

MASARYKOVA UNIVERZITA

Přírodovědecká fakulta

Ústav botaniky a zoologie

Rybí společenstva řek západní Afriky

2007

IVONA PETRÁŠOVÁ

MASARYKOVA UNIVERZITA

Přírodovědecká fakulta

Ústav botaniky a zoologie

Rybí společenstva řek západní Afriky

Bakalářská práce



Brno 2007

Ivona Petrášová
Vedoucí BP: RNDr. Martin Reichard, PhD

Souhlasím s uložením této bakalářské práce v knihovně Ústavu botaniky a zoologie PřF MU v Brně, případně v jiné knihovně MU, s jejím veřejným půjčováním a využitím pro vědecké, vzdělávací nebo jiné veřejně prospěšné účely, a to za předpokladu, že převzaté informace budou řádně citovány a nebudou využívány komerčně.

14. 5. 2007

Ivona Petrášová

Děkuji vedoucímu bakalářské práce RNDr. Martinu Reichardovi, PhD za odborné vedení, cenné rady a připomínky k obsahové i formální stránce, které mi poskytl při zpracování tématu mojí bakalářské práce. Děkuji Mgr. Markétě Ondračkové, PhD za pomoc při determinaci rybích vzorků.

Tato bakalářská práce byla vypracována s finanční podporou projektu Grantové agentury Akademie věd České republiky: Biodiverzita a ekologie vybraných obratlovců západní Afriky (IAA6093404).

ABSTRAKT

Rybí společenstva řek západní Afriky

Tato práce pojednává o ichtyofauně západní Afriky, popisuje abiotické podmínky, které ovlivňují složení společenstev ryb a podává přehled studií ryb v dané oblasti. Ve výsledcích a diskuzi se zaměřuje na seznam druhů nalezených v oblasti národního parku Niokolo Koba v Senegal a přilehlém území. Práce obsahuje seznam druhů ryb, které byly nalezeny během čtyřletého výzkumu ve středním toku Gambie, jsou zde uvedeny způsoby jejich odlovu a charakterizovány jednotlivé lokality. Seznam zahrnuje 63 druhů sladkovodních ryb v 21 čeledích a 9 řádech. Odlovy probíhaly na 21 lokalitách, přičemž na jednotlivých lokalitách bylo několik míst odběru, které se lišily typem habitatu. Podle prostředí se lokality dělí do pěti skupin: hlavní tok řeky Gambie, přítoky, menší efemérní potoky, jezera a sezónní tůně. Je možno říct, že řeka Gambie je typickou řekou súdánské podoblasti. Ve srovnání s podobně velkými řekami ve vlhčích oblastech Afriky se v ní vyskytuje méně druhů.

The fish communities of West African rivers

This thesis is focused on fish communities in West African rivers, describes abiotic factors which affect structure of fish communities and gives an overview of ichthyological studies from the area. The aim of results and discussion is to present a list of species recorded in National park Niokolo Koba in Senegal and surrounding area. The thesis includes species list from a four-year research on the middle reach of the Gambia River, presents methodology of sample collection and characteristics of particular collection sites. The species list includes 63 species from 21 families and 9 orders. Sampling was conducted at 21 localities and each locality consisted of several sampling sites that differed in habitat type. Five main groups of localities may be distinguished according to habitat structure: main river channel of the Gambia River, its tributaries, small seasonal streams, oxbow lakes and temporary savannah pools. It is possible to conclude that the River Gambia is a typical river of Soudanian region. Compared to other West African rivers of similar size, especially with rivers from humid regions, it has lower species richness.

OBSAH

1. ÚVOD	2
1.1 SLADKOVODNÍ RYBY A PODMÍNKY V TROPICKÝCH SLADKÝCH VODÁCH	3
1.2 SLADKOVODNÍ ICHTYOFAUNA AFRIKY	5
1.3 RYBY ZÁPADNÍ AFRIKY A PŘEHLED DOSAVADNÍCH STUDIÍ Z OBLASTI	9
1.4 ŘEKA GAMBIE A NÁRODNÍ PARK NIOKOLO KOKO	13
2. MATERIÁL A METODIKA	16
3. VÝSLEDKY	17
4. DISKUZE	22
5. ZÁVĚR	26
6. LITERATURA	27
7. PŘÍLOHY	30

1. Úvod

Rozšíření jednotlivých druhů je vázáno na celou škálu abiotických a biotických faktorů. Tyto faktory se vzájemně ovlivňují a mají vliv na složení lokálních společenstev. Biosféru můžeme rozdělit na tři celky: mořský (71% rozlohy zemského povrchu), limnický (0,3%) a suchozemský (28,7%). Limnický biocyklus tvoří pevninské vodstvo, které se dělí na vodstvo jezer (176 400 km³) a říčních systémů (2 120 km³). Proti mořskému biocyklu je jeho úhrnný objem asi 7 600krát menší, je však mnohem rozmanitější a proměnlivější v čase. S mořským biocyklem limnický biocyklus souvisí a navazuje na něj prostřednictvím brakických vod. Rozmanitost limnického biocyklu spočívá v různé salinitě, ve velkých výkyvech teploty, v rozdílném obsahu živin a kyslíku. Žije zde asi 65 000 druhů živočichů (OPATRŇY, 1999).

Hlavním cílem této práce je zpracovat literární rešerši o složení společenstev sladkovodních ryb a výskytu jednotlivých druhů v západní Africe a vlivu geologických, klimatických a biotických faktorů na složení ichtyofauny. Tato rešeršní část je doplněna základními údaji o metodice odlovů a seznamem druhů ryb zjištěných ve sledované oblasti národního parku Niokolo Koba na řece Gambii, které budou sloužit jako základ mé další práce v dané problematice.

1.1 Sladkovodní ryby a podmínky v tropických sladkých vodách

Ryby jsou nejstarší a nejpočetnější skupinou recentních obratlovců. Je známo více než 30 000 druhů ryb, z nichž je asi 43% sladkovodních druhů (NELSON, 2006). Sladkovodní ryby se dělí na primárně sladkovodní a sekundárně sladkovodní (ROBERTS, 1975). Primárně sladkovodní druhy se vyvinuly ve sladké vodě a nejsou schopny tolerovat brakickou vodu (např. Cyprinidae, Characidae). Sekundárně sladkovodní druhy se vyvinuly z mořských druhů a snášejí slabě brakickou vodu (např. Cichlidae) (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Sladkovodní prostředí můžeme rozdělit na dvě hlavní skupiny: tekoucí voda (lotické prostředí - řeky) a stojatá voda (lentické prostředí – jezera, rybníky, bažiny). Mnoho velkých říčních systémů má svá přidružená jezera. Během geologické minulosti se tvar jejich toků a propojení mohlo radikálně měnit. Tektonické změny vytvářely bariéry, které izolovaly rybí populace v jezerech, zatímco řeky přinášely do lokální fauny nové druhy. Není snadné jednoduše rozdělit druhy na lotické a lentické, protože i lotické druhy ryb mohou v období sucha obývat zbytková jezera. V průběhu záplav se spojuje velké území s hlavním tokem a lentické druhy se dostávají do řek. V řekách se taktéž vytváří lentické podmínky v bočních kanálech a v pomalu tekoucím až stojatém toku (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Tropická společenstva rostlin a živočichů, ve srovnání se společenstvy mírného pásma, jsou druhově bohatší a mají složité mezidruhové vztahy (LOMOLINO et al., 2006). Toto obecné pravidlo platí také pro faunu ryb. Ze známých druhů ryb žije většina v tropických a subtropických oblastech světa. Kolem 8 000 druhů ryb žije v pobřežních oblastech teplých moří v hloubce maximálně 200 metrů, zatímco podobný habitat studených moří obývá pouze 1 130 druhů. Největší počet je však sladkovodních druhů ryb (8 500), které se nacházejí hlavně ve velkých říčních systémech a tropických jezerech. V Amazonce žije více než 1 300 druhů, v Kongu téměř 700 druhů. Pro srovnání: v Mississippi žije pouze 250 a v celé Evropě 192 druhů ryb. V každém z velkých afrických jezer jako je Viktoriino jezero, Tanganika nebo Malawi se nachází víc než 200 druhů ryb, mnohé z nich jsou endemické.

Ze 445 čeledí ryb je 7 největších zastoupeno v tropických vodách. Do těchto čeledí patří 30% z celkového počtu ryb. Jsou to: Cyprinidae, Gobiidae, Characidae (sensu lato), Cichlidae, Labridae, Loricariidae a Serranidae (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Tropické regiony jsou charakterizovány vysokými teplotami a relativně malými sezónními změnami teploty a délky dne. V rovníkové oblasti je délka dne prakticky konstantní a to 12 hodin v průběhu celého roku. Sezónní změny však existují i v tropických vodách. Primárně jsou způsobeny režimem větru a kolísáním srážek, což vede k pravidelným záplavám velkého území. Sezónní variabilita klimatu, srážek a záplav se více projevuje s rostoucí zeměpisnou šířkou. Vysoké teploty v průběhu roku urychlují vývoj a růst ryb. Záplavy mají také vliv na biologii ryb (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Řeky v tropických oblastech protékají dvěma typy území. V rovníkové oblasti toky chrání před přímým dopadem slunečního záření lesní porost. Ve vyšších zeměpisných šířkách tečou řeky savanou a často nejsou chráněny před slunečním zářením. Pralesní řeky zůstávají chladnější, s nedostatkem světla pro fotosyntézu. Pronikání světla vodním sloupcem je často dále redukováno tmavě zbarvenou vodou, což je způsobeno huminovými kyselinami. Rozklad listového opadu způsobuje, že jsou tyto toky velmi kyselé a mají nižší obsah kyslíku. Prales také chrání vodní hladinu před působením větru. Oblastmi s vysokými srážkami, kde rostou deštné pralesy, protékají permanentní říční systémy, protože pralesy zabraňují vypařování vody.

Řeky savanových oblastí se rychle prohřejí a mají dostatek světla pro růst rostlin. Množství kyslíku v těchto tocích je také variabilní a jeho množství prudce klesá, když voda stoupne a zaplavená vegetace začne zahnívat. Množství rozpuštěného kyslíku je však doplněno pohybem hladiny působením větru, změnami teploty v průběhu dne a fotosyntézou. V oblasti savan a pouští je méně srážek a řeky se sezónně zmenšují, postupně vysychají a někdy ze souvislých toků zůstávají pouze sezónní tůně.

