

Způsob a úspěšnost lovu vydry říční (*Lutra lutra*) v podmínkách mělkého toku řeky Lužnice.

Hunting strategy and fishing success of otters (*Lutra lutra*) in condition of a shallow river Lužnice

Lukáš ŠIMEK¹, Simona POLÁKOVÁ², Lucie POJEROVÁ³

¹Trocnovské náměstí 123, 379 01 Třeboň, Česká republika

²DAPHNE ČR – Institut aplikované ekologie, Emy Destinové 395, 37005 České Budějovice, Česká republika

³Přátelství 2368, 397 01 Písek, Česká republika

Abstract

Otters observed in winter on the river Lužnice used primarily strategy of hunting in one place (patch fishing) with higher concentration of food. When hunting prey, they usually used short manoeuvres with emergences above the surface, which is not described for deeper fishing grounds. The average length of a diving session was 14.7 s, which corresponds to results from other freshwater habitats. Hunting success for shallow river reached an average of 93% and is independent of sex or age of individuals. However, fast (short term) diving sessions were significantly more successful, long chases ended without success. Size of fish caught was not dependent on the length of hunting foray, nor on sex of otters. Length of consumption depended not only on the size (weight) of the fish, but also on sex, or rather the physical size of predator.

Úvod

Způsob lovu teplokrevných živočichů potápěním je předmětem soustředěného výzkumu a to zejména u mořských savců – ploutvonožců (*Pinnipedia*) (Bowen et al. 2002), kytovců (*Cetacea*) (Calambokidis et al. 2007) a u mořských ptáků – kormoránů (*Phalacrocorax*) a tučňáků (*Sphenisciformes*) (Kooyman et al. 1992, Ribak et al. 2007). Potravní strategie a potravní chování jsou zkoumány jak z pohledu fyziologického, tak z hlediska etologické adaptace k potápění, potravní nabídce, úspěšnosti a efektivitě obživy (Bowen et al. 2002, Mori 2002). V chladných arktických, popřípadě povrchových sladkých vodách, se zvířata chovají velmi energeticky úsporně, což je velmi důležité pro přežití (Kruuk 1995).

Vydra říční si převážnou část potravy obstarává ve vodě. Loví potravu jak málo pohyblivou (neaktivní ryby, korýše), tak aktivně pohyblivou (pelagické druhy během dne). Protože vydra žije poměrně skrytě a loví převážně v noci, způsob potravního chování není stále poznán do podrobností (Kruuk 1995, 2006). *Patch fishing* patří mezi nejobecněji užívaný způsob (strategii) lovu (Kruuk a Moorhouse 1990, Kruuk et al. 1990, Kruuk 1995). Jedná se o lov na relativně malé ploše, kde vydry opakovaně podnikají lovecké výpady a hledají kořist. Velikost loveckého území bývá zpravidla 100 x 50 m (Kruuk a Moorhouse 1990, Kruuk 1995, 2006). *Patch fishing* je vysoce ekonomická strategie lovu, co se týče energetického výkonu, protože zvíře se během celé aktivity lovu přemísťuje minimálně, tudíž šetří vydávanou energii (Kruuk 1995, 2006). Tato metoda lovu je velmi užívaná v mořích a jezerech Skotska a Skandinávie (Kruuk 1995).

Další metodou lovu je tzv. *swim-fishing*, kdy vydra loví podél pobřeží, pokračuje ve směru postupu, nevrací se. Tímto způsobem lovu pátrají v poměrně úzkém prostoru pelagia nebo dna všech druhů vod (Conroy & Jenkins, 1986; Watt, 1993; Kruuk, 1995, 2006). *Kelping* je poměrně málo známou a popisovanou metodu lovu. Při odlivu moře vydry říční loví v částečně vynořených porostech chaluh, přičemž tento způsob lovu odpovídá lovecké strategii využívané v hlubokých vodách metodou patch fishing (Kruuk, 1995).

Naše sledování loveckého chování vyder přináší další poznatky o strategii a úspěšnosti lovu v mělkých vodách řek.

Charakteristika lokality

Všechna pozorování potravního chování probíhala na shodné lokalitě, v místě 141,5 km řeky Lužnice v NPR Stará řeka, v Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervaci Třeboňsko.

