

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Potravní nároky u podčeledi Lutrinae**

**Bakalářská práce**

**Evgeniia Sidorova**

**Speciální chovy**

**Vedoucí práce Ing. Petra Bolechová, Ph.D.**

© 2021 ČZU v Praze



### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Potravní nároky u podčeledi Lutrinae" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 1.5.2021

\_\_\_\_\_



## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Petře Bolechové, Ph.D. z odborné vedení mé práce, za její cenné poznámky a rady, poskytnutí zdrojů a pomoc s češtinou. Děkuji také mé rodině, která mně byla podporou po celou dobu mého studia.

# Potravní nároky u podčeledi Lutrinae

## Souhrn

Pro úspěšný chov živočichů vždy bylo důležité znát potravní nároky jednotlivých druhů. Správné složení potravy je důležité pro rozvoj přirozeného potravního chování, naplnění nutričních požadavků zvířete, a je potřeba i k jeho celkovému dobrému zdravotnímu stavu včetně zachování welfare. Vydry osídlily různé typy vodního prostředí a vyvinuly dvě potravní specializace – piscivorii neboli preference ryb, a ichtyofágii neboli preferenci vodních bezobratlých. Zastoupení sekundární kořisti a sezonní změny v potravě souvisejí s místem výskytu konkrétního druhu.

Přes všechny znalosti o přirozené potravě vyder nebyla dosud formulována vhodná krmná dávka pro vydry chované v lidské péči. Instituce v různých částech světa chovající vydry většinou aplikují velmi rozdílné způsoby krmení se širokou škálou potravních komponentů. V některých případech se krmná dávka vyder značně lišila od jejich přirozené potravy. S tím souvisela i řada zdravotních problémů, jako zvýšený výskyt ledvinových kamenů a hypovitaminózy, tak případy nežádoucího chování, např. agrese při krmení, stereotypní chování.

Pro zlepšení zdravotního stavu, úspěšný chov a zajištění welfare je potřeba budoucí výzkum zaměřit na specifické nutriční požadavky vyder včetně formulace náhradní potravy v chovech s přihlédnutím i na techniku krmení.

**Klíčová slova:** Lutrinae, potrava, reprodukce, sezónní adaptace

# Food requirements for Lutrinae subfamily

## Summary

For successful animal husbandry, it has always been important to know the nutritional requirements of individual species. The correct composition of food is important for the development of natural feeding behaviour, meeting the nutritional requirements of the animal, and it is necessary for its overall good health, including maintaining welfare. Otters inhabited different types of aquatic environments and developed two food specializations – piscivore or fish preference, and ichthyophagy or aquatic invertebrate preference. Representation secondary prey and seasonal changes in the diet are associated with the place of occurrence of a particular species.

Despite all the knowledge about the natural diet of otters, a suitable feed ration for otters kept in human care has not yet been formulated. Otter-breeding institutions in different parts of the world usually apply very different feeding methods with a wide range of food components. In some cases, the feed ration of otters differed significantly from their natural diet. This was also related to several health problems, such as an increased incidence of kidney stones and hypovitaminosis, as well as cases of undesirable behaviour, such as feeding aggression, stereotypical behaviour.

To improve health, successful breeding and ensure welfare, future research is needed to focus on the specific nutritional requirements of otters, including the formulation of alternative food in institutions, considering the feeding technique.

**Keywords:** Lutrinae, food, reproduction, seasonal adaptation

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Taxonomie vyder</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Potravní ekologie vyder</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Vydry s tendencí k ichtyofágii</b>	<b>12</b>
3.3.1	Rod <i>Aonyx</i> Lesson 1827	12
3.3.2	Rod <i>Amblonyx</i> Rafinesque, 1832	16
3.3.3	Rod <i>Enhydra</i> Fleming, 1822	17
3.3.4	Shrnutí tendence k ichtyofágii	21
<b>3.4</b>	<b>Vydry s tendencí k piscivorii</b>	<b>22</b>
3.4.1	Rod <i>Lontra</i> Gray, 1843	22
3.4.2	Rod <i>Lutra</i> Brisson, 1762	33
3.4.3	Rod <i>Hydrictis</i> Pocock, 1921	39
3.4.4	Rod <i>Lutrogale</i> Gray, 1865	41
3.4.5	Rod <i>Pteronura</i> Gray, 1837	42
3.4.6	Shrnutí tendence k piscivorii	43
<b>3.5</b>	<b>Doporučení pro chov vyder</b>	<b>44</b>
3.5.1	Doporučení Americké asociace zoologických zahrad a akvárií (AZA) ...	46
3.5.1.1	Časový plán krmení	46
3.5.1.2	Variabilita potravy a jednotlivých složek	47
3.5.1.3	Energetické nároky	48
3.5.1.4	Zdravotní problémy spojené s krmnou dávkou	53
3.5.1.5	Potravní enrichment	55
<b>4</b>	<b>Závěr</b>	<b>57</b>
<b>4.1</b>	<b>Doporučení k chovu vyder</b>	<b>57</b>
<b>5</b>	<b>Literatura</b>	<b>59</b>



# 1 Úvod

Vydry patří k řádu šelem Carnivora, podřádu psotvárných Caniformia, čeledi lasicovitých Mustelidae, podčeledi Lutrinae. Podčeleď Lutrinae zahrnuje osm rodů vyder. Mezi tyto rody patří: *Aonyx*, *Amblonyx*, *Enhydra*, *Hydrictis*, *Lontra*, *Lutra*, *Lutrogale* a *Pteronura*. Celkem se popisuje třináct druhů vyder. Některé druhy mají několik poddruhu (Anděra 1999, Wilson & Reeder 2005, <https://www.otterspecialistgroup.org/osgnewsite/otter-species/>).

Hlavní podmínkou života každého živočicha je přesun vody, energie, živin, vitaminů a minerálních látek z potravy do organismu. Příjem potravy je klíčovým aspektem ekologie zvířat a zahrnuje mnoho důležitých biologických charakteristik (Sousa et al. 2012). Znalost potravní ekologie druhu je proto základním nástrojem pro vývoj účinných programů ochrany a studií biologického monitorování. To je důležité i pro úspěšný chov živočichů v péči člověka. Vydry jsou zoofágové a živí se bílkovinou z těl své kořisti, kterou usmrtní. Vydry jsou oportunní predátoři, kteří se specializují na vodní kořist a soustředí své lovecké predispozice na výběr kořisti, která se pohybuje pomalu a má omezenou schopnost uniknout (Rheingantz et al. 2017). Vydry jsou často děleny do dvou trofických specializací: piscivorní, živící se převážně rybami, a ichtyofágní, živící se bezobratlými. Vydry vyvinuly dvě potravní specializace: podvodní odchyt kořisti tlamou a odchyt kořisti tlapami, přičemž obě mají souvislost s morfologií a silou stisku čelistí (Timm-Davis et al. 2015). Vydry severoamerické (*Lontra canadensis*), vydry jihoamerické (*Lontra longicaudis*), vydry obrovské (*Pteronura brasiliensis*), vydry hladkosrsté (*Lutrogale perspicillata*), vydry říční (*Lutra lutra*) a vydry chluponose (*Lutra sumatrana*) jsou považovány za druhy orientované na lov potravy tlamou. Tento typ příjmu potravy je považován za základní typ a druhy, které ho používají, jsou primárně piscivorní (Timm-Davis et al. 2015). Na základě samotné skladby potravy je pravděpodobné, že vydry skvrnitě (*Hydrictis maculicollis*) patří také k dravým lovcům využívajícím čelisti, protože se živí hlavně rybami, žabami a obojživelníky. Naproti tomu vydry mořské (*Enhydra lutris*), asijské vydry malé (*Amblonyx cinereus*) a vydry africké (*Aonyx capensis*) se primárně živí bezobratlými živočichy a jsou považovány za predátory orientované na lov pomocí tlap/končetin (Timm-Davis et al. 2015).

## 2 Cíl práce

Podčeleď vydry Lutrinae zahrnuje rody obývající různé typy biotopů, především vodní prostředí – řeky, brakické či slané vody (Anděra 1999). V rámci jednotlivých druhů se liší i v preferenci druhu potravy.

Cílem práce je kompilace poznatků o potravních nárocích jednotlivých rodů a druhů vyder s přihlédnutím k sezónnosti a reprodukce, a přehled doporučení pro výživu vyder v chovech.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Taxonomie vyder

Řád šelmy Carnivora Bowdich, 1821

Podřád psotvární Caniformia Kretzoi, 1938

Čeleď lasicovití Mustelidae Fischer, 1817

Podčeleď vydry Lutrinae Bonaparte, 1838

Rod *Amblonyx* Rafinesque, 1832: vydra malá (*Amblonyx cinereus* (Illiger, 1815))

Rod *Aonyx* Lesson, 1827: vydra africká (*Aonyx capensis* (Schinz, 1821))

vydra konžská (*Aonyx congica* Lönnberg, 1910)

Rod *Enhydra* Fleming, 1822: vydra mořská (*Enhydra lutris* (Linnaeus, 1758))

Rod *Hydrictis* Pocock, 1921: vydra skvrnitá (*Hydrictis maculicollis* Lichtenstein, 1835)

Rod *Lontra* Gray, 1843: vydra severoamerická (*Lontra canadensis* (Schreber, 1777))

vydra pobřežní (*Lontra felina* (Molina, 1782))

vydra jihoamerická (*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818))

vydra jižní (*Lontra provocax* (Thomas, 1908))

Rod *Lutra* Brisson, 1762: vydra říční (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758))

vydra chluponosá (*Lutra sumatrana* (Gray, 1865))

Rod *Lutrogale* Gray, 1865: vydra hladkosrstá (*Lutrogale perspicillata* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1826))

Rod *Pteronura* Gray, 1837: vydra obrovská (*Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788))

(Wilson & Reeder 2005, <https://www.biolib.cz/>)

### 3.2 Potravní ekologie vyder

Potravní ekologie je definována jako proces, který určuje finální skladbu potravy ovlivněnou řadou faktorů, jako je například výběr kořisti a způsob lovu. Vyhledávání potravy je definováno jako chování spojené s pronásledováním, chytáním, manipulací a konzumováním kořisti (Carss 1995). Vydry Lutrinae Bonaparte, 1838 patří k řádu šelem a jsou to specializovaní masožravci s úplným chrupem (Papáček et al. 1997). Stejně jak ostatní lasicovité Mustelidae Fischer, 1817 i vydry mají jednoduchý žaludek. Mezi vydrami najdeme vývojově odlišné, i když se vzájemně nevylučující, specializace výběru potravy: preference ryb (piscivorie) a preference bezobratlých (ichtyofágie). S touto dichotomií ve vyhledávání potravy souvisí rozdíly ve struktuře mozku, chrupu, ale i samotné strategii vyhledávání a manipulace s kořistí (Estes 1989).

### 3.3 Vydry s tendencí k ichtyofágii

Z mnoha studií o potravním chování vyder a jejich skladbě potravy vyplývá, že rody *Aonyx* Lesson, 1827, *Amblonyx* Rafinesque, 1832 a *Enhydra* Fleming, 1822 jsou ichtyofágní a mají tedy tendenci se živit bezobratlými vodními živočichy.

#### 3.3.1 Rod *Aonyx* Lesson 1827

K rodu *Aonyx* patří dva druhy: vydra africká (*Aonyx capensis* (Schinz, 1821)) a vydra konžská (*Aonyx congica* Lönnberg, 1910).

Pro vydru africkou je charakteristické bílé zbarvení horních pysků tlamy táhnoucí se dále i po její straně až na krk a břicho, také okraje uší jsou bílé (Larivière 2001). Hmatové vousy jsou bílé až šedé a vyskytují se na horní i dolní čelisti (Obrázek 1). Prsty jsou bez drápů, s výjimkou 2, 3 a 4 palců zadních nohou, které mají malé drápy určené ke groomingu (Larivière 2001).



Obrázek 1. Vydra africká (<https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/carnivora/mustelidae/aonyx-capensis>)

**Vydra africká** se vyskytuje od jižní Afriky směrem k severu až do východní části Etiopie a Senegalu na západě. Vydra africká chybí v oblasti středoafriického deštného pralesa v povodí Konga, kde se vyskytuje vydra konžská (Larivière 2001). Na pobřeží Jihoafrické republiky je hojný výskyt vydry africké spojován obvykle s hojností potravních zdrojů, poblíž křovinatých oblastí, v blízkosti (<15 m) zdroje sladké vody. Nikdy se však nenacházela déle než 50 m od pobřeží. Larivière (2001) také uvádí, že vydra africká může konkurovat sympatrické vydře skvrnitě (*Hydrictis maculicollis* Lichtenstein, 1835). Vydra skvrnitá je však více závislá na stále čisté vodě a lépe se přizpůsobuje lovu ryb *Osteichthyes* Huxley, 1880, zatímco vydra africká preferuje lov krabů *Brachyura* Latreille, 1802 a žab *Anura* Fischer von Waldheim, 1813. Tento rozdíl v potravní preferenci a ekologii umožňuje těmto dvěma druhům vzájemnou koexistenci ve stejném životním prostředí.

Vydra africká se specializuje především na krabi. Jejich velké robustní premoláry (třenové zuby) a stoličky, silné čelisti a prakticky chybějící řezáky, to vše umožňuje dobře rozdrtit krunýře korýšů *Crustacea* Brünnich, 1772 a lebeční kosti velkých ryb. Navíc nacházíme i geografické rozdíly ve stavbě stoličky (molárů) v závislosti na velikosti potravy, tj. měkkýšů *Mollusca* Cuvier, 1795 a korýšů (Rowe-Rowe 1977; Larivière 2001). Vydra africká má obratné

předloktí a kořist vyhledává i pohmatem. Drsná kůže na dlaních a prstech umožňuje vydře bezpečně uchopit kluzké ryby a žáby. Dlouhé hmatové vousy umožňují detekovat pohyb kořisti v kalné vodě. Rowe-Rowe (1977) uvádí, že kořist je lovena hmatem i zrakem; a přední tlapy jsou dobře přizpůsobeny k nahmatání a zachycení kořisti, kterou není vidět. Jejich manuální obratnost jim dále umožňuje cítit a chytat kořist pod kameny a ve štěrbinách (Rowe-Rowe 1977), což usnadňuje zachycení krabů všech velikostí a pravděpodobně i ryby žijících na dně.

Larivière (2001) udává, že ačkoli většina populací vyder afrických se vyskytuje v blízkosti sladké vody, nalezneme i populace, které mohou obsadit mořské pobřeží. Na rozdíl od pravých mořských savců musí vydra pít sladkou vodu, a proto musí žít v blízkosti pramenů nebo řek. Vydra africká využívá rozsáhlé oblasti s porostem rákosí a dává přednost mělké vodě nad hlubokou vodou.

Studie o potravní skladbě této vydry ze sladkovodních stanovišť uvádějí mezi hlavní složky potravy krabi, žáby, hmyz Insecta Linnaeus, 1758 a ryby (Rowe-Rowe 1977). Přestože kraby dominovali v potravě ve všech lokalitách (relativní výskyt 42–65 %), procento ostatních položek se lišilo místně a sezónně a závisela na dostupnosti kořisti. Typická byla konzumace více ryb v zimním období (10-30 %) než v létě. Na základě daného prostředí uvádějí například studie z pobřežních vod provincie Cape skladbu potravy z 50 % ryby, z 28 % krabi, z 11 % humři *Nephropoidea* Dana, 1852 a 6 % zahrnovalo ušně (*Haliothis* Linnaeus, 1758) (Larivière 2001). Naopak, v mořském prostředí v Tsitsikama Coastal National Park v Jižní Africe sestávala potrava převážně z krabů, humrů (*Jasus lalandii* (H. Milne-Edwards, 1837)), chobotnic (*Octopus granulatus* Lamarck, 1798), drápatky (*Xenopus* Wagler, 1827) a ryby. V Betty's Bay v Jižní Africe lovila tato vydra převážně ryby (59 %), následně korýše (24 %) a chobotnice (15 %). Ačkoli v Betty's Bay je patrná převaha ulovených ryb a humrů nad kraby, lovecká strategie byla vždy stejná (Larivière 2001). Mezi další konzumované položky patřily larvy šídla královského (*Anax imperator* Leach, 1815), další hmyz, měkkýši, plazi Reptilia Laurenti, 1768, malí ptáci Aves Linnaeus, 1758 a velmi zřídka savci Mammalia Linnaeus, 1758. Zajímavá je také studie Rowe-Rowe (1977), který analyzoval potravu vyder v pstruhovém a nepstruhovém areálu. Výsledky ukázaly, že krab byl nejdůležitější složkou v potravě vydry africké po celý rok, bez ohledu na typ areálu, i když relativní procentuální zastoupení krabů bylo větší v létě než v zimě (viz Tabulka 1). V oblasti pstruhů došlo k výraznému sezónnímu kolísání množství krabů, především v zimním období, kdy byl dostatek ryb. Také se v tomto období zvýšil příjem žab.

Tabulka 1. Souhrn položek zaznamenaných ve výkalech vydry africké (Rowe-Rowe 1977).

položka	relativní zastoupení v pstruhovém areálu (%)	relativní zastoupení v nepstruhovém areálu (%)
krabi	69	62
žáby	22	21
ryby	3	8
hmyz	2	4
ptáci	2	1
plazi	stopové množství	1
savci	stopové množství	-
měkkýši	stopové množství	stopové množství
neidentifikované	1	stopové množství

Rowe-Rowe (1977) dále uvádí, že potrava vydry africké se významně nelišila u žádné hlavní položky v rámci obou studovaných oblastí, i když dvojnásobné množství ryb bylo potvrzeno z analýzy výkalů vyder z nepstruhového areálu. Většina pstruhů chycených vydrou byla ve velikostním rozmezí 100-200 mm. Jak Rowe-Rowe (1977) předpokládal, převaha ryb této velikosti v potravě byla pravděpodobně způsobena řadou faktorů jako je chování a dostupnost kořisti, neboť výše velikostně uvedených pstruhů byli v průběhu roku nejhojnější. Vydry v nepstruhovém areálu lovily hlavně střední a malé ryby z čeledi okounkovitých Centrarchidae Bleeker, 1859 a zřídka kdy velké ryby. Ulovit větší rybu bylo pravděpodobně obtížnější, jak ukázaly experimenty provedené Rowe-Rowe (1975), a podobně jako pstruh, se větší druhy ryb vyskytovaly v menším počtu než ryby menších rozměrů.

Vydry africké využívají sladkovodní stanoviště, ale také jak bylo zmíněno, i omezeně mořská stanoviště, pro hledání potravy. V tomto prostředí byly jejich hlavní potravou korýši, včetně krabů a humrů, a to především v lokalitách podél jižního a jihovýchodního pobřeží Jihoafrické republiky (Somers 2000). Jejich potrava bývala také obohacena chobotnicemi *Octopus granulatus* a rybami. Výsledky studie od Somerse (2000) ukazují, že skladba potravy vyder ve False Bay byla obdobná skladbě z jihoafrického mořského pobřeží. I zde je však možno pozorovat sezónnost. Na základě rozborů výkalů byla porovnána dostupnost ryb v rámci čtyř období: zima (červen–srpen), jaro (září–listopad), léto (prosinec–únor) a podzim (březen–květen). Výsledky ukázaly, že téměř všechna jídla vydry africké ve False Bay sestávala z bentických mořských druhů. Nejčastějším druhem kořisti byl po všechny čtyři období krab červený (*Plagusia chabrus* (Linnaeus, 1758)), následovaný humrem *J. lalandii*. V zimě byla nejdůležitější položkou v potravě ryba slizounovec výběžkatý (*Clinus superciliosus* (Linnaeus, 1758)). Další kořist zahrnovala korýše (*Cyclograpsus punctatus* H. Milne Edwards, 1837 a *Potamonautes perlatus* (H. Milne-Edwards, 1837)), měkkýše a dalších 17 druhů ryb, žab a drobné savce. Ryby byly nejdůležitější kategorií v zimě a na podzim, zatímco korýši převažovali na jaře a v létě.

Během různých ročních období nebyl zaznamenán ani významný rozdíl ve velikosti všech druhů ryb. Při srovnání pouze letních a zimních druhů ryb však došlo k významnému rozdílu mezi jejich velikostí. Celková skladba ryb v potravě vydry africké byla velmi variabilní, především v létě, i co do velikosti kořisti. Skladba potravy vyder ne vždy odráží dostupnost kořisti, ale může být ovlivněna potravní preferencí.

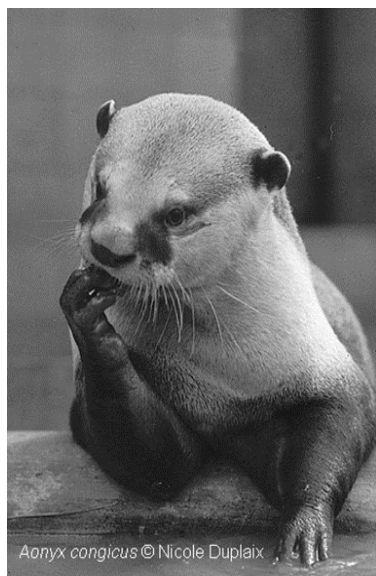
Preferenze vyder také mohou souviset s nízkou schopností úniku kořisti. Skladbu potravy během ročních období a v konkrétních oblastech ovlivňuje řada faktorů jako je hloubka vody, typ substrátu, dostupnost alternativní kořisti, záplavy nebo přílivy, anebo hustota predátorů. Výsledky prezentované Somersem (2000) naznačují malou variabilitu v potravě vydry africké podél jižního a jihozápadního pobřeží Jihoafrické republiky. Vydra africká tím, že loví v mořských i sladkovodních stanovištích, prokazuje, že dokáže úspěšně využívat různé typy vodních prostředí, a že v každém z nich dokáže využívat různé druhy kořisti. Vzhledem k této schopnosti jsou vydry považovány za oportunní predátory. Přesto se, jak naznačují předchozí studie, vyznačují určitým stupněm specializace a jsou primárně uzpůsobeny k lovu korýšů (Somers, 2000).

Obdobné závěry potvrzují i Watson a Lang (2003) z oblasti brakického jezera Groenvlei ve Western Cape, v Jižní Africe, kde tedy nemohou žít sladkovodní krabi, takže tato vydra zde aktivně loví ryby. Mezi preferované druhy ryb patřil okounek pstruhový (*Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802)) (55 %), následován tlamounem mosambickým (*Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)) (14 %), a pouze jedenkrát byla potvrzena i slunečnice obecná (*Lepomis macrochirus* Rafinesque, 1819). Zajímavé je i procentické zastoupení hmyzu (relativní výskyt 17 %), i když v celkovém objemu potravy tvořil pouze 1 % objemu potravy. Dále Watson a Land (2003) uvádějí i ojedinělé vysoké zastoupení ptáků v potravě vydry africké z této lokality, a to konkrétně lysky hřebenaté (*Fulica cristata* J. F. Gmelin, 1789) (12 %), konzumovaly je většinou na jaře a na podzim. Ojediněle byla zaznamenána i konzumace plazů a drobných savců, majoritní však zůstávají výše zmíněné druhy ryb. Navíc ze studie vyplývá, že tyto druhy ryb se pohybují v mělčích vodách, které vydry k lovu preferují. Kromě nich v tomto jezeře v obdobném vodním sloupci žijí i druhy jako gavún kapský (*Atherina breviceps* Valenciennes, 1835) a herink jihoafrický (*Gilchristella aestuaria* (Gilchrist, 1913)), jedná se však menší a rychlejší druhy. Přestože vydry loví pomocí zraku, jsou úspěšnější při lovu pomaleji se pohybujících druhů jako je okounek pstruhový (*M. salmoides*).

