba rodiče (mFTZ+čGCX, zFUP+zFUK, mFZK+čGCY, zFYH+mFUT), tak i jeden samec (mGXC). Celkem bylo obsazeno 12 hnízd, z toho na 5 hnízdech bylo vejce a na 7 hnízdech mláďě. Mimo hnízdo bylo pozorováno 5 mláďat. Jedinci se na hnízdech střídali. Na hnízdech s vejci i s mláďaty seděly více samice než samci. Kontrola vajec a mláďete (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 1-10 minut. Mláďě krmili oba rodiče. Partneri jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdni aktivitu (A10).



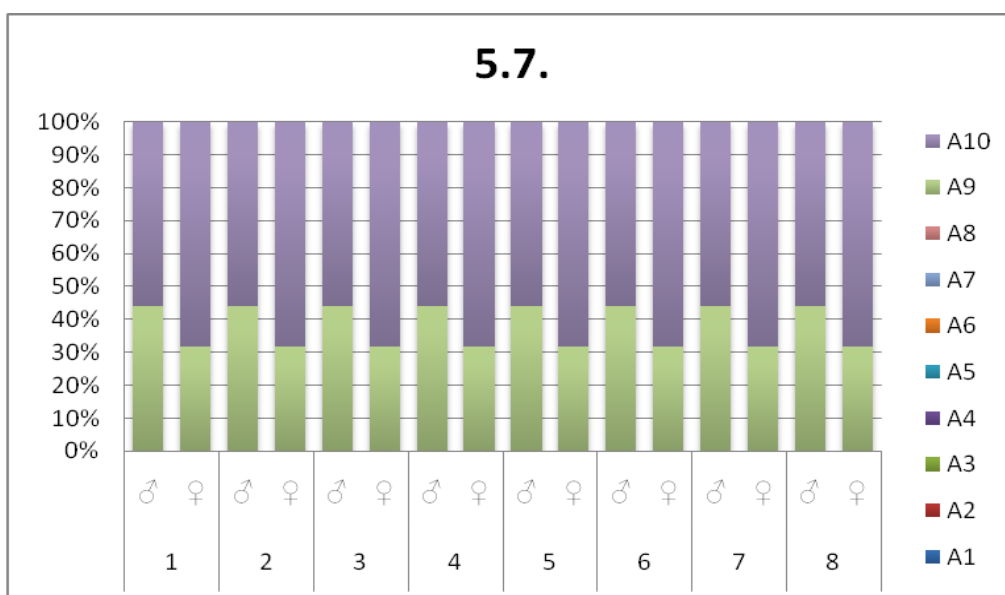
Graf 20: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 21.6.

Dne 30.6. (graf 21) seděl na hnízdě s vejcem (A5) jeden samec (čNNW) po celou dobu pozorování, střídání nebylo pozorováno. Bylo zaznamenáno 14 mládřat. Na hnízdě s mládětem seděli (A6) 2 samci (mHFC, zKUN). Mládřata vodili (A9) jak oba rodiče (mFTZ+čGCX, mCPT+čGGX, zFYH+mFUT, zFUP+zFUK, čFXF+zFWU, mFZK+čGCY, mGAU+čNHF, zFZH+zFVZ, zFWS+čFYX, bCHW+čFYS), tak i samec (mGXC). V případě trojice se samice této aktivity neúčastnila, mládř vodili oba samice (zFXA, zFXZ). Celkem byla obsazena 3 hnízda, z toho na 1 hnízdě bylo vejce a na 2 hnízdech mládř. Mimo hnízdo bylo pozorováno 12 mládřat. Jedinci se na hnízdech s mládřaty střídali. Na hnízdech s mládřaty seděly více samci než samice. Kontrola vajec a mládřete (A7) probíhala jednou i vícekrát za hodinu po dobu 1-10 minut. Mládř krmili oba rodiče. Partneři jedinců sedících na hnízdech stáli u hnízda (A8) nebo dělali jinou nehnízdňní aktivitu (A10).



Graf 21: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 30.6.

Dne 5.7. (graf 22) bylo pozorováno 14 mláďat mimo hnízda. Mláďata vodili (A9) oba rodiče (mFTZ+čGCX, mCPT+čGGX, zFYH+mFUT, zFUP+zFUK, čFXF+zFWU, mFZK+čGCY, mGAU+čNHF, zFZH+zFVZ, zFWS+čFYX, bCHW+čFYX, mHFC+zAHV, zKUN+zHNS) nebo v jednom případě pouze samec (mGXC). V případě trojice se samice této aktivity neúčastnila, mládě vodili oba samic (zFXA, zFXZ). Ostatní jedince provozovali jiné nehnízdni aktivity (A10).



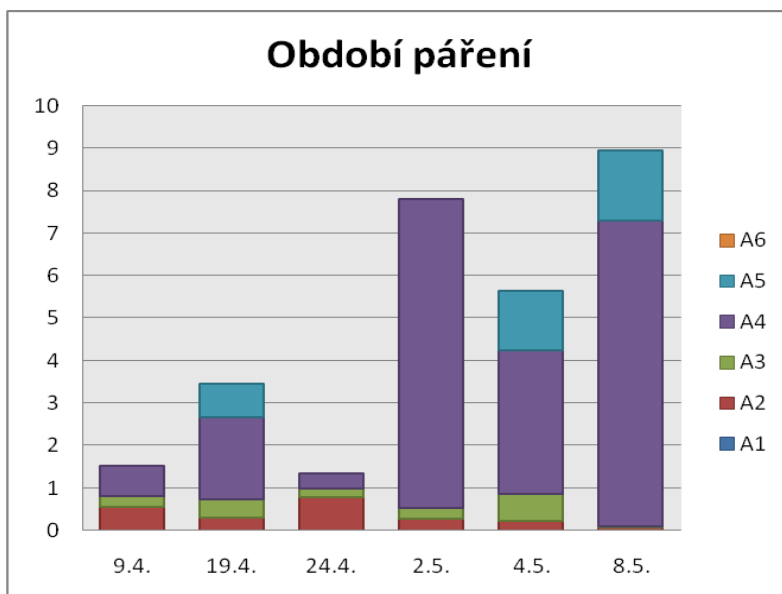
Graf 22: Srovnání aktivit mezi samci a samicemi v jednotlivých hodinách dne 5.7.