Toto místo je zvláště vhodné pro přímé sledování aktivit vyder z toho důvodu, že tento úsek řeky je pro svoje mimořádně vhodné potravní podmínky během zimy vydrami často navštěvován, a to zejména v čase, kdy okolní rybníky zcela zamrzají. Převažujícími úlovky vyder se zde stávají plotice a cejni (případně jejich částí kříženci) v délce 5 – 25 cm.

Ve vybraném úseku Lužnice (parmové pásmo, 2,4 km nad ústím řeky do rybníka Rožmberk) je rozmanité společenstvo ryb, ve kterém dominují populace plotice obecné (*Rutilus rutilus*), cejna velkého (*Abramis brama*) a v některých letech také oukleje obecné (*Alburnus alburnus*), přičemž převažující dravou rybou je jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*). Mimo kapra obecného (*Cyprinus carpio*), který je nasazován do rybníků, ostatní druhy se zde přirozeně rozmnožují. Charakter dna řeky je přirozený, přičemž hloubka zaplaveného dna řeky při průměrném průtoku v zimním období se pohybuje od 0,3 do 1,5 m (Šimek 2008).

Metodika a materiál

Pozorování pocházejí ze zimního období let 2002 – 2006 a 2009 - 2012. Jsou použity pouze záznamy uceleného lovu, tj. kdy lovecká aktivita sledovaných jedinců byla zaznamenána od jejího začátku a vydra nebyla vyplašena dříve než jedinec z vlastního popudu loviště opustil.

Vyhodnoceno bylo 26 ucelených loveckých akcí v celkové délce 12 hodin a 31 minut zaznamenaných jako video nebo diktafonová nahrávka. Analyzována byla aktivita lovu 14 samic, 8 samců a 4 samostatně lovicích juvenilních jedinců. Pro statistické analýzy byly stanoveny 3 úrovně – samec, samice, juvenilní jedinec. Rozlišení těchto kategorií bylo dáno jednak zřejmým rozdílem v celkové velikosti jedince, případně podle chování při setkání s dalšími vydrami během sledování (zvířata se zde frekventovaně potkávala). Za juvenilní vydru byl označen jedinec, který se nacházel v doprovodu matky, případně dalšího sourozence (v zimě byl rozdíl ve velikosti juvenilů většinou zřejmý). Velikost úlovku (ryby) byla odhadována s přesností ± 5 cm a to metodou srovnávání délky úlovku s velikostí hlavy vydry, což je využívaná, relativně přesná metoda potravních studií založených na sledování divokých jedinců (Nolet et al. 1993, Kruuk 1995). Z tohoto úseku řeky byly k dispozici poznatky o složení společenstva ryb na základě kontrolních odlovů provedených v letech 2006-7 (Šimek 2008).

Veškerá pozorování byla uskutečněna za velmi příznivé viditelnosti během světelné fáze dne (dalekohledem 10 x 60), nikoli v nočním nebo soumravném období, kdy by bylo nutné používat techniku pro noční sledování. Takové podmínky umožňovaly dostatečný přehled o

celé lokalitě, což je rozhodující nejen pro záznam všech fází aktivit lovu, ale rovněž pro včasné zaregistrování příchodu vyder na loviště a zjištění druhu a velikosti kořisti.

Etogram lovu zahrnuje vždy příchod zvířete na loviště, pohyb ke kořisti, jednotlivé složky loveckého výpadu (ponory, pohyb pod hladinou, nádechy, konec výpadu), požívání kořisti, rozhlížení, grooming a konečné opuštění lokality.

Pro popis loveckého chování jsou definovány následující aktivity (Kruuk 1995):

1. Lov – souvislá lovecká aktivita, sestávající z většího počtu jednotlivých loveckých výpadů ukončená opuštěním loviště.
2. Lovecký výpad – aktivní část chytání kořisti s intenzivním plaváním a potápěním.
3. Krátkodobé vynoření - manévr při loveckém výpadu sloužící k soustředění (lokalizaci) hejna ryb.
4. Úspěšnost lovu – podíl úspěšných loveckých výpadů během celého lovu.