Střídání období sucha a dešťů způsobuje mnohé fyzické a chemikální změny v abiotických podmínkách velkých řek (např. prudký nárůst rychlosti toku, pokles teploty, větší turbidita, změny v chemii vody) i menších toků (např. částečné nebo celkové vysychání, prostorové zmenšení, izolace, zvýšení teploty, snížení obsahu kyslíku). Pokud k těmto jevům dochází sezónně, tak nejsou katastrofické a mnoho vodních druhů je dobře přizpůsobeno podmínkám, které periodické záplavy přináší. Ryby reagují na stoupaní hladiny a putují do zaplavených vodních habitatů, které se vytváří v jindy suchých oblastech. Limitujícím faktorům lentického prostředí během záplav se některé druhy přizpůsobily, většina však aktivně migruje v toku řeky (LOWE-MCCONNELL, 1987).

1.2 Sladkovodní ichtyofauna Afriky

Sladkovodní ryby se vyskytují ve všech šesti pevninských zoogeografických oblastech: australské, neotropické, etiopské, indomalajské, nearktické a palearktické (OPATRŇÝ, 1999), z nichž první čtyři zasahují do tropického pásu (LOWE-MCCONNELL, 1987).

OPATRŇÝ (1999) uvádí příklady významné ichtyofauny těchto oblastí:

- australská: Plotosidae, Monodactylidae, Scatophagidae, Eleotridae;
- neotropická: Poeciliidae, Cichlidae, Characidae;
- etiopská: Polypteridae, Malapteruridae, Cichlidae, Alestidae;
- indomalajská: Cyprinidae, Cobitidae, Cyprinodontidae, Anabantidae, Ophiocephalidae.

V Africe je známo více než 2 000 druhů sladkovodních ryb ve 42 čeledích (*viz přílohy: obr. A, obr. B*). Africká ichtyofauna je charakteristická vysokým stupněm endemismu a 18 čeledí je endemických pro Afriku. Mnoho dalších endemitů je na rodové úrovni (LOWE-MCCONNELL, 1987).

V Africe žijí zástupci 6 čeledí sekundárně sladkovodních druhů ryb a 24 čeledí primárně sladkovodních druhů (*tab. 1*). Celých 90% z 1 100 primárně sladkovodních druhů ryb patří do čtyř taxonomických skupin: Mormyridae (200+), Characoidei (190), Cyprinidae (300+), Siluroidei (300) (ROBERTS, 1975). Tyto počty během posledních 30 let dále vzrostly, jednak popisem nově nalezených druhů a jednak popisem nových druhů v rámci druhů již existujících (např. NORRIS, 2002).

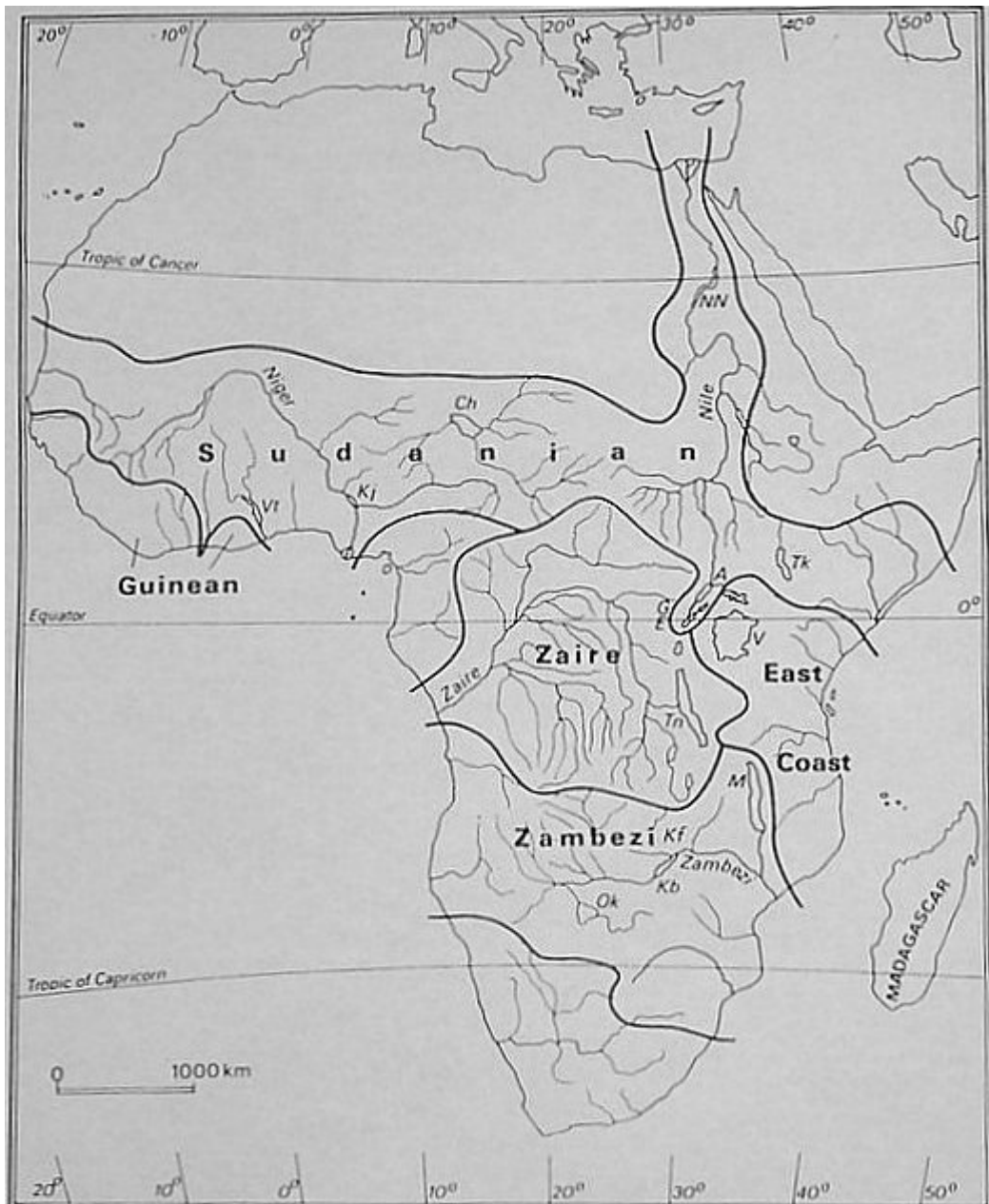
Druhově nejbohatšími čeleděmi jsou Cichlidae s více než 700 druhy, Cyprinidae s 475 druhy a endemická čeleď Mormyridae s více než 200 druhy. Na druhou stranu některé endemické čeledi (např. Hepsetidae) jsou zastoupeny pouze jedním nebo dvěma druhy (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Tabulka 1: Čeledi sladkovodních druhů ryb Afriky a počty druhů (ROBERTS, 1975)

primárně sladkovodní	počet druhů	sekundárně sladkovodní	počet druhů
Lepidosirenidae	4	Clariidae	60
Polypteridae	10	Cyprinodontidae	150+
Denticipitidae	1	Synbranchidae	2
Osteoglossidae	1	Nandidae	2
Pantodontidae	1	Cichlidae	620+
Notopteridae	2	Anabantidae	20
Mormyridae	200+		
Gymnarchidae	1		
Kneriidae	18		
Phractolaemidae	1		
Hepsetidae	1		
Characidae	100+		
Distichodontidae	60		
Citharinidae	8		
Ichthyboridae	19		
Cyprinidae	300+		
Cobitidae	2		
Bagridae	80		
Schilbeidae	30		
Amphiliidae	50		
Malapteruridae	2		
Mochokidae	140		
Channidae	3		
Mastacembelidae	40		

LOWE-MCCONNELL (1987) dělí ichtyofaunu Afriky do několika biogeografických oblastí (*obr. 1*). Rozdělení je založeno především na základě velkých povodí. Tyto oblasti jsou: súdánská, guinejská, oblast Konga, Zambezi a východního pobřeží.

V současnosti tropickou Afrikou protékají čtyři hlavní říční systémy (Niger, Nil, Kongo, Zambezi) a mnoho menších řek, které tečou na západní a východní pobřeží. Nejbohatší ichtyofaunu, čítající 690 druhů (80% endemitů) má Konžská nížina. Západní Afriku je možno rozdělit na súdánskou a guinejskou oblast, které se výrazně liší podmínkami prostředí i ichtyofaunou. Súdánská ichtyofauna je vývojově nejstarší. V celé oblasti se vyskytují druhy, které dokazují historické propojení Nilu, horního Konga a západní Afriky v oblasti Čadského jezera (LOWE-MCCONNELL, 1987).



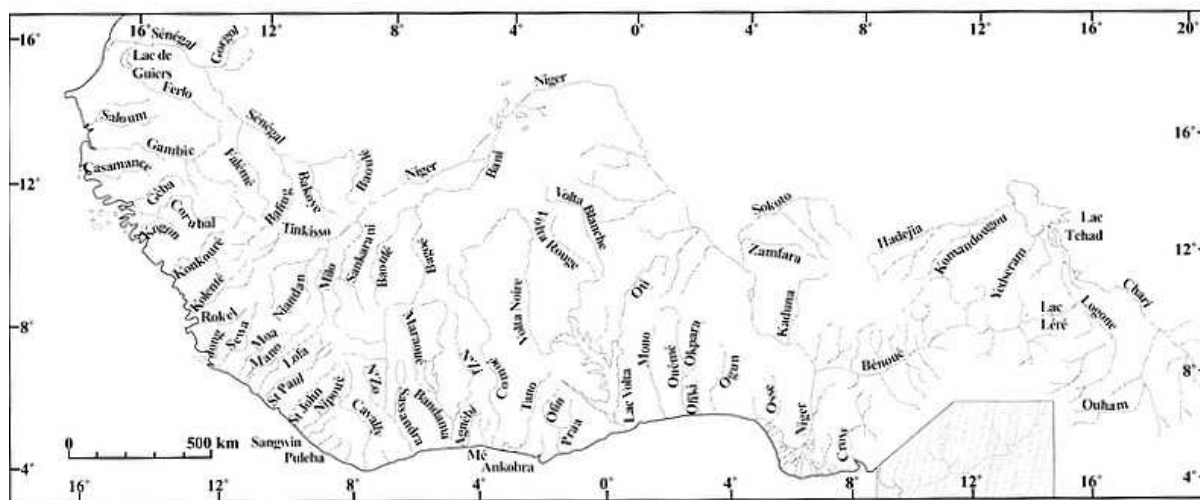
Obrázek 1: Biogeografické oblasti africké ichtyofauny (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Nilsko-súdánská ichtyofauna je rozšířena po celé nilsko-súdánské oblasti. Severní hranice rozšíření je dána klimatem. Většina těchto druhů ryb v Senegal, Nigeru a v Čadské nížině dosahuje tak daleko na sever, jak tečou řeky. Reliktní populace některých druhů se nachází v západní a centrální Sahaře. Jižní hranice je vymezena klimaticky tropickými deštnými pralesy, Atlantickým oceánem a rozvodím Konžské nížiny. Povodí Volty je osídleno jen nilsko-súdánskými druhy, tak jako povodí řeky Senegal. Avšak řeka Bafing, která teče z pohoří Fouta Djallon na sever, je osídlena výlučně guinejskými druhy. Primárně i sekundárně sladkovodní ryby v dolním a středním toku Gambie jsou