To, že se v potravě vydry africké mohou vyskytovat i ptáci uvádí i Larivière (2001). Predace vyder na vodním ptactvu je vzácná, ale v zimě mohou vydry zabíjet domácí kachny (*Anas* Linnaeus, 1758), husy (*Anser* Brisson, 1760), lysky (*Fulica* Linnaeus, 1758) nebo labutě (*Cygnus* Garsault, 1764). V studii Rowe-Rowe (1977) ptáci také byli loveni, a to hlavně v pozdním podzimu a na začátku zimy v pstruhovém a nepstruhovém areálech.

Zajímavý je popis chování vyder afrických z chovatelské stanice, kdy vydry měly tendenci si nejprve schovávat nabízenou potravu ve svých boxech a konzumovaly ji postupně, kdy si nejprve odnesly do vody (Larivière 2001). Při předložení ptáků jako potravy, je vydra nejprve uchopila předními končetinami a následně se zakousla do hlavy. Ptáci byli téměř úplně sežráni včetně peří. Naopak, v případě nabídnutí vajíček či terestriální kořisti jako je krysa, tato potrava nevyvolala žádné dravé/lovecké chování.

**Vydra konžská** má štíhlejší krk a hlavu než vydra africká (Obrázek 2). Také zuby jsou menší a ostřejší a stoličky s hlubšími kořeny. Takto formovaný chrup může napomoci snadnějšímu rozmělnění, rozkousání ryb. Vydra konžská se vyskytuje v deštném pralese v povodí řeky Kongo až směrem na východ k lesům a mokřadům Rwandy, Burundi a Ugandy.



Obrázek 2. Vydra konžská (<https://carnivora.net/congo-clawless-otter-aonyx-congica-t2863.html>).

Charakteristickým znakem naznačujícím i adaptaci k typu potravy jsou u této vydry prsty bez drápů, což zvyšuje hmatovou citlivost končetin při vyhledávání potravy v bahnitě a zakalené vodě. Vydry konžské se vyskytují většinou v deštných pralesích a nížinných bažinatých lesích, ale mohou také obývat zalesněné řeky a potoky (Larivière 2001).

Vydry konžské konzumují převážně ryby a kraby, ale příležitostně jedí drápatky (*Xenopus*), ještěrky, hmyz a vodní ptáky (Larivière 2001).

### 3.3.2 Rod *Amblonyx* Rafinesque, 1832

K rodu *Amblonyx* patří vydra malá či vydra asijská (*Amblonyx cinereus* Illiger, 1815). Vydru malou lze od ostatních vyder odlišit již podle velikosti (hmotnost < 3,5 kg) a drápů, které jsou na všech nohách výrazně zmenšené (Larivière 2003) (Obrázek 3). Vydra malá obývá Bangladéš, Bhútán, Borneo, Brunej, jižní Čínu, jižní Indii, Indonésii, Jávu, Karimonské ostrovy, Laos, Malajský poloostrov, Myanmar (Barmu), Palawan, Filipíny, Sumatru, Thajsko a Vietnam.



Obrázek 3. Vydra malá (<http://www.atlaszvirat.cz/vydra-mala-2239/galerie/foto-od-uzivatele-vydra-mala-2239-5578>)



Asijské vydry malé obývají pobřežní stanoviště i vnitrozemské řeky, bažiny, mangrovy a rýžová pole až do 2 000 m nad mořem. Často také obývají oblasti v blízkosti lidské činnosti (Larivière 2003).

Potrava vyder malých je ve volné přírodě variabilní a závisí do značné míry na sezónní dostupnosti kořisti a habitatu. Jejich potrava sestávala převážně z krabů, ale zahrnovala také měkkýše, hady *Serpentes* Linnaeus, 1758, ryby a hmyz (Yoong et al. 2018). Zajímavé je, jakým způsobem vydry zacházely s měkkýši, aby nemuseli drtit jejich tvrdé schránky; po vyhrabání je ponechaly na slunci, aby se schránky sami otevřely (Larivière 2003).

Perinchery et al. (2011) zkoumali důvody výběru habitatu vydrou malou v ekosystému vysokohorských travních porostů v národním parku Eravikulam v pohoří západních Ghát v Keralě v jižní Indii. V potravě převažovali krabi, korýši a dalších měkkýši a vydra upřednostňovala pobyt ve středně vysoké až nízké vegetaci vhodné pro únikové krytí v pobřežních systémech, ačkoli byla také zaznamenána v oblastech s řídkou vegetací. Další záznamy o vydře malé pocházejí ze sladkovodních systémů a rašelinových bažin, rýžových polí a jiných brakických a mořských stanovišť v Malajsii. Domovské okrsky vyder byly v této studii rozlišovány na základě jejich lokalizace v dané nadmořské výšce včetně roční období, a výsledky naznačovaly, že vydry preferovaly stanoviště poblíž tůň v blízkosti potoků hojných na potravu. Preferování tůň před vodními kaskádami a prahy není překvapivé, vzhledem k tomu, že tento druh je specializovaný na korýše a měkkýše, které vyhledává především pohmatem (Perinchery et al. 2011).

### 3.3.3 Rod *Enhydra* Fleming, 1822

K rodu *Enhydra* patří vydra mořská (*Enhydra lutris* (Linnaeus, 1758)), která zahrnuje několik poddruhů. Vyskytuje se na jižní Kamčatce, Kurilských ostrovech a od Komandorských ostrovů na východ a na jih až po Aljašku a jižní Kalifornii.

**Vydry mořské** charakterizuje dorzoventrálně zploštělá hlava a protáhlé a válcovité tělo. Mezi významné charakteristické znaky patří zploštělé zadní tlapy. Barva srsti je variabilní od téměř černé po světle hnědou na hlavě a krku, přední část těla bývá světlejší, přední tlapy jsou krátké a tupé se zatahovacími drápy. Stoličky jsou zploštělé a zaoblené, široké a bez řezné plochy. Vydra mořská je jediný druh suchozemských masožravců se dvěma páry spodních řezáků (Estes 1980). Všechny ostatní druhy v podčeledi Lutrinae mají tři řezáky na každé dolní čelisti a celkem 34 (*Amblonyx cinereus*) nebo 36 (všechny zbývající druhy) zubů.

Velikost těla vydry mořské se mění s věkem a v rámci populací je variabilní. Vydra mořská je také největším druhem z čeledi lasicovitých Mustelidae. Dospělí samci dosahují délky těla od 135 do 140 cm a hmotnosti téměř 30 kg, ale mohou dosáhnout až 45 kg (Estes 1980). Dospělé samice jsou menší s délkou těla v rozmezí 125 až 130 cm a hmotností 20 až 25 kg.

Nejvýraznější prvek chování vydry mořské je tendence k odpočinku a plavání na zádech (Obrázek 4).



Obrázek 4 .Vydra mořská (<https://o-prirode.ru/kalan/>)

K vyhledávání potravy hrají důležitou roli hmatové smysly. Kořist je obecně zachycena předními tlapami, nikoli čelistmi. Zrak zjevně používá k orientaci na povrchu a k zachycení přítomnosti rychlé kořisti, jako jsou ryby. Tato vydra je známá používáním nástrojů, jako je kámen nebo jiný předmět, k rozbití exoskeletu či skořápky kořisti, ale i k uvolnění potravy z vodního dna. Výjimku tvoří mořské ježovky, kdy je známo, že k otevírání primárně používala vždy tlapy nebo zuby. Vydra mořská vyhledávala potravu v blízkosti skalnatých podvodních útvarů a v měkkých sedimentech na dně oceánu (Estes 1980).

Její potravu tvořili dle Estes (1980) bezobratlí a v některých oblastech i ryby. Složení potravy se lišilo v závislosti od stanoviště a doby, kterou zde mořské vydry trávily. Mořské ježovky Echinoidea Leske, 1778, ušně a krabi byly například majoritní potravou vydry mořské v nově obsazených lokalitách střední Kalifornie. Při poklesu této preferované potravy byla pozorována tendence k přechodu na potravu typu, jako slávky (slávkovití Mytilidae Rafinesque, 1815), kalamáři (olihně *Loligo* Lamarck, 1798), chobotnice, chroustnatky Polyplacophora de Blainville, 1816, riftie (*Riftia* Jones, 1981), velké svijonožce (svijonožcovití Balanidae Leach, 1817), hřebenatky (hřebenatkovití Pectinidae Rafinesque, 1815) a mořské hvězdy (hvězdice Asteroidea De Blainville, 1830) (Estes 1980).

Vydry mořské měly také tendenci, v případě změny svého stanoviště, velmi rychle vylovit velkou, kaloricky bohatou a snadno ulovitelnou kořist (Laidre & Jameson 2006). Poté, co je takovýto zdroj potravy vyčerpán, rozšiřovaly a střídaly jednotlivé komponenty své potravy směrem na menší a energeticky méně náročnější druhy.

Vydry mořské ve studii Laidre & Jameson (2006) lovilily nejméně 19 identifikovaných druhů kořisti. Druhy kořisti byly rozříděny do 11 skupin jako např. škeble (*Anodonta* Lamarck, 1799), krabi, chroustnatky, mořské hvězdy, ježovky, mořští hlemýždi, neidentifikovatelní korýši a jiné (včetně chobotnic, mořských okurek a červů). Bez ohledu na lokalitu nebo oblast, dominantními druhy v potravě vyder byly z těchto kategorií mušle hřebenatka svatojakubská (*Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758)), červené ježovky (*Spatangus purpureus* (O. F. Müller, 1776)) a mořští hlemýždi. Nebyla pozorována žádná predace na rybách ani ušních. Evidentně v této lokalitě pobřeží Washingtonu byla vydra extrémně zaměřena na mlže *Bivalvia* Linnaeus, 1758 (63 %), přestože měla k dispozici vysokou druhovou rozmanitost potravy (Laidre & Jameson 2006). V porovnání k tomu, další studie z nedávno osídlených oblastí Aleutských ostrovů touto vydrou, ukazuje na preferenci mořských ježovek, měkkýšů a korýšů (Estes 1980).

Změna potravy zjevně souvisela s úbytkem býložravých bezobratlých, zvýšením množství řas a následným zvýšením hojnosti pobřežních ryb, z nichž mnohé jsou závislé na řasách jako zdroji potravy či úkrytu.

Jiná studie z Komodorských ostrovů ukázala, že potrava těchto vyder se sezónně mění, nejčastěji konzumovaly během léta měkkýše, kraby a ryby, naopak v zimě převažovaly mořské ježovky. V lokalitách s měkkým sedimentem byli jejich nejčastější potravou mlži, které získávaly jejich vyhrabáním z písku nebo bahna (Estes 1980).

V některých oblastech střední Kalifornie přispěly vydry mořské k poklesu populace škeblí (Estes 1980). Také zde byla pozorována noční lovecká aktivita těchto vyder.

V porovnání k tomu, vydry pozorované v chovech ustaly s příjmem potravy 2 hod po západu slunce (Antonelis et al. 1981). Antonelis et al. (1981) dále zkoumali preferenci živé potravy u vyder mořských chovaných v lidské péči včetně jejich chování v průběhu dne a výsledky ukázaly, že 48,3 % času trávily vydry příjmem potravy, 25 %, času se čistily, 22,6 % odpočívaly a 4,1 % svého času trávily hledáním potravy. Doba hledání se zvyšovala s klesající dostupností potravy. Každá vydra se krmila charakteristickým způsobem, očividně ovlivňovaným druhem potravy a hierarchickým postavením jednotlivce ve skupině. Výsledky Antonelis et al. (1981) ukázaly, že vydry konzumovali různé druhy potravy v pořadí korýši, ježovky, škeble a plži *Gastropoda Cuvier, 1795*. Pozorovaný časový průběh spotřeby potravy (korýši, ježovky, škeble a plži) odpovídal žebříčku hlavních položek potravy mořské vydry ve volné přírodě, což naznačuje, že kromě dostupnosti dané potravy může i v případě její hojnosti, hrát důležitou úlohu energie potřebná k jejímu sběru a úpravě před pozřením a ovlivnit tak potravní výběr vydry.

Studie Newsome et al. (2009) uvádí vysoký stupeň individuální potravní specializace u této vydry, přičemž převážná část standardní potravy jedince se skládala pouze ze tří až čtyř druhů. Na základě podobnosti ekologických charakteristik a izotopického složení výkalů Newsome et al. (2009) rozřídili 20 druhů do 12 taxonomických skupin: krabi, ježovky, škeble, býložraví mořští hlemýždi, hřebenatky, ušně, červ (*Urechis caupo* Fisher & MacGinitie, 1928), mořské hvězdy. Mořské ježovky fialové (*Sphaerechinus granularis* (Lamarck, 1816)) byly hojnější v porostech řas podél centrálního mořského pobřeží Kalifornie a pravděpodobně představovaly důležitější potravní zdroj pro vydry mořské v Monterey Bay ve srovnání s mořskými ježovkami červenými (*Spatangus purpureus* (O. F. Müller, 1776)).

Newsome et al. (2009) ve výsledcích studie uvádějí, že poměrné složení potravy se mezi jednotlivci velmi lišilo, a že potrava většiny jedinců zůstávala po dlouhou dobu z velké části nezměněna. Relativní podíl položek kořisti v potravě těchto zvířat se tedy v průběhu času podstatně neměnil. Výsledky pozorování i izotopické výsledky rozboru výkalů tak ukázaly, že vydry mořské mají vysoce individuální potravu. Většina jedinců si časem udržuje jedinečné potravní návyky, ale přesto přibližně 20 % zvířat měnilo svou potravu ve zjevné reakci na sezónní výkyvy v její kvalitě nebo hojnosti. Důvodem může být o to, že vydry mořské, které mají ve srovnání s jinými mořskými savci extrémně vysokou rychlost metabolismu a nízké tukové zásoby, nejsou fyziologicky schopné, aby zvládly prodloužené období nutričního stresu (týdny až měsíce). Výsledky pozorování v Monterey Bay potvrzují, že individuální potravní

preferance mohou v populaci mořské vydry přetrvávat několik let, dokonce přesahují generace, díky předávání informací o potravě matkou svým potomkům.

Vydry mořské mohou lovit i ptáky. VanWagenen et al. (1981) v svém pozorování vyder mořských z okolí Monterey v Kalifornii popisují několik útoků na ptáky – potápky západní (*Aechmophorus occidentalis* (Lawrence, 1858)), kormorány (kormoránovití Phalacrocoracidae Reichenbach, 1850) a racky Larinae Rafinesque, 1815. Také byly nalezeny částečně sežraná těla potáplic ledních (*Gavia immer* (Brünnich, 1764)). VanWagenen et al. (1981) předkládají několik teorií takového chování; neboť všechna pozorování byla z oblastí Stillwater Cove a mola Monterey Coast Guard, je tedy možné, že se jednalo jen o atypické chování několika jedinců, kteří se této technice chytání mořských ptáků naučili, nebo je to jen důsledek skreslených výsledků, díky tomu, že se tyto dvě oblasti jsou jediné dobře přístupné pro pozorovatele a poslední teorií je, že tento potravní zdroj využívaly nemocné vydry, aby tak snížili energii potřebnou k potápění za potravou. Pozorování VanWagenen et al. (1981) může také naznačovat vyčerpání potravy v této lokalitě a v důsledku toho přechod vydry mořské na méně preferované potravní položky, jako jsou ptáci.

Lee et al. (2009) ve své studii uvedli důkazy o relativně velké agregaci mořských vyder, které se živily rybími jikrami a řasy v Prince William Sound na Aljašce. Tato studie se snažila osvětlit potenciální význam malé, bentické kořisti v potravě vyder v severním moři. Jednalo se o ojedinělé potravní chování velkého množství vyder mořských, kdy konzumovaly potenciálně energeticky chudý zdroj potravy v této oblasti. Důvodem mohl být pokles hojnosti energeticky bohaté potravy, jako jsou krabi a velké škeble v této oblasti v průběhu posledních 20 let, což mohlo také stimulovat tuto změnu v potravní skladbě v podobě řas. Běžně je příjem řas vydrami minimální, většinou jako náhodné pozření spolu s bezobratlými (Lee et al. 2009). Většinou se vydry snažily pozřít z povrchu řas jikry sledi tichomořského (*Clupea pallasii* Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1847), ale nikdy se nejednalo o výhradní konzumaci řas. Mezi další položky potravy vyder jsou popisovány dle Lee et al. (2009) škeble a další obdobné velikosti bezobratlí (30-70 %). Během pozorování bylo také zaznamenáno, jak vydry seškrabávaly tuto potravu z povrchu řas. Získané vzorky řas odhalily přítomnost mechovců (*Membranipora* sp. Blainville, 1830), malých měkkýšů a rozsáhlých shluků rybích jiker. Energeticky bohaté rybí jikry byly s největší pravděpodobností cílenou kořistí agregace vyder vyhledávajících řasy. Zatímco konzumace sledích jiker na řasách byla pozorována již dříve, příjem ostatních bezobratlých z řas je zcela novým chováním, a lze předpokládat, že díky procesu učení se může dále zvyšovat počet jedinců, kteří se zaměří na tento potravní zdroj (Lee et al. 2009).

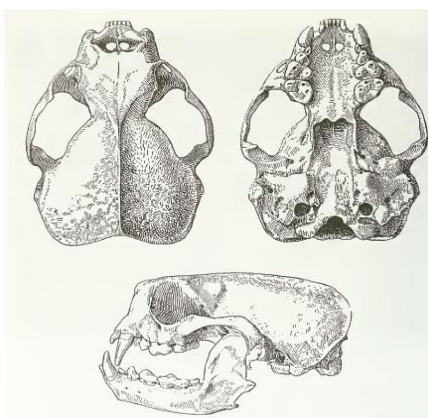
Costa (1982) ve své studii kvantifikoval obsah energie, dusíku, elektrolytů a vody v potravě vyder mořských v chovu, skládající se z chobotnic, škeblí a ušně, kdy jejich průměrná denní dávka tvořila  $21,6 \pm 1,3$  jejich tělesné hmotnosti/ den, což odpovídá poměrně vysoké potřebě, cca 234 kcal / kg energie/ den.

Estes (1980) uvádí spotřebu energie 190 a 250 kcal / kg / den nebo přibližně 20 až 25 % tělesné hmotnosti pro vydry mořské v chovech a pro volně žijící vydry 270 kcal / kg / den. Výsledky měření ukázaly, že energie přijatá z potravy byla 2,4krát vyšší, než byla potřeba pro zachování jejich standardní metabolické rychlosti (SMR) a 8krát vyšší než SMR suchozemského savce

stejně velikosti. Vyšší metabolismus těchto malých mořských savců lze vysvětlit zvýšenými tepelnými ztrátami v důsledku jejich malé tělesné velikosti. Vyšší spotřebu potravy lze částečně vysvětlit nízkou účinností asimilace vydry (82 %), což je nejnižší asimilace dosud zaznamenaná u masožravce. Nízká asimilace u vyder mořských může být důsledkem jejich rychlé (3 hod) pasáže potravy trávicím traktem. Mořské vydry byly pozorovány při pití velkého množství mořské vody, jak v chovech, tak ve volné přírodě. Příjem mořské vody se pohyboval od 0 do 124 ml / kg / den. Příjem mořské vody při polykání kořisti je nepravděpodobné, protože mořské vydry konzumují svou kořist, když plavou v poloze na zádech (Costa 1982). Estes (1980) uvádí celkovou spotřebu vody 0,266 litru / kg / den, z toho 67,5 % z potravy, 9,2 % z dýchání a 23,3 % ze spotřeby mořské vody. Laidre & Jameson (2006) také poukazují na výživové požadavky těchto vyder, které se mohou pohybovat ve výši až 30 % tělesné hmotnosti za den, zahrnující tak značnou spotřebu bentických bezobratlých, aby udržely tak vysoký metabolismus. Dle Estes (1980) hladová vydra ztratila 10 % své tělesné hmotnosti denně, což způsobilo rychlý nástup gastroenteritidy.

### 3.3.4 Shrnutí tendence k ichtyofágii

To, že rody *Aonyx* a *Enhydra* mají tendenci k ichtyofágii potvrzuje i studie Timm-Davis et al. (2015). Cílem studie Timm-Davis et al. (2015) bylo zkoumat vztahy mezi morfologií potravy a silou skusu u dvou piscivorních druhů lovicích pomocí tlamy (*Pteronura brasiliensis* a *Lontra canadensis*) a dvěma specialisty na bezobratlé (*Enhydra lutris* a *Amblonyx cinereus*). Analýzy morfologie lebky těchto čtyř druhů vydry prokázaly mnoho morfologických a biomechanických rozdílů, které podporují odlišné způsoby příjmu potravy a lovu (tj. preferující tlamu nebo tlapy). Morfometrická analýza Timm-Davis et al. (2015) provedená u vyder mořských prokázala, že jejich dolní čelist má vyšší a širší mandibulární ramena a tvar lebky je celkově kratší, profilově tupější než u ostatních vyder (Obrázek 5). Vydry mořské mají velké okluzní povrchové plochy zubů sledujících za špičáky. Široká a velká okluzní plocha třenáků a stoliček umožňuje rozdrcení kořisti. Celková tato morfologická adaptace umožňuje vydře mořské se specializovat na tvrdou, bentickou kořist. Obdobně je adaptována i vydra malá. Kratší čelisti u těchto dvou ichtyofágních druhů umocňují výslednou sílu skousnutí na úkor rychlosti, a tedy možnost zpracovat tvrdou potravu.



Obrázek 5. Lebka vydry mořské ([https://en.wikipedia.org/wiki/Sea\\_otter](https://en.wikipedia.org/wiki/Sea_otter))

### 3.4 Vydry s tendencí k piscivorii

Rody *Lontra* Gray, 1843, *Lutra* Brisson, 1762, *Lutrogale* Gray, 1865, *Hydrictis* Pocock, 1921 a *Pteronura* Gray, 1837 jsou považovány za druhy se sklonem k piscivorii, a jejich strava se skládá převážně z ryb. Vydry z rodů *Lontra* a *Pteronura* obývají různé biotopy v Severní a Jižní Americe. Vydry z rodů *Lutra*, *Lutrogale* a *Hydrictis* se vyskytují v Evropě, Asii a Africe (Larivière & Walton 1998; Lariviere 1999; Hung & Law 2016; Theng et al. 2016; Noonan et al. 2017).

#### 3.4.1 Rod *Lontra* Gray, 1843

*Lontra* je monofyletický rod, který se vyskytuje výhradně v Novém světě (Rheingantz et al. 2017) a zahrnuje čtyři druhy, a to vydru severoamerickou (kanadskou) (*Lontra canadensis* (Schreber 1777)), vydru pobřežní (*Lontra felina* (Molina, 1782)), vydru jihoamerickou (*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)) a vydru jižní (*Lontra provocax* (Thomas, 1908)).