Při statistickém vyhodnocování výsledků byly použity metody s hierarchickým designem (jedinec byl podřízen pohlaví). Základní jednotkou analýzy byl jednotlivý lovecký výpad. V případě analýz co ovlivňuje úspěšnost jednotlivého výpadu byla použita metoda GLM pro binomiální distribuci (závislou proměnnou byla úspěšnost/neúspěšnost loveckého výpadu). Rozdílnosti jedinců (samec, samice, mládě) byly analyzovány ANOVou. Všechny analýzy byly provedeny v programu STATISTICA 10.0 (Statsoft Inc., 2012).

Výsledky

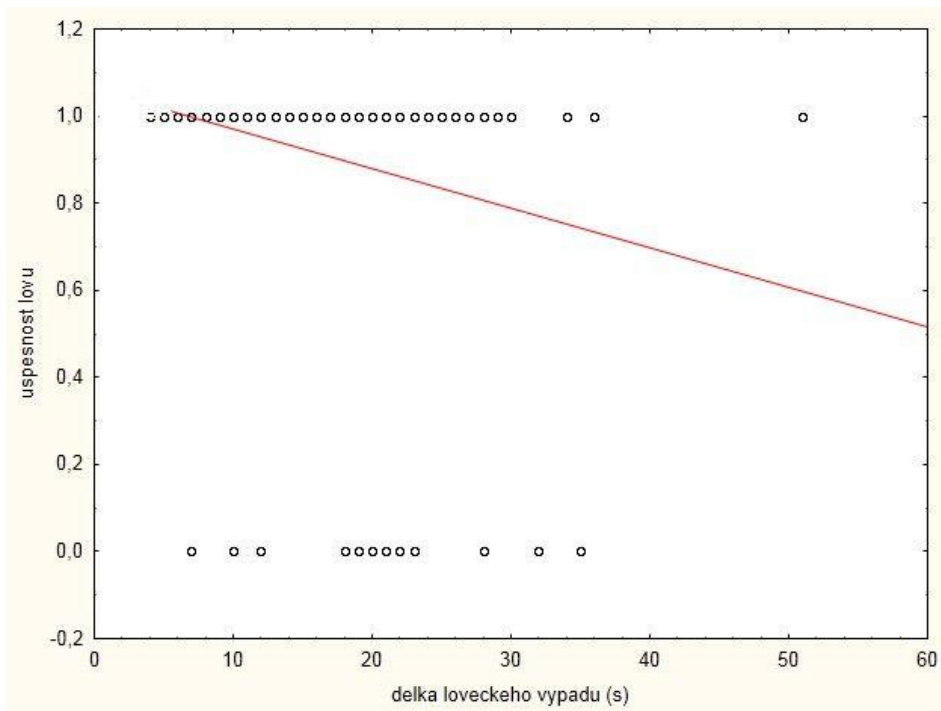
Lov vyder strategií patch fishing v úseku mělkého řečiště řeky Lužnice sestával z navazující série 3 - 16 loveckých výpadů. Během loveckého výpadu, této několik sekund trvající akce lovu pod hladinou zpravidla docházelo (ne pravidelně) k opakovanému, velmi krátkodobému vynořování nad hladinu.

Mezi pohlavím jedince a celkovým počtem výpadů v rámci sledovaného lovu nebyl zjištěn rozdíl ($F=1,54$, $df = 2$, $p = 0,23$), stejně tak v případě počtu úspěšných výpadů ($F = 1,75$, $df = 2$, $p = 0,20$). Pohlaví se nelišila ani ve frekvenci krátkodobých vynoření ($F = 1,77$, $df = 2$, $p = 0,19$).

