

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta



Reprodukční systémy a ekologické nároky čeledi

Rallidae



Bakalářská diplomová práce

Jakub Vrána

školitel: Mgr. Jan Riegert, Ph.D.

České Budějovice, 2012

Vrána, J., 2012: Reprodukční systémy a ekologické nároky čeledi Rallidae. [Mating systems and ecological correlates in family Rallidae. Bc. Thesis in Czech.] – 55 p., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, the Czech Republic.

Anotace

Correlation among ecological factors and mating systems of Rallidae was analysed. Tested factors included: sociality, flightless, sexual dimorphism in colouration, sexual dimorphism in weight, occurrence in aquatic and semiaquatic biotopes and occurrence in terrestrial biotopes. Data was obtained from articles and books.

Fotografii na úvodní straně pořídil Jakub Vrána

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedené v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentu práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátu.

V Českých Budějovicích dne 26.4.2012

.....

Poděkování: Rád bych poděkoval především svému školiteli Mgr. Janu Riegertovi Ph.D. za vedení mé práce, mnoho hodin, které mi věnoval a obrovskou míru trpělivosti, co se mnou měl. Dále bych chtěl vyjádřit svůj dík RnDr. Věře Řičánkové – Pavelkové Ph.D. za pomoc při práci s programem Mesquite 2.75 a množství cenných rad a připomínek při tvorbě práce. Mgr. Oldřichu Řičanovi Ph.D. pak děkuji za cenné připomínky k práci s daty.

Obsah

1. Úvod	5
1.1. Souhrnný přehled rodů čeledi Rallidae	5
2. Cíle	19
3. Metodika	19
3.1. Sběr a zpracování dat	19
3.2. Analýza dat	21
4. Výsledky	22
4.1. Určení původního reprodukčního systému a ekologických nároků předka.....	22
4.2. Společný výskyt ekologických parametrů a reprodukčních systémů	22
4.2.1. Korelační analýzy.....	22
4.2.2. Parsimonní optimalizace.....	24
5. Diskuze	39
5.1. Určení původního reprodukčního systému a ekologických nároků předka	39
5.2. Společný výskyt ekologických parametrů a reprodukčních systémů.....	40
6. Závěr	42
7. Literatura	44
8. Přílohy	50

1. Úvod

Chřástalovití (Rallidae) jsou kosmopolitní čeledí s celkem 134 druhy ve 34 rodech (Taylor 1998, Goodman et al. 2011). Stáří Rallidae je odhadováno na 50 – 86 milionů let (Taylor 1998, Mayr 2006, Houde 2009). Tradičně byli řazeni mezi krátkokřídle (Gruiformes) v širším pojetí (Olson 1974, Sibley & Ahlquist 1990). Podle posledních studií (Ericson et al. 2006, Hackett et al. 2008, Houde 2009) tvoří monofyletické jádro krátkokřídlych, kam patří společně s Gruidae, Psophiidae, Aramididae a Heliornithidae (Hackett et al. 2008). Zbývající čeledi původních krátkokřídlych (Turnicidae, Cariamidae, Eurypygidiae, Rhynochetidae, Mesitornithidae) nejsou s těmito rody blíže příbuzné (Hackett et al. 2008).

Rallidae obývají převážně mokřadní, potažmo lesní biotopy (např. bažiny a podobná místa v deštných pralesích), v rámci lokálních podmínek jsou také některé druhy čistě terestrické (Taylor 1996, Taylor 1998). Většina druhů se vyskytuje na jižní polokouli. Těžištěm výskytu je především Neotropická a Africká oblast (Taylor 1998).

Přestože je monogamie u této čeledi převládajícím reprodukčním systémem (Cramp & Simmons 1980, Wintle & Taylor 1993, Jones et al. 1995, Taylor 1996, Taylor 1998, Post & Seals 2000, Forman & Brain 2004), je možné u chřástalů nalézt všechny typy sociálních svazků (Penny & Diamond 1971, Taylor 1998). V rámci čeledi se navíc vyskytují rozmanité sociální systémy (Taylor 1998, Post & Seals 2000, Forman & Brain 2004) a v různé míře také pohlavní dimorfismus ve zbarvení a hmotnosti. Schopnost letu často ztrácejí ostrovní formy, obzvláště v tichomořské oblasti (Diamond 1991, Trewick 1997, Kirchman 2012). Dosud však nebyla provedena studie, která by porovnávala výskyt polygamie, sociality, uvedených behaviorálních projevů a ekologických nároků s fylogenezí skupiny.

1.1. Souhrnný přehled rodů a zástupců čeledi Rallidae

Následující text stručně shrnuje ekologii, rozšíření a fylogenetický původ všech recentních rodů čeledi Rallidae a jejich zástupců. Stáří recentních rodů se odhaduje na 66 – 23 miliónů let (Houde 1999).

Himantornis

Rod je zastoupený pouze jedním druhem *Himantornis haematopus* žijícím především podél řek v nížinných, tropických, deštných pralesích Afriky. Jedná se o poměrně velkého létavého ptáka, u něhož byla v mimohnízdním období zaznamenána i tvorba malých skupinek (do 8 jedinců). Jiné reprodukční systémy než monogamie přesto nejsou zatím známy (Taylor 1998).

Verheyen (1957 in Olson 1973) pro něj vyčleňuje vlastní podčeď Himantornithinae. Často bývá tento rod považován za bazální (Taylor 1998). Není však vyloučené, že mezi Ralliadae vůbec nepatří. Sibley & Ahlquist (1990) ho udávají v blízkosti čeledi Aramidae. Livezey (1998) o něm uvažuje jako o samostatné čeledi sesterské k Rallidae. Možný je též příbuzenský vztah s Psophiidae (Olson 1973). Vzhledem k tomu, že otázka jeho správného zařazení není stále uspokojivě vyřešena, je *H. haematopus* v rámci této práce považován za součást Rallidae.

Porphyrio

Rod velkých těchto slípek je nyní zastoupen pěti recentními druhy. Nejprostudovanějším zástupcem rodu je kosmopolitní *P. porphyrio*, obývající, stejně jako ostatní zástupci rodu, veškeré semiakvatické bitopy (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1996, Tylor 1998). V rámci celého areálu je popsána řada poddruhů, u nichž se uvažuje o samostatném druhovém statutu a je zpochybněna i jejich schopnost rozmnožovat se navzájem mezi sebou (Trewick 1997). U poddruhu *P. p. melanopus* (Australská oblast) byla zaznamenána tvorba hnízdních skupin s výskytem helpřů, polyandrie a polygynandrie (Taylor 1998). Celkově u většiny poddruhů převládá monogamie (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1996, Taylor 1998), podobně jako u neotropických druhů *P. flavirostris*, *P. martinica*, *P. alleni* (Taylor 1996, Taylor 1998). Monogamie je zřejmě jediný reprodukční systém novozélandské, nelétavé, inbreedingem a nízkou reprodukční úspěšností postižené *P. hochstetteri* (Bunin 1997, Ryan 1997, Lettink et al. 2002, Gruber et al. 2010), která je největším recentním druhem čeledi Rallidae.

Verheyen (1957 in Olson 1973) vytvořil vlastní podčeď Porphyriinae. Tradičně bývá přitom řazena k rodům *Gallinula* a *Fulica* (Taylor 1998). Livezey (1998) ji naopak staví na bázi Rallidae a dokonce zpochybňuje i její příslušnost k této čeledi. Trewick (1997) uvádí slípku jako sesterské k rodu *Eulabeornis* a dvojici *Porzana pusilla* a *P. tabuensis*. Ozaki et al. (2010) považuje *P. porphyrio* za sesterský druh ke skupině tvořené druhy *Rallina*

eurizonoides, *Coturnicops exquisitus* a *Laterallus melanophaius*. Na druhové úrovni je určení fylogeneze poměrně problematické vzhledem k nejasnému statutu u jednotlivých poddruhů *P. porphyrio* (Trewick 1997).

Gymnocrex

Rod je zastoupený třemi málo prozkoumanými druhy (*G. rosenbergii*, *G. plumbeiventris* a *G. talaudensis*), žijícími v pralesích Indonésie, kde vyhledávají mokřady a bažiny, ale i suché travinné oblasti. U jediného studovaného druhu *G. plumbeiventris* byla zjištěna monogamie. Kromě toho byly u tohoto druhu pozorovány také rodinné skupinky v pohnízním období (Taylor 1998).

Fylogeneze rodu je dodnes nejasná. Olson (1973) poukazuje na podobnost v opeření s rodem *Aramides*, nachází však značné rozdíly ve skeletu. Livezey (1998) ho na svém morfologickém kladogramu uvádí v rámci nevyjasněné báze chřástalovitých.

Habroptila

Jediným zástupcem tohoto rodu je *Habroptila wallacii*. Což je robustní, nelétavý endemit ostrova Moluky, kde obývá mokřady, bažiny, mangrove a okraje lesů (Taylor 1998). Vzhledem k tomu, že není o tomto druhu známo nic bližšího, byl z této studie vyřazen.

Verheyen (1957 in Olson 1973) řadí tento rod do podčeledi Fulicinae a považuje jej za příbuzného rodu *Megacrex*. Livezey (1998) jej naopak řadí na bázi Rallidae jako sesterskou skupinu ke *Gymnocrex*. Kirchman (2012) ho pak řadí mezi *Gallirallus australis* a vymřelý *Gallirallus calayanensis*.

Aramides

Rod sestává ze sedmi druhů (*A. mangle*, *A. axillaris*, *A. cajanea*, *A. wolffi*, *A. ypecaha*, *A. saracura*, *A. calopterus*) rozšířených v jižní a střední Americe. Obývají jak mokřadní vegetaci a bažiny v lesích, tak i suché travní a stromové porosty (Taylor 1998, Karubian et al. 2011). U *A. axillaris* a *A. cajanea* byla zaznamenána socialita (Taylor 1998). U *A. axillaris* a *A. wolffi* také možné kooperativní hnízdění (Taylor 1998, Karubian et al. 2011). Jediným dobře podloženým reprodukčním systémem je monogamie (Taylor 1998).

Olson (1973) a Buitrón-Jurado et al. (2011) udávají možnost příbuzenství s rodem *Amaurolimnas*. Livezey (1998) klade celý rod na bázi vedle *Eulabeornis*.

Eulabeornis

Rod je reprezentovaný jediným druhem *Eulabeornis castaneiventris*. Jedná se o velkého chřástala s dlouhým zobákem, žijícího na severu Austrálie a několika malých okolních ostrovech. Obývá především mangrove a podobné biotopy. Podle dostupných informací se jedná o monogamní, nesociální druh (Taylor 2008).

Olson (1973) řadí tento druh jako příbuzný k dvojici *Megacrex* a *Habroptila*. Livezey (1998) ho umísťuje na bázi Rallidae jako sesterský rod k dvojici *Canirallus* a *Mentocrex*. Podle Trewicka (1997) má pak *Eulabeornis* fylogeneticky blízko ke dvojici *Porzana pusilla* a *Porzana tabuensis*. Kirchman (2012) jej řadí mezi rod *Gallirallus*.

Canirallus

Primitivní rod, tvořený jedním druhem *Canirallus oculus* obývajícím Afriku. Jeho biotopem jsou husté travinné porosty ve středních lesích. Obvykle se vyskytuje na okrajích řek, tůní nebo v mokřadech a bažinách (Taylor 1996, Taylor 1998). Údaje o socialitě a reprodukčních systémech u tohoto druhu chybí, takže nemohl být zařazen do této studie.

O fylogenezi *C. oculus* nemáme mnoho informací. Obvykle bývá řazen k rodům na bázi Rallidae (Livezey 1998, Taylor 1998). Navíc je z něj někdy vyčleňován sesterský rod *Mentocrex* (Livezey 1998, Goodman et al. 2011).

Mentocrex

Skupina zastoupená dvěma druhy je často řazena do rodu *Canirallus* (Taylor 1998). Livezey (1998) a Goodman et al. (2011) jej však uvádí samostatně jako sesterský rod ke *Canirallus*, s nímž by se mohl vyskytovat na bázi Rallidae (Livezey 1998, Slikas et al. 2002). Zřejmě monogamní druh *M. kiolooides* je madagaskarským endemitem obývajícím především suché, opadavé lesy (Goodman et al. 2011). Nevyhýbá se však ani vodním a mořadním biotopům (Taylor 2008). V roce 2011 byl na Madagaskaru popsán nový druh *Mentocrex beankaensis* (Goodman et al. 2011).

Anurolimnas

Jihoamerický rod zastoupený třemi menšími mokřadními druhy (*A. castaneiceps*, *A. viridis* a *A. fasciatus*). U *A. fasciatus* a *A. castaneiceps* byla zjištěna monogamie a pohnízdni výskyt rodinných skupin (Taylor 1998, Buitrón-Jurado et al. 2011).

Z fylogenetického hlediska bývá *Anurolimnas* někdy řazen k rodům *Rallina* a *Laterallus*, s nimiž má podobné hlasové projevy (Olson 1973). Na základě podobnosti vajec lze u druhu *A. castaneiceps* uvažovat o příbuznosti s rodem *Aramides* (Buitrón-Jurado et al. 2011). *Anurolimnas fasciatus* je v práci Slikas et al. (2002) sesterský k trojici *Porzana carolina*, *Porzana fluminea* a *Porzana porzana*. Livezey (1998) uvádí celý rod jako sesterský k *Amaurolimnas*.

Amaurolimnas

Rod je reprezentovaný jediným druhem *Amaurolimnas concolor*. Ten obývá především bažiny, mokřady a podobné biotopy v pralesích jižní a střední Ameriky. Bývá ale pozorován i mimo mokřadní biotopy. Celkově je málo prostudovaný, zřejmě teritoriální a monogamní, patrně blízce příbuzný s rodem *Aramides* (Taylor 1998). Livezey (1998) jej ale považuje za sesterský rod k *Anurolimnas*.

Rougetius

Rod je zastoupen jedním druhem *Rougetius rougetii*, vyskytujícím se v travních, semiakvatických biotopech ve vrchovinách mezi Etiopií a Eritreou. Jedná se o monogamní, nesociální druh (Taylor 1998).

Olson (1973) udává příbuznost *Rougetius rougetii* s *Amauornis*. Z dalších prací ale vyplývá, že tento rod má blíže k dvojici *Rallus* – *Gallirallus* (Taylor 1998). Livezey (1998) ho řadí k rodům *Anurolimnas* a *Amaurolimnas*, sám ale přiznává slabou podporu pro tyto nody.

Rallina

Rod zahrnuje osm druhů z jihovýchodní Asie a Austrálie. Celkem čtyři druhy (*R. rubra*, *R. leucospila*, *R. forbesi*, *R. mayri*) jsou endemity Papui – Nové Guinei, mají výrazný pohlavní dimorfismus (samice mají jasně křepnatá křídla, samci nevybarvení) a obývají výhradně

lesy. Z dalších druhů se *R. tricolor* vyskytuje na Papui, v severní Austrálii a několika ostrovech mezi nimi. *R. canningi* obývá Andamanské ostrovy a *R. fasciata* Indonésii. *R. eurizonoides* má centrum výskytu v Indii, jihovýchodní Asii a na Filipínách. Drobný rozdíl v intenzitě zbarvení mezi pohlavími je u této čtveřice zaznamenán pouze u *R. fasciata*, jinak jsou samci stejní jako samice. Všechny druhy snáší bílá vejce a měli by být monogamních (Taylor 1996, Taylor 1998). U *R. rubra* reagovali 2 samci na volání 1 samice, což naznačuje kooperativní hnízdění, popřípadě (Taylor 1998).

Skupina papuánských endemitů bývá občas řazena do samostatného rodu *Rallicula*, který je pak sesterskou skupinou ke zbývajícím druhům (Livezey 1998). Celkově není umístění tohoto rodu v rámci Rallidae uspokojivě vysvětleno. Olson (1973) naznačuje příbuznost s rodem *Sarothrura* a možná i *Coturnicops* a *Micropygia*. Livezey (1998) uvádí rod *Rallina* blízko rodu *Sarothrura*. Ozaki et al. (2010) uvádí *R. eurizonoides* ve skupině s *Coturnicops exquisitus* a *Laterallus melanophaius*.

Sarothrura

Rod čítající devět menších druhů (*S. pulchra*, *S. elegans*, *S. rufa*, *S. lugens*, *S. boehmi*, *S. affinis*, *S. insularis*, *S. ayresi* a *S. watersi*) vyznačujících se pohlavním dimorfismem (samci mají většinou kaštanově hnědou hlavu a někdy i ocas, tělo samců je černé a bíle kropenaté, samice jsou hnědé a méně kropenaté), teritorialitou a monogamií. Všechny druhy obývají mokřadní, travní a popřípadě i lesní porosty. Sedm z nich obývá Afriku a dva druhy (*S. insularis* a *S. watersi*) jsou madagaskarští endemité. Na rozdíl od většiny zástupců čeledi Rallidae snáší šest druhů bílá vejce (Taylor 1996, Taylor 1998, Wilme & Landgrand 1990).

Verheyen (1957 in Olson 1973) pro ně vyčleňuje samostatnou podčeď Sarothrurinae. Olson (1973) pak předpokládá jejich příbuznost s rodem *Rallina*, což konstatuje také Livezey (1998). Ten ale také uvažuje o vyčlenění tohoto rodu z čeledi Rallidae, což je v souladu se studií Sibley & Ahlquist (1990). Neúplná genetická analýza ze studie Slikas et al. (2002) umísťuje rod *Sarothrura* na bázi Rallidae. Nejnovější práce (Hackett et al. 2008) ukazuje, že tento rod je sesterskou skupinou Heliornithidae a není tedy součástí Rallidae. Vzhledem k tomu, že Livezey (1998), z jehož kladogramu při tomto výzkumu vycházím, ji však stále mezi Rallidae uvádí a dosud nebyla publikována podrobnější studie na toto téma, je *Sarothrura* nadále součástí mé práce.

Pardirallus

Neotropický rod sestávající ze tří druhů (*Pardirallus maculatus*, *Pardirallus sanguinolentus*, *Pardirallus nigricans*) žijících především v mokřadních biotopech. Samci jsou vždy větší než samice. U *Pardirallus sanguinolentus* byla zaznamenána tvorba rodinných skupin a monogamie. Ta byla též popsána u *Pardirallus maculatus* (Taylor 1998).