Pozorováním bylo zjištěno, že páření se projevilo více u samců z důvodu páření dvou samců mezi sebou. Námluv se účastnili více samci, i když poměr (7:9) nebyl příliš rozdílný. Stavění hnízd se projevilo častěji u samců, i když nejčastěji se na stavění podíleli celé páry. Na hnízdě seděli více samice, na vejcích to bylo vyrovnané. Dá se říct, že v první polovině období snášení vajec se na sezení na vejci podílely více samice, v druhé polovině samci. Na hnízdě s mládětem seděli více samice. U hnízda stáli ve větší míře samci, samice se v době nesezení na hnízdě většinou věnovaly nehnízdním aktivitám. Mládě vodili většinou oba rodiče, ale bylo zaznamenáno vodění pouze samcem z jednoho páru a 2 samci z trojice. Z toho důvodu mají samci na vodění mláděte větší podíl než samice. Z pozorování vyplynulo, že se vyskytují rozdíly v hnízdních aktivitách mezi samci a samicemi, ale závisí na jednotlivých párech, období hnízdění, v kterém se jedinci individuálně nacházejí (nesedí, sedí na hnízdě, sedí na vejci, má mládě).

#### **4.3.2. Vyhodnocení hnízdních aktivit v různém období**

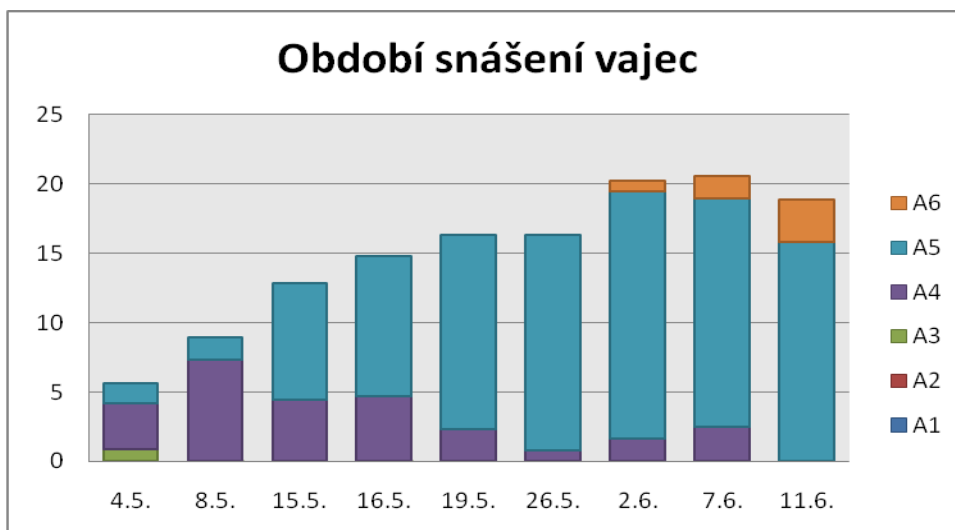
Hnízdní aktivity jsem rozdělila do 3 období – období páření, období snášení vajec, období líhnutí mláďat (grafy 23-25). Byly zprůměrovány aktivity A1-A6 a A9 ( pouze v grafu 25) u všech pozorovaných jedinců. Cílem bylo zjistit, jak se liší provozované hnízdní aktivity během těchto 3 období.

Období páření (graf 23) bylo zaznamenáno v období 9.4.-8.5., kdy probíhalo intenzivní páření (A2). Dále bylo páření pozorováno v datech 15.5., 16.5., 26.5., 11.6. V těchto dnech bylo páření ojedinělé a pozorováno maximálně u dvou párů. 11.6. bylo pozorováno páření po zaniknutí vejce. V poměru k ostatním hnízdním aktivitám se jeví doba páření jako zanedbatelná, protože se jedná o krátkodobý akt (2-3 minuty). Proto páření nepřevyšuje ostatní hnízdní aktivity, s výjimkou 24.4. Tento den bylo zaznamenáno nejintenzivnější páření u 9 párů. V tomto období jedinci nejvíce seděli na hnízdech (A4), méně pak na vejcích (A5). Je to z toho důvodu, že se období páření částečně kryje s obdobím snášení vajec.



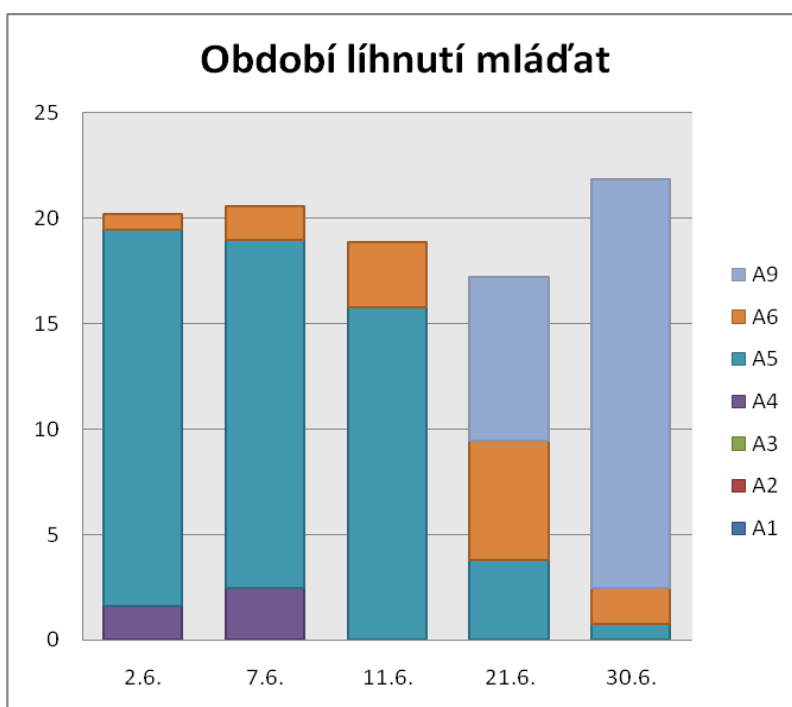
Graf 23: Hnízdní aktivity v období páření.