**Vydra jihoamerická** je jediný druh, který má variabilní tvar rhinaria (Lariviere 1999). Oboustranně má srst leskle šedohnědou a ventrálně je mírně světlejší, zejména na krku. Špička tlamy, horní ret a čelist jsou stříbřitě bělavé až nažloutlé. Hlava je malá a plochá a tlama je široká. Nohy jsou krátké a silné, prsty na nohou jsou opatřené plovací blánou (Obrázek 5). Tělesná hmotnost dospělých se pohybuje od 5 do 15 kg, ale obvykle nepřesahuje 12 kg, samci jsou o 20-25 % větší než samice (Lariviere 1999). Vydra jihoamerická má největší areál výskytu ze všech tří jihoamerických druhů *Lontra*. V Mexiku je tou nejběžnější vydrou, vyskytující se od severozápadního Mexika na jih po Uruguay, Paraguay a napříč severní částí Argentiny. Vydra jihoamerická je rozšířena i ve střední části Argentiny, a to ve všech národních parcích a rezervacích (Lariviere 1999).



Obrázek 6. Vydra jihoamerická (<https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/carnivora/mustelidae/lontra-longicaudis>)

Vydra jihoamerická dává přednost čistým, rychle tekoucím řekám a potokům. Vzácně, pokud vůbec, se vyskytuje na pomalé tekoucích nížinných řekách. Vyskytuje se většinou nadmořských výškách od 300 m do 1500 m, ale byla nalezena i ve výškách až 3 000 m. V Kostarice a Uruguayi je nejběžnější v oblastech nižších 300 m. Vyskytuje se v listnatých i v stále zelených lesech v teplém a chladném podnebí. Nejvyšší výskyt vydry jihoamerické je v oblastech s rozsáhlými vodními sítěmi, nízkým chemickým a organickým znečištěním a nízkou hustotou obyvatelstva (Lariviere 1999). Rheingantz et al. (2017) uvádějí, že se tento druh může vyskytovat ve všech vodních prostředích – ve sladké vodě, například v řekách, potocích, lagunách, ale také ve slaných vodách, primárně v pobřežních oblastech s dostupností ke sladkovodnímu prostředí.

Vydra jihoamerická se živí hlavně rybami, ale v některých oblastech i korýši a měkkýši (Lariviere 1999), a to hlavně raky Astacidea Latreille, 1802 a kraby (Rheingantz et al. 2017). Malé savce, ptáky, plazy a hmyz konzumovala jen příležitostně. Konzumované ryby patřily většinou do čeledi vrubozubcovitých Cichlidae Bonaparte, 1837, úzkotlankovitých Anostomidae Günther, 1864, tetrovitých Characidae C.H. Eigenmann, 1910 a anténovcovitých Pimelodidae Bonaparte, 1837. Rychle se pohybujícím rybám, jako jsou piraně (*Serrasalmus* Lacépède, 1803), se vydry vyhýbaly. Potravu hledaly po celý den, ale častěji v odpoledních hodinách. Noční aktivita je u vydry jihoamerické vzácná, ale může se stát i zcela nočním živočichem při vyrušující lidské aktivitě. Vydry jihoamerické jsou stále ve vodě nebo její blízkosti a půvabně plavou a potápějí se. Menší kořisti konzumovaly ve vodě, ale velkou kořist vynášely na břeh. Vydra jihoamerická vykazovala plastickou skladbu potravy a jednotlivci se v potravě vzájemně připodobňovali, když žili poblíž sebe a v podobném prostředí (Rheingantz et al. 2017).

Quadros & Monteiro-Filho (2001) zkoumali potravní ekologii vydry jihoamerické na severovýchodě státu Santa Catarina v Brazílii. K porovnání zdrojů potravy vodního a suchozemského prostředí byl vypočten její poměr pro každou sezónu (jaro: září–listopad; léto: prosinec–únor; podzim: březen–květen; zima: červen–srpen), a také poměr rozeznatelných zbytků výkalů s položkami z vodního prostředí (ryby, korýši), k výkalům s položkami ze suchozemského prostředí (ptáci, plazi, savci). Savci, zejména malí hlodavci Rodentia Bowditch, 1821, byli loveni vydrami ve všech ročních obdobích, ale v tak malém procentu, že nejsou z hlediska dat důležité. Plazi, většinou hadi Serpentes Linnaeus, 1758, byli také loveni po celý rok, přičemž jejich výskyt byl nejvyšší v létě a na podzim. Zbytky ptáků byly ve výkalech vyder nalezeny pouze dvakrát, v obou případech v létě. V průběhu celého roku zůstávaly nejsnazší a nejobvyklejší kořisti ryby a korýši, kteří představovali 50 až 85 % potravy vydry jihoamerické, jak uvádí výše zmíněná studie (Tabulka 2). Ryby trahir malabarský (*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)) a perleťovka brazilská (*Geophagus brasiliensis* Kner, 1865) převažovaly v potravě po celý rok (procento výskytu od 30 % do 50 %). Vydra jihoamerická se živila různými druhy korýšů, minimálně třemi. Krabi (*Trichodactylus* Latreille, 1829) měli zastoupení v potravě po celý rok (38 % až 77 %), v nejvyšším množství na jaře a na podzim. Krab říční (*Trichodactylus fluviatilis* Latreille, 1828) žije pod padlými stromy, ukrytými v blátě a podél okrajů vody. Zachytitelnost tohoto druhu je vysoká, protože je poměrně pomalý, jeho šance na útěk je nízká, obzvláště v porovnání s jinými konzumovanými

korýši (krevetami *Caridea* Dana, 1852). Krevety říční a mořské byly kořistí ve vyšším poměru v zimě (54 %), na jaře sloužily jako potrava minimálně (6 %). Jejich zvýšenou konzumaci v zimě však Quadros & Monteiro-Filho (2001) připisují jejich únikové schopnosti, kterou nízké teploty vody omezují. Z energetického a nutričního hlediska je predace vyder u ptáků, savců a plazů, ve srovnání s predací ryb, velice nevýhodná. Průměrná hmotnost lovených dospělých druhů ryb byla 350 g, zatímco drobní hlodavci, plazi a ptáci vážili pouze 50 až 200 g. Z hlediska predace tak může být predace suchozemských živočichů nedostatečná. Tento fakt je tak nejpravděpodobnějším vysvětlením většího výskytu kořisti ve vodním prostředí (Quadros & Monteiro-Filho 2001).

Tabulka 2. Obsah vzorků výkalů. Počet vzorků výkalů s danou položkou a procento jejího výskytu v potravě vydry jihoamerické od září r.1995 do března r.1997 v řekách v Reserva Volta Velha, Brazílie (Quadros & Monteiro-Filho 2001).

položka	počet vzorků výkalů	procento výskytu (%)
ovoce	6	2,97
obratlovci	173	85,64
ryby	150	74,26
plazi	10	4,95
ptáci	2	0,99
savci	11	5,45
bezobratlí	128	63,37
korýši	127	62,87
hmyz	1	0,49
pavouci	1	0,49

Studie Rheingantz et al. (2011) popsala potravu vydry jihoamerické v pohoří Mambucaba ve státě Rio de Janeiro v Brazílii. Tato studie také ukázala, že se tato vydra živí hlavně rybami a korýši, ale s vyšším procentem žab, v případě sníženého výskytu ryb či korýšů. S ohledem na celkový počet analyzovaných vzorků výkalů vyder byly ryby přítomny až v 86 % případů, korýši v 71 %, žáby 10 %, savci 3 %, ptáci 0,6 %, plazi 0,2 %, a v malém procentu zbytky dalších organismů. Frekvence výskytu korýšů v potravě vyder se v průběhu roku neměnila, ale frekvence žab v potravě představovala silnou sezónnost a zdálo se, že nepřímo souvisela s dešťovými srážkami v oblasti. Ryby a korýši byli častější kořistí, zatímco plazi a ptáci byli kořistí pouze v období dešťů. Doba rozmnožování ropuchy modravé (*Bufo crucifer* Miranda-Ribeiro, 1926) a dalších druhů žab se časově shodovala s jejich vysokým výskytem ve výkalech vyder, pravděpodobně proto, že v tomto období se žáby rozmnožují, a tak byly snazší kořistí. Estuárium řeky Mambucaba je oblast s vysokou dostupností korýšů, sladkovodních i mořských. To je pravděpodobně důvod důležitosti korýšů v potravě vydry jihoamerické popisované ve studii Rheingantz et al. (2011).

Další studie Rheingantz et al. (2012) prováděná ve spodním povodí řeky Mambucaba ukázala, že vydra jihoamerická je schopna žít se několika dostupnými typy kořisti, ale variabilita pozorovaná v její potravě nebyla ekvivalentní ke kolísání hojnosti kořisti. Dostupnost kořisti



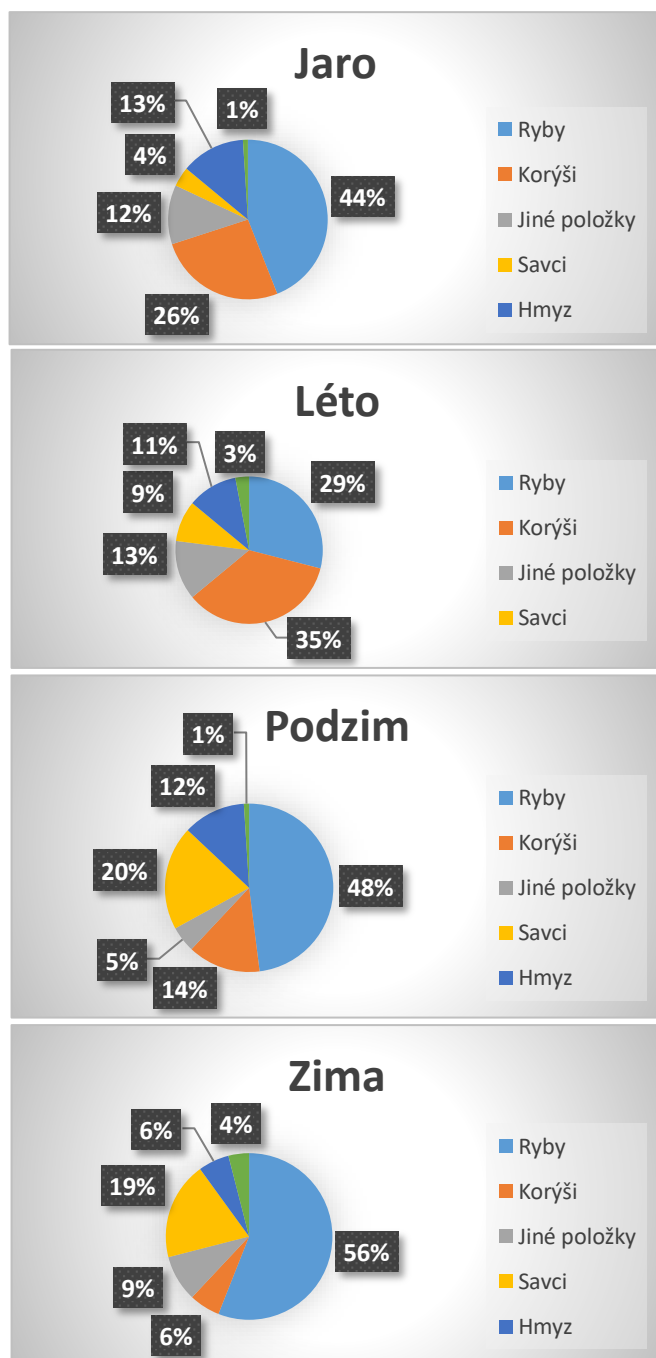
byla v průběhu sezón konstantní, a její složení také. Pomalejší kořist byla upřednostňována bez ohledu na její velikost. Vzhledem k vysokým energetickým nákladům na lov bylo možné očekávat nízkou frekvenci rychlejší kořisti. Výsledky Rheingantz et al. (2012) naznačují, vydry mohou přijímat náhradní potravu; podobná zjištění byla potvrzena i v jiných studiích zaměřených na různé druhy vyder; a že se mohou živit i několika druhy kořisti v závislosti na jejich hojnosti. Především je však pozoruhodné jejich specifické chování při příjmu potravy – preferují některé položky a vyhýbají se jiným. Tyto výsledky tak potvrzují hypotézu, že vydry mají sklon k optimalizaci přísunu potravy, a snaží se minimalizovat náklady energie při lovu kořisti, i když je výsledkem méně kalorická potrava. Tím se udržuje určitá dostupná energie, která může být využita například k reprodukci (Rheingantz et al. 2012).

Studie Sousa et al. (2012) charakterizovala spektrum potravy, sezónní změny a šířku niky vydry jihoamerické u řeky Lower Arroio Grande v jižní Brazílii a ukázala, že její potrava v této oblasti je založena na rybách. Ryby představovaly  $57,8 \pm 7,0$  % všech položek kořisti. Ryby čeledi pancéřníčkovitých Callichthyidae Bonaparte, 1837 byly nejčastější kořistí. Následovala čeleď vrubozubcovitých Cichlidae, druh trahir malabarský *H. malabaricus* a čeleď tetovití Characidae.

Ryby byly hlavní kořistí ve všech obdobích, v průběhu dvou let studie Sousa et al. (2012) vždy vykazovaly hodnoty přes 50,6 %. Ale na rozdíl od jiných studií, po rybách byli další potravou hlodavci Rodentia Bowditch, 1821 se zastoupením  $20,1 \pm 13,0$  %. Zbývající taxony měly hodnoty pod 8,7 %. Hlodavci byli přítomni ve všech ročních obdobích, s výjimkou letního období 2006 roku. Hlodavci dosáhli nejvyšší hodnoty v zimě (40,5 %) a na jaře 2006 (35,0 %). Ptáci byli požíráni v šesti z osmi studovaných sezón, hadi v polovině ze sezón. Obojživelníci Amphibia Linnaeus, 1758 se vyskytovali ve všech ročních obdobích, s výjimkou jara 2006. Jejich relativní frekvence byla nízká, nikdy nepřesahovala 12,5 %. Bezobratlí se vyskytovali v nízkých procentech; měkkýši pouze v zimě roku 2007, korýši pouze na jaře téhož roku. Výsledky Sousa et al. (2012) opět potvrdily, že ryby byly hlavní kořistí vydry jihoamerické v řece Lower Arroio Grande a že sekundární kořist měnila svůj význam po celou sezónu. V řece Lower Arroio Grande byla odhadovaná šířka potravní niky poměrně úzká, navzdory některým sezónním změnám. Sousa et al. (2012) v některých obdobích pozorovali nárůst sekundární kořisti (hlodavci, ptáci a hadi). Je možné, že sezónní změny hladiny vody měly silný vliv na spotřebu sekundární kořisti, což způsobovalo velké sezónní změny v potravě vydry jihoamerické. Na závěr Sousa et al. (2012) uvedli, že vydra jihoamerická loví nejzranitelnější zvířata (např. teritoriální, rychle se pohybující ryby a pomalu se pohybující ryby žijící na dně). Ve složení její potravy byly sezónní rozdíly, což je pravděpodobně důsledek potravní flexibility vyder v souvislosti s reakcí na prudké změny prostředí v extrémních obdobích (zima a léto).

Studie Vezzosi et al. (2013) sezónní variabilitu v potravě této vydry potvrdila i v Argentině, kdy ryby byly i v této oblasti nejčastější kořistí přítomnou v 69 % sebraných výkalů. Tři rybí čeledi s nejvyššími proporcemi mezi položkami byly pancéřníčkovití Callichthyidae (7 %), pseudokurimatovití Prochilodontidae (5 %) a tetovití Characidae (5 %), reprezentované dvěma predátory ryb – piraña (*Serrasalmus* sp.) a kujaba brazilská (*Salminus maxillosus* (Cuvier, 1816)). Ve výkalech byly také často přítomny zbytky korýšů (40 %), savců (24 %) a hmyzu (16 %). Všechny ostatní kategorie kořisti se v potravě objevovaly s nízkou frekvencí (<10 %) (viz

Grafy 1-4.). V této studii autoři také popsali, že i když ryby byly nejčastěji potravou vyder, jiné skupiny, jako jsou korýši, savci a hmyz, měly také důležité zastoupení v průběhu celého roku a vykazovaly větší zastoupení, než jaké bylo zaznamenáno ve sladkovodním prostředí v Brazílii, Kostarice, Mexiku, a dokonce i v severní Argentíně. Největší výskyt pozemské kořisti zaznamenaný v zimních i jarních obdobích by zase mohl souviset s potřebou energie při odchovu mláďat nebo pro posílení dominantních vztahů v populaci vydry, když se mladá zvířata osamostatňují a tvoří si vlastní domovské okrsky.



Grafy 1-4. Sezonní změny v potravě vydry jihoamerické. Relativní procento výskytu hlavních potravinových položek mezi sezónami. Frekvence byly počítány samostatně (součet frekvencí položek pro každou sezónu = 100 %) (Vezzosi et al. 2013).

Rheingantz et al. (2017) popsali variace potravních návyků vydry jihoamerické v celém distribučním rozsahu s cílem vyhodnotit biogeografické faktory, které ovlivňují složení a rozmanitost její potravy. Ryby byly hlavní kořistí v biogeografickém měřítku, což potvrdily místní studie v celém rozsahu distribuce druhů. Frekvence ryb ve výkalech vyder byla vyšší v místech vzdálenějších od pobřeží anebo s vyššími svahy. Rheingantz et al. (2017) tedy potvrdili zvýšení spotřeby alternativní kořisti s poklesem ryb. To se týkalo zejména koryšů, ale občas i obojživelníků, savců, ptáků a hmyzu. Potrava vydry jihoamerické byla v sousedních oblastech obdobná. Typická kořist zahrnovala krunýřovcovité Loricariidae Rafinesque, 1815, anténovcovité Pimelodidae, vrubozubcovité Cichlidae, hlaváčovitě Gobiidae Fleming, 1822, kraby (Trichodactylidae Milne Edwards, 1853 a Portunidae Rafinesque, 1815), raky a krevety. V lokalitách blíže k pobřeží, dokonce i v přítomnosti ryb, vydra jihoamerická často lovila koryše, někdy dokonce častěji než ryby. Zvýšení frekvence nálezů koryšů ve výkalech vyder v oblastech bližších k oceánu může být způsobena jejich vyšší dostupností v ústí řek. Hlavní kořist konzumovaná vydrami jihoamerickými obecně měla nízkou pohyblivost nebo únikové schopnosti (Rheingantz et al. 2017). Toto tvrzení, že vydra jihoamerická loví převážně pomalu se pohybující a teritoriální druhy podpořily i výsledky studie Juarez-Sanchez et al. (2019) v severní Guatemale. Mezi hlavní kořist v této studii patřili krunýřovcovití Loricariidae, vrubozubcovité Cichlidae, živorodkovití Poeciliidae Bonaparte, 1831 a krabi.

**Vydra severoamerická** je dalším druhem z rodu *Lontra*. Vydra severoamerická váží 5-14 kg, rhinarium je holé, srst je lesklá a pohybuje se v odstínech od světlé hnědé po černou (Larivière & Walton 1998). Krk, brada a pysky jsou šedivější než zbytek těla (Obrázek 6). Vydra severoamerická je semiaquatický endemický druh pro Severní Ameriku, vrcholový predátor a indikátor kontaminace životního prostředí (Oates et al. 2019).



Obrázek 7. Vydra severoamerická  
(<https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/carnivora/mustelidae/lontra-canadensis>)

Vydra severoamerická se vyskytuje v Nové Anglii, státech hranicích s Velkými jezery, Atlantským oceánem a Mexickým zálivem, také v zalesněných oblastech tichomořského pobřeží Severní Ameriky. Vydry severoamerické jsou také přítomny na Aljašce, včetně Aleutských ostrovů, v Kanadě se pohybují ve všech provinciích a teritoriích, s výjimkou ostrova

Prince Edwarda. V severních oblastech Kanady je přítomnost vydry spojena s příbřežními stanovišti. Severoamerické vydry říční dávají přednost bažinatým jezerům s břehy, které obsahují nory polovodních savců a jezer s norami bobra kanadského (*Castor canadensis* Kuhl, 1820) (Larivière & Walton 1998).

Potrava vydry severoamerické se skládá převážně z ryb. Standardně loví pomalejší druhy ryb, v opačném poměru k jejím plaveckým schopnostem. Kromě ryb mohou být důležitou součástí její potravy obojživelníci (většinou žáby) a korýši (především raci). Drobní savci, měkkýši, plazi, ptáci a ovoce konzumují příležitostně (Larivière & Walton 1998).

Oates et al. (2019) uvádějí řadu druhů, jako je hmyz, korýši, sladkovodní, anadromní (druhy migrující do jiných míst v rámci jejich životního prostředí) a mořské ryby, obojživelníky, plazi, vodní ptáky a drobné savce. Potrava vydry severoamerické se také může měnit sezónně a předpokládá se, že odráží sezónní změny v dostupnosti kořisti, zejména pomalu se pohybující středně velké kořisti.

Davis et al. (1992) studovali spotřebu potravy a dobu tranzitu potravy trávicím traktem. Samci vydry severoamerické krmené polotuhou hrubě mletou potravou konzumovali 33,9 g sušiny na 1 kg tělesné hmotnosti za den. Množství spotřebovaného mokrého krmiva za den odpovídalo přibližně 9 % tělesné hmotnosti. Průměrná doba tranzitu potravy byla 202 minut.

Ve studii potravní skladby vydry severoamerické od Cote et al. (2008) ze dvou geograficky oddělených mořských pobřežních oblastí Newfoundlandu v Kanadě, byly ryby dominantní kořisti, jak prokázala provedená analýza (Bonavista Bay 76 %, Placentia Bay 72 %). Většina ryb identifikovaných ve výkalech vyder patřila k malému počtu taxonů v obou studovaných lokalitách: vrankovití Cottidae Bonaparte, 1831, treska (*Gadus* Linnaeus, 1758), pyskoun novofundlandský (*Tautoglabrus adspersus* (Walbaum, 1792)), slimule americká (*Zoarces americanus* (Bloch & Schneider, 1801)), mečítka štíhlá (*Pholis gunnellus* (Linnaeus, 1758)), koljuškovití Gasterosteidae Bonaparte, 1831 a platýs americký (*Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum, 1792)) – ti všichni představovali více než 70 % potravy v daném místě. Vydry vykazovaly ve všech vzorcích významnou tendenci k preferenci pomalu se pohybujících ryb. Relativní hojnost bezobratlých byla podobná v obou lokalitách, s významným zastoupením měkkýšů, následované korýši, mnohoštětinatci Polychaeta Grube, 1850 a ostnokožci Echinodermata De Bruguère, 1791.

V populaci vyder z mořského pobřeží Cote et al. (2008) také zjistili nepřítomné až slabé sezónní trendy v potravní skladbě. Cote et al. (2008) dále uvedli, že vydry žijící u mořského pobřeží jsou schopné měnit strategie vyhledávání potravy podle ročního období, dostupnosti kořisti, pohlaví a reprodukčního stavu. Tyto výsledky interpretovali tak, že vydry v mořských pobřežních oblastech Newfoundlandu aktivně vybraly kořist na základě dostupnosti ryb, rychlosti plavání a její velikosti. Vydry začaly selektivně lovit v případě výskytu tresky o délce těla více než 10 cm, pyskouna a vranku (*Cottus* Linnaeus, 1758) v případě jejich velikostí více jak 15 cm a u platýse až 25 cm. Výběr potravy potvrdil hypotézu, že vydry dávají přednost méně mobilní a větší či středně velké kořisti před druhy dostupnými v mělkém pobřežním mořském prostředí. Selektivita velikosti kořisti specifická pro jednotlivé druhy naznačuje, že jiné faktory než velikost (např. detekovatelnost a schopnost se schovat) mohou také hrát důležitou roli při výběru kořisti touto vydrou.