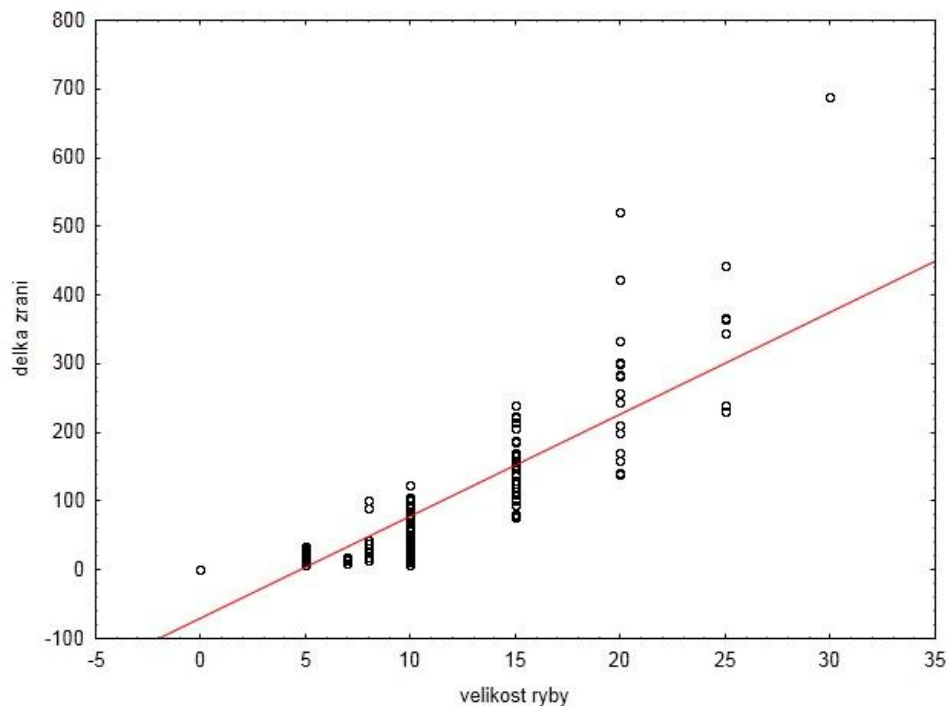
Jednotlivé lovecké výpady ve většině případů končili úspěšně (93,6 %). Úspěšnost lovu nezávisela na pohlaví ($\chi^2 = 0,82$, $df = 2$, $p = 0,66$) ani věku jedinců ($\chi^2 = 28,87$, $df = 23$, $p = 0,18$), ale průkazně úspěšnější byly krátkodobé lovecké výpady ($\chi^2 = 10,856$, $df = 1$, $p < 0,001$) (obr. 1).

Velikost ulovené ryby nezávisela na délce loveckého výpadu ($F = 0,19$, $df = 1$, $p = 0,65$) ani na pohlaví lovce ($F = 1,91$, $df = 2$, $p = 0,14$), ale jednotliví jedinci se ve velikosti svých úlovků poněkud lišili ($F = 1,63$, $df = 23$, $p = 0,04$). S tím souvisí, že délka žraní nezávisela na délce loveckého výpadu ($F = 2,26$, $df = 1$, $p = 0,13$), ale závisela na velikosti ryby ($F = 573,43$, $df = 1$, $p < 0,001$) (obr. 2). Jestliže je kořist natolik drobná, že si ji vydra nemusí při konzumaci přidržovat předními končetinami, pak ji během několika sekund zpracuje v čelistech, aniž by s ní připlavala ke břehu, respektive k místu, kde ji proud řeky nebude unášet. Jestliže je kořist hmotnější a je nutné si ji přidržovat předními končetinami, pak s ní doplave ke břehu a zde ji konzumuje, aniž by s ní vycházela na břeh. Délka žraní kořisti závisela i na pohlaví lovce ($F = 3,33$, $df = 2$, $p = 0,03$) (obr. 3) přičemž u mladých jedinců byly zjištěny velké individuální rozdíly ($F = 2,4$, $df = 23$, $p < 0,001$).