Období snášení vajec (graf 24) bylo zaznamenáno v období 4.5.-11.6. První vejce bylo sneseno již 19.4., ale do dalšího pozorování zaniklo, proto nebylo do tohoto období zahrnuto. 4.5. byla pozorována 2 vejce, z toho jedno do dalšího pozorování zaniklo. 8.5. byla pozorována 2 vejce, z nichž jedno vejce bylo sneseno 4.5. a druhé v období mezi 4.-8.5. V těchto dvou pozorováních stále převyšuje aktivita A4 (sezení na hnízdě) nad A5 (sezení na vejci). K největší synchronizaci vajec došlo v období 8.5.-15.5., kdy byl počet vajec navýšen o 8 vajec. Od 15.5. narůstá počet vajec až do 2.6., kdy byl zaznamenán nejvyšší počet vajec (22 vajec). Poté mírně klesá z důvodu líhnutí mláďat, přestože bylo ještě sneseno 5 nových vajec. Poslední snesená vejce byla zaznamenána 11.6.



Graf 24: Hnízdní aktivity v období snášení vajec.

Období líhnutí mláďat (graf 25) bylo zaznamenáno v období 2.6.-30.6. První mládě se vylíhlo 2.6., druhé mládě se vylíhlo 7.6. Počet mláďat se zvyšoval každé pozorování a docházelo k opouštění hnízd. Nejvyšší nárůst byl zaznamenán za období 11.-21.6., kdy se vylíhlo 8 nových mláďat. Konečný počet mláďat byl zaznamenán 30.6., kdy bylo dosaženo počtu 14 mláďat.



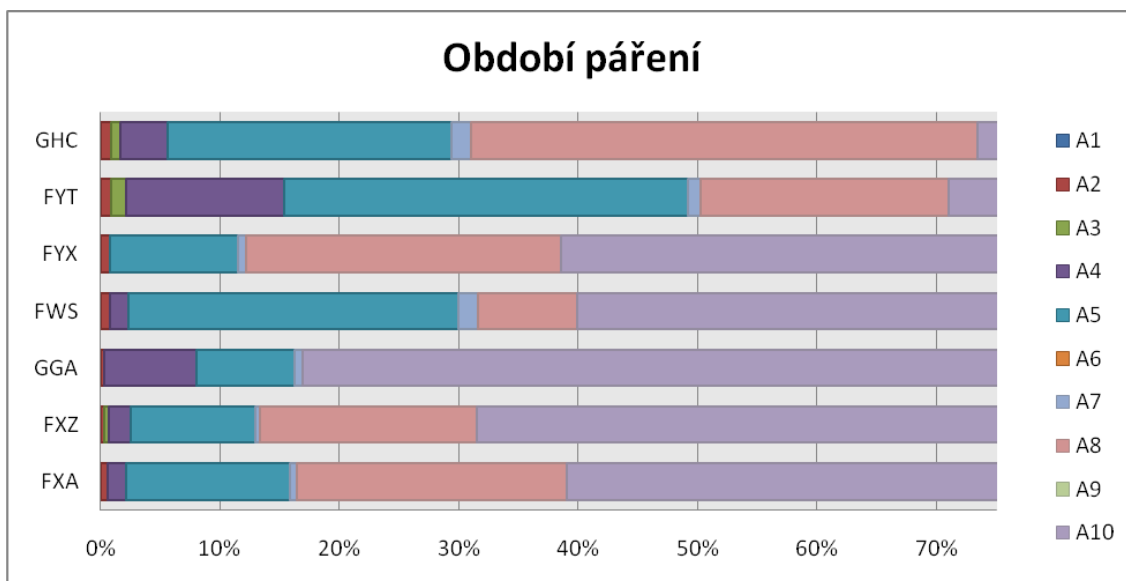
Graf 25: Hnízdní aktivity v období líhnutí mláďat.

Pozorováním bylo zjištěno, že hnízdní aktivity jedinců se mění v závislosti na období. Pářením stimulují ostatní hnízdní aktivity, ale není natolik synchronizované jako snášení vajec a líhnutí mláďat. Při snášení vajec a líhnutí mláďat dochází k vysoké synchronizaci.

#### **4.3.3. Srovnání hnízdních aktivit u vybraných jedinců**

Hnízdění jsem rozdělila na 3 hnízdní období – období páření, období snášení vajec a období líhnutí mláďat. Dále jsem vybrala 7 jedinců ze 2 párů a trojice, kteří se účastnili všech 3 období (graf 26-28). Jeden pár odchoval mládě (FWS+FYX), u druhého páru došlo k opakované snůšce bez odchovu (FYT+GHC), trojice se skládala ze dvou homosexuálních samců a samice (FXA+FXZ+GGA), kteří úspěšně odchovali mládě. Cílem bylo zjistit, zda se liší hnízdní aktivity mezi jednotlivci v jednotlivých obdobích a jak se jedinci v páru, případně trojici, podílejí na těchto aktivitách.