především nilsko-súdánské, kdežto horní tok Gambie má guinejskou ichtyofaunu. Nilsko-súdánské druhy se pravděpodobně dostaly do Gambie z řeky Senegal překonáním vzdálenosti mezi jejich dolními toky ve vlhčích klimatických periodách. Některé druhy sekundárně sladkovodních ryb (např. halančící a cichlidy) se do toku mohly dostat přes brakickou vodu. Řeka Niger a říční systém Čadského jezera je v blízkosti dvou guinejských povodí Cross a Sanaga. V Crossu se nachází mnoho nilsko-súdánských druhů, pravděpodobně jako výsledek rozšíření bažinatou oblastí na dolním toku Nigeru a Crossu (ROBERTS, 1975).

1.3 Ryby západní Afriky a přehled dosavadních studií z oblasti

PAUGY et al. (1994) definuje západní Afriku jako region jižně od Sahary po deltu řeky Senegal na severozápadě, Čadskou pánev na severovýchodě a řeku Cross (Nigérie) na jihovýchodě. K tomuto území s rozlohou téměř tři miliony kilometrů čtverečních patří většina súdánských povodí (s výjimkou povodí Nilu) a povodí menších lesních toků tropické západní Guineje (od Guinei-Bissau po Nigérii, obr. 2).



Obrázek 2: západní Afrika a její hlavní toky (PAUGY et al., 1994).

Západní Afrika byla předmětem velkého počtu výzkumných projektů a vzhledem k tomu je ichtyofauna této oblasti jednou z nejlépe prozkoumaných. 50 řádů primárně sladkovodních ryb (61 i s euryhalinními), které se zde vyskytují, zahrnuje 163 (180) rodů a 528 (558) druhů (PAUGY et al., 1994).

Geomorfologický reliéf západní Afriky tvoří především roviny s několika izolovanými vrcholy. Reliéf a klima dělí řeky na řeky tekoucí dvěma geografickými a faunistickými podoblastmi. Guinejská podoblast zahrnuje tropické lesy ovlivněné rovníkovým klimatem a súdánská podoblast zahrnuje savany na severu s tropickým a subtropickým klimatem. Do guinejské podoblasti patří povodí s malou rozlohou tekoucí na jih či jihozápad do Atlantického oceánu. Súdánská podoblast zahrnuje povodí, které tečou oblastí Sahelu. Patří zde povodí, které protékají aridními regiony, které zúrodňují rozsáhlá záplavová území. Mezi nejdůležitější patří oblast řek Niger, Senegal, Volta a

jezero Čad s řekou Chari. Tato geografická diverzita ovlivňuje složení fauny v jednotlivých podoblastech a biologické cykly druhů (PAUGY et al., 1994).

Tyto dvě geografické podoblasti se liší podnebím, množstvím srážek, počtem povodní a prostředím. Podle množství srážek můžeme rozlišit dvě hlavní klimatické oblasti západní Afriky. Typ klimatu závisí na pohybu tropické fronty, která přináší dvě masy vzduchu. Vlhký vzduch pochází z moří na jihu, teplý a suchý z pevniny na severu. Od prosince do března je fronta na jihu (5° zem. šířky), kde převládá suchý kontinentální vzduch až po lesní zónu. Od března se fronta přesouvá na sever a severní hranici (20° zem. šířky) dosáhne v červenci až srpnu. V září se fronta vrací na jih a jižní hranice dosáhne v březnu. Pozice fronty řídí sezónní variabilitu, především množství srážek. Délka období dešťů roste od severu k jihu. Na severu trvá několik týdnů v červenci a srpnu, více na jihu trvá období dešťů od června do září. Na pobřeží existují čtyři sezóny: dlouhé období sucha (listopad – březen), dlouhé období dešťů (duben – červenec), krátké období sucha (srpen – září) a krátké období dešťů (říjen – listopad).

Hydrologie řek také závisí na distribuci srážek a rozeznáváme dva hlavní režimy: tropický (savana) a rovníkový (tropické lesy). Tropický režim je charakteristický jednou povodní, rovníkový dvěmi, kdy první je důležitější. Rozdělení řek podle tohoto kritéria je komplikované tím, že velké řeky mohou téct územím s různým podnebím. Proto jejich celkový režim je komplexním výsledkem hlavních klimatických událostí.

Přítomnost lesa také závisí na množství srážek v průběhu roku. Na jihu je mozaika primárního lesa a zemědělských oblastí (plantáží), směrem na sever následují zóny přechodná, súdánská, sahel a saharská poušť.

Současné rozšíření druhů je výsledkem klimatických a geologických událostí, které zasáhly západní Afriku během čtvrtohor. V průběhu posledních 30 000 let druhy ovlivnilo střídání suchých a vlhkých období. Suché období izolovalo druhy a často vedlo k evolučním změnám (diferenciace, speciace, extinkce), vlhké období podporovalo výměnu druhů díky spojením mezi různými povodími. V tomto období působily také geologické změny, které vytvořily bariéry mezi regiony (PAUGY et al., 1994).

Mnoho druhů žijících v guinejské a súdánské podoblasti přizpůsobilo své biologické cykly různým vnějším podmínkám (PAUGY et al., 1994). Pro ryby západní Afriky existují dvě hlavní strategie tření. První skupinu tvoří druhy, které mají jedno krátké třecí období před záplavami a jikry produkují najednou, ve velkém množství. Druhou skupinu tvoří druhy, které produkují malé dávky jiker v pravidelných intervalech během celého roku (PAUGY, 2002). PAUGY et al. (1994) pak upřesňuje, že v súdánské oblasti, kde

sezónně existuje drasticky nízký stav vody, se druhy rozmnožují jednou a to v průběhu období dešťů. V guinejské oblasti kladou ryby jikry v průběhu celého roku, protože řeky mají stálou hladinu vody.

Co se týče potravní biologie, druhy súdánského regionu vykazují oportunističtý, který jim umožňuje přežít období nízkého stavu vody, kdy na mnoha místech zůstávají jen zbytkové tůně. Přes tuto schopnost oportunističtý však existují značné mezidruhové rozdíly v potravní biologii a PAUGY et al. (1994) rozděluje ryby západní Afriky do šesti hlavních trofických skupin:

limnivorní (detritofágové): např. *Labeo*

mikro/makrofytofágové: např. *Citharinus*, *Distichodus*, *Tilapia*

zooplanktofágové: např. *Chelaethiops*

omnivorní: např. *Alestes*, Clariidae, Schilbeidae

insektivorní: např. Mormyridae, Bagridae, Mochokidae

ichtyofágové (dravci): např. *Hydrocynus*, *Hemichromis*, *Lates*

Detailní přehled faunistických studií oblasti udává PAUGY et al. (1994). Začátkem 20. století bylo publikováno důležité dílo Boulenger (1909-1916), který v této oblasti sbíral africké kontinentální druhy do sbírek Britského muzea. V díle detailně popsal 1425 druhů živočichů a jejich rozšíření, včetně mnoha druhů ryb. V roce 1923 Pellegrin publikoval práci týkající se ichtyofauny západní Afriky (od Senegalu po Niger) (PELLEGRIN, 1923), ve které uvádí 35 čeledí a 293 druhů ryb. Nezahrnul však ichtyofaunu oblasti Čadské nížiny.

Po druhé světové válce pobývalo několik ichtyologů v této oblasti delší dobu, což vyústilo v detailnější průzkum místní ichtyofauny. V tomto období bylo vydáno několik regionálních prací, které poskytují přehled o ichtyofauně Ghany (IRVINE et al., 1947), oblasti Mont Nimba na rozhraní Libérie, Guinei a Pobřeží slonoviny (DAGET, 1952, 1963), horního Nigeru (DAGET, 1954), Gambie (JOHNELS, 1954), oblasti Niokolo Koba (DAGET, 1961), Guinejské nížiny (DAGET, 1962), Čadu (BLAFNE et al., 1964), Pobřeží slonoviny (DAGET & IKTUS, 1965) a oblasti Ogun v severní Nigérii (SYDENHAM, 1977).

Později, díky dalšímu rozvoji ichtyologického výzkumu v Africe, spojilo několik specialistů své výsledky a publikovali rozsáhlý Katalog ryb sladkých vod Afriky (DAGET et al., 1984-1991). Příprava Katalogu podpořila další výzkum v různých oblastech západní Afriky. V roce 1985 byla provedena faunistická inventarizace a

taxonomická revize hlavních toků západní Afriky, včetně sahelských povodí (LÉVÊQUE et al., 1991). Výsledkem taxonomické práce je Ichtyofauna sladkých a brakických vod západní Afriky (LÉVÊQUE et al., 1990, 1992), která udává 61 čeledí, 180 rodů a 558 druhů pro celou oblast západní Afriky.

Množství nových poznatků o ichtyofauně západní Afriky vyústilo ve vydání rozsáhlého dvousvazkového díla Ryby sladkých a brakických vod západní Afriky (PAUGY et al., 2003).