Verheyen (1957 in Olson 1973) řadí tento rod společně s většinou dalších chřástalů do podčeledi Rallinae. Olson (1973) uvádí možnou příbuznost se zástupci rodu *Rallus*, s čímž souhlasí i Livezey (1998), který dále řadí dvojici *P. nigricans* a *P. sanguinolentus* do samostatného rodu *Ortygonax*. To ale nebylo jinými autory podpořeno (Taylor 1998).

Cyanolimnas

Jediným zástupcem rodu je *Cyanolimnas cerverai* obývající bažiny a močály na Kubě (Taylor 1998). Olson (1973) ho řadí mezi rody *Neocrex* a *Pardirallus*. Livezey (1998) jej pak udává přímo do rodu *Pardirallus*. Vzhledem k tomu, že o tomto druhu nejsou známé prakticky žádné informace, byl z výzkumu vyřazen.

Dryolimnas

Rod je zastoupený jedním druhem (*Dryolimnas cuvieri*) s dvěma poddruhy, z nichž nominální *D. c. cuvieri* obývá lesy, mokřadní biotopy a suché louky na Madagaskaru. Nelétavý *D. c. aldabaranus* osidluje podobná území (doplněná například o korálové pobřeží) na blízkém ostrově Aldabra (Taylor 1998, Wanless & Hockey 2008). Jako druh je *D. cuvieri* většinou monogamní a silně teritoriální s dominantní samicí (Taylor 1998). V případě poddruhu *D. c. aldabaranus* je známé i teritorialita v mimohnízdním období a péče o mláďata poskytovaná oběma rodiči (Wanless & Hockey 2008). U stejného poddruhu byl zaznamenán také výskyt polyandrie (Penny & Diamond 1971).

Různí autoři (Olson 1973, Trewick 1997, Livezey 1998) ho shodně zařazují do skupiny kolem rodů *Rallus* a *Gallirallus*. Olson (1973) ho uvádí na bázi této skupiny společně s rodem *Lewinia*, což ale některé práce nepodporují (Sibley & Ahlquist 1990, Trewick 1997).

Rallus

Kosmopolitní rod, jehož zástupci se vyhýbají tropickým oblastem. Všechny druhy (*R. longirostris*, *R. elegans*, *R. limicola*, *R. semiplumbeus*, *R. aquaticus*, *R. caerulescens* a *R. indicus*, který byl v roce 2010 vyčleněn z *R. aquaticus*; Tavares et al. 2010) obývají akvatické a semiakvatické biotopy, jako jsou husté rákosiny, slatiny, mokřady, rýžová pole, podmáčené porosty na okrajích moří apod. (Taylor 1998, Jenkins 1999, de Kroon 2004, de Kroon & Mommers 2005, Virkkala 2005, Overton 2007, Pierluissi & Sammy 2008). Jsou teritoriální a vykazují agresivitu i v pohnízním období (Kaufman 1989, Ciach 2007). Většinovým reprodukčním systémem je monogamie, u *Rallus aquaticus* je předpokládána také polygynie (de Kroon, písemné sdělení). Dosud však nebyla potvrzena.

Všichni autoři shodně umísťují rod *Rallus* k podobnému rodu *Gallirallus*. Blíže příbuzní by jim také měly být rody *Dryolimnas*, *Lewinia* a zřejmě i *Megacrex* (Olson 1973, Trewick 1997, Slikas et al. 2002, Ozaki et al. 2010, Kirchman 2012).

Lewinia

Rod tvoří tři recentní druhy (*L. mirificus*, *L. pectoralis* a *L. muelleri*), z nichž nejvíce informací máme o australsko – papuánské *L. pectoralis*. V Austrálii tento druh obývá především porosty na krajích vod, mokřady a bažiny. Z Papui – Nové Guinei je naopak znám spíše ze suchých, hustých luk. *L. pectoralis* je podobně jako *L. muelleri* zřejmě teritoriální a monogamní.

Všichni autoři (Olson 1973, Trewick 1997, Livezey 1998, Taylor 1998) se shodují na tom, že rod *Lewinia* je blíže příbuzný rodům *Rallus*, *Gallirallus* a *Dryolimnas*. Dle Olsona (1973) je *Lewinia* dokonce součástí posledně jmenovaného rodu, s nímž je na bázi této skupiny. Tato bazální skupina je potom nazývána „pro-*Rallus* group“. Sibley & Ahlquist (1990), Trewick (1997), Livezey (1998) a Taylor (1998) však s umístěním do rodu *Dryolimnas* nesouhlasí.

Gallirallus

Rod dlouhozobých chřástalů čítající zhruba 11 druhů (*G. diefenbachii*, *G. australis*, *G. lafresnayanus*, *G. sylvestris*, *G. okinawae*, *G. torquatus*, *G. insignis*, *G. philippensis*, *G. owstoni*, *G. roviae*, *G. striatus*). Vzhledem k nejistému druhovému statutu u poddruhů *G. philippensis* se tento počet může lišit (Trewick 1997, Taylor 1998). Celkově je pro tuto skupinu typické obydlování ostrovů v Pacifiku, velká míra extinkce (Taylor 1998, Kirchman 2012) a značné množství nelétavých nebo skoro nelétavých druhů (Diamond 1991). Zástupci tohoto rodu rovněž obývají různé typy vodních i suchozemských ekosystémů. U *G. australis* je prokázán výskyt helprů a polygynie. Monogamie však jako reprodukční systém převažuje (Robinson 1995, Taylor 1998).

Různí autoři ho shodně umísťují k rodu *Rallus* (Olson 1973, Trewick 1997, Livezey 1998, Slikas et al. 2002, Ozaki et al. 2010). Trewick (1997) přitom řadí *G. australis* blíže k rodu *Amaurornis*, než k ostatním zástupcům rodu *Gallirallus*. Kirchman (2012) předpokládá, že se nejedná o monofyletický rod. Jednotlivé vývojové linie u recentních druhů představují: 1) *G. pectoralis* a *G. striatus*, 2) *G. australis*, 3) *G. owstoni*, 4) *G. roviae*, 5) *G. philippensis* a *G. roviae*. Dva jinak umístěné vzorky *G. roviae* navíc naznačují jeho rozdělení do více druhů.

Nesoclopeus

Rod je zastoupen dvěma druhy. Pravděpodobně nelétavý *N. woodfordi* obývá především bažinaté lesy, říční údolí a mokřadní porosty na Fidži. Žádné bližší informace o jeho reprodukčních systémech nejsou známy, podobně jako u jeho příbuzného *N. poecilopterus* ze Solomonských ostrovů. Ten navíc pravděpodobně vymřel v 70. letech 20. století (Taylor 1998). Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem nebyl žádný zástupce tohoto druhu zpracován v této studii.

O fylogenezi tohoto rodu není nic bližšího známo. Předpokládá se, že je příbuzný rodu *Rallina* (Taylor 1998). Livezey (1998) ho řadí mezi zástupce rodu *Gallirallus*. Ke stejnému závěru došel rovněž Kirchman (2012), který *N. poecilopterus* řadí ke *Gallirallus roviae*.

Aramidopsis

Jediný druh *Aramidopsis plateni* je nelétavým endemitem sulaweských horských i nížinných lesů (Taylor 1998). Vzhledem k nedostatečnému množství informací byl tento druh, zřejmě patřící do skupiny kolem rodů *Rallus* a *Gallirallus* (Livezey 1998, Kirchman 2012), z výzkumu vyřazen.

Atlantisia

Rod je tvořen pouze jedním žijícím druhem *Atlantisia rogersi*, obývá všechny typy vegetací (terestrické i semiakvatické) ve všech nadmořských výškách ostrova Tristan da Cunha. Byla u něj zaznamenána monogamie a život v rodinných skupinách. Jedná se o poměrně zvláštního, nelétavého ptáka s „vlasovým“ opeřením (Taylor 1998).

Zřejmě patří mezi skupinu někdy nazývanou „pro-*Rallus*“ ležící na bázi skupiny kolem rodů *Rallus* a *Gallirallus* (Taylor 1998). Livezey (1998) jej však uvádí jako sesterskou k nejodvozenější skupině chřástalů, tvořené především zástupci rodů *Porzana*, *Gallinula* a *Fulica*.

Laterallus

Rod malých heterogenních chřástalů žijících především v hustých, mělkých mokřadech (Dickerman 1966, Stiles & Levey 1988, Legare & Eddleman 2001, Tsao et al. 2009). Znám je ale i z lesních biotopů (Taylor 1998). Všechny deset druhů (*L. melanophaius*, *L. levraudi*, *L. ruber*, *L. albigularis*, *L. exilis*, *L. jamaicensis*, *L. tuerosi*, *L. spilonotus*, *L. leucopyrrhus*, *L. xenopterus*) je novosvětských. V zajetí byli u *L. leucopyrrhus* pozorováni helpři (Taylor 1998). Samci u *L. jamaicensis* hájí větší teritorium než samice (Legare & Eddleman 2001, Tsao et al. 2009). Jediným známým reprodukčním systémem je monogamie (Taylor 1998).

Olson (1973) uvažuje o možném odvození rodu *Laterallus* z rodu *Rallina*. Livezey (1998) naopak udává celý rod jako sesterský ke skupině kolem rodů *Porzana*, *Gallinula* a *Fulica*. Zároveň Livezey (1998) zvažuje možnost vyřazení tohoto rodu z čeledi Rallidae. Neúplné genetické analýzy potom řadí *L. melanophaius* do skupiny s *Coturnicops exquisitus* a *Rallina eurizonoides* (Ozaki et al. 2010).

Coturnicops

Skupina tří malých, převážně mokřadních druhů (*C. exquisitus*, *C. notatus*, *C. noveboracensis*). *C. exquisitus* obývá sevovýchodní Asii, *C. notatus* jižní Ameriku a *C. noveboracensis* pak husté mokřady a rašeliny v severní Americe (Taylor 1998, Popper & Stern 2000). U posledně jmenovaného je přitom známa socialita a rozdíl ve zbarvení zobáku mezi pohlavími (samec má zobák v hnízdní době jasně žlutý, samice a samci mimo hnízdní dobu hnědavý). V zajetí byla zjištěna i polygynie (Taylor 1998).

Olson (1973) považuje zástupce rodu *Coturnicops* za příbuzné rodu *Micropygia*. Možný je také příbuzenský vztah s rody *Ralina* a *Sarothrura*. Livezey (1998) jej řadí přímo do rodů *Porzana*. Naopak Ozaki et al. (2010) zase přiřazuje *C. exquisitus* do skupiny s *Rallina eurizonoides* a *Laterallus melanophaius*.

Micropygia

Rod zahrnuje jediný druh *Micropygia schomburgkii* obývajícím jižní a z malé části také střední Ameriku. Vyskytuje se především v hustých, vysokých, vlhkých i suchých travních porostech (Negret & Teixeira 1984), znám je však také z menších lesů (Taylor 1998). Jedná se o monogamní druh se samcem výrazně větším než samicí (Taylor 1998).

Podle studií Olson (1973) a Livezey (1998) je blízce příbuzný rodu *Coturnicops*. Livezey (1999) je přitom oba řadí do nevyjasněné skupiny kolem nemonofyletického rodu *Porzana*.

Aenigmatolimnas

Rod je tvořen pouze jedním druhem *Aenigmatolimnas marginalis*. Jeho biotopem jsou různá travní společenstva Afriky (Taylor 1998). Zatímco samice se vyznačuje šedomodrou hlavou a stejně zbarvenou spodní stranou těla, samec je hnědý (obrácený dimorfismus ve zbarvení). Jedná se o obligátně sekvenčně polyandrický druh. Výzkum prováděný na jedincích chovaných v zajetí (Wintle & Taylor 1993) ukazuje, že samice zabírá svůj areál složený z 1 – 2 samčích teritorií, aby se poté co snesla snůšku s prvním samcem, vydala pářit s druhým. Sezení na vejcích a péči o potomstvo pak obstarává pouze samec.

Livezey (1998) i Taylor (1998) ho udávají do blízkosti problematických rodů *Amaurornis* a *Porzana*. Slikas et al. (2002) ho na základě své genetické analýzy řadí do jedné skupiny s *Amaurornis isabellinus*, *A. olivaceus*, a *A. phoenicurus*.

Porzana

Kosmopolitní rod středně velkých a menších chřástalů čítající dnes celkem 13 recentních druhů (*P. atra*, *P. tabuensis*, *P. albicollis*, *P. spiloptera*, *P. fusca*, *P. parva*, *P. pusilla*, *P. porzana*, *P. carolina*, *P. fluminea*, *P. flaviventer* a *P. cinereus*). Většina druhů obývá vodní a mokřadní biotopy. Nemusí to být však pravidlem (Taylor 1998, Lor & Malecki 2006). U *P. carolina* byl zaznamenán hnízdní parazitismus (Sorenson 1995). Známa je rovněž socialita (Taylor 1998, Ciach 2007). U *P. atra* obývající Hendersonův ostrov v Pacifiku byla zaznamenána polygynie (Jones et al. 1995). U ostatních je ale známa jen monogamie (Taylor 1998).

Jako rod je *Porzana* řazena buď do podčeledi Rallinae (Verheyen 1957 in Olson 1973), nebo k vývojově mladší skupině představované rody *Gallinula* a *Fulica* (Livezey 1998). Jistá je příbuznost s rodem *Amaurornis* (Livezey 1998, Taylor 1998, Slikas et al. 2002). Velmi problematická je fylogeneze na druhové úrovni. Livezey (1998), z něhož vycházíme, rozděluje tento rod do 2 skupin, když jednu skupinu tvoří *P. atra* a *P. tabuensis*, druhou pak zbytek recentních zástupců rodu *Porzana* se zástupci rodů *Aenigmatolimnas*, *Crex*, *Micropygia* a *Coturnicops*. Ve studii Slikas et al. (2002) je rod *Porzana* dělen do čtyř skupin, mezi nimiž jsou i někteří zástupci rodu *Amaurornis* (viz. výše). První skupinu tvoří z recentních druhů *P. atra* a *P. tabuensis*, druhou *P. parva* a *P. pusilla*, třetí *P. porzana*, *P. carolina* a *P. fluminea* a čtvrtou *P. flaviventer* a *P. cinereus*.

Crex

Rod je reprezentovaný dvěma druhy *Crex crex* a *Crex egregia*. Oba druhy obývají různá travní společenstva Afriky a Palearktu (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1996, Taylor 1998). Oba druhy jsou polygynní a tvoří také buď nehnízdící skupiny, nebo tahová hejna (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1996, Taylor 1998).

Oba druhy jsou považovány za blízké příbuzné rodu *Porzana* (Livezey 1998, Taylor 1998). *C. egregia* je přitom někdy též označován jako *Porzana egregia* (Livezey 1998).

Neocrex

Rod je tvořen dvěma allopatrickými druhy *N. erythroptus* a *N. colombianus*. Oba druhy obývají mokřady, bažiny, savanu, pastviny a vlhké i suché louky jižní a střední Ameriky. *N. erythroptus* je znám také z Galapág. Právě u tohoto druhu je předpokládána monogamie. U *N. colombianus* bližší údaje chybí (Taylor 1998).

Livezey (1998) považuje *N. erythroptus* za sesterský druh s *Porzana bicolor*. Genetická analýza ukazuje na příbuznost s *Aramides cajanea* (Slikas et al. 2002).

Megacrex

Rod je zastoupen pouze jedním druhem *Megacrex inepta*. Ten se vyskytuje v nížinných oblastech Papui – Nové Guinei, kde vyhledává mokřadní a mangrovové porosty. Je nelétavý a popsané chování naznačuje monogamii, bez výskytu sociality (Taylor 1996, Taylor 1998).

Někdy bývá řazen k rodu *Amaurornis* (Livezey 1998). Podle Olsona (1973) je blízcí příbuzný s rody *Eulabeornis* a *Habroptila* a skupinou tvořenou zástupci rodů *Rallus* a *Gallirallus*. K této skupině ho umísťují též na základě genetické analýzy Trewick (1997).

Amaurornis

Rod čítající devět druhů (*A. phoenicurus*, *A. moluccanus*, *A. akool*, *A. isabellinus*, *A. olivaceus*, *A. magnirostris*, *A. bicolor*, *A. olivieri*, *A. flavirostris*) rozšířených v Indo – australské oblasti. Všechny druhy obývají bažiny, mokřady a tropické pralesy. U některých druhů byla zjištěna socialita (*A. phoenicurus*, *A. moluccanus*), jediným známým sociálním svazkem je monogamie (Taylor 1998).

Verheyen (1957 in Olson 1973) řadí tento rod do podčeledi Fulicinae (kam patří například i *Gallinula*, *Fulica* a *Mentocrex*). Ostatní autoři ho umísťují do blízkosti rodu *Porzana* (Livezey 1998, Taylor 1998, Slikas et al. 2002). Taylor (1998) označuje druhy *A. akool*, *A. isabellinus*, *A. olivaceus*, *A. moluccanus*, *A. magnirostris* a *A. phoenicurus* za samostatný rod *Amaurornis*. Druhy *A. bicolor*, *A. olivieri*, *A. flavirostris* pak řadí k rodu *Porzana*. Slikas et al. (2002) dělí tento rod na tři skupiny: 1) *A. isabellinus*, *A. olivaceus* a *A. phoenicurus*, 2) *A. akool* a *A. flavirostris*, 3) *A. bicolor* a *A. olivieri*.

Gallicrex

Jediný druh *Gallicrex cinerea* se vyskytuje v Indii, Indonesii a jihovýchodní Asii. Typickým biotopem jsou mokřady. Jde o velký, monogamní, teritoriální a během hnízdění velmi hlučný a svárlivý druh. Samci jsou v době hnízdění rovněž výrazně zbarveni (Taylor 1998). Verheyen (1957 in Olson 1973) jej řadí do podčeledi Fulicinae. Příbuznost se slípkami rodu *Gallinula* a lyskami rodu *Fulica* potvrzuje též Livezey (1998).