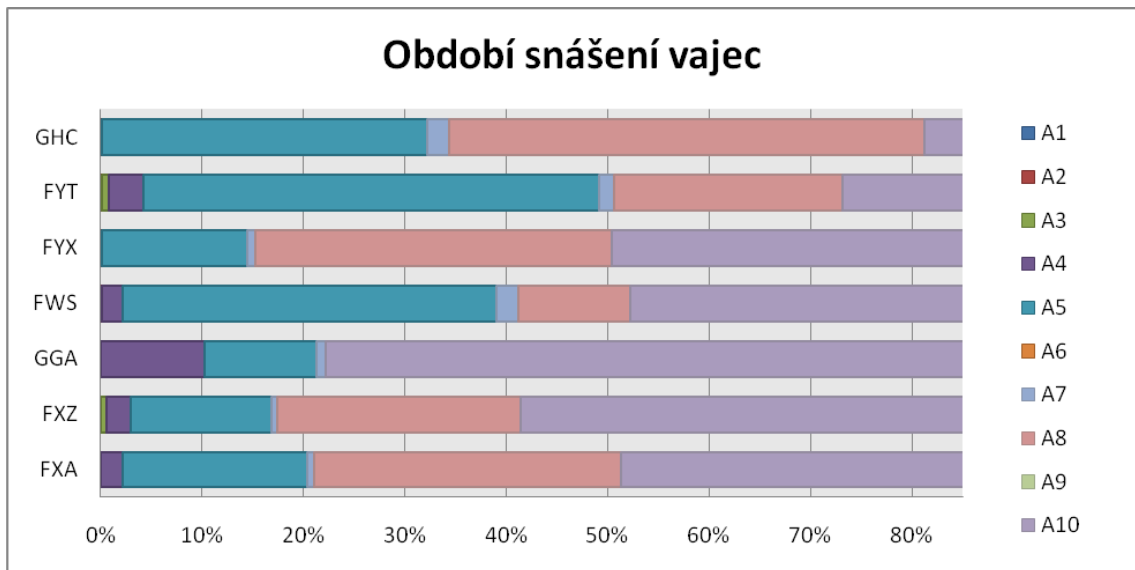
Období páření (graf 26) jsem stanovila v období 9.4.-11.6., ačkoli se částečně překrývá s obdobím snášení vajec, z důvodu posledního páření páru GHC+FYT. Všechny aktivity za jednotlivé dny byly zprůměrovány. Páření (A2) bylo pozorováno u všech jedinců. Ve trojici se samec FXA pářil se samcem FXZ i se samicí GGA, proto jeho podíl páření mírně převyšuje ostatní jedince v této trojici. Páření se opět projevuje v malém množství oproti ostatním aktivitám, jelikož se jedná o krátkodobý akt trvající 2-3 minuty. Stavění hnízda (A3) bylo pozorováno pouze u páru GHC+FYT a u samce FXZ. Opět se jedná o malý podíl, a to z důvodu pozorování této aktivity pouze ve dvou dnech a téměř neporušenému stavu hníz, proto docházelo pouze k úpravám. V tomto období, které se z důvodu páření po zaniknutí vejce (GHC+FYT) kryje se snášením vajec, již začínali jedinci sedět na hnízdech (A4) a postupně docházelo ke kladení vajec (A5). Z grafu je patrné, že samice seděli na hnízdech více než samci, ovšem po nakladení vejce dochází k vyrovnání. U obou párů převyšuje sezení samice na vejci samce, ale u trojice, kde dochází ke střídání na hníždě mezi všemi jedinci, převyšuje sezení na vejci u samců. Kontrola vejce (A7) probíhala několikrát za hodinu po dobu 5-15 minut. Pokud jedinci neseděli na hníždě, stáli vedle hnízda (A8) nebo dělali jinou aktivitu (A10). U samice GGA z trojice můžeme vidět, že pokud neseděla na hníždě, provozovala jinou nehnízdňní aktivitu po celou dobu. Samci většinu času, kdy neseděli na hníždě, stáli vedle hnízda.



Graf 26: Srovnání hnízdních aktivit u vybraných jedinců v období páření.

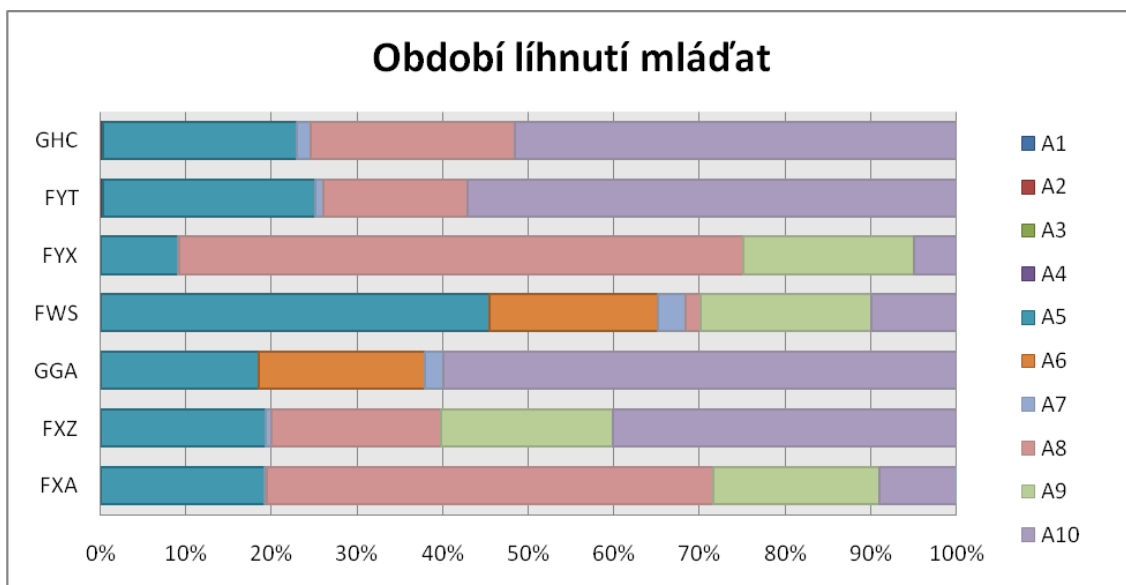
Období snášení vajec (graf 27) jsem stanovila v období 4.5.-11.6. Toto období se částečně krylo s obdobím páření i s obdobím líhnutí mláďat. V tomto období bylo zaznamenáno páření (A2) u všech párů i homosexuálních samců, což na tomto grafu není vidět, jelikož je to vzhledem k ostatním aktivitám velmi malé procento. Stavění hnízda (A3) probíhalo u samice FYT a samce FXZ. Opět se jedná o malý podíl vzhledem k ostatním aktivitám, z důvodu vysvětleného výše. V tomto období dochází k vysoké synchronizaci kladení vajec. Na grafu je patrné, že samice seděly na hnízdě více než samci jak s vejcem (A5), tak i bez vejce (A4). Pouze u trojice se na sezení podíleli více samci, avšak lze říci, že to bylo celkem vyrovnané. Kontrola vejce (A7) probíhala několikrát za hodinu po dobu 5-15 minut. Pokud jedinci neseseděli na hnízdě, stáli vedle hnízda (A8) nebo dělali jinou aktivitu (A10). U samice GGA z trojice můžeme vidět, že pokud neseseděla na hnízdě, provozovala jinou nehnízdni aktivitu po celou dobu. Samci většinu času, kdy neseseděli na hnízdě, stáli vedle hnízda.





Graf 27: Srovnání hnízdních aktivit u vybraných jedinců v období snášení vajec.