Ryby jako hlavní položka potravy vydry severoamerické, byla potvrzena ve studijní zprávě Penland & Black (2009) z pobřeží severní Kalifornie, stejně jako z lokalit Aljašky; ve výkalech odebraných v lokalitách v Humboldtově zátocě byly dominantním typem kořisti ryby, následovaly korýši (většinou krabi), ptáci a vodní hmyz. Pobřežní ústí se lišilo od tohoto žebříčku v tom, že nejčastější kořisti byli korýši, následovaly ryby, vodní hmyz a ptáci.

Vydry severoamerické žijící na pobřeží severní Kalifornii měly několik příležitostí zachytit různé druhy ryb během jejich migrací do a z oceánu, zálivu a přilehlých přítoků. Výsledky výše uvedené studie dále potvrdily majoritní zastoupení korýšů na jedné ze šesti lokalit, v ústí Little River, kde docházelo dvakrát denně k přílivu vody z oceánu do řek. Relativní význam typů kořisti se mezi lokalitami značně lišil, a to i těch, které sousedily s různými částmi Humboldtovy zátoky. To bylo obzvláště nápadné v Arcata Marsh, kde větší část výkalů obsahovala zbytky ptáků a hmyzu (21,5 % pro každého). Tato lokalita má jednu z největších koncentrací pobřežních ptáků hnízdících při přílivu a stálý počet vodních ptáků. Maximum nálezů ptačích zbytků ve výkalech vyder během měsíců s vysokými srážkami, odpovídal vrcholu přílivu stěhovavých ptáků v zimě a na jaře. Podobně bylo ve vzorcích výkalů z období přechodných středních dešťů (květen až červenec) identifikováno více částí korýšů, což odpovídá hlášeným letním vrcholům krabů v biotopech ústí řek (Penland & Black 2009).

Výsledky analýz výkalů od vyder ze sladkovodního systému Britské Kolumbie byly víceméně obdobné s obdobnými průzkumy ze severních sladkovodních systémů (Crowley et al. 2013). Ačkoli v potravě dominovaly ryby, studie zjistila ještě menší frekvenci výskytu sekundárních kořisti, než uváděli ostatní vědci. Žádná skupina živočichů v potravě vyder (kromě ryb) nepřekročila 9 % četnosti výskytu v kterémkoli ročním období.

Day et al. (2015) prováděli studii v severozápadním Utahu o výběru kořisti u reintrodukované populace vyder severoamerických na stanovištích s rychle tekoucí a stojatou sladkou vodou. Potrava se lišila, ale dominovala ryba (97,5 %). Poté následoval hmyz s 44,8 %, ačkoli u většiny případů se jednalo o stopové množství. Další potravní položkou, která se objevila ve více než 5 %, byli korýši. Dalšími položkami v potravě, které byly přítomny méně než v 5 %, byli měkkýši, plazi, ptáci, savci, škeble a obojživelníci. Co se týče ryb, potrava vyder se v tomto případě také lišila. Složena byla většinou z čeledi lososovitých Salmonidae Latreille, 1825, a to ze 69,5 %. Následovala čeleď vrankovitých Cottidae s 30,4 %, která spolu s čeledí Salmonidae dominuje v komunitě hlavního kanálu řeky Provo. Mezi další čeledi ryb, které tvořily významné složky potravy vyder, patřily pakaprovcovití Catostomidae L. Agassiz, 1850 (17,6 %) a kaprovití Cyprinidae Rafinesque, 1815 (8,2 %). Druh kořisti ale záležel i na sezóně (Tabulka 3). Výskyt korýšů a plazů byl nejvyšší v létě a výskyt ptáků se zvýšil během jara. Výskyt ryb v létě byl nižší než v kterékoli jiné sezóně. Tento výsledek byl pravděpodobně způsoben zvýšenou dostupností (nikoli hojností) korýšů a plazů během léta. V průběhu chladnějších a sušších ročních období naopak mohou být raci méně aktivní nebo migrovat na stanoviště méně dostupné pro vydry. Stejně tak jsou pro vydry v létě i více dostupní plazi jako zdroj potravy. Také například to, že ptáci byli častěji loveni na jaře, zřejmě korelovalo s migrací vodních ptáků.

Tabulka 3. Procentní výskyt kořisti vydry severoamerické v řece Provo v severním Utahu od února 2010 do února 2012 (Day et al. 2015).

kořist	jaro	léto	podzim	zima	sezonní průměr (%)	celkem (%)
ryby	100,0	88,2	98,3	99,5	96,5	97,5
obojživelníci	0,0	0,8	0,3	0,5	0,4	0,4
ptáci	6,1	0,8	1,4	1,6	2,5	1,9
mlži	4,1	2,5	1,1	0,5	2,1	1,4
korýši	11,2	41,2	10,1	5,1	16,9	12,2
hmyz	57,1	47,9	41,6	53,8	50,1	48,8
savci	0,0	4,2	2,2	2,2	2,2	2,2
plazi	0,0	10,9	0,8	1,4	3,3	2,2
měkkýši	4,1	8,4	4,2	1,9	4,6	3,8

Výsledky Day et al. (2015) podporují optimální teorii vyhledávání potravy, a to, že nejvíce hojná (Salmonidae) a nejméně pohyblivá (Cottidae, raci) potrava byla lovena vydrami nejvíce. Výskyt lososovitých Salmonidae potravě vyder byl nejvyšší na podzim, což korelovalo s reprodukční sezónou pstruha obecného (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) a síha Williamsůva (*Prosopium williamsoni* (Girard, 1856)). Tyto příklady dále podporují teorii, že vydry jsou oportunističtí predátoři, jelikož přizpůsobují své potravní chování dostupnosti kořisti a jsou maximálně efektivní ve vyhledávání potravy. Sezónnost ovlivňuje potravu vyder nejen z pohledu hojnosti, ale i dostupnosti (nebo stanovišti kořisti), a proto také ovlivňuje výběr zdrojů potravy. Výsledky Day et al. (2015) podpořily hypotézu, že vydry si vybírají kořist na základě její hojnosti, bez ohledu na její aktivitu (rychlá nebo pomalá kořist).

Nedávné výsledky studie Oates et al. (2019) zaměřené na sezónní potravní změny u vydry severoamerické v Kalifornii, taktéž potvrdily, že tyto vydry jsou oportunní predátoři, kteří loví kořist v souvislosti s její dostupností. Roční období na pobřeží severní Kalifornii nejsou charakteristické nějakými výjimečnými klimatickými změnami, proto byla data organizována do období nízkých a vysokých srážek na hladinách místních toků. Období nízkých dešťových srážek probíhalo během května až října a období vysokých dešťových srážek během listopadu až dubna. Na jednom stanovišti byly během studie ryby nejčastější potravou vyder severoamerických a mezi sezónami nebyl žádný významný rozdíl v jejich výskytu. Vodní ptáci se zde vyskytovali nejčastěji právě během období vysokých srážek. Vyšší frekvence ptáků v potravě vyder během tohoto období korelovala s vrcholem přiletu stěhovavých ptáků v zimě a brzy na jaře. Na druhém stanovišti bylo ale zajímavé to, že nejdůležitějším druhem konzumované kořisti, zjištěné z analýz vzorků výkalů sebraných v letech 2017–2018, byl rak červený (*Procambarus clarkii* (Girard, 1852)). Ryby byly v tomto případě druhým nejdůležitějším druhem kořisti (Oates et al. 2019).

**Vydra jižní** měří více než 100 cm a váží přes 5 kg. Vyznačuje se bikonkávní horní hranou svého rhinaria. Srst vyder jižních je dorzálně tmavě hnědá a spodní část těla je stříbřitě bělavá (Obrázek 7). Vydra jižní pravděpodobně zabírá ze všech vyder nejmenší geografický areál (Lariviere 1999). Tento druh je přítomen v argentinské a chilské patagonské oblasti mezi 36 '

jižní šířky a 52 ' jižní šířky. Vydra jižní vykazuje tendenci k rozšíření zubní plochy, což naznačuje zubní specializaci umožňující drcení. Tento druh se vyskytuje hlavně ve sladkovodních jezerech a přítocích, ale také na mořských stanovištích.



Obrázek 8. Vydra jižní ([http://www.otterspecialistgroup.org/Species/Lontra\\_provocax.html](http://www.otterspecialistgroup.org/Species/Lontra_provocax.html))

Vydra jižní se živí většinou rybami a korýši. Konzumovat mohou ale také měkkýše a ptáky. Ve středním Chile se potrava vydry jižní skládala z ryb větších než 100 mm v délce (75 %) a korýšů (63 % výskyt). Nejvyšší výskyt ryb byl na jaře a v létě. V jižních mořských stanovištích Chile se vydra jižní živila hlavně rybami. V Argentině v potravě dominovali převážně korýši (99 %), oproti rybám (<2 %). Rozdíly v podílu ryb a korýšů v potravě odrážely rozdílnou dostupnost jednotlivých druhů kořisti v různých stanovištích: produktivita ryb byla ve sladkovodních jezerech ve srovnání s oceánem nízká, což může vysvětlovat vysoký podíl korýšů (Lariviere 1999). Sezónní variabilitu a změny v potravě vydry jižní na různých sladkovodních stanovištích v Chile popsal i Medina (1998). V jeho studii byli korýši a většina druhů ryb po celý rok vydrami konzumovány bez zjevných sezónních výkyvů. V nasbíraných výkalech vyder byli nejčastěji nalezenou kořistí korýši, následovaly ryby. Mušle a ptáci byli zaznamenáni zřídka. Veškeré sežrané ryby byly menší než 100 mm, přičemž mezi velikostními kategoriemi nebyl žádný významný rozdíl a častěji se vyskytovaly ve vzorcích nasbíraných u řek než u jezer. Druhový podíl korýšů se významně lišil v rámci jezer a jejich říčních odtoků. Ačkoli byli korýši popsáni jako méně kvalitní potrava než ryby, studie Mediny (1998) ukazuje, že vydra jižní byla vždy silně závislá na mnoho druzích korýšů. Nízký výskyt ryb v potravě vyder zaznamenaný touto studií ale mohl být důsledkem výběru stanovišť se špatnou dostupností ryb.

Medina-Vogel & Gonzalez-Lagos (2008) odhalili v mokřadech v Chile, že nejčastější kořistí vydry byli korýši jako je rak trnočelý (*Samastacus spinifrons* (Philippi, 1882)) a korýši rodu *Aegla* Dana, 1852 (70 %), následovali ryby (15 %), ostatní druhy kořisti jako například slávky, savci, ptáci a neznámí (6 %), obojživelníci (4 %) a hmyz (4 %). Korýši byli také nejčastější kořistí jak v řece spojené s bažinatým lesem (64 %), tak v řece spojené s otevřenými farmovými poli a sezónními bažinatými subsystemy (76 %). Diverzita potravy v období dešťů byla ve srovnání s obdobím sucha o něco menší.

**Vydra pobřežní** je nejmenší (3,2–5,8 kg) a nejvýraznější druh rodu a jediný druh rodu *Lontra*, který se vyskytuje výhradně na mořských stanovištích (Larivière 1998). Srst má tmavou na zádech a na bocích a mírně světlejší je na spodní straně, zejména na krku (Obrázek 8).



Obrázek 9. Vydra pobřežní (<https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/carnivora/mustelidae/lontra-felina>)

Vydra pobřežní se vyskytuje podél tichomořského pobřeží vedoucího ze severního Peru na jih podél chilského pobřeží k mysu Horn, průlivu Lemaire a přilehlým ostrovům. Vydry pobřežní obývají okraje pobřeží včetně cca 30 m vnitrozemí a nejbližších 100–150 m moře. Tento druh je prakticky omezen na mořskou vodu, příležitostně ale mohou vydry pobřežní vystoupit do sladkovodních řek. Oblasti užívané vydrami pobřežními se typicky vyznačují silným mořským proudem, silnými větry a vysokou rozmanitostí ryb, měkkýšů a korýšů. Výška substrátu se nejvíce jako selekční faktor, ale přítomnost velkých skal a trhlin nebo jeskyní je důležitá pro přítomnost živočichů. Ve výbězcích s velkými kameny se nachází více jeskyní, ukrývá se zde více kořisti a nabízí lepší ochranu před predátory (Larivière 1998).

Potrava vyder pobřežních se skládala převážně z bezobratlých, včetně korýšů (krevet a krabů) a měkkýšů (mlžů a plžů), a z obratlovců pak z ryb z čeledi slizounovití Blenniidae Rafinesque, 1810, morvongovití Cheilodactylidae Bonaparte, 1850, carounovití Gobiesocidae Bleeker, 1859 a sapínovití Pomacentridae Bonaparte, 1831, příležitostně ptáků a drobných savců (Larivière 1998). Příležitostně požírala i ovoce a potrava se lišila dle stanoviště. V Chile, v Los Molles, byli majoritní složkou potravy měkkýši, naopak v Pan de Azacúr to byly krevety a na nechráněném pobřeží Chile se vydry pobřežní živili kraby. Vydra pobřežní se nikdy nezaměřovala na býložravé měkkýše a plže, ale na masožravé a všežravé ryby, měkkýše a plže z přílivové zóny. Vzory aktivity se u různých lokalit lišily; vrchol aktivity byl zaznamenán jak brzy ráno, tak odpoledne nebo večer. Rozdíly ve vrcholech aktivity mohou souviset s typem lovené kořisti: krabi jsou pravděpodobně k dispozici celý den, což vede k nedefinovaným vrcholům aktivity, zatímco lov ryb je snazší ráno a večer. Na rozdíl od vydry mořské nebylo u vyder pobřežních zpozorováno používání nástrojů, jako např. kameny k otevření skořápky nebo exoskeletu.



### 3.4.2 Rod *Lutra* Brisson, 1762

K rodu *Lutra* patří vydra říční (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)) a vydra chluponosá (*Lutra sumatrana* (Gray, 1865)). Velikostí těla a zbarvením srsti jsou si podobné. Klíčovým rozdílem mezi těmito dvěma sesterskými druhy je přítomnost rhinaria pokrytého srstí, bělavé zbarvení pysků, brady a horní části hrdla u vydry chluponose (Hung & Law 2016).

**Vydra říční** má několik poddruhů a je nejrozšířenějším druhem vydry na světě, s populacemi vyskytujícími se po celé Asii, v celé Evropě a částech severní Afriky. Vydra říční využívá ke shánění potravy primárně úzké vodní pásmo podél břehů a jen zřídka se vydává do vzdáleností větších než 2 km od vody (Obrázek 9).



Obrázek 10. Vydra říční (<https://ecoportal.info/rechnaya-vydra-obyknovennaya/>)

Hung & Law (2016) zjistili, že potrava vydry říční zahrnovala ryby, obojživelníky, ptáky, drobné savce a vodní bezobratlé, poměr jejich složek však velmi závisel na hojnosti a dostupnosti místní kořisti. Potrava severoevropské vydry říční byla složena primárně z ryb, ačkoliv například ve Středomoří je naopak vydra říční méně závislá na rybách a více na vodních bezobratlých a plazech. Hung & Law (2016) dále uvádějí, že upřednostňovali střední ryby o délce 10–15 cm, které tvořily 51 % celkového množství konzumovaných ryb, následované rybami menšími než 10 cm (34 %). Ryby velké (> 15 cm) požírali pouze ve 14 % z uvedených případů.

U samic starajících se o mláďata bylo zaznamenáno, že mláďatům nosily větší kořist, a naopak menší konzumovaly samy. V případě, že byli jak samci, tak samice doprovázeni mláďaty, lovili ryby podobných hmotností (střední). Vydry stejného pohlaví, lovcí ve stejné oblasti během stejné sezóny, nevykazovaly žádné rozdíly ve výběru kořisti (Kruuk & Moorhouse 1990).

Wise et al. (1981) uvádějí výsledky studie z Devonu ve Velké Británii, kde se vydry jednoznačně specializovaly na lov ryb. Ryby tvořily 92,7 % potravy. Nebyly zaznamenány žádné významné sezónní výkyvy ve frekvenci výskytu ryb, proto zřejmě byla potravní skladba stabilní. V zimě význam ryb v potravě stoupl. Lososovité ryby Salmonidae tvořily 59,1 % celkové potravy vydry a byly důležitější složkou na podzim a v zimě. Ve studii Kruuk & Moorhouse (1990) na severovýchodě Shetlandské pevniny, lovil vydry po celou roční dobu převážně ryby žijící na dně. Výjimku tvořili například treska tmavá (*Pollachius virens* (Linnaeus, 1758)) a treska polak (*Pollachius pollachius* (Linnaeus, 1758)), které byly ve

významném množství zaregistrované ve vzorcích výkalů především v listopadu a lednu. Pozorování ukázalo, že rozdíly v míře odchytu těchto dvou druhů nebyly způsobeny kolísáním počtu ryb v dané oblasti, ale jejich dostupností. Analýza potravy vydry říční v průběhu celého roku naznačovala, že vydry měly na jaře při získávání potravy větší potíže; to se projevilo v lovu méně výnosných druhů jako jsou koljuškovití Gasterosteidae a krabi, lov menší a střední kořisti, nižší úspěšnost a dlouhé série ponorů spojených s nižší úspěšností. Pokud by nedostatek potravy měl vliv na vydry, pravděpodobně by k tomu došlo na jaře – tuto teorii podpořili Kruuk & Moorhouse (1990) záznamem významně vyšší mortality vyder v tomto období.

Další studie od Bekker & Nolet (1990) z Nizozemska a studie Beja (1991) z Portugalska, zmiňují, že hlavní část potravy vyder tvořily také ryby, zbylou část potravy tvořili obojživelníci. Kaprovití byli nejběžnější čeledí ryb (33 %) v Nizozemsku. Nejběžnějšími zaznamenanými rybami v Portugalsku byli slizouni Blenniiformes (21,3 %), vrubozobci Labroidei (20,6 %) a hlaváčovití Gobiidae (14,4 %). Z výsledků Beja (1991) bylo také zřejmé, že lov kořisti na poloslaných či sladkovodních stanovištích vykazoval mnohem větší sezónní výkyvy než na mořských stanovištích. Tento faktor pravděpodobně souvisí s alternativními stanovišti pro shánění potravy – každé s jiným druhem kořisti. Beja (1991) dále uvádí, že vydry upřednostňovaly lov spíše ve vnitrozemí než ve moři, pravděpodobně z důvodu kvalitnějšího úlovku.

Ryby tvořily nejdůležitější část potravy také u vydry říční žijící v mořském jezeře na ostrově Mull ve Skotsku, stejně jako v jiných částech světa (průměrně 86,8 - 94,4 % výskytů) (Watt 1995). Zbytek tvořili korýši, hlavně krabi pobřežní (*Carcinus maenas* (Linnaeus, 1758)), a malý počet obojživelníků a ptáků. Nejpočetnější kořistí ve výkalech byly pamakrely temné (*Lepidocybium flavobrunneum* (Smith, 1843)), následované vrankovitými Cottidae. Většinu potravy tvořily malé ryby žijící na dně, které byly dostupné ve všech ročních obdobích. Celkově se fluktuace výskytu druhů ryb přibližně shodovaly s jejich výskytem v pastích, což naznačovalo, že sezónní posuny v potravě vydry odrážely dostupnost ryb (Watt 1995).

Kloskowski (1999) také uvádí, že chované populace ryb představují pro vydry důležitý zdroj potravy. Studie zaměřená na predaci vydrou říční byla provedena na stanovištích, kde dominovali kaprovití Cyprinidae – v oblasti kaprových rybníků v Polsku. Vydry se zde živily převážně rybami, a to téměř ve všech měsících kromě období od června do září a ledna. Ryby tvořily více než 90 % veškeré potravy. Podíl kaprovitých se v potravě vyder pohyboval v relativně nejnižších hodnotách v teplých měsících a v nejchladnějších měsících (prosinec, leden), vrcholu konzumace spadal na březen, kdy podle studie tvořily 78,0 % odhadované spotřebované biomasy a byly nalezeny v 68,6 % vzorcích výkalů. Podíl kaprovitých se s rostoucím podílem ledové pokrývky na rybnících v potravě vydry snižoval. Okounovití Percidae Rafinesque, 1815 tvořili průměrně 13,7 % biomasy a kaprovití (hlavně hrouzek obecný (*Gobio gobio* (Linnaeus, 1758))) s 12,3 % tvořily největší podíl divokých ryb. Odhady podílu divokých ryb se pohybovaly od 19,6 % v březnu, a 59,2 % - 72,3 % v prosinci a lednu. V létě tvořili podstatnou část potravy raci a vodní ptáci. V červnu byli raci s 22,3 % hlavním druhem kořisti. Obojživelníci byli loveni vydrami během všech ročních období, ale významně přispěli do potravní skladby až v lednu (16,5 %). Na skladbě potravy se podíl i přístup k vodě

v zimních měsících, kdy lepší přístup byl na řekách a potocích, ale v rybnících byl přívod vody zajištěn jediným nezamrzlým místem (Kloskowski 1999).

Lanszki & Molnár (2003) zjistili, že existuje podstatný rozdíl ve složení potravy vyder žijících v rybníkovém systému a žijícími v přírodních nebo téměř přírodních stanovištích. Systém rybníků byl jedinou oblastí zahrnutou do této studie, ve které ryby představovaly potravinový zdroj primárního významu v každém ročním období. Tato studie proběhla v Maďarsku a ryby činily 80–94 % jejich potravy. V zimě byl hlavní kořistí karas stříbřitý (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)). Na jaře dominoval kapr obecný (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). V letních měsících se ukázal nejdůležitějším druhem sumeček americký (*Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819)), ale ve významném množství se v potravě vyskytoval i candát obecný (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)) a okoun říční (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758). Na podzim byl nejdůležitější karas stříbřitý a kapr obecný, přičemž byl ve velkém množství loven také sumeček americký. Nejčastějším druhem kořisti ze savců byl hryzec vodní (*Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758)), ale vydra se živila i jinými druhy hrabošů Arvicolinae Gray, 1821. Podobně to bylo s predací ptáků (hlavně malých pěvců Passeriformes Linnaeus, 1758), plazů a obojživelníků, kteří byli ve potravě obsaženi pouze v nízkém procentu, avšak obojživelníci měli druhořadý význam. Dominantním zdrojem potravy vydry říční v mokřadním lese byly také ryby, ale spotřeba se mezi jednotlivými obdobími značně lišila. Poměr biomasy ryb s nízkou průměrnou hmotností (pod 100 g hmotnosti jednotlivce) dosáhl 93 % a nejpozoruhodnější kořistí byla štika obecná (*Esox lucius* Linnaeus, 1758) a okoun. Poměr biomasy ryb klesl na jaře pod 50 %, ale v suchém letním a vlhkém podzimním období opět vzrostla spotřeba ryb na 72–74 %. V mokřadním lese hrály významnou roli druhy, které nejsou obecně typickými zdroji potravy pro vydry. V lese, kde byly naopak ryby jako zdroj vzácné, byly obojživelníci a plazi druhým nejdůležitějším zdrojem potravy pro vydru. Převládaly různé druhy žab, přičemž poměr jejich biomasy dosáhl na jaře 36 %. Nejvyšší podíl spotřebované ptačí biomasy (5 %) byl na jaře. Lanszki & Molnár (2003) dále uvádějí, že v potravě vyder žijících u pomalu tekoucího potoku se poměr biomasy různých druhů ryb po celý rok pohyboval na nízké úrovni (17–27 %), přičemž na jaře dosáhl svého maxima, v létě byl potom na minimu. Ačkoli obojživelníci hráli od podzimu do jara v potravě vydry nejdůležitější roli (60 % na podzim, 68 % v zimě a 44 % na jaře), v létě měli pouze sekundární význam (15 %). Dominantním druhem kořisti v létě byli bezobratlí. Spotřeba raků rodu *Astacus* Fabricius, 1775 byla zvláště důležitá, představovala až 62 % podílu potravy v letním období.