Gallinula

Rod je tvořen osmi druhy. Většina z nich obývá akvatické a semiakvatické biotopy. Endemité (*G. nesiotis* na ostrovu Gough, *G. sylvestris* na ostrovu San Cristobal) se však mohou vyskytovat i mimo ně. *G. tenebrosa* v době hnízdění tvoří teritoriální, polygynandrické skupiny (Taylor 1996, Taylor 1998). Také u *G. chloropus* se objevuje vedle hnízdního parazitismu (McRae 1996) i polyandrie nebo polygynie. Monogamie však u tohoto druhu převládá (Taylor 1998, Post & Seals 2000, Forman & Brain 2004). Kooperativní polyandrie i polygynie byla společně s monogamií zjištěna u tasmánské *G. mortierii* (Termin & Sillén-Tullberg 1994, Taylor 1998). V koloniích hnízdí australská *G. ventralis*, reprodukční strategie však u ní není známa. U *G. melanops*, *G. angulata* a *G. tenebrosa* je zaznamenána pouze monogamie (Taylor 1998).

Všichni autoři shodně považují tento rod za příbuzný rodu *Fulica* (Olson 1973, Trewick 1997, Livezey 1998, Slikas et al. 2002, Ozaki et al. 2010). Livezey (1998) pak tuto skupinu považuje za nejodvozenější v rámci Rallidae.

Fulica

Kosmopolitní rod čítající 11 druhů vyskytujících se v akvatickém a semiakvatickém prostředí. Centrum výskytu je jižní Amerika. U starosvětské *F. atra* byla zaznamenána socialita a kromě monogamie také fakultativní polygynie. U *F. cristata* a *F. americana* byla zaznamenána velká míra hnízdního parazitismu, polygamní systémy však objeveny nebyly (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1998). Pro celý rod je typická teritorialita (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1998). Dospělí jedinci *F. gigantea* nemohou létat. Důvodem toho je ale jejich velká hmotnost, jinak k letu uzpůsobeni jsou. Mláďata dokonce normálně létají (Taylor 1998).

Všichni autoři shodně považují tento rod za příbuzný rodu *Gallinula* (Olson 1973, Trewick 1997, Livezey 1998, Slikas et al. 2002, Ozaki et al. 2010). Livezey (1998) pak tuto skupinu považuje za nejodvozenější v rámci Rallidae.

2. Cíle

Na základě získaných literárních údajů jsem se snažil splnit následující cíle:

- 1) Určit původní reprodukční systém a ekologické nároky předka Rallidae.
- 2) Zjistit, zda existuje souvislost mezi ekologickými parametry a reprodukčními systémy Rallidae.

3. Metodika

3.1. Sběr a zpracování dat

Práce je založena na meta – analýze dat získaných z celkem 33 publikací o čeledi Rallidae. Podstatná část dat byla získána z monografie o této čeledi (Taylor 1998). Celkem bylo hodnoceno 89 recentních druhů. Zbylé druhy byly vyřazeny vzhledem k nedostatečnému množství dat, nebo z důvodu jejich absence na použitém kladogramu. Vzhledem k absenci kompletní molekulární fylogeneze čeledi jsem k mapování znaků použil upravený, publikovaný fylogenetický strom založený na porovnání 570 osteologických, myologických a integumentárních znaků (Livezey 1998). Z uvedené práce vyplývá několik závěrů:

1) Zástupci rodů *Himantornis*, *Porphyrio*, *Gymnocrex*, *Aramides*, *Eulabeornis*, *Mentocrex*, *Canirallus*, *Anurolimnas*, *Amaurolimnas* a *Rougetius* tvoří bázi Rallidae, přičemž příslušnost rodů *Himantornis* k této čeledi je značně nejistá.

2) Dále se odštěpuje skupina tvořená rody *Pardirallus*, *Sarothrura* a *Rallina* a především skupina tvořená zástupci rodů *Rallus*, *Gallirallus*, *Lewinia*, *Cyanolimnas* a *Dryolimnas*.

3) Jako nejedvozenější jsou hodnoceny zástupci rodů *Laterallus*, *Porzana*, *Gallix*, *Neocrex*, *Crex*, *Amaurornis*, *Coturnicops*, *Aenigmatolimnas*, *Gallinula* a *Fulica*.

Při určování původního reprodukčního systému této čeledi byly zjišťovány údaje o jednotlivých reprodukčních systémech, které byly klasifikovány jako monogamie, polygynie, polyandrie, polygynandrie a kódovány pro potřeby prováděné rekonstrukce. Byl také zaznamenáván a hodnocen polymorfismus v reprodukčních systémech.

Při určování původního biotopu předka byly zjištěné údaje klasifikovány jako výskyt v mezickém prostředí a výskyt v akvatickém a semiakvatickém prostředí. Byl také zaznamenán a hodnocen polymorfismus v obývaných biotopech.

Na kladogramech zobrazujících ekologické znaky, byla z důvodů přehlednosti vyznačena celková míra polygamie bez rozdělení na jednotlivé formy. Konkrétní formy (polygynie, polyandrie, polygynandrie) jsou pak diskutovány v textu a hodnoceny v rámci korelačních analýz a mapování dat. Polygamie a všechny její formy byly v práci hodnoceny, stejně jako všechny ekologické faktory, pomocí binárního kódování, v němž 1 znamenala přítomnost daného znaku alespoň u jedné populace. 0 pak znamenala jeho absenci. Sledoval jsem stav u následujících ekologických parametrů:

1) socialita (0/1) – Za socialitu (1) byl v této práci považován výskyt skupin tvořených rodinnými příslušníky i jedinci bez příbuzenských vztahů a to jak v hnízdní, tak mimohnízdni době. Za socialitu je rovněž považováno kooperativní hnízdění a hnízdění s helpy. Naopak za socialitu není považováno (0) soužití páru i mimo hnízdní období.

2) nelétavost (0/1) – Za nelétavé (1) jsou v této studii považováni ptáci, kteří ztratili schopnost letu a nejsou k němu ani morfologicky uzpůsobeni (asymetrie a zakrnělost křídel). Ptáci, kteří jsou téměř nelétaví a pravděpodobně nelétaví (někteří zástupci rodu *Gallirallus*) jsou v této práci hodnoceni jako nelétaví. Naopak za létavé jsou považovány všechny druhy s prokazatelnou schopností letu včetně *Fulica gigantea*. Zatímco mladí ptáci zvládají bez problémů létat, staří to již kvůli velké hmotnosti nedokáží. Vzhledem k tomu, že jsou ale k letu plně uzpůsobeni, rozhodl jsem se považovat je za létavé.

3) pohlavní dimorfismus ve zbarvení (0/1) – Za druhy s pohlavním dimorfismem ve zbarvení (1) jsou zde považovány taxony, u nichž je znám mezi pohlavími rozdíl ve zbarvení peří, zobáku a nohou. Není přitom rozlišováno, je-li pestřejší samec či samice. V případě, že se

rozdíl mezi pohlavími může u dospělých ptáků překrývat, není tento znak považován za dostatečný a daný druh je hodnocen společně s druhy bez rozdílů ve zbarvení číslem 0.

4) pohlavní dimorfismus ve velikosti (0/1) – Vzhledem k nedostatku dat byl tento faktor hodnocen pouze u 64 druhů. Rozdíl ve hmotnosti u jednotlivých druhů byl zjišťován vydělením průměrné hmotnosti samce s průměrnou vahou samice. Pokud se takto získaný výsledek pohyboval v intervalu 0,9 – 1,1, nebyl rozdíl ve hmotnosti považován za signifikantní a tento parametr byl u daného druhu označen 0. V případě, že se získané hodnoty nepohybovaly ve výše uvedeném rozmezí, byl znak kódován číslem 1.

5) výskyt v akvatickém nebo semiakvatickém prostředí (0/1) – Za druhy s výskytem v těchto prostředích (1) jsou považováni ti, kteří obývají lokality, jako jsou rybníky, jezera, tůňe, rákosiny, bažiny, okraje vodních toků, rašeliniště, mokřady, podmáčené louky, podmáčené travní porosty v tropických pralesích a další podobné biotopy. Pokud nebyl druh v těchto biotopech zaznamenán, byl hodnocen číslem 0.

6) výskyt v terestrickém prostředí (0/1) – Druhy vyskytující se mimo prostředí popsané v bodě 5 jsou zde hodnoceny číslem 1 a to i v případě, že se vyskytují také v akvatickém nebo semiakvatickém prostředí. Pokud byl druh zaznamenán pouze ve vodních biotopech, byl hodnocen číslem 0.

Jako outgroup byly použity blízké příbuzné (Ericson et al. 2006, Hackett et al. 2008, Livezey 1998, Sibley & Ahlquist 1990) čeledi Aramidae (rod *Aramus*) a Heliornithidae (rody *Heliornis*, *Heliopais* a *Podica*). Souhrnné tabulky všech ekologických znaků a polygamie jsou uvedeny v přílohách 1-3.

3.2. Analýza dat

K rekonstrukci evoluce výše uvedených znaků byla použita parsimonní optimalizace. Optimalizace byla provedena v programu Mesquite 2.75 (Maddison & Maddison 2011). Vzhledem k typu znaků a binárnímu kódování byl zvolen parsimonní model neřazený (unordered), který předpokládá vždy jeden krok pro jakoukoliv změnu stavu.

Znaky byly mapovány na kladogram převzatý ze studie Livezey 1998 (obr. 1). Graficky (červeně) byla vyznačena u jednotlivých kladogramů pouze celková polygamie bez rozdílů

mezi jejími typy. K tomuto kroku jsem se rozhodl, z důvodu lepší přehlednosti kladogramů. U rekonstrukce původního reprodukčního systému Rallidae byly zpracovány všechny formy polygamie zvlášť. Pro lepší přehlednost byl v kladogramech výrazně označen outgroup, a také nod ukazující na původního předka (A).

Statistická hodnota korelace mezi jednotlivými ekologickými parametry a výskytem polygamie (celkovým i jednotlivých typů) byla určována na základě „Pagel's (1994) test of correlated (discrete) character evolution“ při 500 simulacích. Míra korelace jednotlivých faktorů byla stanovena na základě statistické významnosti (p) při hladině 0,05. Při těchto analýzách byl vynechán outgroup a pracoval jsem pouze s údaji o druzích patřících do čeledi Ralliade.

4. Výsledky

4.1. Určení původního reprodukčního systému a ekologických nároků předka Rallidae

Původním reprodukčním systémem u čeledi Rallidae byla monogamie (obr. 2 - 3). Polygamní systémy se objevují poměrně vzácně, nejčastěji u odvozenějších druhů. Ve většině případů (s jednou výjimkou) jsou polygamní svazky fakultativní. Další analýzy (obr. 6 – 13) naznačují, že předek dnešních Rallidae žil ve skupinách a byl létavý. Chyběl u něj pohlavní dimorfismus ve zbarvení, ale vyskytoval se pohlavní dimorfismus ve hmotnosti (samec těžší než samice). Dle obr. 4 - 5 obýval předek akvatické a semiakvatické biotopy.

4.2. Vliv ekologických parametrů na reprodukční systémy

4.2.1. Korelační analýzy

Socialita několikrát opakovaně vzniká a zaniká (obr. 6). Převažuje zde tvorba mimohnízdnic i hnízdních skupin nad známým kooperativním hnízděním. Výskyt příbuzných helpřů a polygamie je přítom zaznamenána u *Gallirallus australis*, *Porphyrio porphyrio*, *Gallinula mortierii* a *Gallinula chloropus*. Helpři a čistá monogamie se vyskytují u *Porphyrio hochstetteri* a *Laterallus leucopyrrhus*. Výskyt sociality byl zjištěn u většiny polygamních druhů. Výjimku tvoří *Dryolimnas cuvieri* a *Aenigmatolimnas marginalis*. Výskyt sociality

koreloval s výskytem polygynie ($p < 0,0001$), polygynandrie ($p = 0,0100$) a celkovou mírou polygamie (počítány všechny polygamní formy dohromady; $p = 0,0050$). U výskytu polyandrie korelace nebyla průkazná ($p = 0,28$).

Nelétavost (obr. 7) se vykytuje především u druhů obývajících ostrovy (především rod *Gallirallus*). Nelétavost a polygamie byly zaznamenány u *Gallirallus australis* (polygynie), *Dryolimnas cuvieri* (polyandrie), *Porzana atra* (polyandrie) a *Gallinula tenebrosa* (polyandrie i polygynie). Výskyt nelétavosti koreloval s polyandrií ($p = 0,0200$). Korelace nebyla zjištěna s výskytem polygynie ($p = 0,51$), polygynandrie ($p = 0,0999$), ani s výskytem celkové polygamie ($p = 0,1450$).

Pohlavní dimorfismus ve zbarvení se vyskytuje u celého rodu *Sarothrura* a jemu blízké příbuzné části rodu *Rallina*. Jinak je znám pouze u některých dalších nepříliš příbuzných druhů, z nichž byla polygamie zaznamenána pouze u *Aenigmatolimnas marginalis* (obr. 8). Pohlavní dimorfismus ve zbarvení nekoreloval s žádnou formou polygamie (polyandrie: $p = 0,1500$, polygynie: $p = 0,24$, polygynandrie: $p = 0,3249$ a polygamie celkově: $p = 0,0999$).

Pohlavní dimorfismus ve hmotnosti (obr. 9) je typický pro většinu druhů z čeledi Rallidae. Výrazně těžší jsou ve většině případů samci (89,6 %). Výskyt polygamie a pohlavního dimorfismu ve hmotnosti byl zaznamenán u *Gallirallus australis* (větší samec a polygynie), *Coturnicops noveboracensis* (větší samec a polygynie), *Crex crex* (větší samec a polygynie) a *Gallinula chloropus* (větší samec a polyandrie i polygynie), naopak chybí u *Porphyrio porphyrio* (polyandrie, polygynandrie), *Dryolimnas cuvieri* (polyandrie), *Crex egregia* (polygynie), *Porzana atra* (polyandrie), *Gallinula tenebrosa* (polyandrie), *Gallinula mortierii* (polygynie a polyandrie) a *Fulica atra* (polygynie). Hodnoty pro *Aenigmatolimnas marginalis* (polyandrie) se nepodařilo zjistit. Výskyt pohlavního dimorfismu ve velikosti koreloval s výskytem polyandrie ($p = 0,0450$) a polygynandrie ($p = 0,0100$). Prokazatelně nevyšel u polygynie ($p = 0,8250$) a celkového výskytu polygamie ($p = 0,0600$).

Výskyt v akvatických nebo semiakvatických podmínkách je alespoň částečně znám u téměř všech studovaných druhů (obr. 4-5 a 10). Podle výsledků analýzy koreluje tento faktor s polygynií ($p < 0,0001$) a celkovou polygamií ($p = 0,0100$). Naopak korelace nebyla prokázána u polyandrie ($p = 0,0699$), ani polygynandrie ($p = 0,1999$).

Výskyt v terestrickém prostředí (obr. 11) je zaznamenán u řady druhů, signifikantně ale nekoreluje s žádnou formou polygamie (polygynie: $p = 0,13$, polyandrie: $p = 0,365$, polygynandrie: $p = 0,4200$), ani s celkovou polygamií ($p = 0,125$).

4.2.2. Parsimonní optimalizace

Vznik a zánik jednotlivých znaků je souhrně vyznačen na obr. 12-13. Vyplývá z nich, že polygamní systémy vznikají u Rallidae z monogamie celkem v 10 - 11 případech. U předka *Porphyrio porphyrio* vzniku polygamie předcházela vznik sociality a ztráta výskytu v terestrických biotopech. Současně se vznikem polygamie pak zanikl pohlavní dimorfismus ve hmotnosti.

V případě předka *Dryolimnas cuvieri* předcházela vzniku polygamie zánik výskytu v terestrických podmínkách a zánik sociality. Současně se vznikem polygamie u něj došlo ke ztrátě pohlavního dimorfismu ve hmotnosti a vznikla nelétavost.

U předka *Gallirallus australis* předcházela vzniku polygamie vznik pohlavního dimorfismu ve hmotnosti. Současně s polygamií vznikla socialita a zanikl výskyt v terestrických biotopech.

U předka *Coturnicops novboracensis* vzniká polygamie současně s výskytem v terestrických biotopech a předchází jí vznik sociality a pohlavního dimorfismu ve hmotnosti.

U předka *Aenigmatolimnas marginalis* vzniká polygamie současně s pohlavním dimorfismem ve zbarvení a výskytem v terestrických biotopech. Předchází jí zánik sociality.

Polygamie vznikla u společného předka rodu *Crex* současně s výskytem v terestrickém prostředí. Předchází jí vznik sociality, a vznik pohlavního dimorfismu ve hmotnosti. Ten se ale u *Crex egregia* ztrácí.

U předka *Porzana atra* vzniká polygamie současně s nelétavostí, socialitou a výskytem v terestrickém prostředí. Vzniku polygamie předchází zánik rozdílů ve hmotnosti mezi pohlavími.

U předka *Gallinula moriterii* vzniká polygamie současně s nelétavostí a zánikem pohlavního dimorfismu ve hmotnosti. Předchází jí zánik výskytu v terestrickém prostředí a vznik sociality.

U skupiny tvořené druhy *Gallinula tenebrosa*, *Gallinula chloropus* a *Gallinula angulata* výsledky ukazují dvě možné alternativy: 1) Vznik polygamie u společného předka. V tomto případě vzniku polygamie předcházela vznik sociality, vznik pohlavního dimorfismu ve hmotnosti a zánik výskytu v terestrickém prostředí. U předka *Gallinula tenebrosa* dochází po vzniku polygamie k zániku pohlavního dimorfismu ve hmotnosti. U předka *Gallinula angulata* zaniká polygamie současně se vznikem pohlavního dimorfismu ve zbarvení a se

zánikem sociality. 2) Vznik polygamie zvlášť jak u předka *Gallinula tenebrosa*, tak u předka *Gallinula chloropus*. V obou případech předcházela vzniku polygamie vznik sociality, vznik pohlavního dimorfismu ve hmotnosti a zánik výskytu v terestrickém prostředí. U předka *Gallinula tenebrosa* by potom pohlavní dimorfismus ve hmotnosti zanikl současně se vznikem polygamie.