1.4 Řeka Gambie a národní park Niokolo Koba

Řeka Gambie pramení v pohoří Fouta Djallon v Guinei, odkud teče nejprve na sever a v oblasti národního parku Niokolo Koba se stáčí západním směrem, protéká oblastí savany a vlévá se do Atlantického oceánu. Gambie teče územím států Guinea, Senegal a Gambie. Má délku 1 120 kilometrů a plochu 77 000 km² (PAUGY et al., 1994).

Celý tok řeky je poměrně dobře prozkoumán. Ryby dolního toku zkoumala švédská expedice v první polovině 20. století (SVENSSON, 1933), v současné době zde probíhá intenzivní výzkum francouzských vědců (ALBARET et al., 2004; GUILLARD et al., 2004; LAE et al., 2004; VIDY et al., 2004; ECOUTIN et al., 2005; PANFILI et al., 2006; SIMIER et al., 2006). Střední tok zkoumali v 50. letech 20. století Francouzi (DAGET, 1956), stejně jako horní tok (DAGET, 1962).

Dělení povodí řeky Gambie na tři regiony: horní, střední a dolní tok pochází od DAGET (1960), který popisuje hlavní ichtyofaunu v každém regionu. DAGET (1956) uvádí, že druhová bohatost ryb horní Gambie klesá se stoupající nadmořskou výškou. V hlavním toku a přítocích zaznamenal devět druhů: *Barbus ablables*, *B. pobeguini*, *B. salessei*, *B. dialonensis*, *Amphilius rheophilus*, *A. platychir*, *Procatopus lamberti*, *Hemichromis bimaculatus* a *Tilapia zillii*. Nejsou to však všechny druhy, které se v horní Gambii nacházejí (DAGET, 1956).

Fauna středního toku je podle výzkumu z národního parku Niokolo Koba výrazně druhově bohatší. DAGET (1956) zde zaznamenal 61 druhů (tab. 2).

Tabulka 2: Seznam druhů ryb středního toku Gambie podle DAGET (1956) a jejich platné názvy

Názvy podle DAGET (1956)	Platné názvy
<i>Protopterus annectens</i>	<i>Protopterus annectens</i>
<i>Polypterus senegalus senegalus</i>	<i>Polypterus senegalus</i>
<i>Polypterus bichir lapradii</i>	<i>Polypterus bichir</i>
<i>Heterotis niloticus</i>	<i>Heterotis niloticus</i>
<i>Mormyrus hasselquistii</i>	<i>Mormyrus hasselquistii</i>
<i>Mormyrops deliciosus</i>	<i>Mormyrops anquilloides</i>
<i>Gnathonemus senegalensis</i>	<i>Marcusenius senegalensis</i>
<i>Gnathonemus niger</i>	<i>Brienomyrus niger</i>
<i>Marcusenius lhuysii</i>	<i>Brienomyrus niger</i>
<i>Marcusenius isidori</i>	<i>Pollimyrus isidori</i>
<i>Marcusenius brachyistius</i>	<i>Brienomyrus brachyistius</i>
<i>Gymnarchus niloticus</i>	<i>Gymnarchus niloticus</i>
<i>Pelonulla afzeliusi</i>	<i>Pelonulla leonensis</i>
<i>Hepsetus odoe</i>	<i>Hepsetus odoe</i>

<i>Hydrocyon brevis</i>	<i>Hydrocynus brevis</i>
<i>Alestes baremoze</i>	<i>Alestes baremoze</i>
<i>Alestes nurse</i>	<i>Brycinus nurse</i>
<i>Alestes leuciscus</i>	<i>Brycinus leuciscus</i>
<i>Micralestes septentrionalis</i>	<i>Rhabdalestes septentrionalis</i>
<i>Nannaethiops unitaeniatus</i>	<i>Nannaethiops unitaeniatus</i>
<i>Paradistichodus dimidiatus</i>	<i>Paradistichodus dimidiatus</i>
<i>Nanocharax ansorgii</i>	<i>Nanocharax ansorgii</i>
<i>Citharinus citharus</i>	<i>Citharinus citharus</i>
<i>Labeo senegalensis</i>	<i>Labeo senegalensis</i>
<i>Labeo coubie</i>	<i>Labeo coubie</i>
<i>Labeo toboensis</i>	<i>Labeo parvus</i>
<i>Barbus ablaves</i>	<i>Barbus ablaves</i>
<i>Barbus sublineatus</i>	<i>Barbus sublineatus</i>
<i>Barbus niokoloensis</i>	<i>Barbus niokoloensis</i>
<i>Barbus pobeguini</i>	<i>Barbus pobeguini</i>
<i>Barbus leonensis</i>	<i>Barbus leonensis</i>
<i>Barilius senegalensis</i>	<i>Raiamas senegalensis</i>
<i>Chrysichthys walkeri</i>	<i>Chrysichthys walkeri</i>
<i>Chrysichthys johnelsi</i>	<i>Chrysichthys johnelsi</i>
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>
<i>Amphilius rheophilus</i>	<i>Amphilius rheophilus</i>
<i>Synodontis clarias</i>	<i>Synodontis clarias</i>
<i>Synodontis annectens</i>	<i>Synodontis annectens</i>
<i>Synodontis ocellifer</i>	<i>Synodontis ocellifer</i>
<i>Synodontis gambiensis</i>	<i>Synodontis gambiensis</i>
<i>Synodontis schall</i>	<i>Synodontis schall</i>
<i>Malapterurus electricus</i>	<i>Malapterurus occidentalis</i>
<i>Schilbe mystus</i>	<i>Schilbe intermedius</i>
<i>Parailia spiniserrata</i>	<i>Parailia spiniserrata</i>
<i>Clarias senegalensis</i>	<i>Clarias anguillaris</i>
<i>Clarias macromystax</i>	<i>Clarias macromystax</i>
<i>Heterobranchus longifilis</i>	<i>Heterobranchus longifilis</i>
<i>Aphyosemion roloffii</i>	<i>Aphyosemion roloffii</i>
<i>Epiplatys senegalensis</i>	<i>Epiplatys spilagyreus</i>
<i>Epiplatys bifasciatus</i>	<i>Epiplatys bifasciatus</i>
<i>Aplocheilichthys gambiensis</i>	<i>Aplocheilichthys normanni</i>
<i>Aplocheilichthys pfaffi</i>	<i>Aplocheilichthys pfaffi</i>
<i>Hemichromis fasciatus</i>	<i>Hemichromis fasciatus</i>
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	<i>Hemichromis bimaculatus</i>
<i>Tylochromis jentinki jentinki</i>	<i>Tylochromis jentinki</i>
<i>Tilapia galilaea</i>	<i>Sarotherodon galilaeus</i>
<i>Tilapia nilotica</i>	<i>Oreochromis niloticus</i>
<i>Tilapia melanopleura</i>	<i>Tilapia zillii</i>
<i>Ctenopoma kingsleyae</i>	<i>Ctenopoma petherici</i>
<i>Paraphiocephalus obscurus</i>	<i>Parachanna obscura</i>
<i>Kribia nana chevalieri</i>	<i>Kribia nana</i>

Oblast dolní Gambie je druhově nejbohatší. Vyskytuje se zde 80 druhů (DAGET, 1956). Tato oblast je také nejlépe prozkoumána. Druhová bohatost je dána přítomností 18 druhů typických pro oblast estuária, které se ve středním toku nevyskytují. Striktně sladkovodní druhy jsou však mezi těmito druhy vzácné, jde spíš o mořské a brakické

druhy. 61 sladkovodních druhů je počet podobný tomu, který DAGET (1956) zaznamenal ve středním toku, ovšem 15 druhů je jiných. Jsou to: *Papyrocranus afer*, *Hyperopisus bebe occidentalis*, *Mormyrus rume rume*, *Petrocephalus bovei bovei*, *Alestes dentex*, *Distichodus brevipinnis*, *D. rostratus*, *Barbus baudoni*, *Chrysichthys nigrodigitatus*, *C. furcatus*, *Synodontis batensoda*, *S. membranaceus*, *S. nigrita*, *Clarias gariepinus*, *Nothobranchius kiyawensis* (DAGET, 1956).

Národní park Niokolo Koba leží v jihovýchodní části Senegalu, na středním toku řeky Gambie. Byl vytvořen v roce 1954 a postupně se rozšiřoval. Dnes má rozlohu 913 000 hektarů a je zařazen jako přírodní dědictví (World Heritage Site) v seznamu UNESCO. V parku se nachází jedny z posledních populací některých druhů a poddruhů velkých savců savan západní Afriky. Převahu má savanové prostředí s hustou vegetací. Střídá se tu období sucha (říjen – květen) s obdobím dešťů (květen – září) (DIRECTION DES PARC NATIONAUX, 2007). Řeka Gambie tímto parkem protéká přibližně 200 kilometry.

2. Materiál a metodika

V rámci této bakalářské práce je uveden základní přehled dat získaných během čtyř expedic Ústavu biologie obratlovců AV ČR do národního parku Niokolo Koba v letech 2004 až 2007. Každá expedice trvala 4 až 5 týdnů. Dvě expedice proběhly v období listopad až prosinec (2004 a 2005), tedy brzy po skončení období dešťů. V letech 2006 a 2007 proběhly expedice v březnu až dubnu, tedy na konci období sucha. Vzhledem k tomu nebyly v jednotlivých letech vzorkovány shodné lokality (sezónnost některých lokalit, dostupnost). Charakteristika sledovaného území je jedním z cílů této práce a je proto detailně uvedena v rámci kapitoly Výsledky.

Pro odběr vzorků bylo použito několik odlovných metod. Kvantitativní odběr vzorků (který umožní srovnání společenstev ryb mezi jednotlivých lokalitami a odběry) byl proveden pomocí záťahové sítě (délka 7 m, výška 1 m, velikost ok 4 mm). Doplnkové odběry byly provedeny pomocí tenatních sítí o délkách 30 a 50 m, s velikostí ok 18, 28, 38, 40 a 50 mm. Proběhly také pokusy o průzkumné odlovy pomocí vrhací sítě, čeřenu, podběráku, síťové vrše, plastových vrší a elektrického agregátu. Tyto odlovné metody však byly vyhodnoceny jako neefektivní a k průzkumným odlovům se dále nepoužívaly. V letech 2005-2007 byly odlovy sítí doplněny také o noční odlovy pomocí rybářského prutu. Detailní metodický rozbor bude součástí mé diplomové práce.