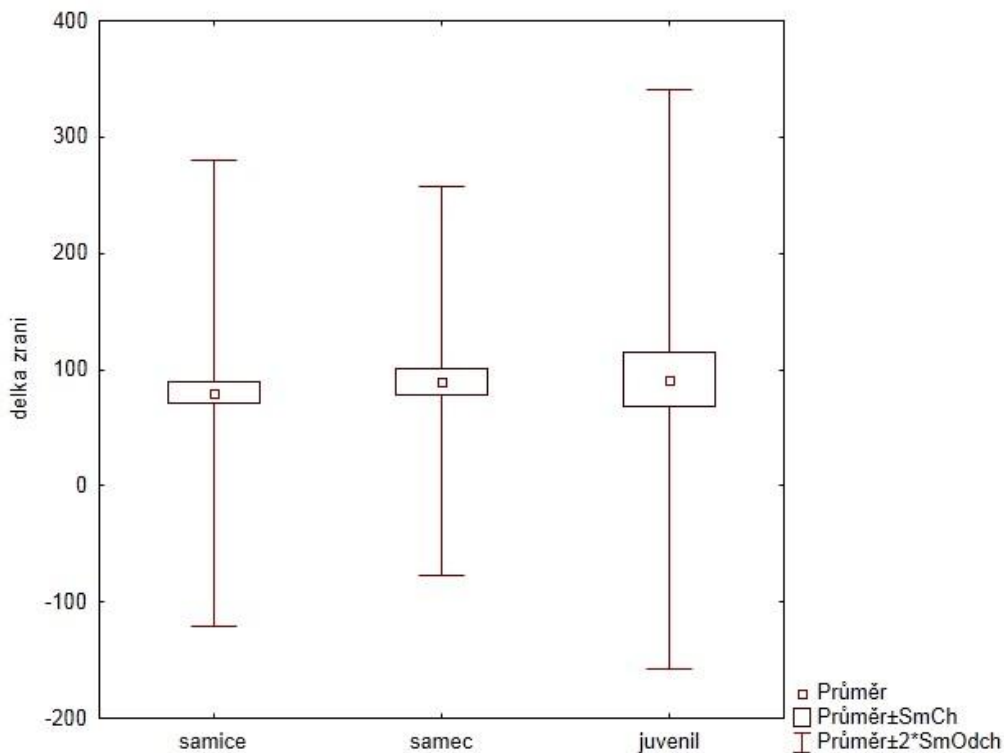
Během konzumace úlovku vydra zpravidla opakovaně na několik sekund (1-12 s) žraní přerušuje, aby zjistila, zda ji nic neohrožuje. Výrazně delší bývá tato fáze obezřetnosti po skončení konzumace úlovku, dříve než se vydává na další lovecký výpad, popřípadě loviště opouští.



Obr. 1. Závislost úspěšnosti jednotlivého loveckého výpadu vydry říční na délce jeho trvání.
Fig. 1. Dependence of individual hunting foray's success on its duration in Eurasian otters.



Obr. 2. Závislost délky žraní kořisti na její velikosti.
Fig. 2. Dependence of time of prey consumption on its size.



Obr. 3. Rozdíly mezi samci, samicemi a juvenilními jedinci v délce žraní

Fig. 3. Differences in time of prey consumption among males, females and juveniles

Diskuze

Způsob lovu vyder říčních byl výzkumně sledován zejména v mořích, kde byly popsány všechny tři v úvodu zmiňované techniky lovu. V šelfu moře bývá nejčastějším způsobem lovu patch fishing, kdy vydry loví většinou blíže než 50 m od břehu a v hloubkách méně než 8 m vyhledávají (zřejmě nepronásledují) málo aktivní kořist (ryby, kraby atd., Kruuk 1995). Průměrná doba loveckého výpadu (ponoru) z velkého počtu pozorování byla zjištěna na více lokalitách velmi obdobná, tj. 23,1 s na Shetlandských ostrovech (Kruuk a Hewson 1978), 20,1 s na Hebridech (Conroy a Jenkins 1986), 23,3 s v jezerech západního Skotska (Nolet *et al.* (1993) a na západním pobřeží Skotska 22,7 s (Kruuk 1995). Průměrná doba loveckého výpadu v řece Lužnici je znatelně kratší (14,7 s), což souvisí s docela odlišnými podmínkami lovu aktivní kořisti, kterou dále srovnáváme s podmínkami v moři či jezerech. V 8 m širokém řečišti Lužnice, kde probíhalo sledování lovu vyder v prostředí mělké řeky, patřil patch fishing rovněž k jednoznačně nejčastějšímu způsobu lovu ryb.

Na Shetlandských ostrovech jsou lovené ryby aktivní v noci, zatímco přes den jsou v nečinnosti, schované v různých úkrytech na dně (Kruuk *et al.* 1988). Tito autoři usuzují, že sledované vydry lovily neaktivní, takto ukrytou kořist přímo na dně, protože v jejich kořisti jednoznačně převažovaly druhy ryb žijící u dna (Kruuk 1995).

Ulovená kořist byla ve většině případů požírána přímo na hladině moře. Pokud byla příliš velká k manipulaci pouze v čelistech, pak byla vynesena na břeh a následně sežrána (popřípadě ji vydra přinášela mláďatům). Některé malé, ale ostatné druhy, jako například ropušnice, byly často vynášeny na břeh (Kruuk 1995).