Prigioni et al. (2006) ve své studii popsali složení potravy vydry v různých říčních stanovištích řeky Agri v jižní Itálii. Celkově i tam byly ryby hlavním zdrojem potravy pro vydry, po rybách následovali obojživelníci a korýši, přičemž tyto tři kategorie dohromady představovaly přibližně 92 % celé potravy. U pomalu tekoucí vody byla také dominantní predace ryb, které jako celek představují hlavní trofický zdroj. Vydry se však oportunisticky živily širokou škálou jiných živočichů (např. raky, kraby a žábami) žijících v říčních stanovištích. Mezi nimi byly žáby hlavním alternativním zdrojem. Naopak plazi, hmyz a ptáci byli doplňující položkou v závislosti na sezónní dostupnosti (první dva v létě, poslední v době rozmnožování), což naznačuje, že vydry loví tuto kořist jen oportunisticky, spíše v době, kdy je snížena dostupnost jejich preferované kořisti. Konzumace různých druhů ryb odrážela jejich prostorovou

dostupnost, což korespondovalo s loveckým okrskem a s teritoriem (označovaném kalištěm): kaprovití byli široce konzumováni podél pomalých vodních úseků, zatímco lososovité druhy ryb převažovaly v rychle tekoucích vodách. V úsecích s rychle a pomalu tekoucí vodou klesala spotřeba ryb v zimě a na jaře, kdy vodní hladina kulminovala v důsledku srážek a tání sněhu, což naznačuje, že dostupnost ryb, stejně jako účinnost predace vyder, je snížena v případech zvýšeného proudění vody a jejím zakalením (Prigioni et al. 2006).

Smiroldo et al. (2009) také provedli výzkum celkového a sezónního složení potravy vydry říční v horním povodí řeky Agri v Itálii. Ryby (hlavně pstruh obecný (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) a kaprovití Cyprinidae) a obojživelníci tvořili většinou složku potravy, celkem tedy asi 90 %. Obojživelníci byli loveni především v zimě a na jaře. Frekvence spotřeby obojživelníků se zvyšovala s nadmořskou výškou monitorovaných lokalit. Plazi (hadí) a korýši (krabi) byli mnohem méně důležitými zdroji potravy. Kaprovití převažovali na podzim a lososovité v zimě. Rozmanitost ryb v potravě vydry odpovídala pravděpodobnému výskytu ryb v řekách. Pstruha vydra lovila hlavně v částech řek s turbulentním prouděním a relativně nízkou teplotou. Podél dolního toku hlavní řeky a u jezer potom převažovali kaprovití. Druhotné typy kořisti vydry se lišily podle jejich pravděpodobné sezónní dostupnosti – plazi se více vyskytují v létě a korýši v létě a na podzim, a tehdy jsou krabi aktivní obvykle v noci. Tam, kde podmínky komplikovaly lov a snižovala se dostupnost ryb, jako například nižší stabilita toku řek, vyšší nadmořská výška či lidská aktivita, se vydry mohly spolehnout na tyto alternativní zdroje potravy (Smiroldo et al. 2009).

Složení potravy tedy obecně závisí na hojnosti a dostupnosti potenciální kořisti v místech výskytu vyder. Tsvetkova (2012) a Bystrovskaya et al. (2014) prokázali, že na území regionu Vologda v Rusku se potrava vyder výrazně lišila podle regionu. Na jihu regionu Čerepovec byly hlavními složkami potravy vodní organismy: rak říční (*Astacus astacus* (Linnaeus, 1758)) (100 % výskytu), ryby (54 %) a měkkýši (24 %). Složení potravy vydry na řece Sheksna bylo odlišné: ryby – 78 %, měkkýši – 38 %, obojživelníci – 22 %, ptáci – 16 % a savci – 9 %. Na severu v povodí řeky Kovzha se vydra živila rybami – 29 %, savci – 20 %, ptáky – 13 %, hmyzem – 8 %, obojživelníky a měkkýši – po 3 %. V oblasti Vytegorsk lovila vydra všechny dostupné druhy potravy: obojživelníci (výskyt ve výkalech byl 57 %), savci (42 %), ryby (39 %), bezobratlí (55 %) atd. Na řece Kolp představovaly zbytky ve výkalech vydry 100 % ryb výskytu a 98% obsahu, zbytky obojživelníků a ptáků – každý 11,6 %.

Bystrovskaya et al. (2014) dále potvrdily, že složení potravy závisí na množství a dostupnosti potenciálních kořisti v prostředí, kde vydry loví. Jejich výsledky tak upřesňují potravní specializaci vydry říční, kdy tedy nesprávné tvrdit, že tato vydra je specializovaným ichtyofágem. Samozřejmě, že je to téměř vodní nebo napůl vodní savec, dává přednost rybám, ale přežívá právě proto, že může přejít na jiné vodní organismy či dokonce suchozemské živočichy navštěvující břehy vodních nadržů, jakožto zdroj potravy. To znamená, že tato vydra jednoznačně prokazuje adaptabilitu. Proto je v podmínkách severních zeměpisných šířek, v místech úbytku rybích zdrojů, v nádržích Vologodské oblasti, se zde vydra říční chová jako potravní generalista.

Oleynikov (2013) zkoumal potravu vydry říční na Dálném východě – na Sikhote-Alinu v Rusku. Podle získaných údajů, ve všech ročních obdobích, zejména však létě, preferovala vydra konzumaci ryb. Raci, obojživelníci a hmyz sloužili jako náhradní potrava. Zdroj náhradní potravy je u zvířat podstatný na místech, kde je hlavní zdroj potravy obtížně dostupný. Obojživelníci byli druhou nejdůležitější skupinou potravin. V oblasti Sikhote-Alin byl podíl obojživelníků v celkové roční potravní skladbě vydry 20,9 %. Maximum jejich spotřeby bylo v jarním a zimním období, minimum bylo v létě. Hromadná konzumace obojživelníků je vysvětlena jejich vysokou hojností a dostupností ve vodních útvech a biotopech blízko vody. Savci a ptáci byli běžně konzumováni v malém množství, častěji v teplé sezóně, kdy byli dostupnější. Podle odhadů relativní biomasy tvořila největší podíl v potravě vyder ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766)). Vydra pronásledující ondatru byla zaznamenána ve všech zde studovaných lokalitách. Frekvence výskytu zbytků hlodavců však obvykle nepřesáhla 3 %. Ptáky vydra lovila v teplém období, zejména v srpnu (relativní frekvence výskytu 6,6 %). V období hnízdění a po snůšce, kdy se líhnou mláďata, je počet ptáků v potravě vyšší, neboť jsou pro predátory přístupnější. Dále jako potrava občas sloužili měkkýši, ptačí vejce, hadi, červi Annelida Lamarck, 1809 a mloci Salamandroidea (Tabulka 4). Na Sikhote-Alinu vydra lovila až 44 druhů ryb. Z nich nejdůležitější byly druhy dvou řádů – máloostní Cypriniformes Bleeker, 1859 (19 druhů) a lososotvární Salmoniformes (9 druhů). Na podzim, v zimě a v létě převládaly lososovité a na jaře kaprovité ryby. Sezónní spotřeba ryb v chladném období výrazně klesala a v lednu dosáhla svého minima 34,6 %. Svého maxima pak dosáhla v červenci - 59,5 %. To bylo způsobeno snadnou dostupností ryb v teplé sezóně. V chladném období odplouvaly některé druhy ryb do moře, zatímco jiné zůstávaly v zimovištích, kde byly méně přístupné, když se vytvořila ledová pokrývka. Ryby vydry lovili hlavně malé (5-15 cm) až střední (15-20 cm) velikosti. Anadromní losos přitahoval vydry před a po tření, přičemž se vydry živily nejen živými, ale také mrtvými rybami, jak v řekách, tak podél mořského pobřeží. Na pobřeží kromě ryb konzumovala vydra ježovky Echinoidea. Hmyz tvořil významnou část potravy (relativní frekvence výskytu podle ročních období je 14,9–23,7 %), zejména v zimě a v létě. Analýzy exkrementů a vizuální pozorování Oleynikova (2013) potvrdily, že v některých případech je hmyz nezávislou skupinou potravy, která je důležitá, a dokonce může mít v chladném období prvořadý význam. V povodí řeky Botchi byl hmyz zaznamenán jako náhradní potrava. V nejintenzivnějším období, z hlediska přítomnosti a dostupnosti potravy (únor–březen), byl odhalen maximální podíl hmyzu v potravě. Pozorování ukázalo, že v chladném období nápadně převládal obojživelný hmyz a v létě se zvýšil podíl suchozemských forem.

Tabulka 4. Sezónní relativní frekvence výskytu (%) složek potravy vydry na Sikhote-Alinu (Oleynikov 2013).

<b>Položka</b>	<b>podzim (%)</b>	<b>léto (%)</b>	<b>zima (%)</b>	<b>jaro (%)</b>
Ryby	46,9	56,2	40,5	41,0
Žáby	21,4	3,3	26,4	30,9
Rostliny	4,7	4,1	3,2	4,5
Hmyz	14,9	23,7	22,8	15,9
Savci	2,7	3,5	1,1	0,8
Korýši	4,3	2,1	4,0	4,2
rybí jikry	0,7	0,9	0,1	0,0
Ptáci	1,0	2,5	0,5	0,5
měkkýši	0,3	0,2	0,0	0,5
Hadi	0,2	0,0	0,0	0,0

Na závěr Oleynikov (2013) uvádí, že ve všech ročních obdobích v potravinovém spektru vydry dominují vodní položky. Mezi vodní potravu zahrnuje ryby, vodní rostliny, obojživelný hmyz, korýše a měkkýše. Maximální spotřeba vodní kořisti se omezovala na letní období (relativní biomasa 91,5 %), na podzim byl tento ukazatel o něco nižší (relativní biomasa 81,3 %). Na druhém místě, pokud jde o spotřebu, byla polo-vodní kořist (maximální spotřeba na jaře a minimální spotřeba v létě). Podíl terestriální potravy byl tedy ve všech ročních obdobích nízký (relativní biomasa je až 3,9 %).

Sedalischev & Odnokurtsev (2013) popsali ekologii vydry říční žijící v Jakutsku v Rusku. Stanoviště vydry se v zimě v Jakutsku omezují na řeky s relativně rychlými proudy, kde se mělké potoky zpravidla střídají s hlubokými toky a kde jsou nemrznoucí oblasti umístěné nedaleko od sebe. V létě se vydra vyskytuje na nejrozličnějších místech a osazuje vodní nádrže bohaté na ryby. V závislosti na složení ichtyofauny a na stupni dostupnosti ryb se jejich poměr v kořisti vydry značně lišil. Hlavní potravou vydry v Jakutsku byly po celý rok ryby. Savci a ptáci měli v potravě vydry sekundární význam. Podíl obojživelníků byl velmi nízký. Potrava jakutské vydry říční se lišila od potravy jedinců žijících v dalších oblastech Ruska. V jejím případě převažovala ryba. Výskyt obojživelníků byl nízký a sezónní změny v potravě byly bezvýznamné.

Tkachenko (2017) se zaměřil naopak na jižní Amurský kraj a zjistil, že hlavní složkou potravy vydry v řece Chirka byly ryby. Jejich hodnota byla v teplých i v chladných obdobích roku velmi podobná. Většina ryb byla z čeledi kaprovitých. Další důležitou složkou potravy byly žáby. V chladném období se zvyšoval podíl žab, ale dominantní potravou zpravidla zůstaly ryby. V některých zimních obdobích však kvůli silnému zamrznání řeky Chirka dostupnost ryb v zimovištích významně klesala (zaznamenávají se hromadné úhyny) a žáby tak tvořili základ potravy vyder. V rezervaci Bolshekhokhtsirske byly v teplém období, především na jaře, nalezeny ve výkalech vyder zbytky ptáků, zejména šlo o kachny *Anas Linnaeus*, 1758. Vydry říční se také živily hmyzem, a to ve všech ročních obdobích. V teplém počasí pro ni byly nejatraktivnější velcí vodní brouci *Coleoptera Linnaeus*, 1758, méně často vodní štěnice *Cimicinae Latreille*, 1802.

Ve studii Michejeva (2017) v podmínkách jihovýchodu Ukrajiny, byl téměř celý objem biomasy spotřebované vydrou složen pouze kategoriemi potravy živočišného původu – bezobratlí (8,52 %) a obratlovci (89,95 %). Nejvýznamnějšími kategoriemi potravy byly především ryby (55,24 %), savci (18,20 %), plazi (8,72 %) a korýši (5,81 %) a obojživelníci (5,58 %). Takže hlavní spotřebovanou biomasou byli především ryby, savci a plazi.

**Vydra chluponosá** je jednou z nejvzácnějších a nejméně známých vyder na světě (Obrázek 10).



Obrázek 11. Vydra chluponosá (<https://www.ecologyasia.com/verts/mammals/hairy-nosed-otter.htm>).

Tato vydra je endemická v jihovýchodní Asii. Od konce 90. let byla znovuobjevena na několika místech, s malým počtem pozorování v lokalitách v Thajsku, Indonésii, Vietnamu, Kambodži a Malajsi. Nedostatek záznamů a studií tohoto druhu neumožňuje úplný popis jeho stanovišť a pohybu v nadmořských výškách. Vydra chluponosá byla nicméně nalezena v zatopených lesích, rašelinných a sladkovodních bažinách a ústí řek, kde dominují mangrovy (Pain 2020).

Studie Kanchanasaka & Duplaix (2011) ukazuje, že vydra chluponosá se živí především rybami, vodními hady a korýši, přičemž hlavní složkou její stravy jsou ryby, které podle studie tvořily 85 % potravy. Hady tvořily 12 % potravy. Dalšími složkami kořisti byly například žáby, ještěrky, želvy Testudines Linnaeus, 1758, krabi, savci a hmyz, jak ukázal rozbor výkalů. Neznamená to však, že museli být důležitou součástí jejich potravy. Ryby byly hlavní kořistí v mokřem i suchém období, ale rozmanitost ryb byla během období dešťů nižší než v období sucha. Guramovití Belontiidae van der Hoeven, 1830 a hadohlavcovití Channidae Fowler, 1934 byly hlavní čeledě ryb v potravě vydry chluponosé v průběhu všech ročních období.

### 3.4.3 Rod *Hydrictis* Pocock, 1921

Někteří považují *Hydrictis* za podrod *Lutra* a druh vydra skvrnitá (*Hydrictis maculicollis* (Lichtenstein, 1835)) zařazují do rodu *Lutra* (Larivière 2002).

**Vydra skvrnitá** je velikostně menší (3-5 kg), rhinarium má holé, hrdlo a horní část hrudníku jsou skvrnitě s bílými nebo krémově bílými znaky. Brada a horní ret jsou bílé (Obrázek 11).



Obrázek 12. Vydra skvrnitá (<https://www.zoosite.com.ua/animal-spotted-necked-otter-536.html>).

Vydra skvrnitá je široce rozšířena v Africe. Její areál se prostírá od provincie Východní Kapsko na jihu a na sever až po Libérii na západě a Súdán a Habeš na východě. Vydra skvrnitá je téměř výlučně vodní a málokdy se nachází více než 10 m od vody. Vyskytuje se převážně na větších řekách, jezerech a bažinách s velkými plochami otevřené vody. Chrup vydry skvrnitě odráží její specializaci pro lov a konzumaci ryb. Horní špičáky jsou ostré a relativně mohutné, zatímco dolní špičáky jsou výrazně zakřivené (Larivière 2002).

Vydra skvrnitá konzumuje ryby (parma (*Barbus* Cuvier & Cloquet, 1816), keříčkovec (*Clarias* Scopoli, 1777), tlamovec (*Haplochromis* Hilgendorf, 1888), okounek pstruhový (*Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802)), pstruh obecný (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) a tilápie (*Tilapia* Smith, 1840)), kraby a žáby (většinou drápatka vodní (*Xenopus laevis* (Daudin, 1802)) a skokany (*Rana* Linnaeus, 1758)). V potravě tedy dominují ryby. Jiná kořist je důležitá, pouze když ryb není mnoho.

Ve vodách východní a střední Afriky bohatých na ryby se potrava skládala téměř výhradně z ryb, zatímco v jihoafrických vodách chudých na ryby konzumovala tato vydra také kraby a žáby (Larivière 2002). Vydry skvrnitě nejsou přítomny na pobřežních stanovištích, obvykle osazují trvalé sladkovodní útvary, které podporují velké populace sladkovodních ryb (Jordaan et al. 2020). Přes obsazení stanovišť bohatých na ryby je jen málo známo o potravě vydry skvrnitě, zejména o prevalenci pstruhů v její potravě. V různých studiích bylo diskutováno, že vydry skvrnitě jsou lépe přizpůsobeny pro lov/chytání ryb ve srovnání s vydrou africkou. V oblastech s nízkou populací ryb se však zdálo, že je jejich potrava doplněna kraby a žábami. Výsledky studie Jordaan et al. (2020) prováděné na 4 vydrách skvrnitých naznačují, že stejně důležitou potravou pro vydry byli jak krabi, tak pstruzi, po nich následovaly žáby. Na individuální úrovni kraby dominovali v potravě dvou monitorovaných vyder, zatímco pstruh dominoval u druhých dvou. Zbytek tvořily žáby, což naznačuje, že ve srovnání s vydrami africkými, vydra skvrnitá loví pohyblivější kořist, která je vyhledána pomocí zraku a ulovena tlamou. Zdánlivě vysoký podíl pstruhů a nízký podíl krabů v potravě některých vyder ukazovalo, že tyto vydry mohou pstruhy využívat jako potravní zdroj i přes jejich zvýšenou pohyblivost, možná prostřednictvím různých strategií lovu.



### 3.4.4 Rod *Lutrogale* Gray, 1865

K rodu *Lutrogale* patří vydra hladkosrstá (*Lutrogale perspicillata* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1826)).

**Vydra hladkosrstá** je největší a nejběžnější vydrou asijskou. Vydra hladkosrstá patří mezi větší zástupce (7-11 kg) a vyznačuje se velmi hladkou srstí (Hwang & Larivière 2005). Barva srsti se mění od tmavé po červenohnědou, břicho je mírně světlejší. Horní pysk, tváře, z vnější strany krku a hrdlo má bělavé nebo šedé (Obrázek 12).



Obrázek 13. Vydra hladkosrstá

(<https://zoogalaktika.ru/photos/mammalia/carnivora/mustelidae/lutrogale-perspicillata>).

Vyskytuje se v Asii: v jižním Iráku, Pákistánu, Indii, Nepálu, od východu k jihozápadu Yunnan, Indočíny a od jihu k Malajsii, Sumatře a Jávě. Theng et al. uvádějí (2016), že je distribuována po celé jižní a jihovýchodní Asii, s rozsahem od Indonésie po Malajsii, Thajsko, Myanmar, jižní Čínu a Indii, s izolovanou populací v Iráku. Vydry hladkosrsté se neomezují pouze na hlubokou vodu a často loví v malých mělkých řekách a sezónně zaplavovaných bažinách během monzunů (červenec–září) a na začátku zimy. Tento druh obývá jak vnitrozemské, tak pobřežní mokřady (Theng et al. 2016).

Vydry hladkosrsté loví převážně ryby, ale také krysy (*Rattus* Fischer, 1803), hmyz a hady; v pobřežních oblastech konzumují i kraby. Konzumované ryby měly obvykle délku 5–30 cm. Tyto vydry jsou silně sociální a loví ve skupinách. Při skupinovém lovu ryb vyder hladkosrstých je popisována tzv V-formace při pohybu proti proudu vody (Hwang & Larivière 2005). Hussain (2013) popsal behaviorální aktivity vydry hladkosrsté podél řeky Chambal v Indii. V této studii měly ryby nejvyšší relativní zastoupení v analyzovaných výkalech vyder (93,8 %). Zbytek tvořili 3,8 % bezobratlí a 2,4 % obojživelníci a ptáci.

Potravní návyky vydry hladkosrsté studovali také na přírodních a upravených stanovištích v Singapuru Theng et al. (2016). Studie ukázala, že tento druh je primárně piscivorní. Ryby tvořily většinu potravy a představovaly 92 %, zbývající část zahrnovala korýše, žáby a ptáky. Vrubozubcovití Cichlidae tvořili největší podíl potravy (70,6 %) a vyskytovali se ve 80,7 % všech vzorků výkalů. Následovaly další čeledě ryb v mnohem nižších poměrech: latesovití Latidae D.S. Jordan, 1888 (6,5 %), cípaloovití Mugilidae Cuvier, 1829 (6,0 %), hlaváčovití

Gobiidae (2,7 %), hadohlavcovití Channidae (3,7 %) a další taxony. Vrubozubcovití převládali v potravě v umělých nádržích (90,8 %), zatímco na přírodních stanovištích měla potrava rovnoměrnější rozšíření a větší škálu čeledí ryb. Krevety představovaly 8,0 %, přičemž všechny byly identifikovány jako druh kreveta indická (*Penaeus indicus* H. Milne Edwards, 1837). Krevety byly přítomny v potravě na přírodních brakických místech, ale nikoli ve sladkovodních umělých nádržích. Jiné druhy kořisti zahrnovaly malé kraby a měkkýše. Vyšší diverzita ryb konzumovaných na přírodních stanovištích korelovala s velkým počtem druhů ryb zaznamenaných na těchto lokalitách ve srovnání s rezervoárovými lokalitami, které vykazovaly mnohem nižší rozmanitost kvůli přehrazení. Studie Theng et al. (2016) také odhalila, že vydra hladkosrstá má tendenci konzumovat malé a střední ryby (méně než 18 cm). Potrava vyder závisela na komunitě kořisti v jejich prostředí. Rozdíly v potravě těchto vyder získané ze čtyřech míst, naznačují, že oportunistické potravní chování vydry hladkosrsté ji umožňuje se adaptovat na umělá a upravená stanoviště, jako jsou vodní nádrže.

### 3.4.5 Rod *Pteronura* Gray, 1837

K rodu *Pteronura* patří vydra obrovská (*Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788)). Jedná se o největší vydru podčeledi Lutrinae (Noonan et al. 2017). Vydra obrovská má žlutohnědou, načervenalou, tmavě šedavou nebo kaštanově hnědou srst s bílými nebo krémovými skvrnami na hrdle (Obrázek 13). Hmotnost vydry obrovské se pohybuje kolem 23–32 kg. Vydra žije v hlavních říčních systémech v Jižní Americe od Guyany po Uruguay do nadmořských výšek kolem 1 000 m. Vydry obrovské jsou sociální a žijí ve skupinách (Noonan et al. 2017).