Odlovené ryby byly fixovány v 8% roztoku formaldehydu a orientačně determinovány během následujících 2 týdnů přímo v terénu. Tato determinace umožnila odlišit některé problematické druhy, k jejichž determinaci je vhodné či nutné posoudit také zbarvení ryb, které se po fixaci ve formaldehydu během několika týdnů vytrácí. Ryby z tenatních sítí byly změřeny a vypuštěny zpět na lokalitu, případně převezeny do terénní stanice, kde byly podrobeny parazitologické pitvě v rámci spolupráce s Oddělením parazitologie ÚBZ PřF MU. Od každého druhu byly uchováni minimálně dva jedinci pro referenční sbírku (ve formaldehydu) a odebrána tkáň pro případné genetické analýzy (80-96% etanol). U vzorků ryb čeledi Cyprinidae byla odebrána také krev a svalová tkáň pro analýzu ploidie.

Ryby byly určeny podle determinačních klíčů LÉVÊQUE & PAUGY (1984) a PAUGY et al. (2003) a klíče sestaveného z dostupné literatury a databáze Fishbase (www.fishbase.org). Samotná determinace probíhala na základě velkého počtu morfologických znaků, odlišných pro jednotlivé taxonomické skupiny.

3. Výsledky

V této kapitole uvádím přehled druhů ryb a prolovených lokalit z let 2004 až 2007. Detailní rozbor společenstev ryb a jejich vztah k biotickým faktorům prostředí bude předmětem navazující diplomové práce.

Celkový seznam druhů z odlovů 2004 – 2007 (*tab. 3*) v národním parku Niokolo Koba zahrnuje 63 druhů v 21 čeledích a 9 řádech, odlovených v průběhu 4 let. Odlovy probíhaly na 21 lokalitách, ne všechny lokality byly ovšem proloveny ve všech sezónách a to jednak vzhledem k jejich charakteru (sezónní tůň) či dostupnosti (*obr. 3*). Na jednotlivých lokalitách bylo několik míst odběrů, které se lišily typem habitatu.

Tyto lokality je možno podle prostředí rozdělit do pěti skupin: hlavní tok řeky Gambie, přítoky, menší efemérní potoky, jezera a sezónní tůň (*tab. 4*). V roce 2006 proběhlo měření fyzikálních a chemických parametrů na několika lokalitách a údaje jsou shrnuty v tabulce (*tab. 5*). Fotografie vybraných zástupců významných čeledí, které byly pořízeny v průběhu expedic, jsou umístněny v příloze (*obr. C - G*).

Tabulka 3: Celkový seznam druhů středního toku řeky Gambie v národním parku Niokolo Koba zjištěných během expedic ÚBO AVČR v letech 2004 - 2007

POLYPTERIFORMES
POLYPTERIDAE
<i>Polypterus bichir</i> Lacepède, 1803
<i>Polypterus senegalus</i> Cuvier, 1829

CLUPEIFORMES
CLUPEIDAE
<i>Pelonulla leonensis</i> Boulenger, 1916

OSTEOGLOSSIFORMES
OSTEOGLOSSIDAE
<i>Heterotis niloticus</i> (Cuvier, 1829)
NOTOPTERIDAE
<i>Papyrocranus afer</i> (Günther, 1868)
MORMYRIDAE
<i>Brienomyrus brachyistus</i> (Gill, 1862)
<i>Brienomyrus niger</i> (Günther, 1866)
<i>Marcusenius senegalensis</i> (Steindachner, 1870)
<i>Mormyrops anquilloides</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mormyrus hasselquistii</i> Valenciennes, 1847
<i>Mormyrus rume</i> Valenciennes, 1847
<i>Petrocephalus bovei</i> (Valenciennes, 1847)
<i>Pollimyrus isidori</i> (Valenciennes, 1847)

GYMNARCHIDAE
<i>Gymnarchus niloticus</i> Cuvier, 1829

CHARACIFORMES

HEPSETIDAE

Hepsetus odoe (Bloch, 1794)

CHARACIDAE

Alestes baremoze (Joannis, 1835)*Brycinus leuciscus* (Günther, 1867)*Brycinus longipinnis* (Günther, 1864)*Brycinus nurse* (Rüppell, 1832)*Hydrocynus brevis* (Günther, 1864)*Hydrocynus forskalli* (Cuvier, 1819)*Rhabdalestes septentrionalis* (Boulenger, 1911)

DISTICHODONTIDAE*Nannocharax ansorgii* Boulenger, 1911*Paradistichodus dimidiatus* (Pellegrin, 1904)

CITHARIDAE*Citharinus citharus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)*Distichodus rostratus* Günther, 1864

CYPRINIFORMES

CYPRINIDAE

Barbus baudoni Boulenger, 1918*Barbus leonensis* Boulenger, 1915*Barbus macrops* Boulenger, 1911*Barbus niokoloensis* Daget, 1959*Barbus pobeguini* Pellegrin, 1911*Barbus salessei* Pellegrin, 1908 (mimo území národního parku)*Labeo coubie* Rüppell, 1832*Labeo parvus* Boulenger, 1902*Labeo senegalensis* Valenciennes, 1842*Raiamas senegalensis* (Steindachner, 1870)

SILURIFORMES

BAGRIDAE

Auchenoglanis occidentalis (Valenciennes, 1840)

CLAROTEIDAE

Chrysichthys maurus (Valenciennes, 1840)

SCHILBEIDAE

Schilbe intermedius Rüppell, 1832

CLARIIDAE

Clarias gariepinus (Burchell, 1822)*Heterobranchus isopterus* Bleeker, 1863*Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840

MALAPTERURIDAE*Malapterurus occidentalis* Norris, 2002

MOCHOKIDAE

Synodontis batensoda Rüppell, 1832*Synodontis clarias* (Linnaeus, 1758)*Synodontis membranaceus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)*Synodontis nigrita* Valenciennes, 1840*Synodontis ocellifer* Boulenger, 1900*Synodontis schall* (Bloch & Schneider, 1801)

GASTEROSTEIFORMES

SYNGNATHIDAE

Enneacampus ansorgii (Boulenger, 1910)

CYPRINODONTIFORMES

APLOCHEILIDAE

Aplocheilichthys normani Ahl, 1928*Epiplatys bifasciatus* (Steindachner, 1881)*Nothobranchius kiyawensis* Ahl, 1928*Scriptaphyosemion geryi* (Lambert, 1958)

PERCIFORMES

CICHLIDAE

Hemichromis bimaculatus Gill, 1862*Hemichromis fasciatus* Peters, 1857*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)*Sarotherodon galilaeus* (Linnaeus, 1758)*Tilapia dageti* Thys van den Audenaerde, 1971*Tilapia guineensis* (Günther, 1862)*Tylochromis intermedius* (Boulenger, 1916)

GOBIIDAE

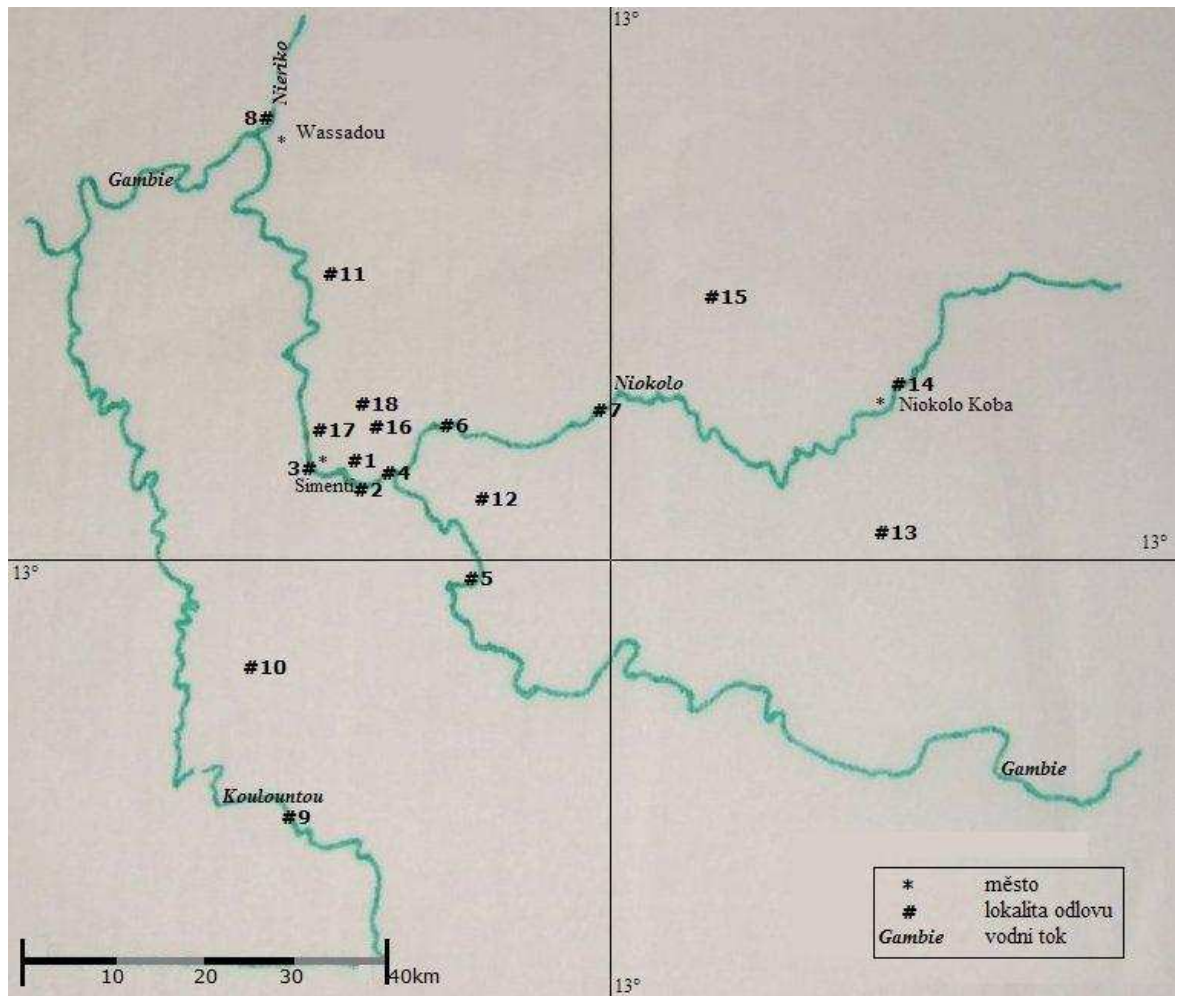
Porogobius schlegelii (Günther, 1861)