Období líhnutí mláďat (graf 28) jsem stanovila v období 2.6.-30.6. Toto období se částečně krylo s obdobím snášení vajec. V tomto období bylo zaznamenáno páření (A2) u páru GHC+FYT po zániku vejce, což na tomto grafu není vidět, jelikož je to vzhledem k ostatním aktivitám velmi malé procento. V tomto grafu je možné vidět, že sezení na vejci (A5) oběma pohlavími je vyrovnané, pouze u páru FWS+FYX značně převyšuje samice v sezení na vejci samce. Po vylíhnutí mláďete (A6) se v tomto případě na sezení na hnízdě podílejí pouze samice u páru i u trojice. Po zániku druhého vejce u páru GHC+FYT nebyl již tento pár na hnízdě pozorován. Rodiče heterosexuálního páru a oba homosexuální samci vodili mláďe po opuštění hnízda společně. Samice GGA z trojice se této aktivity neúčastnila. Kontrola vejce (A7) probíhala několikrát za hodinu po dobu 5-15 minut. Pokud jedinci neseseděli na hnízdě, stáli vedle hnízda (A8) nebo dělali jinou aktivitu (A10). U samice GGA z trojice můžeme vidět, že pokud neseseděla na hnízdě, provozovala jinou nehnízdni aktivitu po celou dobu. Samci většinu času, kdy neseseděli na hnízdě, stáli vedle hnízda.

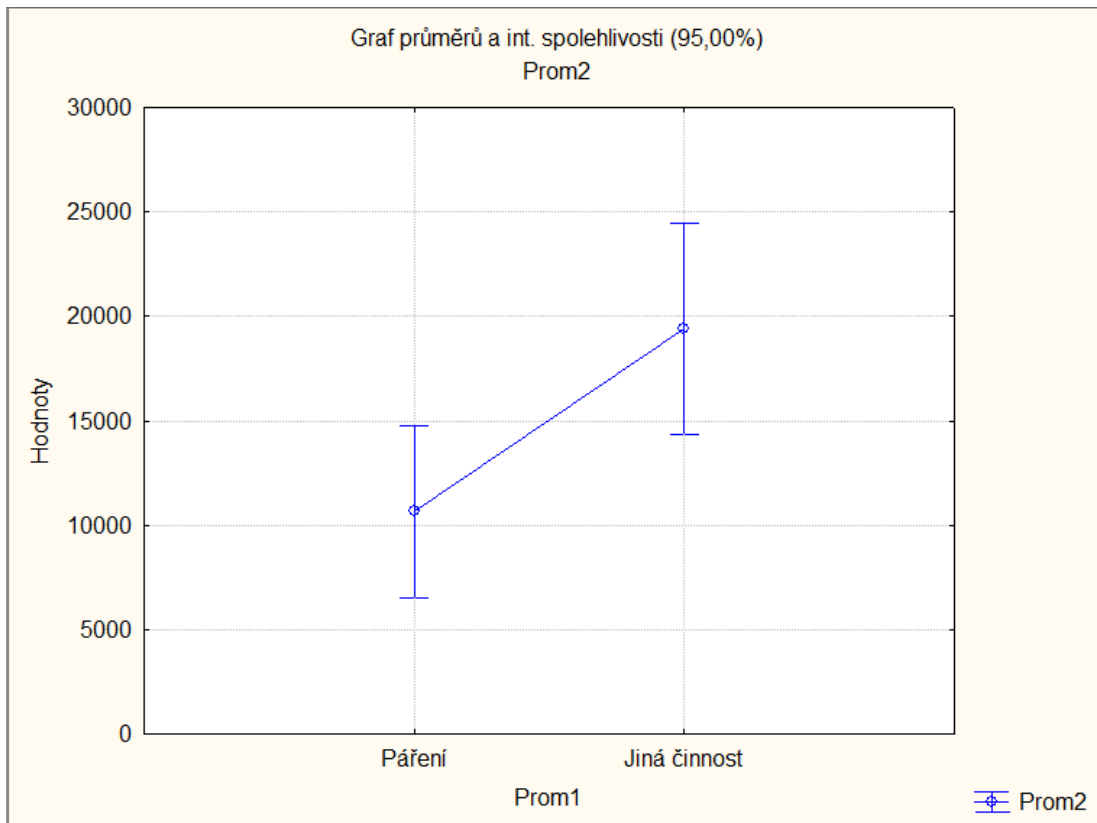


Graf 28: Srovnání hnízdních aktivit u vybraných jedinců v období líhnutí mládřat.

Z tohoto pozorování vyplývá, že hnízdní aktivity se lišili jak mezi jednotlivci, tak i mezi páry i mezi pohlavím jedinců. Samozřejmě projev hnízdních aktivit závisí na situaci, zda mají jedinci prázdné hnízdo, vejce nebo mládě, nebo zda vejce zaniklo a je třeba naklást nové.

#### **4.4. Statistické vyhodnocení**

Hypotézou  $H_0$  bylo vyhodnotit, zda se pozorovaní jedinci v hnízdním období věnují více hnízdním aktivitám oproti nehnízdícím aktivitám. Proti tomu byla stanovena alternativní hypotéza  $H_a$  ( $H_a = \text{non } H_0$ ). Na základě jednoduché ANOVY pomocí Leveneova testu se  $H_0$  zamítla, protože P-value je vyšší než 0,05, a to 0,603859. Dále jsem provedla analýzu rozptylu. Analýzou rozptylu jsem zamítla  $H_0$ , protože P-value vyšlo menší než 0,05, a to 0,007699. Z toho vyplývá, že se pozorovaní jedinci v době hnízdění věnovali spíše jiným činnostem. To lze vyčíst z grafu 29, kde je patrné, že průměrné hodnoty nehnízdících aktivit převyšují hnízdní aktivity.



Graf 29: Statistické vyhodnocení hnízdních versus nehnízdnicích aktivit.