Obrázek 14. Vydra obrovská (<https://travelask.ru/blog/posts/12540-gigantskaya-vydra-kak-zverki-navodyat-uzhas-na-piraniy-kayma>)

**Vydra obrovská** je primárně piscivorní, zejména když suché podmínky koncentrují ryby na malých plochách, ale příležitostně přidává do své potravy koryše, měkkýše a suchozemské obratlovce (Noonan et al. 2017).

Přímé pozorování a analýza výkalů z různých oblastí odhalily, že ryby tvoří většinou složku potravy vydry obrovské, která obecně loví na mělkých okrajích jezer a řek, kde je vysoká hustota ryb (Carter & Rosas 1997).

Pouze v jedné studii se druhy bezobratlých vyskytly ve významné objemové části vzorků výkalů: Duplaix (1980) zjistila, že 40 % analyzovaných vzorků tvořily zbytky krabů. Většina

těchto vzorků byly jednorázově nalezeny mimo hlavní oblasti domovských okrsků, což předběžně naznačuje, že krab mohl být kořistí konzumovanou při sezónních návštěvách vnějších hranic domovského areálu. Ve všech ostatních studiích byly zbytky savců, obojživelníků, plazů, ptáků, korýšů a měkkýšů ve vzorcích výkalů velmi vzácné (obvykle <2 %).

Brazilská studie Rosas et al. (1999) potvrdila ve všech vzorcích výkalů přítomnost zbytků ryb. Výsledky této studie naznačují, že ostnoploutví Perciformes byli nejčastější kořistí vydry obrovské, následovali trnobříší Characiformes. sumci Siluriformes Cuvier, 1816 byli nalezeni pouze během období s nízkou hladinou vody, což může odrážet větší zranitelnost těchto ryb během této sezóny. Výsledky získané Rosas et al. (1999) odhalily převahu středních vrubozubcovitých Cichlidae (na základě relativní velikosti šupin a čelistních kostí) v potravě vydry obrovské. Jiné skupiny ryb byly konzumovány víceméně příležitostně, v závislosti na místní nebo sezónní dostupnosti. Potrava vydry obrovské byla pravděpodobně ovlivněna zranitelností a hojností kořisti konzumovanou tímto masožravcem.

Obdobné výsledky, potvrzující preferenci ryby potvrdili i Duplaix et al. (2015). Preferované ryby pocházely z řádů trnobříších Characiformes, ostnoploutvích Perciformes a sumců Siluriformes. Ačkoli ryby tvořily hlavní kořist, jsou zde zmiňovány i další složky, jako jsou korýši, měkkýši, ptáci, plazi, obojživelníci a drobní savci. V chovu žijící vydry spotřebovaly denně v průměru objem ryb činící 10 % tělesné hmotnosti. V případě dospělých jedinců to činilo přibližně 3–4 kg ryb denně. Upřednostňovaná velikost ryb se pohybovala v rozmezí od 7 do 25 cm až 30 cm na délku v závislosti na druhu ryb, i když bylo patrné, že vydry lovily kořist až do 100 cm, což ve skupině vyvolávalo velké vzrušení. Při srovnání dat z různých oblastí se objevily regionální rozdíly mezi preferovanou kořistí spotřebovanou vydrou obrovskou. To bylo pravděpodobně způsobeno obrovskou rozmanitostí jihoamerické ichtyofauny (Duplaix et al. 2015).

### **3.4.6 Shrnutí tendence k piscivorii**

Timm-Davis et al. (2015) prokázali to, že vydry specializované na lov pomocí tlamy měly obecně dlouhé lebky s předozadně dlouhými patry a čelistmi. Vydry obrovské (*Pteronura brasiliensis*) měly největší celkovou délku lebky, délku patra a délku dolní čelisti ve srovnání s jakýmkoli jiným zkoumaným druhem vydry, bez ohledu na velikost lebky (Obrázek 15). Podobně jako vydry obrovské, i vydry severoamerické (*Lontra canadensis*) mají relativně dlouhé čelisti. I přes to, že vydry severoamerické se živí rybami, ale také korýši (např. raky), obojživelníky, ptáky a měkkýši. Také u piscivorních druhů vyder mají třenáky a moláry ostré hrbolky ideální pro krájení kořisti. Delší, užší lebky a dlouhé čelisti umisťují výslednou sílu kousnutí dále od temporomandibulárního kloubu a poskytují čelistem větší rychlost na úkor síly kousnutí. Vysokorychlostní čelisti jsou důležitou adaptací pro druhy specializované na lov tlamou, které se živí rychle se pohybující kořistí, jako jsou právě ryby (Timm-Davis et al. 2015).



Obrázek 15. Lebka vydry obrovské (Noonan et al. 2017).

### 3.5 Doporučení pro chov vyder

AZA Small Carnivore TAG (2009) předkládá program výživy k zajištění behaviorálních a nutričních potřeb malých šelem chovaných v zoologických zahradách. Souhrn výživových požadavků pro vydry chované v zoologických zahradách, akváriích, v záchraných stanicích a přírodních rezervacích byl publikován také v roce 2012 IUCN/SSC Otter Specialist Group. Obě organizace se shodují v doporučení pro výživu vyder a uvádějí, že kritéria pro formulaci krmné dávky pro vydry, by se měla zabývat nutričními potřebami, potravní ekologií a také individualitou jedince, aby bylo zajištěno, že bude stimulován typ potravního chování specifický pro daný druh. Cílové nutriční hodnoty pro vydry vycházejí z několika zdrojů a jako modely se používají domácí a jiné druhy malých šelem (Henry et al. 2012) (Tabulka 5). Model kočky domácí (*Felis silvestris f. catus* Linnaeus, 1758) se obvykle používá ke stanovení výživových požadavků pro masožravá zvířata. Omezené množství informací je poskytováno pro norky (*Neovison* Baryshnikov & Abramov, 1997) a lišky (*Vulpes* Frisch, 1775).

Tabulka 5. Cílové rozmezí živin pro vydry (na základě rozboru sušiny) (Henry et al. 2012).

<b>živina</b>	<b>Vydry</b>
bílkoviny (%)	19,7 - 32,5
tuky (%)	9,0 – 30
kyselina linolová (%)	0,5 – 0,55
vitamin A (IU/g)	2,44 - 10
vitamin D (IU/g)	0,25 – 1,0
vitamin E (mg/kg)	27–120
tiamin (mg / kg)	1,0 – 5,6
riboflavin (mg / kg)	1,6 – 4,25
kyselina pantotenová (mg / kg)	5,0 – 8,0
niacin (mg / kg)	9,6 – 60
pyridoxin (mg / kg)	1,6 – 4,0
folacin (mg / kg)	0,2 – 1,3
biotin (mg / kg)	0,07 – 0,12
vitamin B12 (mg/kg)	0,02 – 0,035
vápník (%)	0,29 – 1,0
fosfor (%)	0,26 – 0,8
draslík (%)	0,4 – 0,6
sodík (%)	0,05 – 0,4
hořčík (%)	0,03 – 0,08
železo (mg / kg)	80–114
zinek (mg / kg)	50–94
měď (mg / kg)	5,0 – 8,8
jód (mg / kg)	0,35 – 2,2
selen (mg / kg)	0,1 – 0,4

Formulace krmné dávky by měla zohledňovat preference zvířat, tělesnou hmotnost, aktivitu, fyzický stav, změnu prostředí a sezónnost, chování, dostupnost položek potravy, morfologii gastrointestinálního traktu a skutečné požadavky na živiny. Konzumované množství potravy se může lišit podle energetické hodnoty potravy, teploty okolí, pohlaví, ročního období a změn úrovně aktivity, ale pokud je potrava odmítána po dobu 24 hodin, může se jednat o příznak nemoci. Krmná dávka by měla být sestavena tak, aby se udržela optimální hmotnost, případně aby byl možný nárůst hmotnosti a také normální fyzický vývoj mladého zvířete. Potrava určená pro mladé nebo stárnoucí vydry by měla brát v úvahu také úroveň aktivity, vývoj a stav zubů těchto jedinců (Henry et al. 2012).

Hmotnost zvířete by měla být pravidelně sledována a na základě toho by měla být upravována krmná dávka. Měl by být sledován stav zvířete a zaznamenáváno denní množství a typ konzumované potravy. Henry et al. (2012) doporučují monitoring hmotnosti, kontrolování přírůstku a normální fyziologický vývoj mladého zvířete nebo redukci hmotnosti u obézního zvířete. Některé instituce uvádějí také sezónní změny v chuti některých vyder, ale jen

výjimečně. Vydry mají přirozeně zásoby podkožního tuku, a tak jsou v případě nesprávné výživy v zoologických zahradách a akváriích náchylné k nadměrnému přibírání na hmotnosti. Existuje několik způsobů, jak přistupovat k udržení hmotnosti, či jejímu snížení. V závislosti na dostupných druzích potravy, technice krmení (samostatně nebo ve skupině) a požadovaném množství úbytku hmotnosti se mohou použít následující metody:

1/ snížit celkovou krmnou dávku. Snížením celkového množství nabízené potravy může dojít k úbytku hmotnosti. Tato praxe je ale doprovázena agresí způsobenou konkurencí v průběhu krmení, což bylo pozorováno u většiny vyder, zejména u skupin vydry malé a vydry obrovské. Potencionálně se tak agrese může zvýšit v případě snížení množství přijaté potravy.

2/ přidat do krmné dávky více vody. Poskytnutím potravy s větším obsahem vody se celkový obsah kalorií zředí, což umožní hubnutí. Vydra může tak konzumovat stejnou velikost porce, ale ve skutečnosti bude konzumovat méně kalorií.

3/ navýšení objemu potravy. Přidáním nestravitelných nebo nízkokalorických položek do krmné dávky lze zvýšit celkový „objem“ potravy a zároveň účinně zředit kalorie v krmné dávce. Vydra tak může konzumovat stejné množství celkové potravy, ale ve skutečnosti bude konzumovat méně kalorií.

4/ nabídka nízkokalorických položek. Vysokokalorické položky lze v potravě nahradit. Například ryby se liší v energetickém obsahu podle druhu. Je-li požadován úbytek hmotnosti, mohla by dietnější ryba, například treska tmavá (*Pollachius virens* (Linnaeus, 1758)), nahradit tučnější ryby, například sledě (*Clupea* Linnaeus, 1758) nebo huňáčka (*Mallotus* Cuvier, 1829), aby se snížil celkový obsah kalorií v krmné dávce. Jedná se o preferovanou metodu pro všechny druhy vyder krmené rybami (Reed-Smith et al. 2009; Henry et al. 2012).

### **3.5.1 Doporučení Americké asociace zoologických zahrad a akvárií (AZA)**

AZA (2012) definuje základní pravidla pro krmení zvířat takto: složení, příprava a podávání všech krmiv musí být kvalitativně a kvantitativně vhodné k uspokojení psychologických a behaviorálních potřeb zvířete. Potraviny by měly být nakupovány ze spolehlivých, udržitelných a dobře spravovaných zdrojů. Nutriční analýza potravin by měla být pravidelně testována a zaznamenávána. Pokud se používají rostliny ke krmení, či k enrichmentu, musí být všechny předem identifikovány a posouzeny z hlediska bezpečnosti. Rostliny považované za toxické pro člověka nebo jiná zvířata by měly být považovány za toxické i pro vydry. Chovatel by měl zjistit, zda byly rostliny ošetřeny chemickými látkami nebo byly v blízkosti jakýchkoliv zdrojů znečištění, a zda jsou tak dané rostliny pro daný druh bezpečné. Vydry jsou především masožravci, ale živí se i vegetací, například bobulemi. Vydry mohou také konzumovat vegetaci nebo jiný cizí materiál z nudy nebo při zkoumání svého prostředí (Reed-Smith et al. 2009; Henry et al. 2012).

#### **3.5.1.1 Časový plán krmení**

Vzhledem k přirozené potravě vyder, je tuk hlavním zdrojem energie a ovlivňuje rychlý průchod potravy střevním traktem. Je doporučeno časté krmení a v malém množství, v

závislosti na úrovni aktivity – doporučuje se krmit vydry alespoň dvakrát denně, ideálně třikrát, případně i vícekrát denně (včetně enrichmentu a tréninku). Vydra obrovská by měla být krmena 3 -5krát denně. Časté krmení zajišťuje rychlé trávení a může stimulovat zvýšenou aktivitu u těchto obecně aktivních a zvědavých druhů. Kromě častého krmení menším množstvím potravy se doporučuje, aby část denní krmné dávky byla nabídnuta jako součást enrichmentu nebo tréninku. Alespoň jedno z denních krmení by mělo být rozptýleno, aby se zároveň podpořilo i hledání potravy (s výjimkou vydry obrovské). Načasování příležitostí k hledání potravy, a nabízená potrava, by se mělo měnit, aby se zabránilo stereotypii. Z hlediska zoohygieny by měly být veškerá nesežraná potrava odstraněna; 1x denně nebo i častěji v teplém podnebí, případně v teplých ročních obdobích. Krmivo pro vydru obrovskou by nemělo být rozptýleno, protože na souši neloví, a tak by bylo zbytky potravy obtížné dohledatelné. Čerstvá pitná voda by měla být vždy k dispozici ve vnitřní i venkovní expozici.

### 3.5.1.2 Variabilita potravy a jednotlivých složek

Současná doporučení pro většinu vyder uvádějí, že by vydrám měly být nabízeny různé druhy ryb 3 - 4krát týdně, nejlépe denně. Tyto ryby by jim měly být nabízeny buď jako součást krmné dávky, nebo jako potravní enrichment. Krmení více druhů ryb, oproti jednomu nebo dvěma, zabrání zvířatům ve vývoji silných potravních preferencí a pomůže jim při přechodu na nové zdroje, v případě, že nebude daný druh ryby k dispozici. Tato diverzita v krmné dávce jim také zajistí lepší nutriční rovnováhu. Měly by být nabízeny pouze kvalitní ryby. Zdroje ryb, dodavatel a prodejci by měli být pečlivě prozkoumány, aby bylo možné posoudit jejich postupy a zajistit tak dodržování pokynů pro zachování kvality. Důslednou bezpečnost a kvalitu zajišťuje pouze pečlivá kontrola ryb, a postupů při zacházení s nimi. Pokud si ryby zmrazuje zařízení samo, je třeba zaručit rychlý proces mražení. Ryby je nutné skladovat při velmi nízkých teplotách, optimalizovat proces rozmrazování pomocí chladničky, a použít je ke krmení co nejdříve.

Živé ryby a živí korýši by měli být, pokud je to možné, poskytováni pravidelně, nebo alespoň jako potravní enrichment. Celé ryby by měly být jediným potravním doplňkem nabízeným vydře obrovské, a také by měly tvořit část denní krmné dávky u všech ostatních druhů vyder (vydra africká, severoamerická, skvrnitá a říční).

Vzhledem k riziku přenosu nemocí nebo parazitů z živých ryb nebo raků by však každé zařízení mělo zavést zoohygienická pravidla týkající se krmení živou kořistí. Pokud se tyto položky použijí, měly by se získávat pouze ze známých institucionálně schválených zdrojů. Pokud se používá ke krmení živá potrava, měla by simulovat podmínky jejího možného nalezení vydrou ve volné přírodě, aby vydra plně použila své lovecké schopnosti (Reed-Smith et al. 2009; Henry et al. 2012).

Pro všechny druhy vyder AZA doporučuje se vyhýbat druhům ryb, které obsahují vysokou koncentraci thiaminázy a vysokou hladinu polynenasycených tuků, protože mohou způsobit podvýživu, nemoci nebo dokonce i smrt. Krmné dávky obsahující ryby s vysokým obsahem thiaminázy mohou vést k nedostatku thiaminu (vitamín B1), jelikož tento enzym rozkládá vitamín B. Proces skladování, zmrazování, rozmrazování a přípravy ryb může vést ke ztrátě živin, zejména vitamínů B1 a E, a to u ryb s vysokým obsahem tuku a vysokým obsahem thiaminázy jako je kapr (*Cyprinus* Linnaeus, 1758), plotice (*Rutilus* Rafinesque, 1820), sled' (*Clupea*), makrela (*Scomber* Linnaeus, 1758), koruškovití, ale i jednodenní kuřata. Hladiny

vitamínu E by měly být pečlivě kontrolovány a doplňovány. Pokud je hlavní potravou ryba, měly by se ke krmné dávce přidávat vitamínové doplňky, zejména vitamín B1, vitamín E a multivitamin. Při doplňování vitamínu B1, je třeba dbát na to, aby nebyl podáván přímo v krmivu s vysokým obsahem thiaminázy, ale do ostatních položek krmné dávky.

Doporučený režim doplňování vitamínů pro zvířata konzumující ryby je následující: thiamin 25-30 mg / kg krmných ryb čerstvých ryb, vitamín E 400 IU / kg sušiny. Množství vitamínu B1 by mělo být upraveno dle výsledku obsahu thiaminázy. Henry et al. (2012) uvádějí, že pokud je do potravy zahrnuta mražená či rozmražená ryba, přídavek vitamínu E by měl činit více než 33 % z celkového množství krmné dávky (pro rybožravé: 100 IU / kg hmotnosti čerstvé ryby).

Bylo zjištěno, že vitamín A je jednou z nejvíce doplňovaných živin v krmných dávkách zoologických zahrad (Henry et al. 2012). Celá kořist v podobě obratlovců obecně obsahuje dostatečné množství vitamínu A, a proto by neměl být navyšován prostřednictvím doplňků. Mnoho institucí používá multivitaminové doplňky v různých dávkových formách a od mnoha výrobců. Pro vydry neexistují žádné speciální směsi, často se používají směsi pro rybožravé druhy. Proto je potřeba pečlivě zkontrolovat doplněk, zda neobsahuje výše uvedené vitamíny.

Vydry jsou schopné konzumovat různé druhy potravy, zejména pokud jim byly představeny v raném věku: kočičí granule, červi, cvrčci, zelenina, bobule, myši, kuřata atd., vše lze použít jako potravní enrichment. Některé produkty, například mrkev, jsou běžně používány americkými a evropskými zařízeními jako nízkokalorický enrichment, zároveň mohou vydry zaměstnávat při hledání potravy, ale nepřispívají k jejich výživě žádnou významnou nutriční hodnotou. Vzhledem k možné tvorbě ledvinových kamenů je třeba se vyvarovat potravinám s vysokým obsahem oxalátu vápenatého (např. fazole, celer, listová zelenina, sladké brambory, bobule, arašidy), zejména v krmné dávce pro vydry malé. Použití těchto položek jako potravního enrichmentu pro vydru severoamerickou je přijatelné pouze v omezené míře, je však třeba vzít v úvahu celkový výživový a kalorický příjem, tělesnou hmotnost a stav zvířete.

Pro zdraví zubů by měly být do krmné dávky běžně přidávány tvrdé položky, a to zejména vydře africké, severoamerické, říční a skvrnité. Mezi ně patří: tvrdé granule, raci, krabi, kuřecí krky, býčí / koňské ocasy, částečně zmrazené ryby, kostnaté ryby, jednodenní kuřata, myši, žebra, psí dentální kosti, nebo podobné doplňky.

Většina severoamerických institucí v současné době zahrnuje do krmných dávek vyder i produkty z koňského masa nebo alternativní produkty z hovězího masa, ale také nutričně kompletní, suchá i vlhká krmiva pro kočky. Evropská zařízení obvykle denně krmí rybami a celými jatečně upravenými částmi: kuřaty, kuřecími krky, myšmi, krysami nebo hovězím bachorem (Reed-Smith et al. 2009; Henry et al. 2012).

### **3.5.1.3 Energetické nároky**

Sexuální dimorfismus se vyskytuje u většiny druhů vyder. Samice jsou menší než samci, což vede k vyšší energetické potřebě samic na kg tělesné hmotnosti. U samic je také zvýšená potřeba energie na tvorbu mléka v období laktace. Tuk je nejkoncentrovanějším zdrojem energie ve potravě. U kojících samic může být hladina tuků v krmné dávce zvýšena, aby se podpořila laktace a také tak byla poskytnuta energie navíc k minimalizaci mobilizace tělesných zásob a metabolického stresu spojeného s produkcí mléka. Zvýšení objemu krmné dávky u kojící vydry by mělo být založeno na minulých zkušenostech s jednotlivými vydrami a na



pozorování úbytku tělesné hmotnosti, který může naznačovat mobilizaci tkáně na podporu laktace. Instituce do dnešního dne obvykle zvyšují množství ryb nabízených kojícím samicím, oproti zvýšení obsahu tuku změnou typu nabízené potravy. Přijaté pravidlo je zvýšení objemu potravy o 10–30 %. Obecně platí, že matka a mláďata jsou krmena ad libidum. Mláďata obvykle začínou ochutnávat kousky potravy již ve 3 měsících, s čímž je třeba počítat v nabízených dávkách. Je také důležité, aby byly zohledněny vysoké energetické potřeby samce a starších sourozenců. U samce během odchovu mláďat vzrůstá BMR až 5,5krát. Bazální metabolická rychlost (BMR) nebo bazální energetická potřeba (BER) je množství energie (kcal), které zvíře potřebuje pro základní metabolickou funkci v klidu v termo-neutrální zóně. Z tohoto důvodu by měla být skupina vždy pečlivě sledována, aby byl zajištěn dostatečný příjem energie pro všechny členy skupiny. Mnozí doporučují, aby byly ryby s vysokým obsahem tuku nabízené rostoucím mláďatům, zejména pokud instituce krmí obvykle nízkotučnými rybami. To platí zejména pro vydry jihoamerickou, u kterých byla hlášena úmrtí z důvodu nedostatečnému obsahu tuku v potravě krmené mláďatům (Henry et al. 2012).

Vydře obrovské by mořské ryby s vysokým obsahem tuku měly být nabízeny pouze příležitostně. Tento druh by měl být krmen 3 - 5krát denně. Typicky by měly být každému dospělému jedinci denně přiděleny 2–3 kg ryb na základě obsahu energie. Reed-Smith (2015) doplňuje, že některé instituce nabízejí až 8 krmení za den, kdy denní množství ryb pro jednu vydry tvoří až 4 kg. Mnoho institucí uvádí, že méně než 4 krmení denně zvyšuje nervozitu, nežádoucí vokalizaci a snižuje pozornost vůči ošetřovateli. Výsledky průzkumu zařízení, v nichž se tento druh nachází, naznačují, že všechny tyto instituce nabízejí jako hlavní denní potravu ryby (rozmrazené, zmrazené, živé nebo čerstvě ulovené). Mezi nabízené druhy ryb patří: pstruh duhový (*Salmo gairdneri* Richardson, 1836), kapr obecný (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), říční ryby (různé), tilápie (*Tilapia*), plotice obecná (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), cejn velký (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), sledě \* (*Clupea*), makrela obecná\* (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758), síh malý (*Coregonus albula* (Linnaeus, 1758)) a sumeček tečkovaný (*Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)). Druhy ryb označené hvězdičkou (\*) lze použít jako tréninkovou odměnu nebo k doplnění vitamínů (Reed-Smith et al. 2009; Henry et al. 2012).

Ve shrnutí pokynů pro chov vydry obrovské v zoologických zahradách, akváriích a záchranných centrech, Reed-Smith et al. (2015) opakují většinu doporučení a uvádí jako jednu z nejdůležitějších věcí při chovu vyder, že potřebují ve své krmné dávce kvalitní ryby různých druhů, s doplňky nutričních složek. Chované vydry vyžadují zdravou, vyváženou a obohacenou potravu, která vyhovuje stravovacím preferencím.