ANABATIDAE

Ctenopoma petherici Günther, 1864

Tabulka 4: Přehled lokalit odlovů, jejich názvy, počet odběrných míst a údaje o letech odběru

Typ lokality	Počet lokalit	Název lokality	Počet míst odběru	Rok odběru
hlavní tok	4	Gue de Damantan	3	2005 – 2007
		Simenti	3	2004 – 2007
		Camp de Lion	3	2004 – 2007
		Badoye	1	2006 – 2007
přítok	5	Nieriko u vesnice Wassadou	1	2005, 2007
		Koulountou v místě Gue de Sambailo	3	2006 – 2007
		Niokolo v místě Passage Koba	2	2004 – 2007
		Niokolo v místě Lengekountou	2	2006 – 2007
		Niokolo v místě Post Niokolo	1	2005 – 2006
potok	4	potok tekoucí do Mare de Simenti	2	2004 – 2005
		potok 30 km západně od Postu	1	2005
		Niokolo	1	2006, 2007
		potok v oblasti Dalaby	1	2006, 2007
		potok v oblasti Mt. Assirik		
jezero	5	Mare de Simenti	4	2004 – 2007
		Mare de Wouring	1	2007
		Mare de Kountadala	1	2006
		Mare de Sitandi	1	2007
		Mare de Fadiga (mimo národní park)	1	2007
sezónní tůň	3	3 bezejmenné tůně v oblasti mezi Simenti a Camp de Lion	-	2004, 2005



Obr. 3: Mapa pěti skupin lokalit podle typu prostředí:

- řeka Gambie: 2) Simenti, 3) Gue de Damantan, 4) Camp de Lion, 5) Badoye;
- přítoky: 6) Niokolo, Passage Koba, 7) Niokolo, Lengekountou, 8) Nieriko, Wassadou, 9) Koulountou, Gue de Sambailo, 14) Post Niokolo;
- jezera: 1) Mare de Simenti, 11) Mare de Wouring, 12) Mare de Sitandi, 17) Mare de Kountadala;
- potoky: 13) Assirik, 10) potok u Postu Dalaba, 15) potok 30 km západně od Postu Niokolo, 16) potok tekoucí do Mare de Simenti;
- tůně: 18) 3 bezejmenné tůně mezi Simenti a Camp de Lion.

Tabulka 5: Lokality s chemickými a fyzikálními parametry prostředí

lokality	pH	vodivost (μS)	teplota ($^{\circ}\text{C}$)
řeka Gambie, Simenti I.	7,60	45	29,0
Řeka Gambie, Simenti II.	7,60	45	29,0
Řeka Gambie, Simenti III.	7,80	46	28,5
Řeka Gambie, Simenti IV.	7,74	46	29,4
Řeka Gambie, Camp de Lion I.	7,60	46	30,1
Řeka Gambie, Camp de Lion II.	7,60	46	30,1
řeka Gambie, Badoye	8,21	44	29,6
Mare de Simenti I.	7,80	21	28,5
Mare de Simenti II.	8,40	20	32,6
Mare de Simenti III.	6,55	29	27,2
Mare de Kountadala	7,05	208	34,5
Řeka Gambie, Gue de Damantan I.	8,00	48	31,5
řeka Koulountou I.	7,54	55	31,6
řeka Koulountou II.	7,28	60	32,8
řeka Niokolo, Post Niokolo	7,66	93	28,6
řeka Niokolo, Lengekountou	8,56	76	33,3
řeka Niokolo, Passage Koba	8,21	69	33,0
potok Mt. Assirik	6,40	32	26,1
potok v oblasti Dalaby	6,55	83	28,5
potok Karafour Banghar	5,95	11	28,5

4. Diskuze

Celkový seznam druhů z odlovů na středním toku řeky Gambie v národním parku Niokolo Koba zahrnuje 63 druhů, odlovených v průběhu 4 let. DAGET (1956) určil ve středním toku 61 druhů. Z těchto 61 druhů byly dva druhy synonymizovány, což dává celkový počet 60 druhů. Srovnání seznamu druhů odlovů z 50. let (DAGET, 1956) potvrzuje výskyt pouhých 42 druhů společných v obou sběrech. Naopak 18 druhů nalezených v 50. letech nebylo nyní nalezeno (*tab. 6*) a 21 druhů zjištěných v letech 2004 až 2007 (*tab. 7*) nebylo nalezeno Dagetem (DAGET, 1956).

Tabulka 6: Druhy, které uvádí DAGET (1956) z národního parku Niokolo Koba, ale v letech 2004 – 2007 nebyly v parku zjištěny

<i>Protopterus annectens*</i>	<i>Barbus ablabes</i>
<i>Nannaethiops unitaeniatus*</i>	<i>Barbus sublineatus</i>
<i>Chrysichthys johnelsi*</i>	<i>Chrysichthys walkeri</i>
<i>Amphilius rheophilus*</i>	<i>Synodontis annectens</i>
<i>Parailia spiniserrata*</i>	<i>Synodontis gambiensis</i>
<i>Clarias macromystax*</i>	<i>Clarias anguillaris</i>
<i>Epiplatys spilagyreius*</i>	<i>Scriptaphyosemion geryi</i>
<i>Aplocheilichthys pfaffi*</i>	<i>Tilapia zillii</i>
<i>Parachanna obscura*</i>	<i>Kribia nana</i>

* označuje druhy, jejichž přítomnost ve vzorcích DAGET (1956) nemůže být vysvětlena rozdíly v determinaci

Tabulka 7: Druhy, které DAGET (1956) nezaznamenal v národním parku Niokolo Koba

<i>Papyrocranus afer</i>	<i>Heterobranchus isopterus</i>
<i>Petrocephalus bovei</i>	<i>Synodontis batensoda</i>
<i>Mormyrus rume</i>	<i>Synodontis nigrita</i>
<i>Brycinus longipinnis</i>	<i>Synodontis membranaceus</i>
<i>Hydrocynus forskalli</i>	<i>Enneacampus ansorgii</i>
<i>Distichodus rostratus</i>	<i>Scriptaphyosemion geryi</i>
<i>Barbus baudoni</i>	<i>Nothobranchius kiyawensis</i>
<i>Barbus macrops</i>	<i>Tilapia guineensis</i>
<i>Chrysichthys maurus</i>	<i>Tilapia dageti</i>
<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Porogobius schlegelii</i>

Tyto rozdíly mohou být způsobeny několika faktory. Jednak se může jednat o skutečný rozdíl daný změnou společenstva ryb v průběhu posledních 50 let. Výsledný počet a zastoupení jednotlivých druhů může být dáno také metodikou odlovu a celkovým

množství odebraných vzorků (počet odběrů, lokalit, jedinců). Dalším vysvětlením může být rozdílná identifikace některých problematických druhů.

Je velice pravděpodobné, že v průběhu posledních 50 let nedošlo v ichtyofauně národního parku Niokolo Koba k tak zásadním změnám, aby zde došlo k obměně jedné třetiny vyskytujících se druhů. Vodní zdroje oblasti nejsou nijak významně využívány (zavlažování, voda pro průmysl či těžbu nerostných surovin, znečištění z míst osídlení) a tudíž kvalita vody v řece a přilehlých vodních habitatech nebyla výrazně změněna. Charakter řeky Gambie nebyl ovlivněn výstavbou žádného vodního díla (přehrada, regulace toku). Takovéto změny výrazně naruší složení rybího společenstva, jako se tomu stalo například na dolním toku řeky Volty v Ghaně (PAUGY et al., 1994).

Naopak rozdíly v metodice odlovu mohou být příčinou odlišných výsledků. Bohužel DAGET (1956) neuvádí metodiku odlovu. Dá se předpokládat, že použil v té době využívanou metodu použití selektivních piscicidů, které zabijí přítomné ryby. Daget prolovil 11 lokalit: hlavní tok řeky Gambie v místech Pont de Wassadou, Simenti, Bafoulabé, Malapa, Mpantié, Banharé, Vorouli; přítoky Niériko ve Wassadou, Wolou v Badi a Niokolo v místě Niokolo Koba; jezero v Simenti (DAGET, 1956).

Pravděpodobně nejvýznamnější faktorem vysvětlujícím rozdíly mezi výsledky DAGET (1956) a současnými údaji je druhová determinace. Druhy *Barbus macrops* a *Barbus baudoni* mohly být Dagetem určeny jako *B. ablables*, respektive *B. sublineatus*. Tyto dvojice druhů jsou morfologicky velice podobné a jejich determinace je problematická. Podle současného stavu znalostí (PAUGY et al., 2003) se *B. ablables* v řece Gambii nevyskytuje. Naopak *B. baudoni* i *B. sublineatus* by se mohly ve středním toku Gambie vyskytovat oba a naše odlovy *B. sublineatus* nezachytily. Další druh drobné kaprovité ryby, *Barbus salessei*, byl zachycen pouze v hornaté oblasti mimo území národního parku a DAGET (1960) jej uvádí také z horního toku Gambie.

Druh *Aphyosemion rollofi* uváděný Dagetem je v našich odlovech zcela jistě zastoupen jako druh *Scriptaphyosemion geryi*. Determinace tohoto druhu není úplně jasná. Zbarvením (hlavní determinační znak rodu *Scriptaphyosemion*) se nejvíce podobá druhu *S. geryi*. V současné době probíhá sekvenování úseku mtDNA, aby mohlo dojít k finální determinaci druhu (REICHARD, ústní sdělení). Druhy ze sběrů Dageta v tabulce 6 označené hvězdičkou nemohou být vysvětleny odlišnou determinací a nebyly během expedice ÚBO odloveny. Často se jedná o druhy ryb s převážně noční aktivitou (*Protopterus annectens*, *Chrysichthys johnelsi*, *Amphilius rheophilus*, *Parailia*

spiniserrata, *Parachanna obscura*). Tyto druhy mohou být lépe odloveny pomocí odlišných metod, včetně vytrávení tůň pomocí selektivních piscicidů.