## 5. Diskuze

Plameňáci tvoří dlouhodobé monogamní páry (Cramp et al., 1992). Brown a King (2005) uvádějí, že existuje i částečná monogamie, která přetrvává jeden až dvě hnízdní sezóny. V lidské péči mají plameňáci tendenci pářit se se stejným partnerem v každé hnízdní sezóně (Pickering, 1992). Stejně jako monogamie je u plameňáků obvyklé i vytváření heterosexuálních párů. Vyskytují se ale i jiné druhy vztahů, jako homosexuální páry, trojice nebo čtveřice (Bagemihl, 1999). Bylo pozorováno, že většina jedinců přetrvává ve stálých párech. U některých jedinců však došlo ke změně partnera oproti loňskému roku. Stejně tak byla většina pozorovaných jedinců v monogamních párech. Přesto se v pozorování vyskytly dvě odchylky, a to 2 trojice. Trojice byly tvořeny vždy jednou samicí a dvěma samci. V jedné trojici byli pozorováni homosexuální samci, u kterých bylo pozorováno páření jak mezi sebou, tak i páření jednoho ze samců se samicí. V druhé trojici se pářila pouze samice s oběma samci.

Homosexuální páry jsou často pozorovány mezi juvenilními jedinci, navíc mohou samčí páry trvat i několik sezón. Pokud se trojice skládá ze dvou samců a jedné

samice, jedná se obvykle o vztah asociativní, kdy se o hnízdo starají všichni tři jedinci (Brown, King, 2005). Dva pozorovaní homosexuální samci pocházejí již z původního hejna z Tanzanie, stejně jako samice tvořící s nimi trojici. Jelikož podle záznamů zoologické zahrady tvořili tito dva samci pár již v předchozích letech, je možné usuzovat, že v době před odchytem již byli takto spárování nebo tvořili čtveřici se samicí, která nebyla odchycena. Tato trojice skládající se ze dvou homosexuálních samců a jedné samice se starala o hnízdo zhruba na stejné úrovni, avšak mimo hnízdo byli s mládětem pozorováni pouze samci. U druhé trojice byli pozorováni na hnízdě pouze jeden samec a samice. Samice v rozmezí 9 dní snesla druhé vejce do jiného hnízda a poté se vrátila na původní hnízdo. O nově snesené vejce se staral pouze samec, lze tedy říci, že tento vztah byl neasociativní.

Kolektivní námluvy vedou ke stimulaci a synchronizaci rozmnožování celé kolonie (Veselovský, 2005). Jsou prováděny oběma pohlavími, u samců probíhají intenzivněji než u samic (Brown, Root, 1971). Cramp et al. (1992) rovněž uvádí, že rychleji se namlouvání opakuje u kolonií s počtem 20-30 jedinců, ve větších skupinách (30-100 jedinců) je méně časté i méně intenzivní. Namlouvání bylo pozorováno pouze u několika jedinců s celkem vyrovnaným poměrem pohlaví. Samci se přesto namlouvali o něco více než samice. Z celkového namlouvacího aktu popsaného výše (kapitola 2.3.1. Námluvy) byl pozorován pouze Head flag a Wing-salute. Dělo se tak zřejmě z důvodu toho, že většina jedinců již byla spárována z minulých let a velikost hejna čítala téměř 100 jedinců.

Stavění hnízda je často iniciováno samcem, i když je stavěno oběma pohlavími. Hnízdo může být vysoké i 30 cm za vhodných podmínek (Brown, King, 2005). Avšak Scott (1975) uvádí, že může dojít ke snesení vejce i bez přítomnosti vhodného substrátu. Stavění hnízd bylo pozorováno v omezené míře, jelikož jsou bez většího narušení stálá již z předchozích let, proto docházelo pouze k úpravám hnízd. Při stavění byli pozorováni oba jedinci nebo pouze samec. Hnízda vytvořená v předešlých letech, byla vysoká a obsazená dominantnějšími páry. Tyto páry měly větší úspěšnost hnízdění. Někteří jedinci nakladly vejce i do mělkého důlku v bahně, tyto vejce většinou zanikly. Z toho důvodu si myslím, že by bylo vhodné poskytnout plameňákům více materiálu na stavění nových hnízd, a tím se pokusit zvýšit úspěšnost hnízdění.

Cézilly et al. (1994) uvádí období kladení vajec od dubna po dobu 4-6 týdnů. Plameňáci snášejí jedno vejce (Brown, King, 2005). Avšak jsou záznamy o dvouvejčných snůškách (Studer-Thiersch, 1975). Shannon (2000) uvádí, že v Audubon Park Zoo samice kladla pravidelně 2 vejce do jednoho hnízda v rozmezí 5-9 dní. Jak již bylo řečeno výše, byla pozorována samice, která v rozmezí 9 dní snesla 2 vejce do dvou hnízd. Je však třeba uvést, že obě vejce zanikla.

Pokud vejce zanikne, dochází ihned k páření a snesení nového vejce (Liggett, 1989). Pickering (1992) uvádí, že období mezi ztrátou vejce a znovu nakladením se pohybuje v období 6-90 dnů. U dvou párů, které ztratily vejce v době pozorování, bylo pozorováno okamžité páření. Nakladení nového vejce bylo zaznamenáno u třech párů v rozmezí 12-25 dnů. Ostatní páry se po zániku vejce buď již nepářily, nebo se pářily, ale nebylo sneseno další vejce.

O mláďata pečují oba rodiče (Cramp et al., 1992). Brown a King (2005) poukazují na to, že mládě může odchovat i jeden z rodičů, pokud je v dobré kondici. U většiny jedinců byli na hnízdě pozorováni oba rodiče, avšak u dvou jedinců nebyl partner zjištěn. Ani jeden z těchto jedinců však mládě neodchoval. Z toho lze usuzovat, že pro úspěšný odchov je výhodnější účast obou rodičů.

Při opouštění hnízda mládětem se všech aktivit s mládětem účastní jeden nebo oba rodiče. Mláďata mohou vykazovat potravní chování již ve stáří 2 týdnů, avšak rodiče je stále chodí pravidelně krmit (Sprunt, Crego-Bourne, 1975). Mláďata jsou rodiči krmena až do opeření, což nastává 70-90 dnech po vylíhnutí (Brown, King, 2005). Bylo pozorováno, že mládě vodí většinou oba rodiče. Avšak v případě jednoho samce a trojice, vodili mládě vždy pouze samci. Samice nebyla pozorována. Krmení u čerstvých mláďat bylo častější, s narůstajícím věkem se intervaly krmení a intervaly mezi krmením prodlužovaly. Dokonce bylo pozorováno vyžadování krmení i u ročních mláďat.