Reed-Smith et al. (2015) dále uvádí, že se čerstvé ryby podávají celé s nenarušenou strukturou kostí a orgánů, ale je nutné, aby byly odstraněny veškeré rybí jikry. Kojící nebo březí samice vyžadují zvýšení příjmu potravy až na 6 kg / den. Vydry obrovské chrání svoji potravu, proto by vydry měly být krmeny v určité vzdálenosti od sebe, aby nedocházelo ke zbytečné konfrontaci. Doporučuje se krmení z ruky, tj. házet každé vydře rybu, zajistit, aby ji každá vydra našla a odnesla, a poté okamžitě hodit další rybu další vydře. Tím je zajištěna kontrola příjmu krmení a chování v průběhu krmení – tedy zda u vyder nevzniká agresivita či soutěživost. Jako součást potravního enrichmentu se navrhuje rozptýlení krmení v bazénu, ledové bloky zmrazených ryb, rybí šťávy, ledové bloky různých druhů ovoce (vydry se nutně ovocem neživí, ale baví je si s ním hrát), velké rybí hlavy, krmné kuličky plněné rybou, vodní melouny, melouny, dýně.

Carter et al. (1999) definovali průměrnou denní potřebu potravy pro dospělou samici vydry obrovské na 0,10 kg/den. Ve studii se ukázalo, že juvenilní samec preferoval menší a známější druhy ryb. Chované vydry upřednostňovaly větší ryby v rámci druhů, které měly v rozmezí 5–25 cm. Průměrná doba pasáže potravy zaživacím traktem vydry obrovské byla přibližně tři hodiny, což naznačuje vysokou rychlost metabolismu u tohoto druhu.

U vydry říční je potřeba se z důvodu možného nebezpečí vzniku ledvinových kamenů vyhnout přísadám s vysokým obsahem purinu (např. kvasnice, sledi, koruškovití, většina vnitřních orgánů). Nízké pH moči, vysoká koncentrace kyseliny močové a amoniaku v moči jsou rizikovými faktory. Vylučování kyseliny močové ledvinami je ovlivněno přímo z příjmu purinu. Ke snížení koncentrace amonia v moči by měl být příjem bílkovin adekvátní doporučením, přičemž je třeba věnovat zvláštní pozornost kvalitě bílkovin a její stravitelnosti (Henry et al. 2012).

Rey & Koziakova (2017) v chovu vydry říční doporučují jako základ krmné dávky ryby s přísadkou masa. Ryby mohou být sladkovodní z čeledi lososovitých Salmonidae nebo plotice (*Rutilus*), a také mořské: různé druhy tresek (*Gadus* Linnaeus, 1758) a štikozubců (*Merluccius* Rafinesque, 1810), treska skvrnitá (*Melanogrammus aeglefinus* (Linnaeus, 1758)). Lze použít i sledě a makrely, ale musí být zcela čerstvé. Krmení živými rybami se liší podle lokality a země – tamního zákona. Tento typ potravy není nezbytný, ale pomáhá k rozvoji přirozeného loveckého chování vyder. Je také povoleno používat hluboce zmrazené ryby – po úplném rozmrazení na vzduchu, nebo pod tekoucí vodou. Z masa autoři doporučují čerstvě usmrcená malá zvířata (králíky, kuřata, kachny, morčata), hovězí a koňské maso (svalovina a srdce). Vepřové maso se nedoporučuje kvůli riziku Aujeszkyho choroby (infekční bulbární obrna, pseudo-vzteklina). Rey & Koziakova (2017) obdobně jako předchozí doporučení uvádějí, že je nutné sledovat množství potravy, kterou zvířata dostávají. Překrmování může vést k obezitě a nedostatek potravy může vést k agresi, takže v případě kalorického omezení je důležité zvýšit celkové množství potravy včetně jeho obsahu vody. Také zdůrazňují potřebu vyhnout se v praxi krmení vyder jednou denně, protože v tomto případě zvířata nemohou pozřít celý objem nabízeného krmiva: vydry sežerou 10-20 % objemu své hmotnosti, ale ne více než 500 g najednou. V zimě lze vydrám dávat více potravy pro zlepšení stavu kožešiny. Zároveň je možné jim v chladných obdobích přidávat do masných pokrmů olivový olej, avšak ne více než 5 ml denně. Fish-eater tablets (speciální vitaminový doplněk pro zvířata, která se živí rybami) byly také úspěšně používány jako doplněk potravy a byly speciálně vyvinuty zejména pro vydry. Kontrola hladin vápníku se doporučuje u samic především během laktace. Je však důležité nepodávat příliš mnoho vápníku, aby se zabránilo tvorbě ledvinových kamenů. Je nutné, aby každá vydra měla svou vlastní misku na krmení, aby chovatelé viděli, zda se všechny živí vyváženě. Je také možné rozptýlit potravu kolem výběhu, ale rovnoměrně, aby zajistili, že každé zvíře bude mít přístup k potravě. Potravní enrichment může stimulovat vydry k větší aktivitě během dne. Jakákoliv další potrava však musí být zahrnuta do základního objemu krmné dávky, aby se zabránilo obezitě (Tabulka 6). Mezi komodity použitelné, jak potravní enrichment jsou doporučení moučné červi, hlemýždi, raci, ovoce a zelenina (mrkev, jablka, hrušky). Měkká vařená vejce lze použít k podávání léků nemocným zvířatům (Rey & Koziakova 2017). Některá krmiva mohou být podávána ve formě zmrzlých ledových bloků za účelem enrichmentu.

Tabulka 6. Příklad krmné dávky vydry říční ze zoo Paříž.

den v týdnu	ráno	přes den	večer
pondělí	200 g huňáčka severního	1 živý pstruh	2 kuřata 100 g kuřecích prsou
úterý	150 g sledě 100 g korušky	1 živý pstruh	100 g hovězího srdce nebo drůbežního masa 1 kuře
středa	200 g makrely	1 živý pstruh	100 g kuřecích prsou 100 g makrely
čtvrtek	200 g sledě	1 živý pstruh	80 g červeného masa 100 g kuřecích prsou
pátek	150 g huňáčka severního 100 g korušky	1 živý pstruh	100 g kuřecích prsou 2 kuřata
sobota	200 g makrely	1 živý pstruh	2 kuřata 100 g makrely
neděle	1 živý pstruh	1 živý pstruh	200 g hovězího srdce nebo drůbežního masa 50 g červeného masa

V zimě mohou zvířata dostat o ¼ více potravy. Multivitaminový doplněk podáván po dobu prvních 10 dnů každého měsíce (Rey & Koziakova 2017).

Nejčastějším problémem vydry malé jsou ledvinové kameny, převážně tvořené z oxalátu vápenatého, které se tvoří až u 66,1 % populace. Bylo provedeno několik testů krmné dávky z ryb, s různými přísadami pro úpravu pH moči, a s komerční kočičí potravou navrženou tak, aby se minimalizovalo riziko výskytu kamenů. Doporučuje se podávat dietní přísady s nízkým obsahem oxalátů, zahrnovat kompletní krmiva navržená k minimalizaci možnosti tvorby oxalátových kamenů (zvýšit pH moči, zvýšit vylučování citrátu moči, udržovat vhodný příjem P, Mg a pyridoxinu a udržovat přiměřený celkový příjem a vhodnou kondici). Kromě toho může zvýšení teploty vody, která je k dispozici ke koupání a pití, také poskytnout některé příznivé diuretické účinky (Henry et al. 2012).

V North American River Otter Husbandry Notebook (Reed-Smith et al. 2008) se opakuje většina výše uvedených doporučení i pro vydru severoamerickou a zdůrazňuje se, že konzumace zkažené potravy může vést k enterálním problémům, na které jsou vydry velmi náchylné.

AZA Marine Mammal TAG (2019) v doporučení pro chov vyder mořských (*Enhydra lutris*) uvádí, že potrava těchto vyder v zoologických zahradách (zoo) a akváriích se obvykle skládá z různých mořských bezobratlých, jako jsou krevety, škeble a chobotnice. Ryby se přidávají do krmné dávky příležitostně. Přesný nabízený druh potravy je obecně odrazem regionální dostupnosti (Casson et al. 2019). Mořské vydry obvykle konzumují 200–400 kcal / kg / den, což je obvykle 20–25 % jejich tělesné hmotnosti. U mladých zvířat je energetická náročnost na složení potravy vyšší než u dospělých mořských vyder. Ke změnám typu a množství potravy dochází u vydry mořské v průběhu života. Růst se očekává do 4. až 5. roku věku, zatímco

sezónní výkyvy tělesné hmotnosti jsou pozorovány po celý život vydry mořské. V období rozmnožování by měla být vydrám v zoologických zahradách a akváriích poskytována vhodná krmná dávka. Starší zvířata vykazují snížení tělesné hmotnosti a zájmu o potravu. V prostředí zoo a akvárií, kde má zdroj vody po celý rok konstantní teplotu, může docházet k sezónním změnám v nutričních potřebách formou mírného kolísání tělesné hmotnosti ve dvou cyklech za rok, které zároveň odpovídají reprodukčním cyklům. Toto kolísání hmotnosti může být mezi 1–3 kg, přičemž během reprodukčních cyklů dochází ke zvýšení hmotnosti, úbytek hmotnosti se potom projeví v následujících měsících (Casson et al. 2019).

Většina mořských vyder je krmena ručně nebo ve vodě, aby se podpořilo přirozené hledání potravy. Počet krmení během dne se pohybuje v rozmezí 4–8, průměrně tedy 5 krmení denně.

Ohledně vitamínů a doplňků neexistují žádné standardní pokyny pro vydry mořské, většina zoologických zahrad a akvárií však zachovává určitý druh pravidelného aplikování doplňků. Vitamínové doplňky by měly být vždy konzultovány s veterinářem nebo odborníkem na výživu. Množství takovýchto doplňků závisí také na pohlaví, věku, reprodukčním stavu zvířete a druhu nabízeného krmiva. I když nebyly stanoveny specifické požadavky na vitamíny a minerály, byl hlášen obecný nedostatek vitamínu A v potravě. Potrava sestávající převážně z celé kořisti nemá nedostatek vitamínu A. Vzhledem k tomu, že většina krmných dávek vyder v zoologických zahradách a akváriích sestává ze zpracovaných, zmražených druhů bezobratlých, často omezených jen na část obvykle konzumovaných člověkem, je důrazně doporučováno doplňování vitamínů. Tablety lze rozdělit na malé kousky, které vydry přijmou schované v dostatečně malých kusech potravy, které nemusejí důkladně rozžvýkat. Jedním z účinných způsobů podávání orálních vitamínů vydře mořské je důkladné promíchání mletých nebo zpracovaných mořských plodů s doplňkem do kaše. Některé mořské vydry byly trénovány k pití kaše ze špičky velké injekční stříkačky. Kaši lze také zmrazit na malé kostky nebo disky, které lze poté nabídnout vydře v rámci enrichmentu (Casson et al. 2019).

Mořské vydry jsou schopné pít mořskou vodu, ale většinu jí získávají z potravy, kterou konzumují. Jako preventivní opatření lze vydře mořské nabídnout čerstvou vodu ve formě ledu, což je také vynikající forma enrichmentu (Casson et al., 2019).

Casson et al. (2019) dále uvádějí, že vydry mají požadavek na potravu s vysokým obsahem nestravitelných pevných látek (často označovanou jako vláknina), kterou konzumují ve svém přirozeném prostředí. Bezobratlí s tenkými konzumovatelnými skořápkami, jako například mušle, krabi nebo krevety, by měli být běžnou součástí krmné dávky. Tyto položky mohou také pomoci zlepšit zdraví ústní dutiny.

Ve volné přírodě se vydry mořské živí výhradně korýši. V zoologických zahradách a akváriích se dostupnost tohoto zdroje potravy ale neustále mění. Mořské vydry mohou být velmi vybíravé, a mohou detekovat i nepatrné změny v typech nabízené potravy. Dokonce i změna v dodavateli může mít za následek odmítnutí potravy. Z tohoto důvodu je doporučeno zabránit vydrám ve fixaci na jeden zdroj nebo typ potravy, udržovat potravu různorodou, a přecházet na novou krmnou dávku postupně. Vydře mořské mohou být nabízena živá potrava, jako jsou mušle, škeble a krabi. Živá potrava může sloužit jako potravní enrichment a hrát důležitou roli při poskytování příležitostí pro zvířata, aby vykazovali odpovídající potravní chování při hledání potravy a jejím zpracování. Mezi parametry pro určování změn typu a množství poskytované potravy patří týdenní kolísání hmotnosti, změny chování a sezónní hodnocení

obsahu kalorií v potravě, aby bylo zajištěno, že krmná dávka odpovídá potřebám vyder (Casson et al. 2019).

### 3.5.1.4 Zdravotní problémy spojené s krmnou dávkou

Potrava v chovech je poměrně odlišná od potravy, kterou si vydra obstarává v divočině, protože se skládá převážně z ryb, jiného masa, a některých koncentrátů. Vzhledem k tomu, že požadavky na výživu vydry nejsou známy, cílová rozmezí živin byla stanovena na základě potřeb pro domácí kočky, farmové norky a na základě omezené dostupné literatury pro různé druhy vydry (Yoong et al. 2018). Byly také provedeny různé studie, které měly za cíl určit nutriční požadavky a vliv krmné dávky v zajetí na jejich zdravotní stav.

White et al. (2007) provedli studii trávicí činnosti na základě různého složení potravy u třech chovaných vyder severoamerických (*Lontra canadensis*). White et al. (2007) měřili energetickou trávicí účinnost (DEff) a rychlost průchodu v pasážích střev u pravidelné krmné dávky (KD) vyder (kombinace KD pro lední medvědy, kočičí potravy a KD kočkovitých) a u vybrané přirozené potravy vyder. Výsledky ukázaly, že se energetická trávicí účinnost vydry severoamerické lišila se složkou potravy. DEff byl pozitivně spojen s hrubou energií složek potravy a množstvím vody v potravě. KD určená pro kočkovité, která obsahovala nejvyšší hrubou energii a největší obsah vody, byla zpracována nejúčinněji, zatímco kombinace kočičí potravy a KD ledního medvěda obsahovala nejnižší hrubou energii a obsah vody, a měla tak nejnižší trávicí účinnost. Přirozená potrava se pohybovala okolo průměru v hrubém obsahu energie a vlhkosti, trávena byla se střední účinností. KD pro kočkovité procházela trávicím traktem nejpomaleji a krmivo pro kočky a lední medvědi nejrychleji. Pasáže byly významně ovlivněny úrovní aktivity, takže rychlost průchodu byla vyšší, když byla úroveň aktivity vyšší. Potrava s vysokou kalorickou hodnotou, kterou měly vydry k dispozici, odrážela jejich vysokou rychlost metabolismu. Výsledky studie White et al. (2007) naznačují důležitost znalosti energetické hodnoty potravy, protože vydra severoamerická trávila různou potravu s různou účinností.

Ledvinové kameny neboli urolity jsou nepřehlédnutelným problémem u vyder chovaných člověkem. Calle (1988) určil prevalenci ledvinových kamenů v severoamerické populaci vydry malé, příspěvek genetických nebo dietních vlivů na výskyt kamenů, složení kalkulu (kamenů) a zdravotní význam tohoto stavu. Prvotní výsledky prokázaly vyšší výskyt ledvinových kamenů u vyder ve volné přírodě (76,7 %) ve srovnání s vydrami narozených v lidské péči (53,8 %) - důvodem mohl být vyšší věk zkoumaných vyder z volné přírody. Zdálo se, že obě pohlaví byly stejně postiženy, a nejčastější byl nález bilaterálních renálních kamenů. Vydry postižené urolitiázou (výskytem ledvinových kamenů) byly hlášeny všemi severoamerickým institucemi, které se zúčastnily studie. Vztah mezi potravou a urolitiázou bylo obtížné hodnotit z důvodu rozdílů v krmných dávkách v jednotlivých institucích v průběhu času, rozdílné délky pobytu vyder v institucích a transferu mezi nimi. Primární složkou všech KD bylo komerční krmivo pro psy nebo kočky, masitá potrava nebo potrava na bázi masa připravená v instituci, nebo komerčně dostupná potrava pro masožravce. Osm institucí krmilo rybami (koruškovití, sledi nebo tresky) a jedna instituce začlenila do KD také otruby. Běžně byla KD doplňována ovocem, zeleninou, vitamínovými a minerálními přípravky. Žádná instituce nezahrnovala měkkýše a pouze dvě instituce občas nabízely korýše nebo obojživelníky. Calle (1988) přišel k závěru, že kvůli výraznému rozdílu mezi přirozenou potravou vyder malých a jejich potravou v chovech je možné, že krmná dávky v chovech je významným faktorem přispívajícím k urolitiáze u

tohoto druhu. Renální onemocnění bylo příčinou, nebo přispívajícím faktorem, úmrtí všech starších zvířat. Zdá se, že vydry malé přirozeně trpí na močové kameny pouze ve starším věku, na rozdíl od chovaných vyder, u kterých se urolity vyskytují ve všech věkových skupinách.

Yoong et al. (2018) provedli shodnou studii, ale podíl vyder malých (*Amblonyx cinereus*) diagnostikovaných s ledvinovými kameny srovnávali v populaci vyder chovaných v severní Americe (AZA), Evropě (EAZA) a Asii (JAZA a SEAZA). Celkový podíl výskytu ledvinových kamenů u vydry malé v péči člověka byl 24,5 %. Ukázalo se, že mezi jednotlivými regiony existuje významný rozdíl v prevalenci ledvinového kamene. Dotazník Yoong et al. (2018), odhalil, že potrava v různých institucích byla proměnlivá a skládala se ze sušených nebo mokřých komerčních produktů (krmivo pro psy nebo kočky) a různých druhů sladkovodních i mořských ryb. Potrava pro vydry v institucích AZA se obecně skládala z ryb a komerčních produktů, zatímco v institucích Evropy a Asii tvořily potravu převážně ryby a korýši, bez pravidelného podávání komerčních produktů. Pohlaví v této studii nebylo spojeno s výskytem ledvinového kamene. Věk byl však spojen se zvýšenou pravděpodobností výskytu urolitů. Z živin souvisel obsah vápníku se zvýšeným rizikem výskytu ledvinového kamene, zatímco obsah hrubého proteinu a sodíku měl ochranný účinek a snižoval pravděpodobnost vzniku kamenů. Předpokládalo se také, že vysoce kyselá moč je součástí přirozené fyziologie vyder a pravděpodobně není rizikovým faktorem ledvinových kamenů. V závěru Yoong et al. (2018) uvádějí, že se KD vydry malé se lišila podle regionu; všechna složení potravy v institucích se však fyzicky i nutričně lišila od potravy ve volné přírodě. Kvůli tomu, že obsah vápníku v potravě vydry malé je rizikovým faktorem, neměl by být podáván v množství nad 1,0 % sušiny. Výsledky studie naznačují, že potrava s vysokým obsahem bílkovin (složená převážně z korýšů a ryb) vede k nižšímu výskytu ledvinových kamenů, protože hrubý protein a sodík stimulují příjem vody, což vede k ředění moči, čímž se snižuje pravděpodobnost tvorby kamene. Proto nebylo nutné omezovat příjem hrubého proteinu. Preventivní nutriční doporučení proti tvorbě urolitů aplikované u lidí, psů nebo koček nemusí být funkční u vyder. To zpochybňuje použití a význam psích nebo kočičích granulí, zejména těch, jejichž cílem je změnit pH moči za účelem snížení vzniku urolitů. Některé granule mohou mít také vysoký obsah vápníku, což představuje další riziko. Autoři uvádějí, že dosud nebylo shromážděno dostačující množství údajů, které by odůvodňovaly doporučení pro použití granulovaných krmiv u vyder. Studie však ukazuje, že místo těchto granulí může být přínosnou prevencí přirozená potrava zahrnující ryby a korýše.

Role vitamínu A v regulaci imunitního systému, diferenciaci epitelu, tvorbě kostí a zubů, reprodukci a zraku odráží důležitost jeho konzumace v dostatečném množství, aby se zajistilo optimální zdraví (Righton et al. 2011). Nedostatečná konzumace vitamínu A přináší široké spektrum poruch. Ale i při hypervitaminóze A byly u nedomestikovaných zvířat hlášeny četné exostózy, kostní výrůstky z kosti nebo chrupavky v okolí kloubů (Righton et al. 2011). Tyto poruchy byly zjištěny náhodně při pitvě nebo mohly být příčinou klinických příznaků, jako je abnormální neurologické chování, reprodukční selhání, imunitní deprese a nepravidelná přestavba kosti.

Pro zajištění optimálního zdraví vydry mořské nejsou doporučeny žádné specifické požadavky na množství vitamínu A v potravě. St. Leger et al. (2011) popsali případy hypovitaminózy vitamínu A u chovaných mořských vyder. Předpokládalo se, že dvě vydry v jejich studii měly deficit vitamínu A, protože nebyly odhaleny žádné detekovatelné hladiny retinolu ani v jednom ze vzorků jater těchto vyder. Průměrné koncentrace jaterního retinolu u volně žijících vyder v této studii byly  $316 \pm 245$  mg / kg hmotnosti. Vydry v chovech vykazovaly závažnou

nedostatečnost v koncentraci jaterního retinolu. Pravděpodobnou příčinou byl rozdíl v potravě. V chovech KD vydry mořské obvykle zahrnovala škeble, mušle, kraby, chobotnice a krevety. Maso z těchto položek má však poměrně nízký obsah vitamínu A (<2000 µg retinolu / kg sušiny), přičemž vitamín A je obsažen především ve vnitřnostech. Některá zařízení tyto druhy potravy před krmením vnitřností zbavují. Tato praxe byla i standardem v případě obou postižených vyder v této studii. Bez vnitřností se snižuje koncentrace dostupného vitamínu A ve srovnání při konzumaci celé kořisti díky ukládání vitamínu A ve vnitřních orgánech bezobratlých. Kromě toho může také skladování a zpracování potravy negativně ovlivnit její nutriční obsah (Tabulka 7).

Tabulka 7. Koncentrace vitamínu A (retinolu) v potravě krmené mořským vydrám.

potravina	celkový vitamín A (µg / g)
mušle	1,86
krevety	ND
chobotnice	0,25
noha škeble	ND
celá škeble	6,62

ND – koncentrace nezjištěna, minimální detekce 0,2 µg / g (Righton et al. 2011).

Přestože je doporučeno, aby vydry mořské dostávaly denní doplněk multivitaminu, příjem a individuální spotřeba se liší. Podávání doplňků per os však může zajistit dostatečnou hladinu vitamínu A. Doplněk vitamínu A u zvířat, která nemají určené minimální potřebné množství lze řešit pomocí pravidelných injekcí palmitátu vitamínu A. Righton et al. (2011) uvádějí, že podávání orálních doplňků vitamínu A ve formě polotekuté směsi bylo účinné. Vždy je ale třeba nejprve analyzovat KD a kontrolovat hladiny vitamínu A v krevním séru, aby nedošlo k předávkování. Také bylo prokázáno, že komerčně dostupné doplňky vitamínu A plně vyrovnaly případný nedostatek KD (Righton et al. 2011).