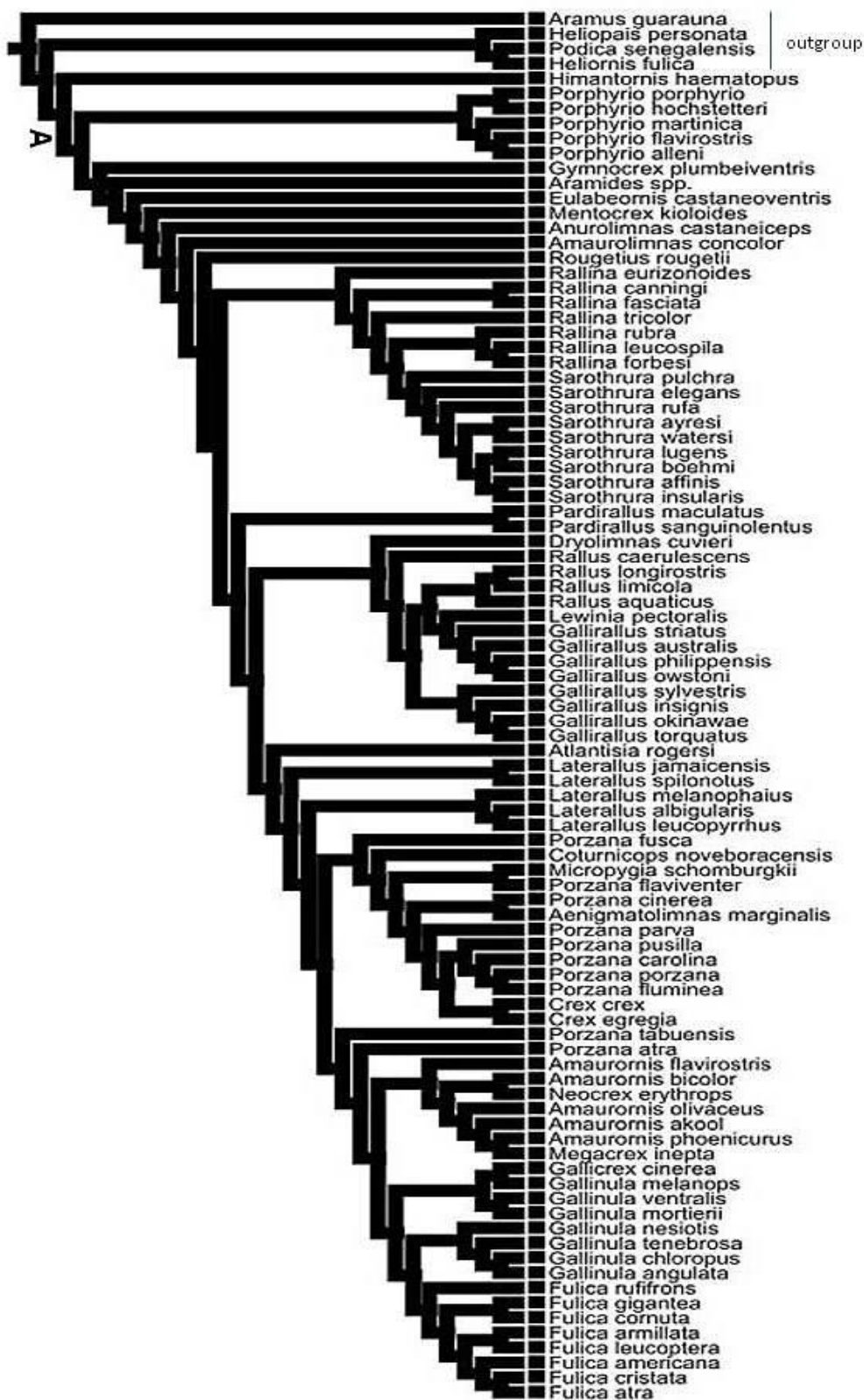
U předka *Fulica atra* vzniká polygamie současně se zánikem pohlavního dimorfismu ve hmotnosti a předchází jí vznik sociality a zánik výskytu v terestrických biotopech.

Celkově došlo k šesti různým vznikům polyandrie. Ve třech případech byl zaznamenán zánik pohlavního dimorfismu ve hmotnosti současně se vznikem polyandrie. V jednom případě pak zánik dimorfismu vzniku polyandrie předcházela. Čtyřikrát byl zaznamenán zánik výskytu v terestrickém prostředí před vznikem polyandrie. Ve třech případech vznikla polyandrie současně s nelétavostí. Socialita zanikla před vznikem polyandrie ve dvou případech. Ve třech případech ale předcházela vznik sociality vzniku polyandrie. Jednou potom vznikly oba znaky současně. To ukazuje na rozdílný vliv sociality na polyandrické druhy.

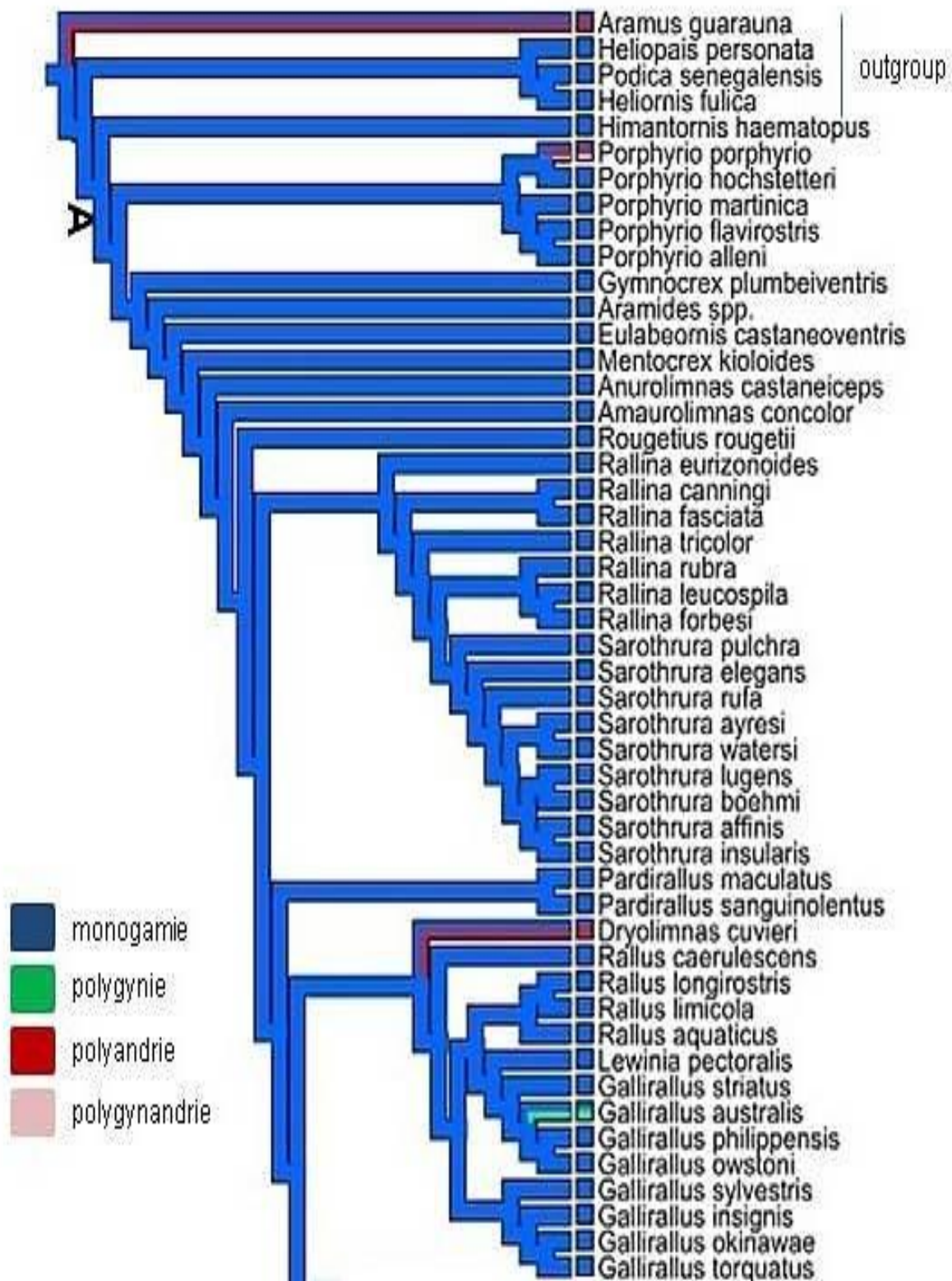
Ke vzniku polygynie došlo celkem v šesti případech. Vzniku polygynie v pěti případech předcházela vznik sociality. Ve čtyřech případech vzniku polygynie předcházela vznik pohlavního dimorfismu ve zbarvení. Ostatní znaky se objevovaly jen ojedinelé.

Vzniku polygynandrie v obou případech předcházela vznik sociality. Zánik pohlavního dimorfismu ve váze buď předcházela vzniku polygynandrie v obou případech, nebo v jednom případě ji předcházela a ve druhém vznikly společně (dvě varianty u *Gallinula tenebrosa*).

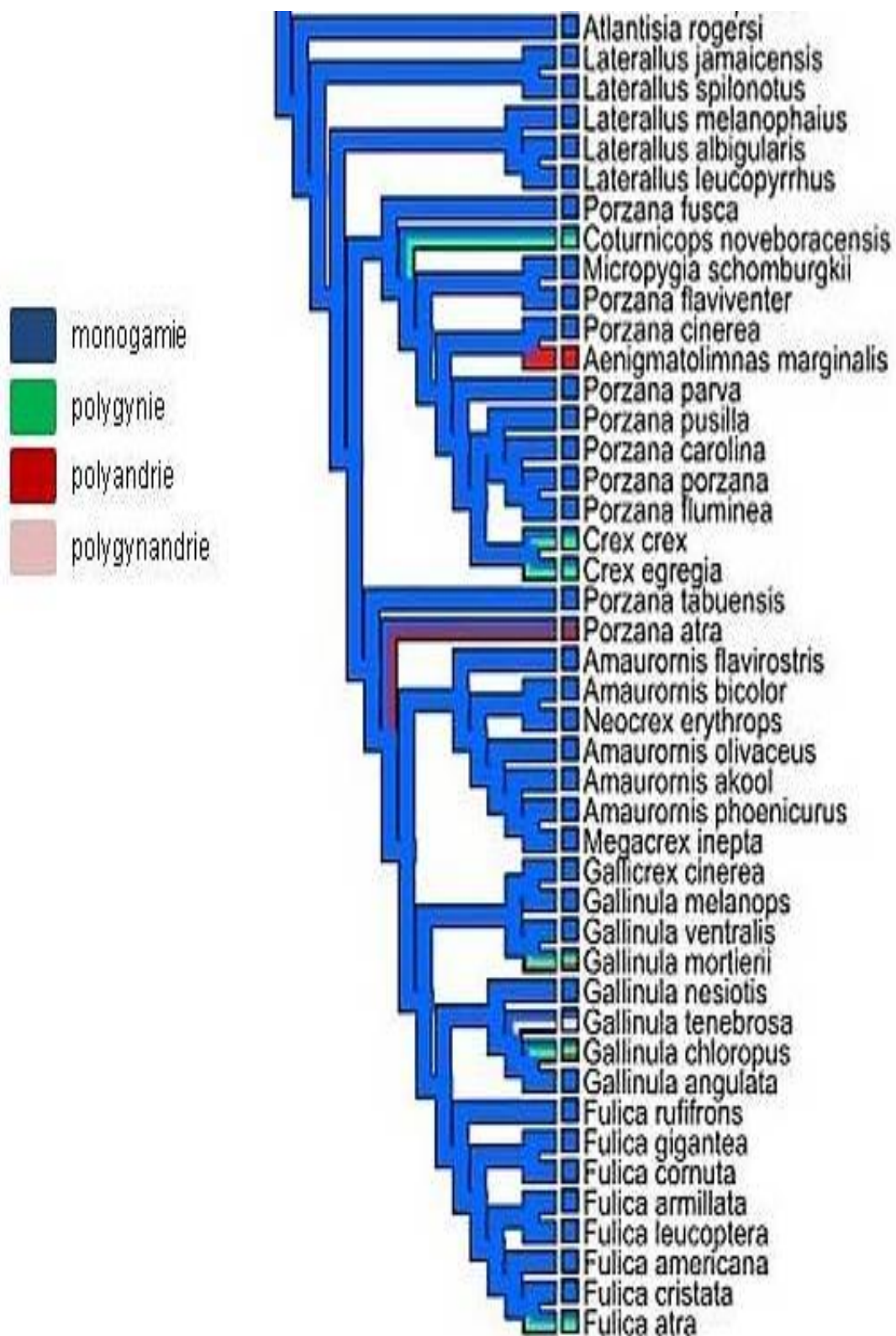
Při hodnocení celkové míry polygamie (všechny polygammí formy dohromady) byla v sedmi případech zjištěna socialita předcházející vzniku polygamie. Ostatní znaky se buď vyskytovaly v malém počtu, nebo u nich byl počet vzniků a zániků daného znaku vyrovnaný.



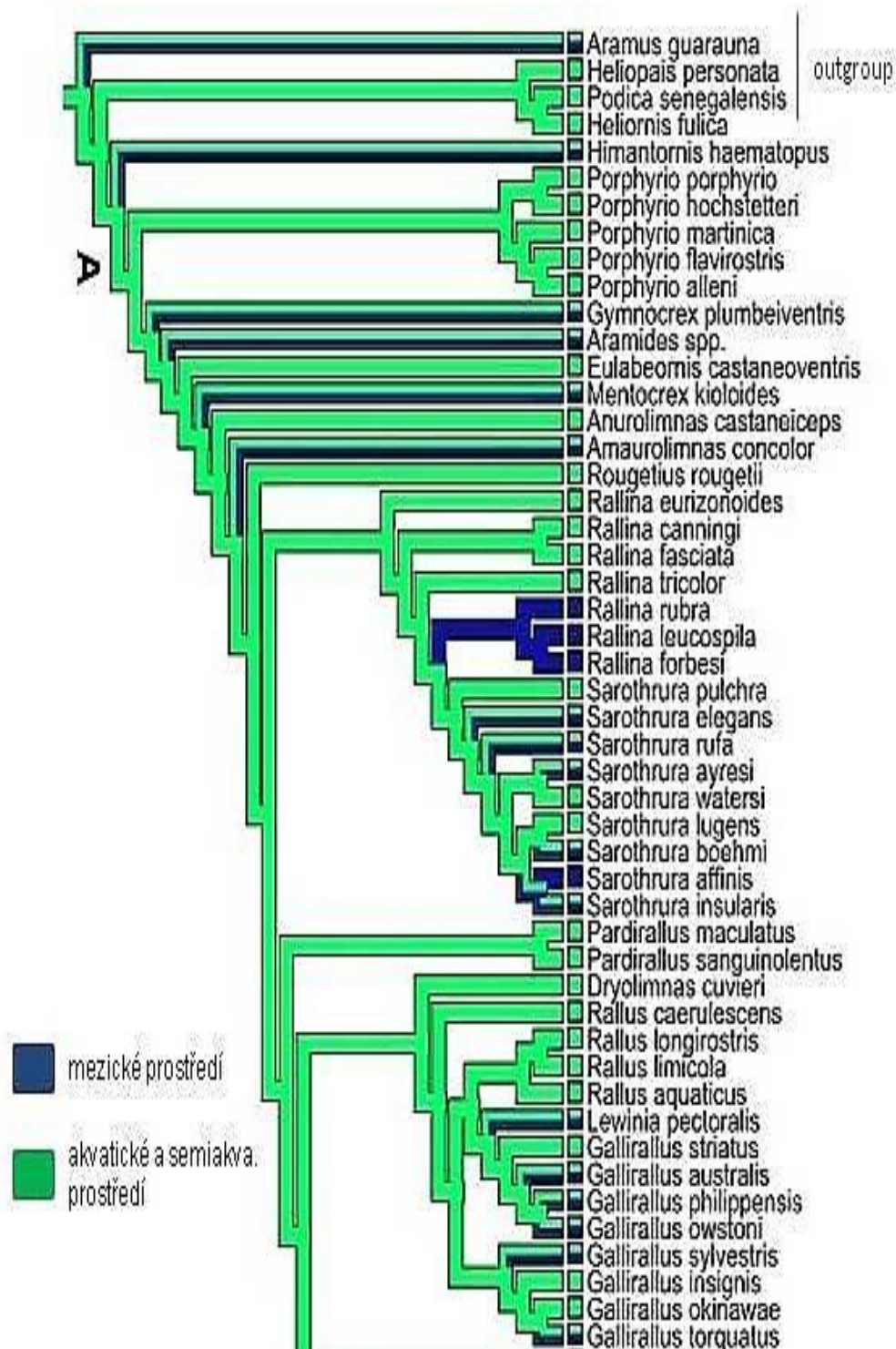
Obr. 1 Kladogram dle Livezey (1998) založený na 570 morfoloických znacích.