Jako druh *Nannaethiops unitaeniatus* mohly být Dagetem mylně determinováni juvenilní jedinci *Nannocharax ansorgii*. *Nannaethiops unitaeniatus* se vyskytuje pouze v povodí řeky Niger. U druhů rodu *Synodontis* je determinace náročná a referenční jedinci budou ještě podrobeni analýze zubních vzorců pod mikroskopem. Druhy *Epiplatys spilagyreius* a *Aplocheilichthys pfaffi* se mohou vyskytovat ve specifických habitatech, proto nebyly zachyceny. Druh *Porogobius schlegelii* mohl být Dagetem mylně identifikován jako *Kribia nana*, juvenilní jedinci těchto druhů mohou být značně podobní (REICHARD, ústní sdělení). Druh *Tilapia zillii* se podle současných poznatků také v povodí Gambie pravděpodobně nevyskytuje a mohlo se jednat o druh *T. dageti*, který nebyl v té době ještě popsán. Druh *Clarias gariepinus* mohl být identifikován jako *Clarias anguillaris*. Tyto druhy je nesmírně těžké odlišit a determinační znaky (např. poměr délky a šířky jednotlivých lebečních kostí) se poměrně široce překrývají (PAUGY et al., 2003). Podrobná analýza důvodů v rozdílech mezi udávanými druhy bude tvořit jednu kapitulu mé diplomové práce.

DAGET (1956) uvádí, že na dolním toku Gambie se nachází 15 druhů odlišných od středního toku (tab. 8), ale 10 z nich se na středním toku našlo během expedic ÚBO. Jsou to: *Papyrocranus afer*, *Mormyrus rume*, *Petrocephalus bovei*, *Distichodus rostratus*, *Barbus baudoni*, *Synodontis batensoda*, *Synodontis membranaceus*, *Synodontis nigrita*, *Clarias gariepinus*, *Nothobranchius kiyawensis*.

Tabulka 8: Seznam druhů ryb dolního toku řeky Gambie, které se podle DAGET (1956) nenacházejí ve středním toku

<i>Papyrocranus afer</i>	<i>Chrysichthys nigrodigitatus</i>
<i>Hyperopisus bebe occidentalis</i>	<i>Chrysichthys furcatus</i>
<i>Mormyrus rume rume</i>	<i>Synodontis batensoda</i>
<i>Petrocephalus bovei bovei</i>	<i>Synodontis membranaceus</i>
<i>Alestes dentex</i>	<i>Synodontis nigrita</i>
<i>Distichodus brevipinnis</i>	<i>Clarias gariepinus</i>
<i>Distichodus rostratus</i>	<i>Nothobranchius kiyawensis</i>
<i>Barbus baudoni</i>	

PAUGY et al. (1994) určil v celém toku Gambie 102 druhů ryb. Celkový počet druhů není ve srovnání se středním tokem Nigeru, tokem Senegalu a horní Volty, tak bohatý (DAGET, 1956). Podle mého názoru to může být způsobeno geologickými a klimatickými vlivy. Řeky Niger a Senegal byly pravděpodobně propojeny s povodím Volty, odkud mohla být jejich ichtyofauna obohacována o nové druhy. Povodí řeky Gambie je menší, v minulosti mohlo více vysychat a mnohé druhy z guinejské i súdánské ichtyofauny, které v Gambii chybí, zde mohly vyhynout.

5. Závěr

V této bakalářské práci jsem se zabývala ichtyofaunou západní Afriky, popsala jsem abiotické podmínky, které ovlivňují složení společenstev ryb a podala přehled studií ryb v dané oblasti. Ve výsledcích a diskuzi jsem se zaměřila na seznam druhů nalezených v oblasti národního parku Niokolo Koba v Senegalu a přilehlém území. Vytvořila jsem seznam ryb, které byly nalezeny během čtyř let ve středním toku Gambie, uvedla způsoby jejich odlovů a typizovala jsem lokality podle prostředí. Seznam zahrnuje 63 druhů sladkovodních ryb v 21 čeledích a 9 řádech. Odlovy probíhaly na 21 lokalitách, přičemž na jednotlivých lokalitách bylo několik míst odběrů, které se lišily typem habitatu. Podle prostředí jsem rozdělila lokality do pěti skupin: hlavní tok řeky Gambie, přítoky, menší efemérní potoky, jezera a sezónní tůně. Je možno říct, že řeka Gambie je typickou řekou súdánské podoblasti. Ve srovnání s podobně velkými řekami ve vlhčích oblastech Afriky není tak druhově bohatá.

Náplní mé další práce bude dokončení zpracování vzorků, analýza rybích společenstev a velikostního složení vybraných populací v jednotlivých sezónách a typech prostředí a určení hlavních faktorů prostředí, které složení společenstev v dané oblasti determinují. Analýzy společenstev budou zkoumány ve vztahu k funkčním skupinám v rámci společenstva, potravní a reprodukční strategie jednotlivých druhů a zkoumání vzájemných vztahů mezi druhy.

6. Literatura

- ALBARET J. J., SIMIER M., DARBOE F. S. et al. (2004): Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. *Aquatic Living Resources*, 17 (1): 35-46.
- DAGET J. (1956): Le parc national du Niokolo-Koba. VII. Poissons. *Mém. IFAN*, 48: 325-362.
- DAGET J. (1960): La faune ichthyologique du bassin de la Gambie. *Bull. IFAN*, 22: 610-612.
- DAGET J. (1962): Les poissons du Fouta Dialon et de la Basse Guinée. *Mém. IFAN*, 210 p.
- ECOUTIN J. M., ALBARET J. J. & TRAPE S. (2005): Length-weight relationships for fish populations of a relatively undisturbed tropical estuary: The Gambia. *Fisheries Research*, 72 (2-3): 347-351.
- GUILLARD J., ALBARET J. J., SIMIER M. et al. (2004): Spatio-temporal variability of fish assemblages in the Gambia Estuary (West Africa) observed by two vertical hydroacoustic methods: Moored and mobile sampling. *Aquatic Living Resources*, 17 (1): 47-55.
- LAE R., ECOUTIN J. M., MENDY A. et al. (2004): Effects of a targeted shrimp (*Penaeus notialis*) exploitation on fish catches in the Gambia estuary. *Aquatic Living Resources*, 17 (1): 75-85.
- LÉVÊQUE C. & PAUGY D. (1984): Guide poissons d'eau douce de la zone du programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest. *Convention ORSTOM-OMS*, 393 p.

- LOMOLINO M. V., RIDDLE B. R. & BROWN J. H. (2006): *Biogeography*. 3rd edition. Sinauer, 845 p.
- LOWE-MCCONNELL R. H. (1987): *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge University Press, 382 p.
- NELSON J. S. (2006): *Fishes of the World*. J. Wiley & Sons, 4th Edition, 601 p.
- NORRIS S.M. (2002): A revision of the African electric catfishes, family Malapteruridae (Teleostei, Siluriformes), with erection of a new genus and descriptions of fourteen new species, and an annotated bibliography. *Ann. Mus. R. Afr. Centr., Sci. Zool.*, 289:155 p.
- OPATRŇY E. (1999): *Zoogeografie*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 190 p (skripta).
- PANFILI J., THIOR D., ECOUTIN J. M. et al. (2006): Influence of salinity on the size at maturity for fish species reproducing in contrasting West African estuaries. *Journal of Fish Biology*, 69 (1): 95-113.
- PAUGY D., TRAORÉ K. & DIOUF P.S. (1994): Faune ichthyologique des eaux douces d'Afrique de l'Ouest. In: *Biological Diversity in African Fresh- and Brackish Water Fishes* (Teugels et al., eds), *Ann. Mus. R. Afr. Centr., Zool.*, 275: 35-66.
- PAUGY D. (2002): Reproductive strategies of fishes in a tropical temporary stream of the Upper Senegal basin: Baoulé River in Mali. *Aquat. Living Resour.*, 15: 25-35.
- PAUGY D., LÉVÊQUE C. & TEUGELS G. G. (2003): *The Fresh and Brackish Water Fishes of West Africa*. Vol. I a II. (457 a 815 p.).
- ROBERTS T.R. (1975): Geographical Distribution of African Freshwater Fishes. *Zool. J. Linn. Soc.*, 57: 249-319.

SIMIER M., LAURENT C., ECOUTIN J. M. et al. (2006): The Gambia River estuary: A reference point for estuarine fish assemblages studies in West Africa. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 69 (3-4): 615-628.

SVENSSON G. S. O. (1933): Freshwater Fishes from the Gambia River (British West Africa). Results of the Swedish Expedition, 1931. *K. svenska Vetensk. Akad. Handl.* 102 p.

VIDY G., DARBOE F. S. & MBYE E. M. (2004): Juvenile fish assemblages in the creeks of the Gambia Estuary. *Aquatic Living Resources*, 17 (1): 56-64.

Další použité zdroje

DIRECTION DES PARC NATIONAUX (2007): Parc National du Niokolo Koba. (mapa)

FROESE R. & PAULY D. (2007): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, 05/2007.

7. Přílohy

Obrázek A: Vybraní zástupci afrických sladkovodních ryb.

Obrázek B: Vybraní zástupci afrických sladkovodních ryb.