### 3.5.1.5 Potravní enrichment

Existují tři primární strategie potravního enrichmentu pro masožravce (Ross 2002). První z nich je zvýšení počtu denních krmení, aby představovaly přirozený vzorec chování, při kterém zvířata často stráví velkou část svého času aktivitami souvisejícími s příjmem potravy. Druhá strategie je učinit plán krmení nepředvídatelným, aby ještě o něco lépe napodoboval situaci, kdy se střídá čas příjmu a množství potravy, které je v přírodě mnohem variabilnější. Třetí strategií je znesnadnit získávání potravy tím, že je schována, či jinak zvýšena úroveň složitosti procesu jejího získávání, jako je poskytnutí živé kořisti nebo celého těla.

Ross (2002) zkoumal chování dvou asijských vyder malých (*Amblonyx cinereus*), aby se určily účinky jednoduché techniky potravního enrichmentu na řadu prvků nežádoucího chování. Potravou vyder malých je celá řada měkkýšů, korýšů, obojživelníků a ryb. Stejně jako u většiny divokých zvířat je proces získávání potravy vícestupňový zahrnující detekci, odchyt, zpracování a pozření. Naopak potrava poskytovaná vydrám v chovech často zahrnuje předem zpracované položky, jako je například krmivo pro kočky, které vyžaduje velice jednoduchou

manipulaci před pozřením, a je rychle konzumované. Ross (2002) zjistil účinnost jednoduché a levné formy potravního enrichmentu určeného ke zvýšení složitosti hledání potravy. Subjekty byli 2 dospělí sourozenci vydry malé, kteří byli umístěni do Lincoln Park Zoo v Chicagu. Jeden samec projevoval vysoký stupeň vykusávání srsti včetně agresivního chování (třásl kovovými dveřmi vedoucími do manipulačního prostoru, což bylo považováno za chování předvídající „příchod“ potravy). Jako potravní enrichment byly použity duté koule o průměru 20 cm vyrobené z vinné révy, kam jim byla potrava umisťována a podávána vhadzováním do bazénu přibližně v 08.00, 12.00 a 16.30 hodin. Potrava se skládala ze 150–200 g nakrájených ryb, včetně makrely, sledě a pstruha. Prázdné koule byly z výběhu po krmení odstraněny a byly pravidelně vyměňovány, protože byly vydrami poškozovány. Je důležité zdůraznit, že zásah sám o sobě nezměnil množství KD ani načasování podání KD, jen se jednoduše změnil způsob, jakým jim byla potrava podávána. Data ukázala, že v prvních osmi týdnech používání enrichmentu trávili samec i samice podstatně méně času zapojením se do sociálního chování, a to jak prosociálního (sociální péče), tak abnormálního (sociální trhání srsti). Po čtyřměsíčním přechodném období, během něhož se využívala metoda s vinnou révou, byla intervence přehodnocena. Obě vydry nadále vykazovaly kratší dobu věnovanou společenskému chování (péče a úprava srsti), samec již trávil méně času manipulací s dveřmi. Poslední fáze studie zahrnovala návrat k základním metodám krmení. Samec i nadále vykazoval snížené zapojení do sociálního chování, ale rozdíl u samice již nebyl statisticky významný. U samce byly zjištěny významné poklesy ve všech čtyřech cílených problémových skupinách chování: agresivita, manipulace s dveřmi, sociální vykusování srsti, a automatické, stresem vyvolané škrábání srsti. Samec vydry vykázal významné snížení míry nežádoucího chování, a to nejen v případě, kdy intervence probíhala na základě nového způsobu práce s vydrami. Výsledky Rossa (2002) ukázaly, že poskytnutí alternativní metody krmení mělo významné účinky na chování vyder malých.



## 4 Závěr

Vydry se specializují na vodní kořist a jsou to oportunní predátoři přizpůsobující se prostředí, ve kterém loví. Mají dvě potravní specializace: piscivorii a ichtyofágii. S tím souvisejí morfologické a biomechanické rozdíly v stavbě lebek a zubů.

Morfologie a anatomie zubů a čelisti ichtyofágních druhů vyder jim umožňuje rozdrčení tvrdé kořisti, např. krunýře bezobratlých. Tyto druhy většinou zachytávají svou kořist tlapami, na rozdíl od piscivorních druhů, které loví tlamou a mají rychlejší čelisti. U piscivorních druhů vyder jsou zuby přizpůsobené ke krájení kořisti.

Vydry rodů *Amblonyx*, *Aonyx* a *Enhydra* mají tendenci k ichtyofágii a primárně se živí bezobratlými vodními živočichy. Pro vydry africké a malé jsou hlavními složkami potravy krabi, humři, chobotnice a další měkkýši a korýši. Ve stravě vydry mořské převažují mořské ježovky, ušně, krabi a také škeble, mořské hvězdy a hlemýždi. Sekundární kořisti těchto vyder mohou být ryby, obojživelníci, ptáci, malí savci, hmyz a někdy i rybí jikry a řasy.

Vydry rodů *Lontra*, *Lutra*, *Lutrogale*, *Hydrictis* a *Pteronura* jsou považovány za piscivorní a živí se převážně rybami. Zastoupení čeledí a druhů ryb v potravě se liší podle prostředí, v kterém vydry loví. Korýši, měkkýši, malí savci, ptáci, obojživelníci, hadi a hmyz mají sekundární význam.

Všechny druhy vyder se mohou živit i jinými druhy kořisti v případě nedostatku, nebo úplné absenci preferované kořisti, individuální potravní preferenci, životním cyklům druhů, které jsou potravou pro vydry. S čímž souvisejí sezonní změny ve stravě vyder. Vydry preferují kořist s nízkou pohyblivostí nebo únikovými schopnostmi, které jim umožňují snazší lov.

### 4.1 Doporučení k chovu vyder

- časté krmení vyder v chovech odpovídá jejich přirozenému potravnímu chování. Denní nabídka různých druhů ryb je také přijatelná z hlediska potravní ekologie vyder. Březí a kojící samice potřebují více energie, to znamená potřebu navýšení krmné dávky nebo obsahu tuku v potravě.
- zařízení chovající vydry musí být schopné zajistit kvalitní ryby, bezobratlé a další vodní živočichy vhodné jako potrava pro vydry. Z toho vyplývá i problematika vitamínových i minerálních doplňků, kdy díky technice skladování a manipulace (mrazení, rozmrazování) může docházet především ke ztrátě vitamínů rozpustných v tucích.

- volně žijící vydry konzumují kořist celou, včetně vnitřností. Doporučuje se tedy krmit celými rybami vydrů obrovskou, a jiným druhům vyder celé ryby nabízet denně. Také poskytování celých bezobratlých v krmné dávce je vhodné jak z hlediska doplňování vitaminů, tak i z hlediska zdraví ústní dutiny a potravního obohacení. Kvůli riziku vzniku ledvinových kamenů (urolitiáze) u vyder v chovech je nutné sledovat obsah bílkovin, vápníku, a sodíku v krmné dávce. Důležitá je kvalita a dobrá stravitelnost bílkovin. Některé instituce používají kočičí a psí potravu ke krmení vyder, ale nejsou důkazy o pozitivním vlivu těchto komodit na snížení tvorby ledvinových kamenů.
- u vyder chovaných v lidské péči je stejně důležité, jako i u jiných druhů zvířat, využití tréninku a potravního enrichmentu, aby mohly vydry projevit své přirozené potravní chování. Potravní enrichment také hraje velkou roli ve snížení vzniku stereotypního chování, snížení agrese v průběhu krmení a celkem prospívá ke zdraví a pohodě zvířete, jinými slovy pro welfare zvířat.

## 5 Literatura

1. Anděra M. 1999. České názvy živočichů II. Savci (Mammalia). Národní muzeum, (zoologické odd.), Praha.
2. Antonelis JGA, Leatherwood S, Cornell LH, Antrim JG. 1981. Activity Cycle and Food Selection of Captive Sea Otters. *The Murrelet* **62**:6-9.
3. Beja PR. 1991. Diet of otters (*Lutra lutra*) in closely associated freshwater, brackish and marine habitats in south-west Portugal. *J. Zool.* **225**:141-152.
4. Bekker DL, Nolet BA. 1990. The diet of otters *Lutra lutra* in the Netherlands in winter and early spring. *Lutra* **33**:134-144.
5. Bystrovskaya MO, Kolomiytsev NP, Poddubnaya NY, Tsvetkova YN, Shonurova YN. 2014. Речная выдра (LUTRA LUTRA L.) Вологодской области – генералист. *Advances in current natural sciences* **8**:12-14.
6. Calle PP. 1988. Asian Small-Clawed Otter (*Aonyx cinerea*) urolithiasis prevalence in North America. *Zoo Biology* **7**:233-242.
7. Carss DN. 1995. Foraging behaviour and feeding ecology of the otter LUTRA LUTRA: a selective review. *Hystrix (n.s.)* **7**(1-2):179-194.
8. Carter SK, Rosas FCW. 1997. Biology and conservation of the Giant Otter *Pteronura Brasiliensis*. *Mammal Review* **27**:1-26.
9. Carter SK, Rosas FCW, Cooper AB, Cordeiro-Duarte AC. 1999. Consumption rate, food preferences and transit time of captive giant otters *Pteronura brasiliensis*: Implications for the study of wild populations. *Aquatic Mammals* **25**(2):79–90.
10. Casson CJ, Murray M, Johnson A, Belting T. 2019. AZA Marine Mammal TAG. Sea Otter Care Manual. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.
11. Costa DP. 1982. Energy, Nitrogen, and Electrolyte Flux and Sea Water Drinking in the Sea Otter *Enhydra Lutris*. *Physiological Zoology* **55**(1):35-44.
12. Cote D, Stewart HMJ, Gregory RS, Gosse J, Reynolds JJ, Stenson GB, Miller EH. 2008. Prey selection by Marine-coastal river otters (*Lontra canadensis*) in Newfoundland, Canada. *Journal of Mammalogy* **89**(4):1001–1011.
13. Crowley S, Johnson CJ, Hodder DP. 2013. Spatio-temporal variation in river otter (*Lontra canadensis*) diet and latrine site activity. *Écoscience* **20**(1):28-39.
14. Davis HG, Aulerich RJ, Bursian SJ, Sikarskie JG, Stuht JN. 1992. Feed Consumption and Food Transit Time in Northern River Otters (*Lutra canadensis*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **23**(2):241-244.
15. Day CC, Westover MD, McMillan BR. 2015. Seasonal diet of the northern river otter (*Lontra canadensis*): what drives prey selection? *Canadian Journal of Zoology* **93**:197–205.
16. Duplaix, N. 1980. Observations on the ecology and behaviour of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Suriname. *Revue Ecologique (Terre Vie)* **34**:495-620.

17. Duplaix N, Evangelista E, Rosas FCW. 2015. Advances in the study of giant otter (*Pteronura brasiliensis*) ecology, behavior, and conservation: a review. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* **10**(2):75-98.
18. Estes JA. 1980. *Enhydra lutris*. *Mammalian Species* **133**:1-8.
19. Henry B, Maslanka M, Heuer K, Reed-Smith J, Nidasio G. 2012. Summary of Nutrition Guidelines for Otters in Zoos, Aquaria, Rehabilitation, and Wildlife Sanctuaries. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Otters in Zoos, Aquaria, Rehabilitation, and Wildlife Sanctuaries (OZ) Task Force. Available from <http://www.otterspecialistgroup.org/Library/TaskForces/OCT.html> (accessed July 2020).
20. Hung N, Law CJ. 2016. *Lutra lutra* (Carnivora: Mustelidae). *Mammalian Species* **48**(940):109–122.
21. Hussain SA. 2013. Activity pattern, behavioural activity and interspecific interaction of Smooth-coated otter (*Lutrogale perspicillata*) in National Chambal Sanctuary, India. Pages 5-17 in IUCN Otter Spec. Group Bull. 30(1).
22. Hwang YT, Larivière S. 2005. *Lutrogale perspicillata*. *Mammalian Species* **786**:1-4.
23. Jordaan RK, Somers MJ, Hall G, McIntyre T. 2020. The diet of spotted-necked otters foraging in trout-stocked waters in Mpumalanga, South Africa. *African Zoology* **55**(2):141-148.
24. Juarez-Sanchez D, Blake JG, Hellgren EC. 2019. Variation in Neotropical river otter (*Lontra longicaudis*) diet: Effects of an invasive prey species. *PLoS ONE* **14**(10): e0217727 DOI.org/10.1371/journal.pone.0217727
25. Kanchanasaka B, Duplaix N. 2011. Food Habits of the Hairy-nosed otter (*Lutra sumatrana*) and the Small-clawed otter (*Aonyx cinereus*) in Pru Toa Daeng Peat Swamp Forest, Southern Thailand. *Proceedings of Xth International Otter Colloquium. IUCN Otter Spec. Group Bull.* **28**:139–161.
26. Kloskowski J. 1999. Otter *Lutra lutra* predation in cyprinid-dominated habitats. *Z. Säugetierkunde* **64**:201-209.
27. Kruuk H, Moorhouse A. 1990. Seasonal and spatial differences in food selection by otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *J. Zool.* **221**:621-637.
28. Laidre KL, Jameson RJ. 2006. Foraging Patterns and Prey Selection in an Increasing and Expanding Sea Otter Population. *Journal of Mammalogy* **87**(4):799-807.
29. Lanszki J, Molnár T. 2003. Diet of otters living in three different habitats in Hungary. *Folia Zool.* **52**(4):378–388.
30. Larivière S. 2003. *Amblonyx cinereus*. *Mammalian Species* **720**:1-5.
31. Larivière S. 2001. *Aonyx capensis*. *Mammalian Species* **671**:1-6.
32. Larivière S. 2001. *Aonyx congicus*. *Mammalian Species* **650**:1-3.
33. Larivière S. 1998. *Lontra felina*. *Mammalian Species* **575**:1-5.
34. Larivière S. 1999. *Lontra longicaudis*. *Mammalian Species* **609**:1-5.
35. Larivière S. 1999. *Lontra provocax*. *Mammalian Species* **610**:1-4.
36. Larivière S. 2002. *Lutra maculicollis*. *Mammalian Species* **712**:1-6.
37. Larivière S, Walton LR. 1998. *Lontra canadensis*. *Mammalian Species* **587**:1-8.
38. Lee OA, Olivier P, Wolt R, Davis RW. 2009. Aggregations of Sea Otters (*Enhydra lutris kenyoni*) Feeding on Fish Eggs and Kelp in Prince William Sound, Alaska. *The American Midland Naturalist* **161**(2):401-405.
39. Medina G. 1998. Seasonal variations and changes in the diet of southern river otter in different freshwater habitats in Chile. *Acta Theriologica* **43**:285-292.

40. Medina-Vogel G, Boher F, Flores G, Santibañez A, Soto-Azat C. 2007. Spacing behavior of Marine otters (*Lontra felina*) in relation to land refuges and fishery waste in central Chile. *Journal of Mammalogy* **88**(2):487–494.
41. Medina-Vogel G, Gonzalez-Lagos C. 2008. Habitat use and diet of endangered southern river otter *Lontra provocax* in a predominantly palustrine wetland in Chile. *Wildlife Biology* **14**(2):211–220.
42. Michejev AV. 2017. Трофический спектр выдры (LUTRA LUTRA, CARNIVORA, MUSTELIDAE) в условиях юго-востока Украины (на примере Днепропетровской области). *ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ* **96**(9):1090–1097.
43. Newsome SD, Tinker MT, Monson DH, Oftedal OT, Ralls K, Staedler MM, Fogel ML, Estes JA. 2009. Using stable isotopes to investigate individual diet specialization in California sea otters (*Enhydra lutris nereis*). *Ecology* **90**(4):961–974.
44. Noonan P, Prout S, Hayssen V. 2017. *Pteronura brasiliensis* (Carnivora: Mustelidae). *Mammalian Species* **49**(953):97–108.
45. Oates S, Carroll T, Isadore M. 2019. Seasonal Food Habits of the North American River Otter (*Lontra canadensis*) in Point Reyes National Seashore and Peyton Slough Wetlands Complex, California.
46. Олейников АУ. 2013. Питание выдры (*Lutra lutra*) в разные сезоны года на Сихотэ-Алине. *ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ* **92**(1):106–120.
47. Pain D. 2020. A Review of the Hairy-Nosed Otter (*Lutra sumatrana*) in Borneo and a Recent Sighting at Danum Valley Conservation Area, Sabah. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* **37**(3):171–178.
48. Papáček M, Matěnová V, Matěna J, Soldán T. 1997. *Zoologie*. Scientia, Praha.
49. Penland TF, Black JM. 2009. Seasonal Variation in River Otter Diet in Coastal Northern California. *Northwestern Naturalist* **90**(3):233–237.
50. Perinchery A, Jathanna D, Kumar A. 2011. Factors determining occupancy and habitat use by Asian small-clawed otters in the Western Ghats, India. *Journal of Mammalogy*, **92**(4):796–802.
51. Prigioni C, Balestrieri A, Remonti L, Gargaro A, Priore G. 2006. Diet of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in relation to freshwater habitats and alien fish species in southern Italy. *Ethology Ecology & Evolution* **18**:307–320.
52. Quadros J, Monteiro-Filho ELA. 2001. Diet of the Neotropical Otter, *Lontra longicaudis*, in an Atlantic Forest Area, Santa Catarina State, Southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* **36**(1):15–21.
53. Reed-Smith J, et al. 2008. North American River Otter Husbandry Notebook, 3rd Edition. John Ball Zoo, Grand Rapids, Michigan.
54. Reed-Smith J, Lombardi C, Lengel K, Maslanka M, Henry B, Myers G. 2009. AZA Small Carnivore TAG. Otter (Lutrinae) Care Manual. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD.
55. Reed-Smith J, Duplaix N, Heap CJ, Schmidt T, Schikora T, Carvalho J, Rubiano I, Ialeggio D, Rivera S. 2015. Summary of Husbandry Guidelines For Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*) In Zoos, Aquariums, & Wildlife Sanctuaries. IUCN/SSC Otter Specialist Group, OZ Task Force. Available from <http://www.otterspecialistgroup.org/Library/TaskForces/OCT.html> (accessed July 2020).
56. Rey E, Koziakova MB. 2017. Taxonomická skupina pro malé šelmy. Překlad metodického průvodce pro chov vydry říční (*Lutra lutra*), vydání 5. Kaliningradská zoo.

57. Rheingantz ML, Waldemarin HF, Rodrigues L, Moulton TP. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habits of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *ZOOLOGIA* **28**(1):37–44.
58. Rheingantz ML, Oliveira-Santos LG, Waldemarin HF, Pellegrini Caramaschi E. 2012. Are otters generalists or do they prefer larger, slower prey? Feeding flexibility of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Atlantic forest. *IUCN Otter Spec. Group Bull* 29(2).
59. Rheingantz ML, de Menezes JFS, Galliez M, dos Santos Fernandez FA. 2017. Biogeographic patterns in the feeding habits of the opportunist and semiaquatic Neotropical otter. *Hydrobiologia* **792**:1–15.
60. Rheingantz ML, Santiago-Plata VM, Trinca CS. 2017. The Neotropical otter *Lontra longicaudis*: a comprehensive update on the current knowledge and conservation status of this semiaquatic carnivore. *Mammal Review* **47**:291–305.
61. Righton AL, St.Leger JA, Schmitt T, Murray MJ, Adams L, Fascetti AJ. 2011. Serum vitamin A concentrations in captive Sea otters (*Enhydra lutris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **42**(1):124-127.
62. Rosas FCW, Zuanon JAS, Carter SK. 1999. Feeding Ecology of the Giant Otter, *Pteronura brasiliensis*. *Biotropica* **31**(3):502-506.
63. Ross S.R. 2002. The effect of a simple feeding enrichment strategy on the behaviour of two Asian small-clawed otters (*Aonyx cinerea*). *Aquatic Mammals* **28**(2):113–120.
64. Rowe-Rowe DT. 1975. Biology of Natal mustelids [MSc. Thesis]. University of Natal, Durban.
65. Rowe-Rowe DT. 1977. Food ecology of otters in Natal, South Africa. *Oikos* **28**:210-219.
66. Sedalischev VT, Odnokurtsev VA. 2013. On the ecology of river otter (*LUTRA LUTRA* L, 1758) in Yakutia. *УДК:599.742.4 (571.56)*
67. Smiroldo G, Balestrieri A, Remonti L, Prigioni C. 2009. Seasonal and habitat-related variation of otter *Lutra lutra* diet in a Mediterranean river catchment (Italy). *Folia Zool.* **58**(1):87–97.
68. Somers MJ. 2000. Foraging behaviour of Cape clawless otters (*Aonyx capensis*) in a marine habitat. *J. Zoology* **252**:473-480.
69. Somers MJ. 2000. Seasonal variation in the diet of Cape clawless otters (*Aonyx capensis*) in a marine habitat. *African Zoology* **35**(2):261-268.
70. Sousa KS, Bastazini VAG, Colares EP. 2013. Feeding ecology of the Neotropical otter *Lontra longicaudis* in the Lower Arroio Grande River, southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **85**(1):285-294.
71. St. Leger JA, Righton AL, Nilson EM, Fascetti AJ, Miller MA, Tuomi PA, Goertz CEC, Puschner B. 2011. Vitamin A deficiency and hepatic retinol levels in Sea otters, *Enhydra Lutris*. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **42**(1):98-104.
72. Theng M, Sivasothi N, Tan HH. 2016. Diet of the smooth-coated otter *Lutrogale perspicillata* (Geoffroy, 1826) at natural and modified sites in Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology* **64**:290–301.

73. Timm-Davis LL, DeWitt TJ, Marshall CD. 2015. Divergent Skull Morphology Supports Two Trophic Specializations in Otters (Lutrinae). PLoS ONE 10(12): (e0143236). DOI: 10.1371/journal.pone.0143236
74. Ткаченко КН. 2017. Особенности питания выдры (*Lutra lutra*) в равнинной реке южного Приамурья на примере Большехехцирского заповедника. ЭКОЛОГИЯ 2:156-158.
75. Tsvetkova YN. 2012. Питание речной выдры (LUTRALUTRAL.) в различных районах Вологодской области. Череповецкие научные чтения, р.268.
76. VanWagenen RF, Foster MS, Burns F. 1981. Sea otter predation on birds near Monterey, California. Journal of Mammalogy 62(2):433-434.
77. Vezzosi RI, Eberhardt AT, Raimondi VB, Gutierrez MF, Pautasso AA. 2014. Seasonal variation in the diet of *Lontra longicaudis* in the Paraná River basin, Argentina. DOI 10.1515/mammalia-2013-0053.
78. Watson LH, Lang AJ. 2003. Diet of Cape clawless otters in Groenvlei Lake, South Africa. South African Journal of Wildlife Research 33(2):135–137.
79. Watt J. 1995. Seasonal and area-related variations in the diet of otters *Lutra lutra* on Mull. J. Zool. 237:179-194.
80. White SC, Clark DW, Day CD, Sikes RS. 2007. Variation in Digestive Efficiency of Captive North American River Otters (*Lontra canadensis*) on Various Diets. Zoo Biology 26:41–50.
81. Wilson DE, Reeder DM. 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
82. Wise MH, Linn IJ, Kennedy CR. 1981. A comparison of the feeding biology of Mink *Mustela vison* and otter *Lutra lutra*. J. Zool. 195:181-213.
83. Yoong Y, Fujita K, Galway A, Liu MH, Cabana F. 2018. Urolith prevalence and risk factors in Asian small-clawed otters (*Aonyx cinereus*). Journal of Zoo and Wildlife Medicine 49(4):863-869.