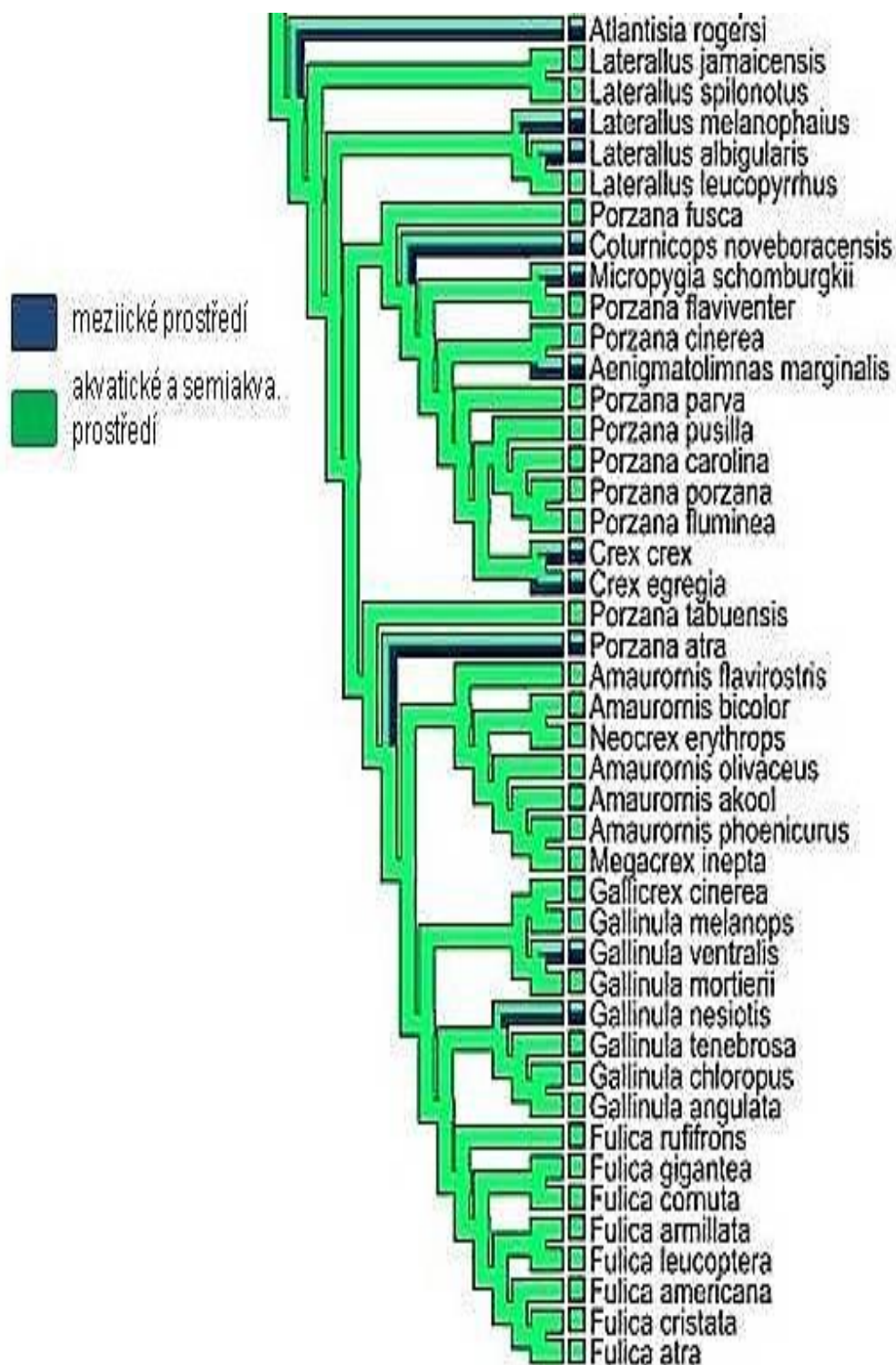
Obr. 2 Výskyt reprodukčních systému u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).
Část 1.



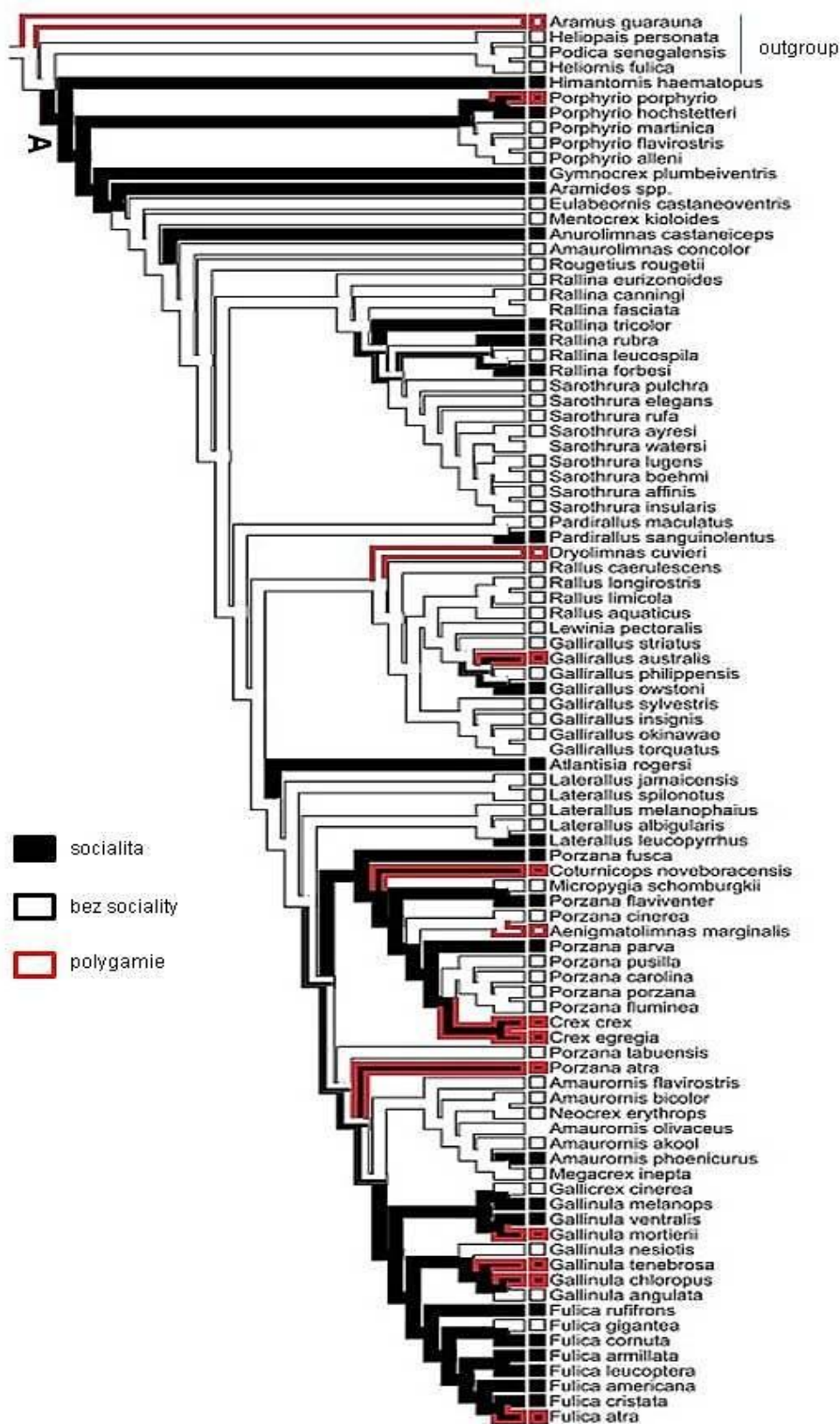
Obr. 3 Výskyt reprodukčních systémů u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).
Část 2.



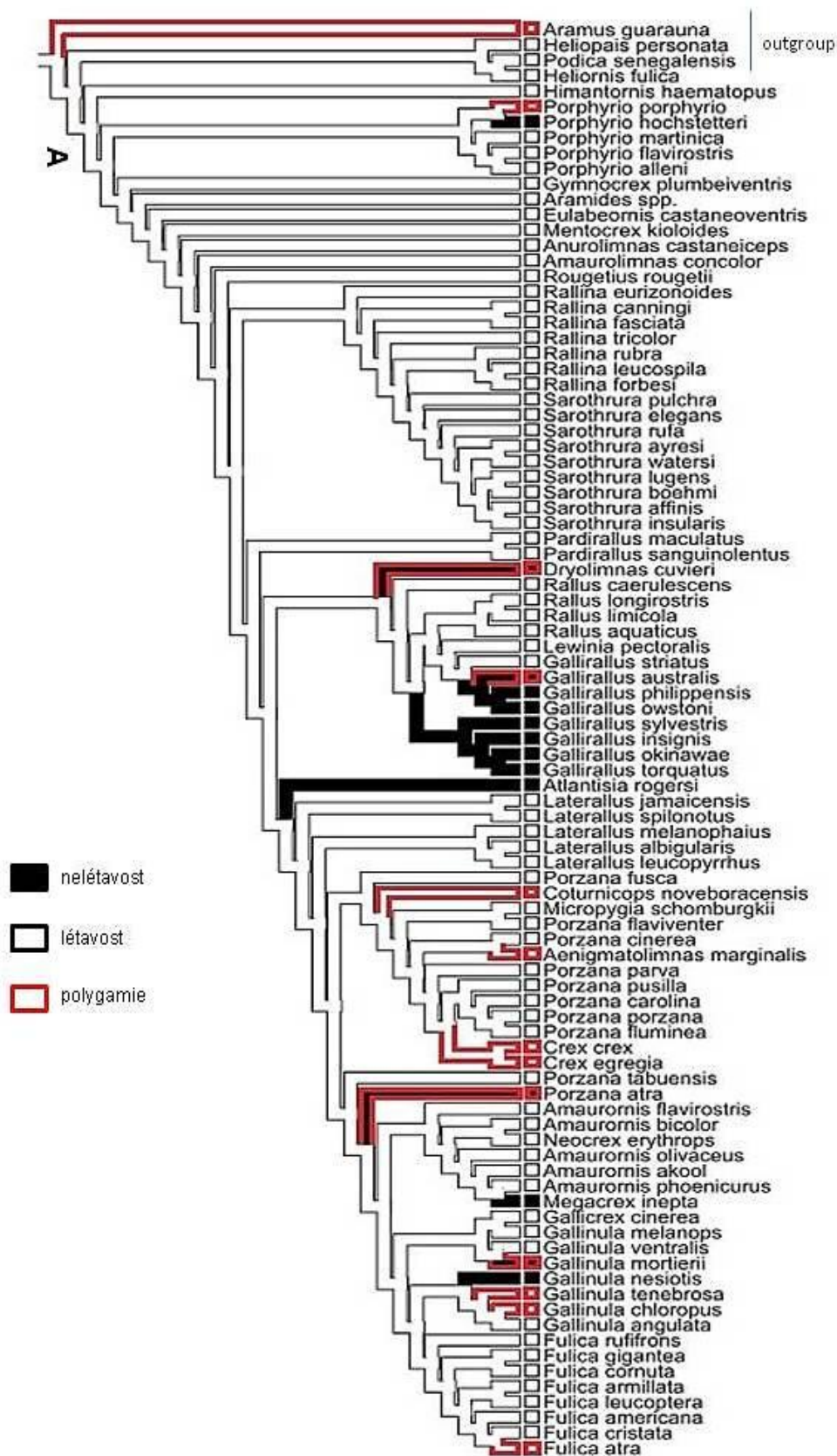
Obr. 4 Biotopové nároky u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Část 1.



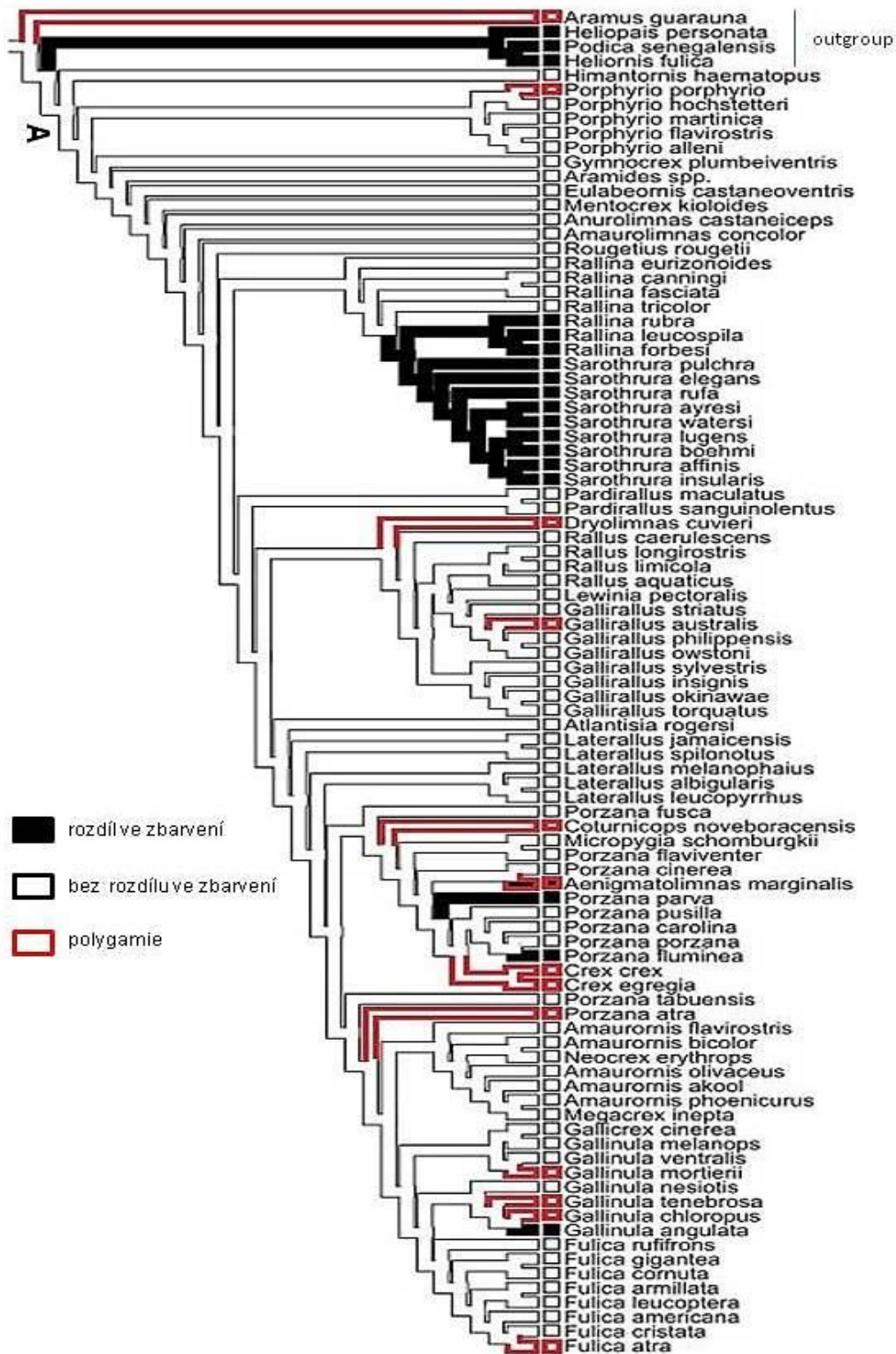
Obr. 5 Biotopové nároky u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Část 2.



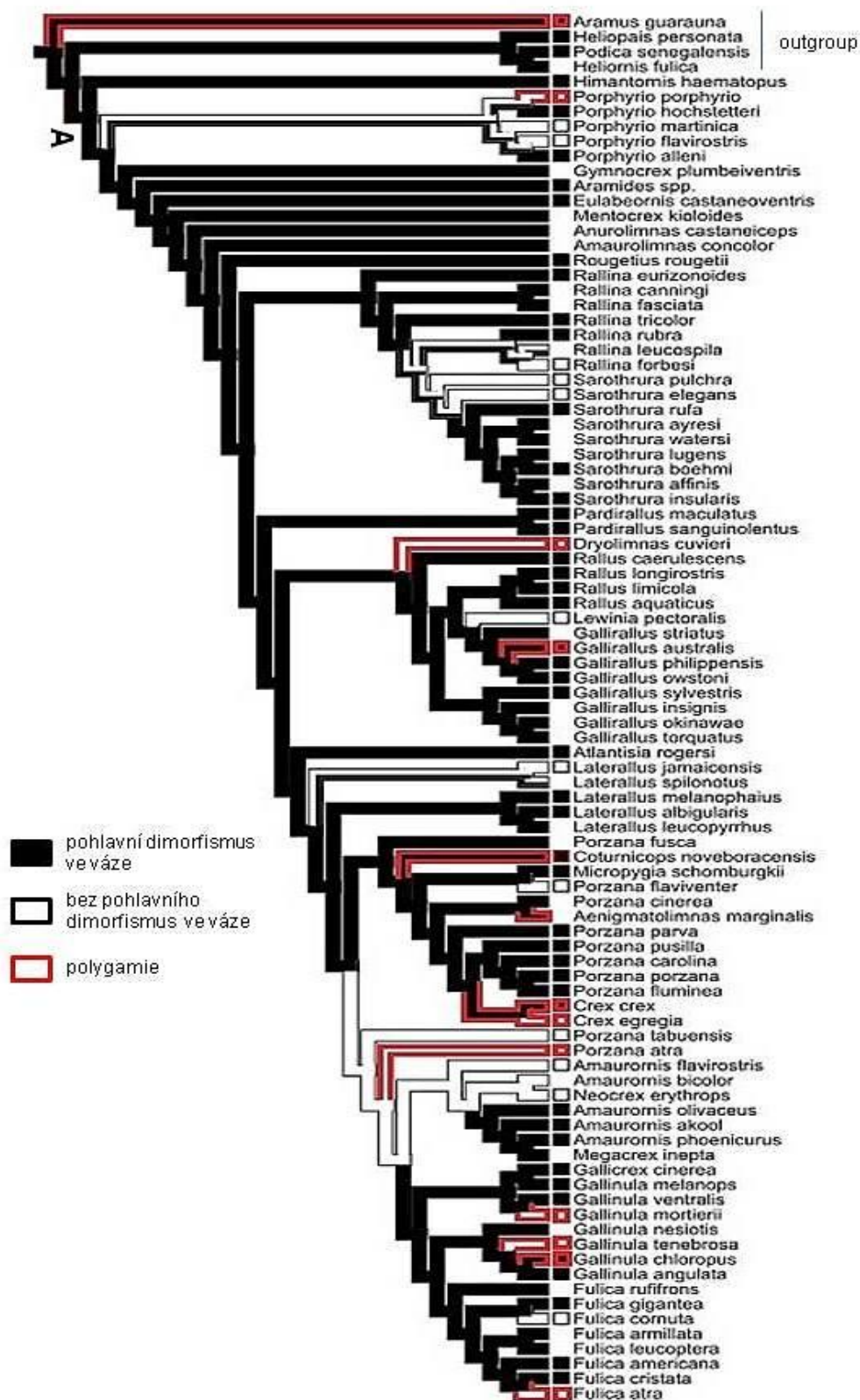
Obr. 6 Výskyt sociality a polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Čtverce před druhovým názvem udávají, zda je daný znak u druhu znám. Chybí-li čtverec, pak hodnota znaku není známa a s druhem není v dalším výzkumu pracováno.