## 6. Závěr

Hlavními cíly bylo vyhodnocení hnízdních aktivit u plameňáka růžového starosvětského (*Phoenicopterus ruber roseus*) v Zoo Ohrada Hluboká nad Vltavou,

které byly srovnávány v různých obdobích, mezi samci a samicemi i mezi jednotlivci.

Dalším cílem bylo vyhodnotit parametry chovu, které zlepšují odchov.

- Kolonie byla dostatečně početná (96 jedinců), mělo by tedy docházet k úspěšným odchovům.
- Početnost samic v kolonii byl vyšší než početnost samců v poměru 45:36.
- Věková struktura v kolonii je různorodá, avšak převyšují jedinci starší 10 let. Jedinci starší 10ti let byli v odchovech úspěšnější (72%).
- V roce 2012 zahrnulo celkem 25 párů, 2 trojice a u 2 jedinců nebyl zjištěn partner.
- Bylo sneseno 33 vajec. Mláďat se vylíhlo 14 (40%), z toho jedno uhynulo (1%). Více než polovina snůšek (58%) zanikla.
- Průměrná inkubace byla 29,8 dne.
- V etologické studii, kde jsem porovnávala samce a samice v jednotlivých dnech, byly zjištěny tyto skutečnosti:
  - Nebyl pozorován celý namlouvací akt (A1), pouze Head flag a Wing-salute. Námluv se účastnili více samci v poměru 9:7.
  - Páření (A2) bylo vyrovnané, avšak v některých dnech se samci pářili více než samice, což bylo způsobeno pářením dvou homosexuálních samců.
  - Stavění hnízda (A3) bylo pozorováno více u samců, i když nejčastěji se na stavění podílely celé páry.
  - Sezení na hnízdě (A4) se z větší části účastnila samice, pokud prováděla jinou aktivitu, seděl na hnízdě samec.
  - Sezení na vejci (A5) bylo velmi vyrovnané, jedinci se na hnízdech střídali. Je možné říci, že samci seděli na vejcích více než samice.
  - Sezení na hnízdě s mládětem (A6) se účastnily více samice než samci, ale rovněž bylo pozorováno střídání na hnízdě.
  - Kontrola vejce/mláděte (A7) byla pozorována i několikrát za hodinu a trvala 5-15 minut.
  - Pokud jeden z partnerů seděl na hnízdě, druhý partner buď stál u hnízda (A8) nebo se věnoval jiné hnízdní aktivitě (A10)

- Ve stáří cca 1 týdne opouštěla mláďata hnízda. Při vodění mláďat byli pozorováni oba rodiče nebo pouze jeden z rodičů. Pokaždé se jednalo o samce.
- V etologické studii, kde jsem hodnotila hnízdní aktivity (A1-A6, A9) u všech jedinců v jednotlivých obdobích, byly zjištěny tyto skutečnosti:
- Období páření bylo zaznamenáno 9.4.-8.5. V tomto období probíhalo intenzivní páření. Oproti ostatním hnízdním aktivitám se páření jeví jako zanedbatelné, jelikož jde o velmi krátkodobý akt (2-3 minuty).
  - Období snášení vajec bylo zaznamenáno 4.5.-11.6. Od 15.5. narůstá počet vajec až do 2.6., kdy byl zaznamenán nejvyšší počet vajec na hnízdě (22 vajec). Poté mírně klesá z důvodu začátku období líhnutí mláďat.
  - Období líhnutí mláďat bylo zaznamenáno 2.6.-30.6. Konečného počtu mláďat bylo dosaženo 30.6. (14 mláďat).
  - Pozorováním bylo zjištěno, že hnízdní aktivity jedinců se mění v závislosti na období.
  - Při snášení vajec a líhnutí mláďat dochází k vysoké synchronizaci.
- V etologické studii, kde jsem porovnávala hnízdní aktivity u vybraných jedinců, byly zjištěny tyto skutečnosti:
- Hnízdní aktivity se lišily jak mezi jednotlivci, tak i mezi páry i mezi pohlavím jedinců.
  - Samozřejmě projev hnízdních aktivit závisí na situaci, zda mají jedinci prázdné hnízdo, vejce nebo mládě, nebo zda vejce zaniklo a je třeba naklást nové.
- Statistickým vyhodnocením bylo zjištěno, že se pozorovaní jedinci se průměrně věnovali více nehnízdním aktivitám.

## 7. Použitá literatura

Bagemihl B., 1999: Biological exuberance: Animal Homosexuality and Natural Diversity. St.Martin's Press, N.Y.

Bildstein, K.L., Frederick, P.C., Spalding, M.G., 1991: Feeding Patterns and Aggressive Behavior in Juvenile and Adult American Flamingos, *Condor*, 93(4), 916-925

Britton, R.H., de Groot, E.R., Johnson, A.R., 1986: The daily cycle of feeding activity of the greater flamingo in relation to the dispersal of the prey *Artemia*, *Wildfowl*, 37, 151-155

Broekhuysen, G.J., 1975: South African flamingos, pp.61-64. In: Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (eds.), *Flamingos*. T. & A.D.Poyser, Berkhamsted, England

Brown, L.H., 1958: The breeding of the Greater Flamingo *Phoenicopterus ruber* at Lake Elmenteita, Kenya Colony, *Ibis*, 100, 388-420

Brown, L.H., Root A., 1971: The breeding behaviour of the Lesser Flamingo *Phoeniconaias minor*, *Ibis*, 113, 147-172

Brown, L.H., 1975: East Africa, pp.38-48. In: Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (eds.) *Flamingos*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted, England

Brown Ch., King C., 2005: Flamingo husbandry guidelines, A Joint Effort of the AZA and EAZA in Cooperation with WWT, Dallas: Dallas Zoo.

Cézilly F., Tourenq C., Johnson A., 1994: Variation in Parenteral Care with Offspring Age in the Greater Flamingo, *The Condor*, 96(3), 809-812

Chrtová J., Králíčková J., 2003: Chov a odchov plameňáka růžového starosvětského (*Phoenicopterus ruber roseus*) v Zoo Ohrada, Výroční zpráva 2003, Zoologická zahrada Ohrada, Hluboká nad Vltavou.