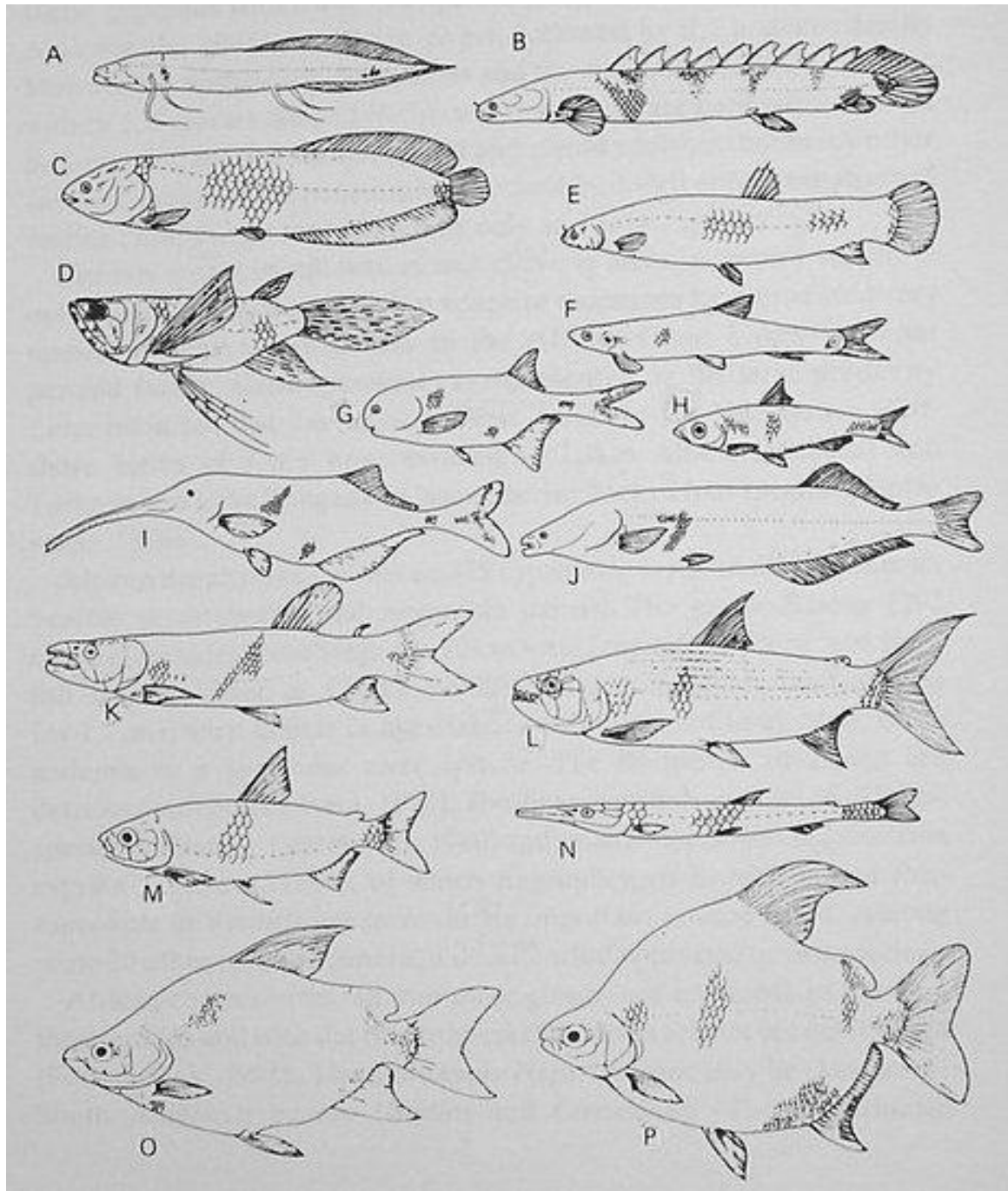
Obrázek C: Vybraní zástupci čeledi Mormyridae.

Obrázek D: Vybraní zástupci čeledi Alestidae.

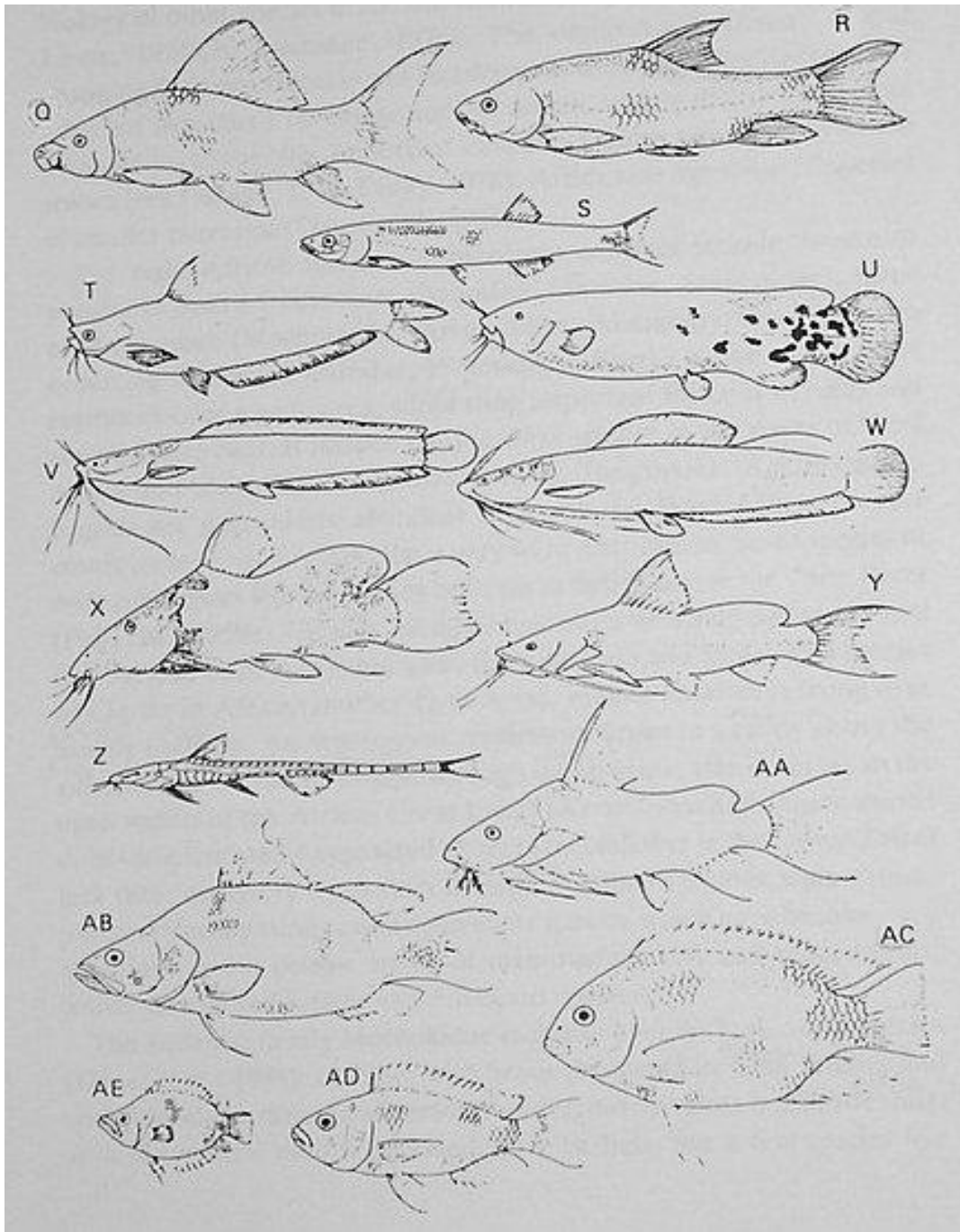
Obrázek E: Vybraní zástupci čeledi Cyprinidae.

Obrázek F: Vybraní zástupci čeledi Mochokidae.

Obrázek G: Vybraní zástupci čeledi Cichlidae.



Obrázek A: Vybraní zástupci afrických sladkovodních ryb (LOWE-MCCONNELL, 1987): A *Protopterus* (100 cm, Dipnoi), B *Polypterus* (40 cm, Polypteridae), C *Heterotis* (50 cm, Osteoglossidae), D *Pantodon* (6 cm, Pantodontidae), E *Phractolaemus* (6 cm, Phractolaemidae), F *Kneria* (6 cm, Kneriidae), G *Petrocephalus* (15 cm, Mormyridae), H *Pellonula* (14 cm, Clupeidae), I *Campylomormyrus* (12 cm, Mormyridae), J *Mormyrops* (100 cm, Mormyridae), K *Hepsetus* (30 cm, Hepsetidae), L *Hydrocynus* (50 cm, Characidae), M *Alestes* (12 cm, Characidae), N *Belonophago* (12 cm, Distichodontidae), O *Distichodus* (50 cm, Distichodontidae).



Obrázek B: Vybraní zástupci afrických sladkovodních ryb (LOWE-MCCONNELL, 1987): P *Citharinus* (70 cm, Citharinidae), Q *Labeo* (50 cm, Cyprinidae), R *Barbus* (50 cm, Cyprinidae), S *Engraulicypris* (10 cm, Cyprinidae), T *Schilbe* (20 cm, Schilbeidae), U *Malapterurus* (25 cm, Malapteruridae), V *Clarias* (50 cm, Clariidae), W *Heterobranchus* (120 cm, Clariidae), X *Auchenoglanis* (80 cm, Bagridae), Y *Bagrus* (100 cm, Bagridae), Z *Belonoglanis* (8 cm, Amphiliidae), AA *Synodontis* (50 cm, Mochokidae), AB *Lates* (100 cm, Centropomidae), AC *Tilapia* (30 cm, Cichlidae), AD *Haplochromis* (12 cm, Cichlidae), AE *Polycentropsis* (6 cm, Nandidae).



Obrázek C: Vybraní zástupci čeledi Mormyridae (shora: *Mormyrus hasselquistii*, *Petrocephalus bovei*, *Marcusenius senegalensis*, *Mormyrops anguilloides*, *Brevimyrus niger*, *Mormyrus rume*) (autoři fotografií: REICHARD M. & BLAŽEK R.).



Obrázek D: Vybraní zástupci čeledi Alestidae (shora: *Alestes baremose*, *Brycinus nurse*, *Rhabdalestes septentrionalis*, *Hydrocynus forskalli*) (autoři fotografií: REICHARD M. & BLAŽEK R.).



Obrázek E: Vybraní zástupci čeledi Cyprinidae (shora vlevo: *Barbus baudoni*, *Barbus niokoloensis*, *Barbus macrops*, *Labeo coubie*, *Labeo senegalensis*, *Raiamas senegalensis*; shora vpravo: *Barbus leonensis*, *Barbus pobeguini*) (autoři fotografií: REICHARD M. & BLAŽEK R.).



Obrázek F: Vybraní zástupci čeledi Mochokidae (shora: *Synodontis batensoda*, *Synodontis ocellifer*, *Synodontis membranaceus*, *Synodontis nigrita*, *Synodontis schall*) (autoři fotografií: REICHARD M. & BLAŽEK R.).



Obrázek G: Vybraní zástupci čeledi Cichlidae (shora: *Sarotherodon galilaeus*, *Tilapia guineensis*, *Oreochromis niloticus*, *Hemichromis fasciatus*, *Hemichromis letournaeuxi*, *Tylochromis intermedius*) (autoři fotografií: REICHARD M. & BLAŽEK R.).