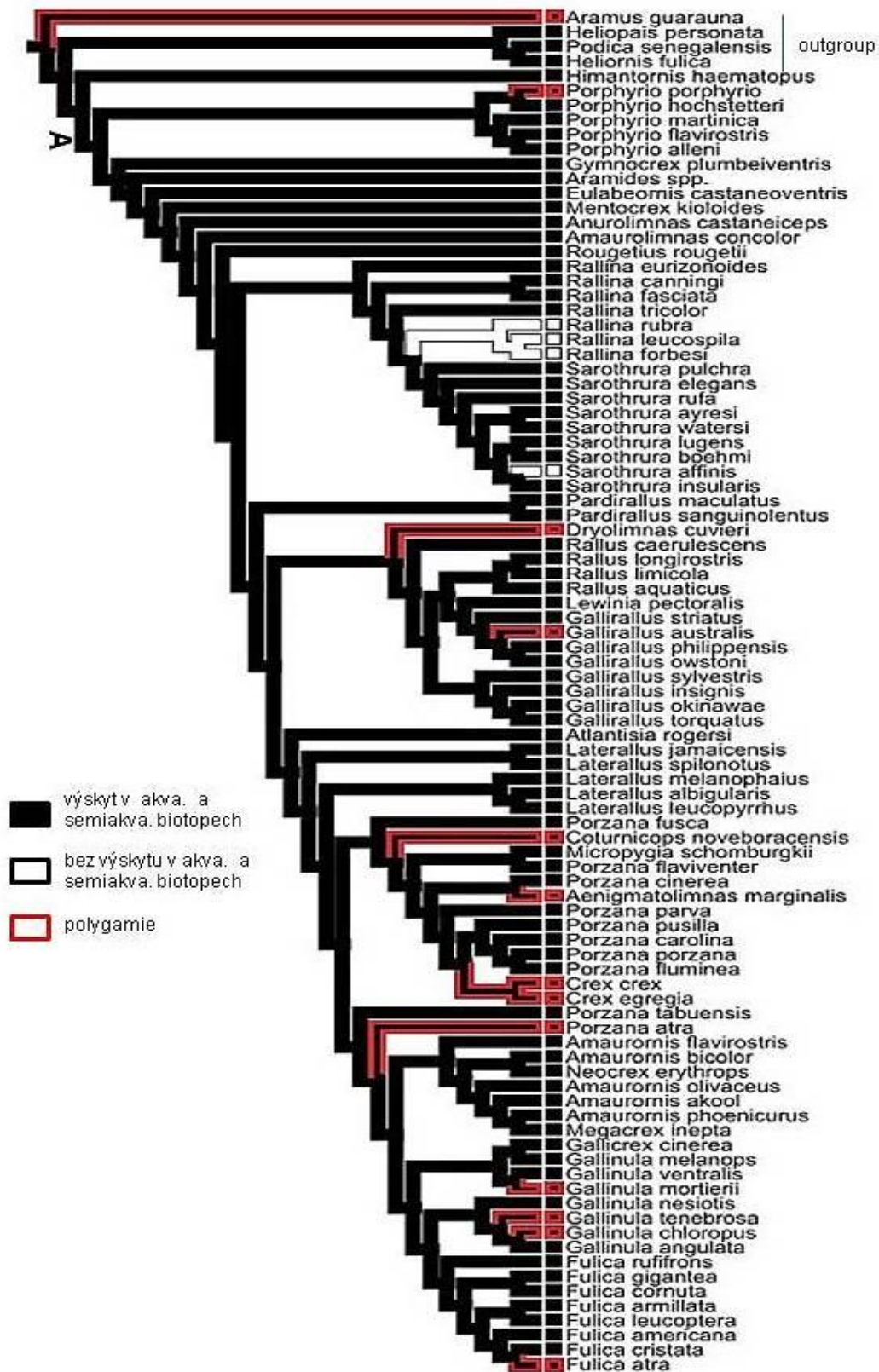
Obr. 7 Výskyt nelétavosti a polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).



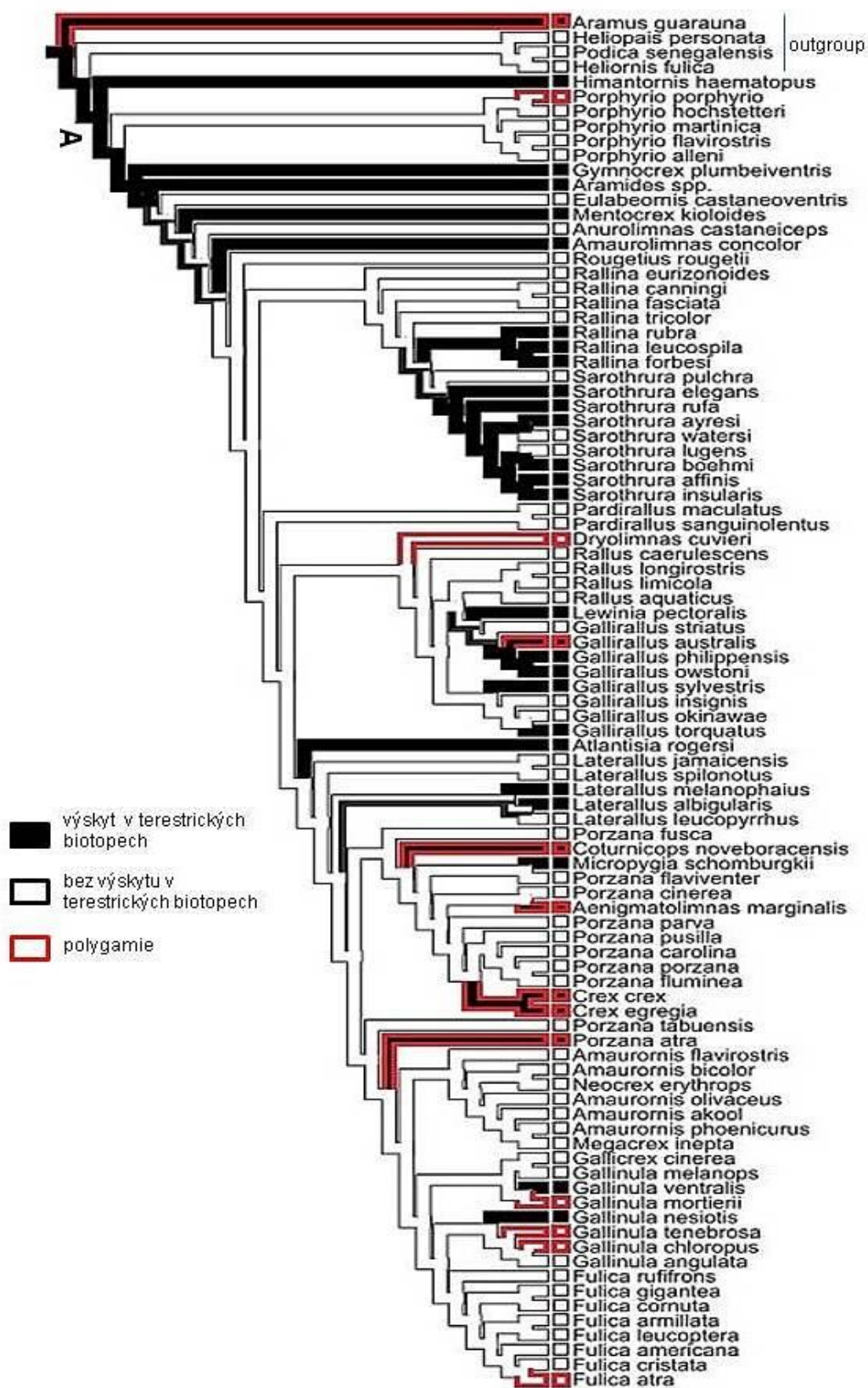
Obr. 8 Výskyt pohlavního dimorfismu ve zbarvení a polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).



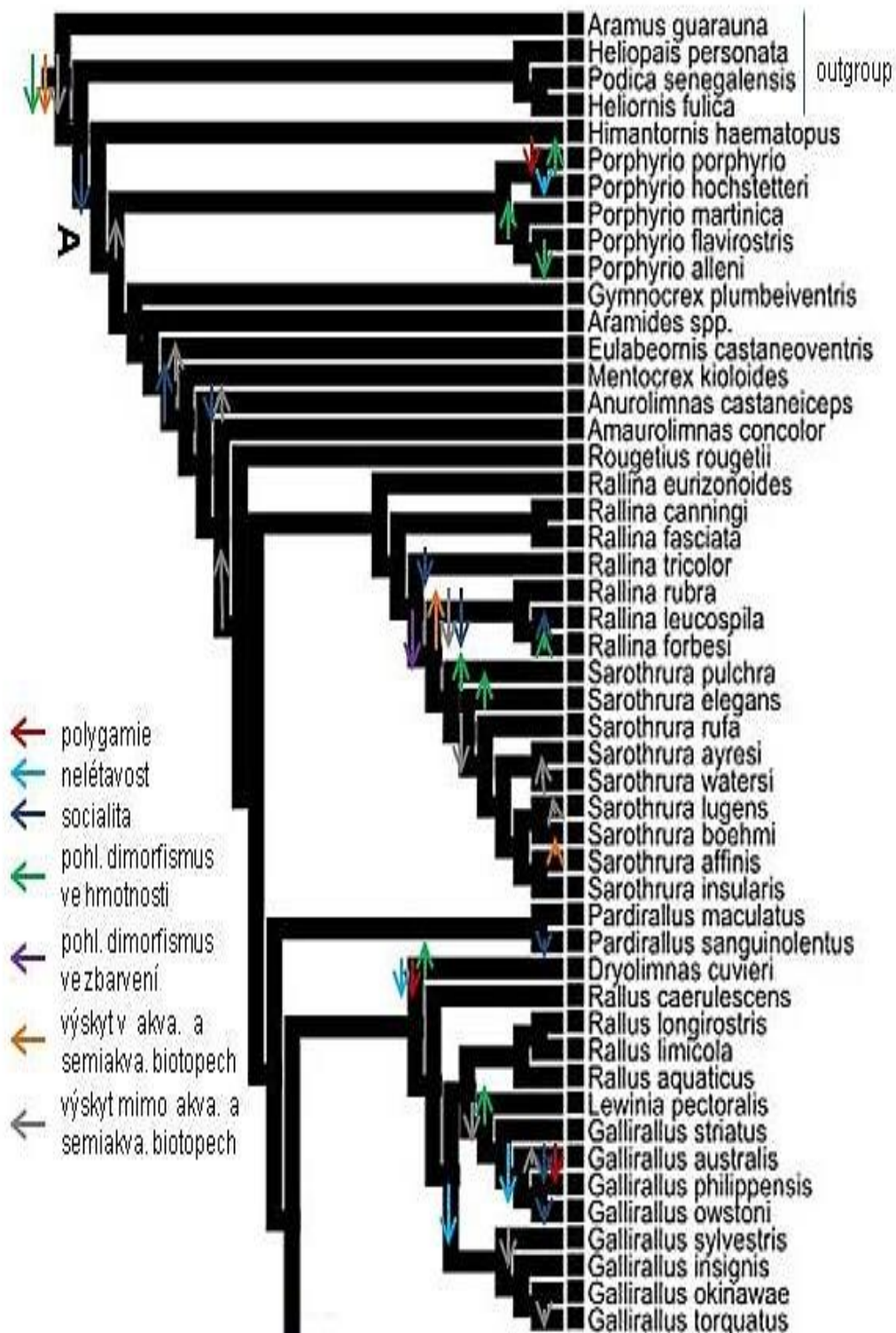
Obr. 9 Výskyt pohlavního dimorfismu ve hmotnosti a výskyt polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Čtverce před druhovým názvem udávají, zda je daný znak u druhu znám. Chybí-li čtverec, pak hodnota znaku není známa.



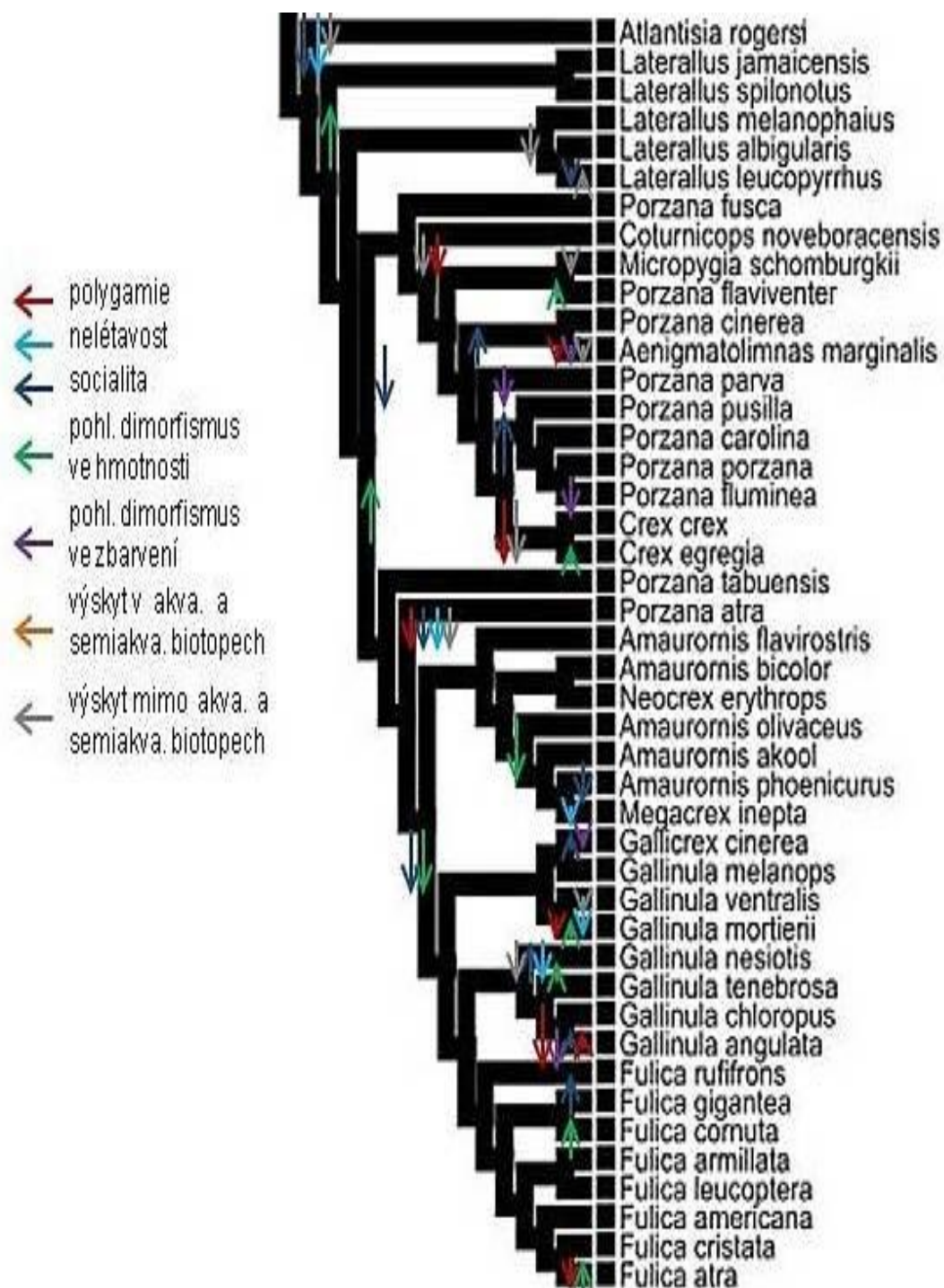
Obr. 10 Výskyt druhů v akvatických a semiakvatických biotopech a výskyt polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).



Obr. 11 Výskyt druhů v terestrických biotopech a výskyt polygamie u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998).



Obr. 12 Vznik a zánik jednotlivých znaků u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Šipka dolů značí vznik znaku, šipka nahoru zánik. Část 1.



Obr. 13 Vznik a zánik jednotlivých znaků u čeledi Rallidae na kladogramu dle Livezey (1998). Šipka dolů značí vznik znaku, šipka nahoru zánik. Část 2.

5. Diskuze

5.1. Určení původního reprodukčního systému a ekologických nároků předka Rallidae

Z výsledků vyplývá, že původním reprodukčním systémem je dominantní monogamie, což je v souladu s tvrzením ostatních studií (Taylor 1996, Taylor 1998). Polygamní systémy se přitom vyskytují ojediněle pouze u jednotlivých druhů, náležících spíše k větším rodům. V drtivé většině případů se přitom jedná o fakultativní formy polygamních systémů. Podle umístění jednotlivých druhů na kladogramu je možné předpokládat, že ke vzniku polygamie došlo u Rallidae opakovaně a nezávisle na sobě. Zajímavý je častější výskyt polygamie u odvozenějších kladů (*Porzana*, *Gallinula*, *Fulica* a blízké příbuzné rody), což by bylo ještě patrnější v případě zařazení rodu *Porphyrio* a druhu *Gallirallus australis* k těmto rodům (Trewick 1997). Příčinou častějšího výskytu polygamie v odvozených skupinách může být také vyšší druhová bohatost těchto rodů.

Podle výsledků mapování ekologických znaků byl předek Rallidae pravděpodobně sociální (výskyt ve skupinách, možná i rodinných), což ho výrazně odlišuje od blízké příbuzných zástupců čeledi Heliornithidae a Aramidae, kteří socialitu nevykazují (del Hoyo et al. 1996, Houde 1994). Ancestrální socialita přitom zaniká poměrně záhy u předka *Eulabeornis castaneoventris*, aby následně znovu vznikla v celkem 12 případech na různých místech kladogramu. Silně rozvinutá je u odvozenější skupiny rodů *Gallinula*, *Gallinula* a *Fulica*.

Létavost předka podporují vedle výsledků této práce také Trewick (1997), Slikas et al. (2010) a Kirchman (2012) kteří tvrdí, že se nelétavost u druhů této čeledi vyvinula ve všech známých případech z létavých předků. Hlavní příčiny zániku letuschopnosti vidí autoři ve výskytu na ostrovech a predispozicím k nelétavosti (kratší křídla, slabé svaly).