Lovecké chování vydry říční v jezerech, ale i v relativně mělkých vodách řek a potoků, nebylo tak často sledováno, nicméně odpovídá strategii patch fishing, užívané vydrami při lovu v šelfových mělčinách moří (Kruuk 1995, 2006). Doba, kterou vydra pobývá pod vodou

při loveckých výpadech v tomto prostředí bývá kratší, 12 – 17 s (Kruuk 1995), což odpovídá poznatkům z řeky Lužnice (14,7 s).

Nicméně vedení loveckého výpadu v mělké řece probíhá odlišně od lovu popisovaného v hlubších vodách pobřeží moře, jezer, nebo větších řek (Nolet et al. 1993, Kruuk 1995, 2006, Šimek 2008). Vydra na lovišti v mělkém úseku řeky vyhledá větší soustředění aktivních ryb a na začátku loveckého výpadu se zřejmě snaží lokalizovat hejno. Poté se nejčastěji v rychlém sledu několikrát vynořuje, což si lze vysvětlit jako loveckou taktiku pomáhající z hejna oddělit jedince, na kterého se při pronásledování soustředí (Nolet et al. 1993, Šimek 2008). Lovecký výpad končí buď relativně brzy úlovkem, popřípadě po delším trvání loveckého výpadu spíše neúspěchem, jak prokázaly výsledky lovu vyder na Lužnici (obr. 1). Domníváme se, že tento rozdíl může odpovídat situaci, kdy déle trvající pronásledování kořisti znamená menší pravděpodobnost úspěchu lovu jiného jedince, protože hejno se již stačilo rozprchnout.

Této hypotéze odpovídá také zjištění, že jakmile lovecký výpad skončil bez kořisti, pak vydra po dobu 30 s a častěji déle další lovecký výpad nepodniká, využívá tento čas k bezpečnostnímu rozhlížení. Během této doby se rozptýlené hejno opět soustředí do sevřené formace, podobně jako za dobu konzumace úlovku (Šimek 2008).

V řekách, jezerech i rybnících se vydry s hmotnější kořistí dostávají ke břehu, nebo ji na pevné místo (břeh) přímo vynášejí (Watt 1993, Nolet et al. 1993, Kruuk 1995, 2006). Na moři k tomu dochází zřídka, zde kořist i větší velikosti bývá konzumována na volné hladině. Důvody mohou být rozmanité. Například pro sežrání podlouhlého úhoře je pomoc předních končetin nezbytná (Kruuk, 1995). Jakmile voda silněji proudí, je vždy potřeba, aby vydra získala oporu a proud ji neunášel. U břehu, kde získává potřebnou stabilitu, mohou při konzumaci kořisti zapojit přední končetiny, což je u větších úlovků (15 cm a více) rovněž nezbytné (Kruuk 1995, Šimek 2008). Zjištění, že doba požívání kořisti (bez času ostrahy, rozhlížení) je závislá na velikosti (hmotnosti) kořisti, odpovídá nejen objemu přijímané biomasy, ale souvisí rovněž s odlišnými požadavky na místo (hladina, pobřeží) a techniku konzumace (Obr. 2).

Carrs et al. (1990) popisují, jak vydry ve skotských řekách loví dospělé lososy. Chytají je především v mělkých částech toku, které jsou často doprovázeny peřejemi. Někdy jsou ulovení lososi sežráni přímo na řece v peřejích, jindy odneseni na břeh.

Někteří jedinci, zejména mladí, si i menší kořisti vynášejí na břeh (Kruuk, 1995). Pokud vydra uloví kraba, vždy ho vynese na břeh (Kruuk 1995). Vynášení kořisti je časově náročné a stojí hodně energie (Nolet et al. 1993, (Kruuk 1995). Na řece Lužnici v zimním období sledování nebylo nikdy pozorováno vynášení kořisti do délky 30 cm mimo vodu až na břeh. Nicméně výsledkem sledování na řece Lužnici je zjištění, že délka žraní kořisti je ovlivněna jak pohlavím, tak věkem jedinců (juvenilní, adultní), což může souviset s velikostí čelistí. Podstatně rozměrnější samci stejně velkou kořist mohou zkonzumovat rychleji a naopak mladí jedinci s kratšími čelistmi shodný úlovek požívají delší dobu (obr. 3).