Chrtová J., Králíčková J., 2005: Ojedinelá adopce mláděte u plameňáků růžových (*Phoenicopterus ruber*) v naší zoo, Výroční zpráva 2005, Zoologická zahrada Ohrada, Hluboká nad Vltavou.

Cramp, S., Simmons, K.E.L., Ferguson-Lees, I.J., Gillmor R., Hollom, P.A.D., Hudson R., Nicholson, E.M., Ogilvie, M.A., Olney, P.J.S., Voous, K.H., Wattle J. (eds.), 1982: Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic, Volume I. Oxford University Press, 732 s.



- de Boer, B.A. (ed.), 1979: Flamingos in Bonaire and in Venezuela, Volume 3. STINAPA, 59 s.
- del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. (eds.), 1992: Handbook of the Birds of the World, Volume 1: Ostrich to Ducks. Lynx Edicions, 696 s.
- Hawk V., 1999: North American Regional Studbook for Chilean Flamingo (*Phoenicopterus chilensis*)
- Hurlbert, S.H., 1982: Limnological Studies of Flamingo Diets and Distributions, National Geographic Society Research Report, 14, 351-355
- Jenkin, P.M., 1957: The filter-feeding and food of flamingoes (Phoenicopteridae), Philosophical Transactions of the Royal Society of London series B, 240, 401-493
- Kear J., Duplaix-Hall N. (eds.), 1975: Flamingos. T. & A.D. Poyser, Berkhamstead, 246 s.
- King, C.E., 1994: Management and research implication of selected behaviours in a mixed colony of flamingos at Rotterdam zoo, International Zoo Yearbook, 33, 103-113
- King, C.E., 2008: A hypothetical husbandry point system for breeding flamingos in captivity
- Liggett C., 1989: Breeding of the Chilean Flamingos at Martin Mere in 1988. In: Wooldridge, A. (ed.) Martin Mere Avicultural Report 1988
- Oglivie M., Oglivie C. (eds.), 1986: Flamingos. Gloucester, England: Alan Sutton Publishing Ltd., 121 s.
- Pickering, S.P.C., 1989: Flamingo project report to Wessex Water. Unpublished Wildfowl and Wetlands Report
- Pickering, S.P.C., 1992: Comparative breeding biology of flamingos Phoenicopteridae at the Wildfowl & Wetlands Trust Center, Slimbridge. International Zoo Yearbook, 31(1), 139-146
- Samaroui B., Ouldjaoui A., Boulkhsaïm M., Houhamdi M., Saheb M., Béchet A., 2006: The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects, Ostrich, 77, 153-159
- Scott, D.A., 1975: Iran, pp.28-32. In: Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (eds.) Flamingos. T. & A.D. Poyser, Berkhamstead, England
- Shannon, P.W., 2000: Social and reproductive relationships of captive Caribbean flamingos. Waterbirds, 23(1), 173-178

Sibley, C.G., Ahlquist, J.E., 1990: Phylogeny and Classification of Birds, New Haven: Yale University Press, 108(4), 990-994

Sprunt A., Crego-Bourne A., 1975: Capture and transport of young Caribbean Flamingos, pp.103-105. In Kear, J. & Duplaix-Hall, N. (Eds.) Flamingos. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted, England

Studer-Thiersch A., 1975: Flamingos in captivity: Basle Zoo, 121-130

Studer-Thiersch A., 2000: Behavioral demands on a new exhibit for Greater flamingos at the Basle Zoo, Switzerland. *Waterbirds*, 23(1), 185-192

Tavecchia G., Pradel R., Boy V., Johnson, A.R., Cézilly F., 2001: Sex- and Age- Related Variation in Survival and Cost of First Reproduction in Greater Flamingos, *Ecology*, 82(1), 165-174

Tuite Ch., 1998: The distribution and density of lesser flamingos in relation to food availability and productivity, 52-63

Veselovský Z. (ed.), 2005: *Etologie: biologie chování zvířat*. Academia, Praha, 407 s.

Walters M. (ed.), 1980: *The Complete Birds of the World*. Davis & Charles, London, 340 s.

Wilkinson R., 1989: Breeding and management of flamingos at Chester Zoo. *Avicultural Magazine*, 95(2), 50-61

## 8. Přílohy

### 8.1. Obrazové přílohy



Obr. 1: Místo hnízdění – pohled z pozorovacího místa.



Obr. 2: Krmné místo.

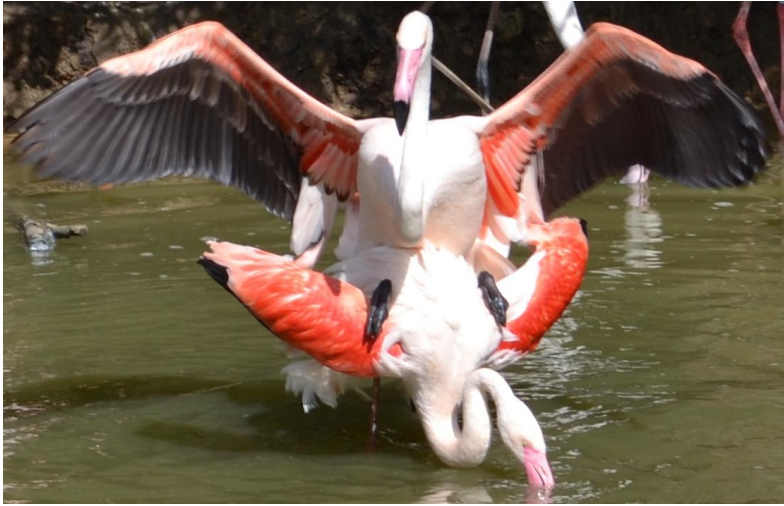


Obr. 3: False-feed – pár před pářením.



Obr. 4: Pre-kopulační postoj.





Obr. 5: Páření.



Obr. 6: Kontrola vejce.



Obr. 7: Mládě na hnízdě a mládě, které opustilo hnízdlo.



Obr. 8: Rodiče vodí mláďata.





Obr. 9: Krmení mláděte.



Obr. 10: Pozorování hnízdních aktivit z pozorovacího místa

Foto: Bc. Veronika Stupková  
Bc. Stanislav Němec