Dále se u předka chřástalovitých pravděpodobně nevyskytoval pohlavní dimorfismus ve zbarvení. Oproti tomu, pohlavní dimorfismus ve hmotnosti byl výrazný a to ve prospěch samce. Signifikantně vyšší hmotnost samic byla zaznamenána pouze u *Sarothrura insularis*, *Gallirallus philippensis*, *Porzana pusilla* a *Gallinula melanops*. Zánik dimorfismu ve váze se vyskytuje ojediněle.

Výsledky rovněž ukazují na výskyt předka v akvatických a semiakvatických biotopech. Tento znak se beze změny vyskytuje u většiny zástupců čeledi Rallidae. Zaniká pouze u třech zástupců rodu *Rallina* a druhu *Sarothrura affinis*. Výskyt v mezických biotopech se většinou

objevuje společně s výskytem v akvatickém a semiakvatickém prostředí na druhové bázi. Více je přitom rozšířen u druhů na bázi. U odvozenějších druhů se naopak objevuje jen zřídka.

Vzhledem k detailním popisům biotopů u řady druhů na bázi kladogramu (Cramp & Simmons 1980, Taylor 1996, Taylor 1998, Karubian et al. 2011, Goodman et al. 2011) se nejpravděpodobnějším prostředím předka Rallidae zdají být okraje řek a bažinaté a mokřadní porosty v deštných pralesích.

5.2. Společný výskyt ekologických parametrů a reprodukčních systémů

Výskyt sociality většinou předcházela vzniku polygamií svazků. To je již z dřívějších studií známo u *Gallinula chloropus* (Taylor 1998, Post & Seals 2000, Forman & Brain 2004) a *Porphyrio porphyrio melanopus* (Taylor 1998), kde je vznik hnízdních skupin nezbytný pro výskyt polygamie. Korelace těchto znaků je navíc typická pro řadu dalších polygamií ptačích druhů, jako jsou například *Buteo galapagoensis* (Delay et al. 2005) a *Melanerpes formicivorus* (Koenig & Mumme 1987). Významným faktorem ovlivňujícím vznik polygamie u Rallidae by mohla být také tvorba hejn v mimohnízdním období, což ale dosud není u zástupců této čeledi dostatečně prostudováno (de Kroon, písemné sdělení).

Polygamie byla bez výskytu sociality zjištěna pouze u *Dryolimnas cuvieri* a *Aenigmatolimnas marginalis*, což jsou oba druhy se známou, nebo alespoň předpokládanou polyandrií (u *Aenigmatolimnas marginalis* sekvenční a obligátní, u *Dryolimnas cuvieri* fakultativní). Vzhledem k tomu, že 1) zánik sociality dle výsledků této studie u nich předcházela vzniku polyandrie a 2) u žádného druhu se známou polygynií, kooperativní polyandrií nebo polygynandrií nebyla ztráta sociality zaznamenána (naopak u *P. atra* se objevuje současně se vznikem polyandrie), lze předpokládat, že ke vzniku polyandrie zde mohly přispět zcela jiné faktory (např. vliv prostředí, nedostatek partnerů). Tento závěr je naznačován i výsledkem korelační analýzy, podle níž nevyšla u polyandrie korelace se socialitou.

Výskyt nelétavosti a polygamie byl zaznamenán u polygynního *Gallirallus australis*, *Gallinula mortierii* (polyandrie i polygynie) a polyandrických *Porzana atra* a *Dryolimnas cuvieri* (zde v obou případech spp. *aldebaranus*). U druhého až čtvrtého jmenovaného došlo k zániku schopnosti létat současně se vznikem polygamií systémů. K současnému vzniku obou znaků přitom mohlo vést osídlení extrémních (v jejich případě ostrovních) biotopů. Vliv prostředí na vznik polygamie je předpokládán na příklad u Jacanidae (del Hoyo et al. 1996).

U *Gallirallus australis* výsledky ukazují na vznik nelétavosti před vznikem polygynie. To je ovšem v rozporu se studií Kirchman (2012), který se domnívá, že nelétavost nevzniká u původních předků rodu *Gallirallus*, ale objevuje se nezávisle u jednotlivých druhů. Trewick (1997) navíc naznačuje možnost, že *G. australis* je blíže příbuzný rodu *Amauornis* než *Gallirallus*. Tyto závěry navíc podporují i výsledky korelačních analýz, které neprokázaly žádnou spojitost mezi nelétavostí a jakoukoliv formou polygamie. Proto se domnívám, že mé výsledky jsou v tomto případě spíše artefaktem.

Pohlavní dimorfismus ve zbarvení nekoreluje s žádnou formou polygamie. To je mezi ptactvem známo například u *Acrocephalus paludicola* (Hudec & Štastný 2011). Rozdíl ve zbarvení se ale vyskytuje v podobě obráceného dimorfismu u *Aenigmatolimnas marginalis*, což je jediný obligátní polyandrický druh mezi Rallidae. Ze získaných dat je zřejmé, že oba znaky vznikly ve stejném časovém období, což ukazuje na jejich provázanost. Tuto domněnku podporuje spojení výraznějšího zbarvení samic s aktivní snahou o získání samců (Wintle & Taylor 1993). Navíc se polyandrie a obrácený dimorfismus ve zbarvení objevují například u rodu *Phalaropus* a druhu *Rostratula benghalensis* (del Hoyo et al. 1996).

Pohlavní dimorfismus daný rozdílem hmotnosti mezi pohlavími je u Rallidae silně rozšířen. Převažuje varianta s vyšší váhou samce. Zaniká na bázi nejodvozenějších skupin (*Porzana tabuensis* / *atra* - *Amauornis flavirostris*). Záhy ale u této skupiny znovu vzniká (některé druhy rodu *Amauornis* - *Gallixrex* - *Gallinula* - *Fulica*). Dále dimorfismus zanikl u jednotlivých nepříbuzných druhů na různých místech kladogramu. U většiny druhů s výskytem polyandrie a polygynandrie nebyl zaznamenán rozdíl ve hmotnosti pohlaví. Výjimku tvoří pouze *Gallinula chloropus*, u níž je ale také známa polygynie, a *Aenigmatolimnas marginalis*, u kterého není hmotnost jednotlivých pohlaví známa. Výsledky korelačních analýz navíc potvrzují vzájemnou korelaci těchto znaků. Výsledky mapování ukazují ve většině případů na to, že polyandrie (nebo polygynandrie) vznikla současně se zánikem dimorfismu. Pouze u *Gallinula tenebrosa* mohl vzniku polygynandrie předcházet zánik dimorfismu. U *Porzana atra* naopak zánik dimorfismu předcházel vzniku polyandrie. Výsledky celkově naznačují značnou provázanost těchto dvou znaků. Možným vysvětlením tohoto jevu je skutečnost, že ztráta větší hmotnosti samce je typická pro vznik polyandrie a polygynandrie. Protože se zde ve všech případech ale jedná o fakultativní polygamií systémy, nemusí být samice nutně větší než samec.

U polygynických druhů naopak ve většině případů dimorfismus ve hmotnosti (větší váha samce) předchází vzniku polygynie. Korelace těchto dvou znaků je přitom u polygynických ptáčích druhů poměrně častá. Vyskytuje se například u mokřadního *Agelaius phoeniceus*. U

tohoto druhu je také známa obhajoba teritoria s několika samicemi (Danchin et al. 2008), což se vyskytuje i u některých zástupců Rallidae (př.: *Crex*).

Výskyt v akvatických a semiakvatických biotopech je značně rozšířený a z výsledků korelačních analýz vyplývá, že koreloval se vznikem polygynie. Na druhou stranu se jedná o ancestrální znak, který se během eveluce neměnil. To zase hovoří proti jeho korelaci se všemi formami polygamie. Vzhledem ke znalostem z jiných ptačích skupin (př.: Jacanidae, zřejmě též Aramidae), u nichž může být míra polygamie způsobena vlivem prostředí (del Hoyo et al. 1996), nelze ale korelaci tohoto faktoru s polygamií zcela vyloučit.

Vliv výskytu mimo vodní prostředí sice vychází dle korelačních analýz neprůkazně, ale zaniká před vznikem polyandrie u většiny polyandrických druhů (*Porpyhrio porpyhrio*, *Dryolimnas cuvieri*, *Gallinula chloropus* a *Gallinula mortierii*). To ukazuje na propojenost těchto znaků. Výjimku představují druhy *Porzana atra* a *Aenigmatolimnas marginalis*, u nichž se objevuje výskyt v terestrických biotopech současně se vznikem polyandrie. Celkově je tento znak ale podobně jako výskyt v akvatickém a semiakvatickém prostředí jen velmi těžce interpretovatelný, vzhledem k nedostatku detailních studií o vlivu biotopů na vznik sociálních svazků chřástalovitých.

K interpretaci výsledků by také přispěla detailní analýza geografického rozšíření jednotlivých taxonů s přihlédnutím na fosilní záznamy u jednotlivých skupin. Studium souvislostí mezi geografickým výskytem a ekologickými faktory bude součástí dalšího výzkumu a nebyla proto předmětem této bakalářské práce.

6. Závěr

1) Získané výsledky naznačují, že původní předek čeledi Rallidae byl sociální, létavý, bez pohlavního dimorfismu ve zbarvení, ale s rozdílnou hmotností mezi větším samcem a menší samicí. Vyskytoval se v akvatických nebo semiakvatických biotopech. Nejspíše obýval okraje řek nebo bažinou či mokřadní vegetaci v pralesích.

2) Vznik sociality ve většině případů předcházela vzniku polygamie, nebo vznikala současně s polygamií. Výjimku tvoří polyandrické druhy *Dryolimnas cuvieri* a *Aenigmatolimnas marginalis* (v obou případech zánik sociality předcházela vzniku polyandrie). To u nich naznačuje jiné příčiny vzniku polyandrie (např. nedostatek samic, vhodných biotopů).

3) U nelétavosti nebyla zjištěna prokazatelná korelace s žádnou formou polygamie, s výjimkou polyandrie, kde je současný vznik obou znaků znám u *Gallinula mortierii*, *Porzana atra* a *Dryolimnas cuvieri*.

4) Pohlavní dimorfismus ve zbarvení dle korelačních analýz signifikantně nekoreloval s žádnou formou polygamie. Vznikl ale současně s polyandrií u *Aenigmatolimnas marginalis*, což je jediný obligátně polyandrický druh u Rallidae. Způsob jeho chování a znalosti z jiných ptačích skupin (př.: rod *Phalaropus*) ukazují na velmi silnou korelaci těchto dvou znaků u tohoto druhu.

5) Korelace polygamií s výskytem v akvatických a semiakvatických biotopech byla signifikantní u polygynie a celkové polygamie (všechny polygamií formy společně). Je to ale značně rozšířený znak, který se u Rallidae neměnil a jeho interpretace je díky tomu značně složitá.

6) Výskyt v terestrických biotopech dle korelačních analýz signifikantně nekoreluje s žádnou formou polygamie. Jeho zánik ale ve většině případů předcházela vzniku polyandrie. Vzhledem k tomu a k znalostem vlivu biotopů u jiných ptačích skupin (př.: Jacanidae) je možné očekávat silnou korelaci mezi těmito dvěma znaky.

7) U drtivé většiny druhů s výskytem polyandrie a polygynandrie (s výjimkou *Gallinula chloropus*) dochází k zániku pohlavního dimorfismu ve váze, přestože tento faktor u Rallidae celkově převládá. Tuto skutečnost potvrzují i výsledky korelačních analýz. U většiny druhů s polygynií (*Crex crex*, *Gallinula chloropus*, *Coturnicops noveboracensis* a *Gallirallus australis*) vznik dimorfismu (vždy těžší samec) předchází vzniku polygynie. To ukazuje, že se na vzniku polyandrie a polygynandrie podílely zcela jiné faktory.

8) Vzniku všech polygamií forem ve většině případů předcházela vznik sociality. To se dalo očekávat vzhledem ke korelaci těchto dvou znaků u řady jiných ptačích druhů (př.: *Buteo galapagoensis*, *Melanerpes formicivorus*). Zaznamenána byla ale také řada výjimek a korelace s rozdílnými znaky u polygynie a polyandrie s polygynandrií. Proto se přikláním k tomu, že se na vzniku různých reprodukčních systémů u chřástalovitých podílely různé faktory.

7. Literatura

Buitrón-Jurado G., Galarza J. M., Guarderas D. M. 2011: First Description of Nests and Eggs of Chestnut-headed Crake (*Anurolimnas castaneiceps*) from Ecuador. *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(1): 142-145.

Bunin J. S., Jamieson I. G., Eason D. 1997: Low reproductive success of the endangered Takahe *Porphyrio mantelli* on offshore island refuges in New Zealand. *Ibis* 139: 144 – 151.

Ciach M. 2007: Interference Competition between Rails and Crakes (Rallidae) during Foraging in the Post-Breeding Season. *Turkish Journal of Zoology* 31: 161-163.

Cramp S. & Simmons K. (eds) 1980: The handbook of the bird of Europe the Middle East and North America, vol. 2. *Oxford University Press, Oxford*.

Danchin E., Giraldeau L., Cézilly F. (eds.) 2008: Behavioral ecology. *Oxford University Press, Oxford*.

De Kroon G. H. J. 2004: A comparison of two European breeding habitats of the Water Rail (*Rallus aquaticus*). *Acta Ornithol.* 39: 21–27.

De Kroon G. H. J., Mommers M. H. J. 2005: Biology and Breeding Ecology of the East Asiatic Water Rail on Shunkunitai Island, Hokkaido, Japan. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 37 (1): 30-42.

Delay L. S., Faaborg J., Naranjo J., Paz S. M., De Vries T., Parker P. G. 1996: Paternal care in the cooperatively polyandrous Galapagos Hawk. *The Condor*. 98: 300-306.

del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. (eds.) 1996: Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks. *Lynx Editions, Barcelona*.

Diamond J. 1991: A new species of rail from the Salomon Islands and convergent evolution of insular flightlessness. *Auk* 108 (3): 461-470.

Dickerman R. W. 1966: Notes on the Red Rail (*Lateralus ruber*). *The Wilson Bulletin* 80 (1): 94 – 99.

Forman D. W. & Brain P. F. 2004: Reproductive strategies used by moorhens (*Gallinula chloropus*) colonizing an artificial wetland habitat in south Wales. *Journal of Natural History* 38 (3): 389 – 401.

Ericson P. G. P., Anderson C. L., Britton T., Elzanowski A., Johansson U. S., Källersjö M., Ohlson J. I., Parsons T. J., Zuccon D., Mayr G. 2006: Diversification of Neoaves: integration of molecular sequence data and fossils. *Biological Letters* (2): 543–547.

Gibbons D. W. 1986: Brood parasitism and cooperative nesting in the moorhen, *Gallinula chloropus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 19: 221 – 232.

Goodman S. M., Raherilalao M. J., Block N. L. 2011: Patterns of morphological and genetic variation in the *Mentocrex kiolooides* complex (Aves: Gruiformes: Rallidae) from Madagascar, with the description of a new species. *Zootaxa* 2776: 49–60.

Gruber C. E., Laws R. J., Nakagawa S., Jamieson I. G. 2010: Inbreeding Depression Accumulation Gross Life-History Stages of the Endangered Takahe. *Conservation Biology* 24 (6): 1617–1625.

Hackett S. H., Kimball R. T., Reddy S., Bowie R. C. K., Braun E. L., Braun M. J., Chojnowski J. L., Cox W. A., Han K. L., Harshman J., Huddleston CH. J., Marks B. D., Miglia K. J., Moore W. S., Sheldon F.H., Steadman D. W., Witt CH. C., Yuri T. 2008: A Phylogenomic Study of Birds Reveals Their Evolutionary History. *Science* 320: 1763-1767.

Houde P. 1994: Evolution of Heliornithidae: Reciprocal illumination by morphology, biogeography and DNA hybridisation (Aves: Gruiformes). *Cladistics* 10: 1-19.

Houde P. 2009: Cranes, rails and allies (Gruiformes). pp. 440 - 444 in Hedges S. B. & Koumar S. (eds.) 2009: The Timetree of Life. *Oxford University Press, Oxford*.

Hudec K. & Štastný K. (eds.) 2011: Fauna ČR – Ptáci 3/I. *Academia, Praha*.

Jenkins R. K. B. 1999: The breeding biology of the water rail *Rallus aquaticus* in Britain and Ireland. *Bird Study* 46 (3): 305-308.

Jones P., Shoubel S., Jolly J., Brooke M.D. 1995: Behavior, natural history and Antal cycle of the Henderson Rail *Porzana atra* (Aves, Rallidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 56 (1-2): 167-183.

Karubian J., Carrasco L., Mena P., Olivo J., Cabrera D., Castillo F., Durães R., El Ksabi N. 2011: Nesting biology, home range, and habitat use of the Brown Wood Rail (*Aramides wolfi*) in Northwest Ecuador. *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(1): 137-141.

Kaufmann G. W. 1989: Breeding ecology of the Sora *Porzana carolina* and the Virginia Rails *Rallus limicola*. *The Canadian field-naturalist* 103: 270 – 282.

Kirchman J.J. 2012: Speciation of flightless rails on islands: A DNA-based phylogeny of the typical rails of the pacifik. *Auk* 129 (1): 56 – 69.

Koenig W.D. & Mumme R. L. 1987: Population ecology of the cooperial breeding Acorn Woodpacker. *Princeton University Press, Princeton*.

Legare M. L., Eddleman W. R. 2001: Home range size, nest site selection and nesting success of Black Rails in Florida. *Journal of Field Ornithology* 72: 170–177.

Lettink M., Jamieson I. G., Millar C. D., Lambert D. M. 2002: Mating system and genetic variation in the endangered New Zealand takahe. *Conservation Genetics* 3: 427–434.

Livezey B. C. 1998: A phylogenetic analysis of the Gruiformes (Aves) based on morphological characters, with an emphasis on the rails (Rallidae). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 353 (12): 2077 - 2151.

Lor S. & Malecki R. A. 2006: Breeding Ecology and Nesting Habitat Associations of Five Marsh Bird Species in Western New York. *Waterbirds*, 29(4): 427-436.

Mayr G. 2006. A rail (Aves, Rallidae) from the early Oligocene of Germany. *Ardea* 94 (1): 23–31.

McRae S. B. 1996: Intraspecific brood parasitism in the moorhen: parentage and parasite-host relationships determined by DNA fingerprinting. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 38: 115 – 129.