Souhrn

Vydry říční pozorované v zimním období na řece Lužnici využívaly především strategii lovu na jednom místě (patch fishing) s větší koncentrací potravy. Při loveckých výpadech a pronásledování kořisti se obvykle krátkými manévry vynořovaly nad hladinu, což na hlubších lovištích popisované není. Průměrná délka loveckého výpadu byla 14,7 s, což odpovídá

výsledkům z dalších sladkovodních biotopů. Úspěšnost lovu na mělké řece dosáhla průměru 93% a nebyla závislá na pohlaví ani věku jedinců. Nicméně průkazně úspěšnější byly rychlé (krátkodobé) lovecké výpady, neboť dlouhá pronásledování končívала bez úspěchu. Velikost ulovené ryby nezávisela na délce loveckého výpadu, ani na pohlaví vydry. Délka konzumace úlovku závisela nejen na velikosti (hmotnost) úlovku, ale rovněž na pohlaví, respektive spíše fyzické velikosti predátora.

Literatura

- BOWEN W D, TULLY D, BONESS DJ, BULHEIER BM a MARSHALL G (2002): Prey-dependent foraging tactics and prey profitability in a marine mammal, *Marine Ecology – progress series* 224: 235-245.
- CALAMBOKIDIS J, SCHORR GS, STEIGER GH, FRANCIS J, BAKHTIARI M, a MARSHALL G (2007): Insights into the under water diving, feeding, and calling behavior of blue whales from a suction-cup-attached video-imaging tag (CRITTERCAM), *Marine Technology Society Journal* 41: 19–29.
- CARSS DN, KRUK H a CONROY JWH (1990): Predation on adult Atlantic Salmon, *Salmo salar*, by otters, *Lutra lutra*, within the River Dee system, Aberdeenshire, Scotland, *Journal of Fish Biology* 37: 935–944.
- CONROY JWH a JENKINS D (1986): Ecology of otters in northern Scotland VI. Diving times and hunting success otters at Dinnet Lochs, Aberdeenshire and in Yell Sound, Shetland, *Journal of Zoology*, London 209: 341–346.
- KOORYMAN GL, CHEREL Y, LE MAHO Y, CROXALL J P, THORSON P H, RIDOUX V a KOORYMAN CA (1992): Diving behavior and energetics during foraging cycles in King penguins, *Ecological Monographs* 62: 143–63.
- KRUK H (1995): *Wild Otters, Predation and Population*. Oxford University Press, Oxford.
- KRUK H (2006): *Otters: ecology, behaviour and conservation*. Oxford University Press, New York.
- Kruk, H., Hewson, R. (1978): Spacing and foraging of otters (*Lutra lutra*) in a marine habitat, *Journal of Zoology*, London 185: 205–212.
- KRUK H, NOLET B a FRENCH D (1988): Fluctuations in numbers and activity of inshore demersal fishes in Shetland, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 68: 601–617.
- KRUK H a MOORHOUSE A (1990): Seasonal and spatial differences in food selection by otters *Lutra lutra* in Shetland, *Journal of Zoology*, London 221: 621–637.
- KRUK H, WANSINK D a MOORHOUSE A (1990): Feeding patches and diving success of otters (*Lutra lutra* L.) in Shetland, *Oikos* 57: 68–72.
- MORI Y (2002): Optimal diving behaviour for foraging in relation to body size, *Journal of Evolutionary Biology* 15: 269–276.
- NOLET BA, WANSINK DEH, KRUK H (1993): Diving of otters (*Lutra lutra*) in a marine habitat: use of depths by a single-prey loader, *Journal of Animal Ecology* 62: 22–32.
- RIBAK G, STROD T, WEIHS D, ARAD Z (2007): Optimal descent angles for shallow - diving cormorants, *Canadian Journal of Zoology* 85: 561–573.
- ŠIMEK L (2008): Methods for measuring foraging success of Eurasian otter (*Lutra lutra*) in a shallow river, *Proceedings 26th Mustelid Colloquium*, 45–48.
- WATT JP (1993): Ontogeny of hunting behaviour of otters (*Lutra lutra* L.) in a marine environment, *Symponia of the Zoological Society of London* 65: 87–104.