Maddison W. P. & Maddison D.R. 2011. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 2.75 <http://mesquiteproject.org>

Negret A. & Teixeira D. M. 1984. The Ocellated Crake (*Micropygia schomburgki*) of Central Brazil. *Condor* 86: 220.

Olson S. L. 1973: A classification of the *Rallidae*. *Wilson Bulletin* 85: 381 - 416.

Overton C. T. 2007: Data Summary: A Review of Literature Regarding California Clapper Rail (*Rallus longirostris obsoletus*) Demographics, Habitat Use, Home Range, Movements, and Effects of Disturbance. *Nepublikováno, Western Ecological Research Center, Dixon Field Station*.

Ozaki K., Yamamoto Y., Yamagishi S. 2010: Genetic diversity and phylogeny of the endangered Okinawa Rail, *Gallirallus okinawae*. *Genes & Genetic Systems* 85: 55 – 63.

Penny M. J. & Diamond A. W. 1971: The White – throated Rail *Dryolimnas cuvieri* on Aldabra. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 260: 529-548.

Pierluissi S. & Sammy L. K. 2008: Relative Nest Density, Nest Success, and Site Occupancy of King Rails in Southwestern Louisiana Rice Fields. *Waterbirds*, 31(4): 530 - 540.

Popper K. J. & Stern M. A. 2000: Nesting ecology of Yellow Rails in southcentral Oregon. *Journal of Field Ornithology*, 71(3): 460-466.

Post W. & Seals C. A. 2000: Breeding biology of the Common Moorhen in an impounded cattail marsh. *Journal of Field Ornithology* 71(3): 437-442.

Robinson A. C. 1995: Breeding pattern in the Banded Rail (*Gallirallus philipensis*) in Western Samoa. *Notornis* 42: 46 – 48.

Ryan C. 1997: Observation on the breeding behaviour of the Takahē (*Porphyrio mantelli*) on Mana Island. *Notornis* 44: 233 – 240.

Slikas B., Olson S. L., Fleischer R. C. 2002: Rapid, independent evolution of flightless in four species of Pacific Island rails (*Rallidae*): an analysis based on mitochondrial sequence data. *Journal of Avian Biology* 33: 5 – 14.

Sorenson M. D. 1995: Evidence of conspecific nest parasitism and egg discrimination in the Sora. *The Condor* 97: 819-821.

Stiles F. G. & Levey D. J. 1988: The Gray-breasted Crake (*Laterallus exilis*) in Costa-Rica: Vocalization, distribution and interaction with White-throated Crakes (*Laterallus albigularis*). *The Condor* 90: 607 – 612.

Tavares E. S., de Kroon G.H.J., Baker A. J. 2010: Phylogenetic and coalescent analysis of three loci suggest that the Water Rail is divisible into two species, *Rallus aquaticus* and *R. indicus*. *BMC Evolutionary Biology* 10: 226.

Taylor B. 1996: Family and species accounts (Rallidae). pp. 108 – 209 in del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. (eds.) 1996: Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks. *Lynx Editions, Barcelona*.

Taylor B. 1998: Rails: A Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World. *Yale University Press, Yale*.

Trewick S. A. 1997: Flightlessness and phylogeny amongst endemic rails (Aves: Rallidae) of the New Zealand region. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 362 (3): 430-446.

Tsao D. C., Takekawa J. Y., Woo I., Yee J. L., Evens J. G. 2009: Home Range, Habitat Selection, and Movements of California Black Rails at Tidal Marshes at San Francisco Bay, California. *The Condor*, 111(4): 599 - 610.

Termin H. & Sillén-Tullberg B. 1994: The evolution of avian mating systems: A phylogenetic analysis of male and female polygamy and length of pair bond. *Biological Journal of the Linnean Society* 52: 121 – 149.

Virkkala R., Luoto M., Heikkinen R. K., Leikola N. 2005: Distribution patterns of boreal Maryland birds: modelling the relationships to land cover and climate. *Journal of Biogeography* 32: 1957–1970.

Wanless S. D. & Hockey P. A. R. 2008: Natural history and behaviour of the Aldabra Rail (*Dryolimnas cuvieri aldabaranus*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(1): 50-61.

Wintle C. C. & Taylor P. B. 1993: Sequential polyandry, behaviour and moult in captive Striped Crakes *Aenigmatolimnas marginalis*. *Ostrich* 64: 115-122.

8. Přílohy

Příloha 1 Výskyt sociality a pohlavního dimorfismu ve zbarvení a hmotnosti u čeledi Rallidae (0 – bez výskytu, 1 – výskyt znaku). (Hvězdička udává výskyt helprů.)

Druh	pohlavní dimorfismus		pohlavní dimorfismus ve hmotnosti
	socialita	ve zbarvení	
<i>Himantornis haematopus</i>	1	0	1
<i>Porphyrio porphyrio</i>	1*	0	0
<i>Porphyrio hochstetteri</i>	1*	0	1
<i>Porphyrio alleni</i>	0	0	1
<i>Porphyrio martinica</i>	0	0	0
<i>Porphyrio flavirostris</i>	0	0	0
<i>Gymnocrex plumbeiventris</i>	1	0	?
<i>Eulabeornis castaneiventris</i>	0	0	1
<i>Aramides spp.</i>	1	0	1
<i>Mentocrex kiolooides</i>	0	0	?
<i>Anurolimnas fasciatus</i>	1	0	?
<i>Amaurolimnas concolor</i>	0	0	?
<i>Rougetius rougetii</i>	0	0	1
<i>Rallina rubra</i>	1	1	1
<i>Rallina leucospila</i>	0	1	?
<i>Rallina forbesi</i>	1	1	0
<i>Rallina tricolor</i>	1	0	1
<i>Rallina canningi</i>	0	0	?
<i>Rallina fasciata</i>	?	0	?
<i>Rallina eurizonoides</i>	0	0	1
<i>Sarothrura pulchra</i>	0	1	0
<i>Sarothrura elegans</i>	0	1	0
<i>Sarothrura rufa</i>	0	1	1
<i>Sarothrura lugens</i>	0	1	?
<i>Sarothrura boehmi</i>	0	1	1
<i>Sarothrura affinis</i>	0	1	?
<i>Sarothrura insularis</i>	0	1	1
<i>Sarothrura ayresi</i>	0	1	?
<i>Sarothrura watersi</i>	?	1	?
<i>Gallirallus australis</i>	1*	0	1
<i>Gallirallus sylvestris</i>	0	0	1
<i>Gallirallus okinawae</i>	0	0	?
<i>Gallirallus torquatus</i>	?	0	?
<i>Gallirallus insignis</i>	0	0	?
<i>Gallirallus philippensis</i>	0	0	1
<i>Gallirallus owstoni</i>	1	0	1
<i>Gallirallus striatus</i>	0	0	?
<i>Megacrex inepta</i>	0	0	?
<i>Lewinia pectoralis</i>	0	0	0
<i>Rallus longirostris</i>	0	0	1
<i>Rallus limicola</i>	0	0	1
<i>Rallus aquaticus</i>	0	0	1
<i>Rallus caerulescens</i>	0	0	1

<i>Dryolimnas cuvieri</i>	0	0	0
<i>Atlantisia rogersi</i>	1	0	1
<i>Laterallus melanophaius</i>	0	0	1
<i>Laterallus albigularis</i>	0	0	1
<i>Laterallus jamaicensis</i>	0	0	0
<i>Laterallus spilonotus</i>	0	0	?
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	1*	0	?
<i>Pardirallus maculatus</i>	0	0	1
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	1	0	1
<i>Coturnicops noveboracensis</i>	1	0	1
<i>Micropygia schomburgkii</i>	0	0	1
<i>Aenigmatolimnas</i>			
<i>marginalis</i>	0	1	?
<i>Crex crex</i>	1	0	1
<i>Crex egregia</i>	1	0	0
<i>Porzana parva</i>	1	1	1
<i>Porzana pusilla</i>	0	0	1
<i>Porzana porzana</i>	0	0	1
<i>Porzana fluminea</i>	0	1	1
<i>Porzana carolina</i>	0	0	1
<i>Porzana fusca</i>	1	0	?
<i>Porzana flaviventer</i>	1	0	0
<i>Porzana cinerea</i>	0	0	?
<i>Porzana atra</i>	1	0	0
<i>Porzana tabuensis</i>	0	0	0
<i>Amaurornis akool</i>	0	0	1
<i>Amaurornis olivaceus</i>	?	0	1
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	1	0	1
<i>Amaurornis flavirostris</i>	0	0	0
<i>Amaurornis bicolor</i>	0	0	?
<i>Neocrex erythrops</i>	0	0	0
<i>Gallicrex cinerea</i>	0	1	1
<i>Gallinula nesiotis</i>	0	0	?
<i>Gallinula chloropus</i>	1*	0	1
<i>Gallinula tenebrosa</i>	1	0	0
<i>Gallinula angulata</i>	0	1	1
<i>Gallinula melanops</i>	1	0	1
<i>Gallinula ventralis</i>	1	0	1
<i>Gallinula mortierii</i>	1*	0	0
<i>Fulica cristata</i>	1	0	1
<i>Fulica atra</i>	1	0	0
<i>Fulica americana</i>	1	0	1
<i>Fulica leucoptera</i>	1	0	?
<i>Fulica armillata</i>	1	0	?
<i>Fulica rufifrons</i>	1	0	1
<i>Fulica gigantea</i>	0	0	1
<i>Fulica cornuta</i>	1	0	0

Příloha 2 Výskyt nelétavosti, výskyt v akvatickém a semiakvatickém prostředí a výskyt v terestrickém prostředí u čeledi Rallidae (0 – bez výskytu, 1 – výskyt znaku).

druh	nelétavost	výskyt v akvatickém a semiakvatickém prostředí		výskyt v terestrickém prostředí
<i>Himantornis haematopus</i>	0	1	1	
<i>Porphyrio porphyrio</i>	0	1	0	
<i>Porphyrio hochstetteri</i>	1	1	0	
<i>Porphyrio alleni</i>	0	1	0	
<i>Porphyrio martinica</i>	0	1	0	
<i>Porphyrio flavirostris</i>	0	1	0	
<i>Gymnocrex plumbeiventris</i>	0	1	1	
<i>Eulabeornis castaneiventris</i>	0	1	0	
<i>Aramides spp.</i>	0	1	1	
<i>Mentocrex kiolooides</i>	0	1	1	
<i>Anurolimnas fasciatus</i>	0	1	0	
<i>Amaurolimnas concolor</i>	0	1	1	
<i>Rougetius rougetii</i>	0	1	0	
<i>Rallina rubra</i>	0	0	1	
<i>Rallina leucospila</i>	0	0	1	
<i>Rallina forbesi</i>	0	0	1	
<i>Rallina tricolor</i>	0	1	0	
<i>Rallina canningi</i>	0	1	0	
<i>Rallina fasciata</i>	0	1	0	
<i>Rallina eurizonoides</i>	0	1	0	
<i>Sarothrura pulchra</i>	0	1	0	
<i>Sarothrura elegans</i>	0	1	1	
<i>Sarothrura rufa</i>	0	1	1	
<i>Sarothrura lugens</i>	0	1	0	
<i>Sarothrura boehmi</i>	0	1	1	
<i>Sarothrura affinis</i>	0	0	1	
<i>Sarothrura insularis</i>	0	1	1	
<i>Sarothrura ayresi</i>	0	1	1	
<i>Sarothrura watersi</i>	0	1	0	
<i>Gallirallus australis</i>	1	1	1	
<i>Gallirallus sylvestris</i>	1	1	1	
<i>Gallirallus okinawae</i>	1	1	0	
<i>Gallirallus torquatus</i>	1	1	1	
<i>Gallirallus insignis</i>	1	1	0	
<i>Gallirallus philippensis</i>	1	1	1	
<i>Gallirallus owstoni</i>	1	1	1	
<i>Gallirallus striatus</i>	0	1	0	
<i>Megacrex inepta</i>	1	1	0	
<i>Lewinia pectoralis</i>	0	1	1	
<i>Rallus longirostris</i>	0	1	0	
<i>Rallus limicola</i>	0	1	0	
<i>Rallus aquaticus</i>	0	1	0	
<i>Rallus caerulescens</i>	0	1	0	

<i>Dryolimnas cuvieri</i>	1	1	0
<i>Atlantisia rogersi</i>	1	1	1
<i>Laterallus melanophaius</i>	0	1	1
<i>Laterallus albigularis</i>	0	1	1
<i>Laterallus jamaicensis</i>	0	1	0
<i>Laterallus spilonotus</i>	0	1	0
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	0	1	0
<i>Pardirallus maculatus</i>	0	1	0
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	0	1	0
<i>Coturnicops noveboracensis</i>	0	1	1
<i>Micropygia schomburgkii</i>	0	1	1
<i>Aenigmatolimnas marginalis</i>	0	1	1
<i>Crex crex</i>	0	1	1
<i>Crex egregia</i>	0	1	1
<i>Porzana parva</i>	0	1	0
<i>Porzana pusilla</i>	0	1	0
<i>Porzana porzana</i>	0	1	0
<i>Porzana fluminea</i>	0	1	0
<i>Porzana carolina</i>	0	1	0
<i>Porzana fusca</i>	0	1	0
<i>Porzana flaviventer</i>	0	1	0
<i>Porzana cinerea</i>	0	1	0
<i>Porzana atra</i>	1	1	1
<i>Porzana tabuensis</i>	0	1	0
<i>Amaurornis akool</i>	0	1	0
<i>Amaurornis olivaceus</i>	0	1	0
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	0	1	0
<i>Amaurornis flavirostris</i>	0	1	0
<i>Amaurornis bicolor</i>	0	1	0
<i>Neocrex erythrops</i>	0	1	0
<i>Gallicrex cinerea</i>	0	1	0
<i>Gallinula nesiotis</i>	1	1	1
<i>Gallinula chloropus</i>	0	1	0
<i>Gallinula tenebrosa</i>	0	1	0
<i>Gallinula angulata</i>	0	1	0
<i>Gallinula melanops</i>	0	1	0
<i>Gallinula ventralis</i>	0	1	1
<i>Gallinula mortierii</i>	1	1	0
<i>Fulica cristata</i>	0	1	0
<i>Fulica atra</i>	0	1	0
<i>Fulica americana</i>	0	1	0
<i>Fulica leucoptera</i>	0	1	0
<i>Fulica armillata</i>	0	1	0
<i>Fulica rufifrons</i>	0	1	0
<i>Fulica gigantea</i>	0	1	0
<i>Fulica cornuta</i>	0	1	0

Příloha 3 Výskyt polygynie, polyandrie, polygynandrie a polygamie u čeledi Rallidae (0 – bez výskytu, 1 – výskyt znaku).

druh	monogamie	polygynie	polyandrie	polygyn- andrie	polygamie
<i>Himantornis haematopus</i>	1	0	0	0	0
<i>Porphyrio porphyrio</i>	1	0	1	1	1
<i>Porphyrio hochstetteri</i>	1	0	0	0	0
<i>Porphyrio alleni</i>	1	0	0	0	0
<i>Porphyrio martinica</i>	1	0	0	0	0
<i>Porphyrio flavirostris</i>	1	0	0	0	0
<i>Gymnocrex plumbeiventris</i>	1	0	0	0	0
<i>Eulabeornis castaneoventris</i>	1	0	0	0	0
<i>Aramides spp.</i>	1	0	0	0	0
<i>Mentocrex kiolooides</i>	1	0	0	0	0
<i>Anurolimnas fasciatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurolimnas concolor</i>	1	0	0	0	0
<i>Rougetius rougetii</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina rubra</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina leucospila</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina forbesi</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina tricolor</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina canningi</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina fasciata</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallina eurizonoides</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura pulchra</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura elegans</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura rufa</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura lugens</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura boehmi</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura affinis</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura insularis</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura ayresi</i>	1	0	0	0	0
<i>Sarothrura watersi</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus australis</i>	1	1	0	0	1
<i>Gallirallus sylvestris</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus okinawae</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus torquatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus insignis</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus philippensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus owstoni</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallirallus striatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Megacrex inepta</i>	1	0	0	0	0
<i>Lewinia pectoralis</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallus longirostris</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallus limicola</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallus aquaticus</i>	1	0	0	0	0
<i>Rallus caerulescens</i>	1	0	0	0	0

<i>Dryolimnas cuvieri</i>	1	0	1	0	0
<i>Atlantisia rogersi</i>	1	0	0	0	0
<i>Laterallus melanophaius</i>	1	0	0	0	0
<i>Laterallus albigularis</i>	1	0	0	0	0
<i>Laterallus jamaicensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Laterallus spilonotus</i>	1	0	0	0	0
<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	1	0	0	0	0
<i>Pardirallus maculatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	1	0	0	0	0
<i>Coturnicops noveboracensis</i>	1	1	0	0	1
<i>Micropygia schomburgkii</i>	1	0	0	0	0
<i>Aenigmatolimnas marginalis</i>	0	0	1	0	1
<i>Crex crex</i>	1	1	0	0	1
<i>Crex egregia</i>	1	1	0	0	1
<i>Porzana parva</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana pusilla</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana porzana</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana fluminea</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana carolina</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana fusca</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana flaviventer</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana cinerea</i>	1	0	0	0	0
<i>Porzana atra</i>	1	0	1	0	1
<i>Porzana tabuensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurornis akool</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurornis olivaceus</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurornis phoenicurus</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurornis flavirostris</i>	1	0	0	0	0
<i>Amaurornis bicolor</i>	1	0	0	0	0
<i>Neocrex erythrops</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallicrex cinerea</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallinula nesiotis</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallinula chloropus</i>	1	1	1	0	1
<i>Gallinula tenebrosa</i>	1	0	0	1	1
<i>Gallinula angulata</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallinula melanops</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallinula ventralis</i>	1	0	0	0	0
<i>Gallinula mortierii</i>	1	1	1	0	1
<i>Fulica cristata</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica atra</i>	1	1	0	0	1
<i>Fulica americana</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica leucoptera</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica armillata</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica rufifrons</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica gigantea</i>	1	0	0	0	0
<i>Fulica cornuta</i>	1	0	0	0	0