

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Institut vzdělávání a poradenství

Katedra aplikované ekologie



**Vnitrosezónní změny potravní specializace vodních ptáků**

Bakalářská práce

Autor: Martina Koubková

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Musilová, Ph.D.

©2021 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Autorka práce:               | Martina Koubková  |
| Studijní program:            | Krajinářství  |
| Obor:                        | Územní technická a správní služba   |
| Vedoucí práce:               | Mgr. Zuzana Musilová, Ph.D.   |
| Garantující pracoviště:      | Katedra ekologie  |
| Jazyk práce:                 | Čeština   |
| Název práce:                 | <b>Vnitrosezónní změny potravní specializace vodních ptáků</b>  |
| Název anglicky:              | <b>Intraseasonal shifts in diet composition of waterbirds</b>   |
| Cíle práce:                  | Cílem práce je shrnutí literárních poznatků o potravní specializaci běžných druhů vodních ptáků zimujících na našem území. Součástí práce je i zhodnocení změn v potravní specializaci u jednotlivých druhů v průběhu roku (zimování, migrace, hnízdění) a zhodnocení používaných metod zjišťování potravní specializace.   |
| Metodika:                    | Metodika:<br>- zpracování literárních poznatků o složení potravy vybraných druhů zimujících vodních ptáků<br>- shrnutí poznatků o používaných metodách zjišťování složení potravy<br>- zhodnocení změn ve složení potravy vodních ptáků v průběhu roku  |
| Doporučený rozsah práce:     | 30-40 stran   |
| Klíčová slova:               | potravní specializace, vodní ptáci, zimování  |
| Doporučené zdroje informací: | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Arzel, C., Elmberg, J. and Guillemain, M. 2006. Ecology of spring-migrating Anatidae: a review. - J Ornithol 147: 167–184. Behney, A. C., O’Shaughnessy, R., Eichholz, M. W. and Stafford, J. D. 2018. Indirect risk effects reduce feeding efficiency of ducks during spring. - Ecol. Evol. 8: 961–972. Brochet, A.-L., Dessborn, L., Legagneux, P., Elmberg, J., Gauthier-Clerc, M., Fritz, H. and Guillemain, M. 2012. Is diet segregation between dabbling ducks due to food partitioning? ... Western Palearctic. - J Zool 286: 171–178. Dessborn, L., Brochet, A. L., Elmberg, J., Legagneux, P., Gauthier-Clerc, M. and Guillemain, M. 2011. Geographical and temporal patterns in the diet of pintail <i>Anas acuta</i>, wigeon <i>Anas penelope</i>, mallard <i>Anas platyrhynchos</i> and teal <i>Anas crecca</i> in the Western Palearctic. - Eur J Wildl Res 57: 1119–1129. Fox, A. D., Kahlert, J. and Ettrup, H. 1998. Diet and habitat use of moulting Greylag Geese...island of Saltholm. - Ibis 140: 676–683. Matuszak, A., Mörtl, M., Quillfeldt, P. and Bauer, H.-G. 2014. Macrophyte-associated macroinvertebrates ... at Lake Constance. - Limnol.15: 69–76. Oxford Univ.Press. Snow, D.W., Perrins, C.M., 1998. The Birds of the Western Palearctic: Non-Passerines. Šťastný, K., Hudec, K. (Eds.), 2016. Fauna ČR. Ptáci. 1 Academia, Praha (790 pp). Tidwell, P. R., Webb, E. B., Vrtiska, M. P. and Bishop, A. A. 2013. Diets and Food Selection of Female Mallards and Blue-Winged Teal During Spring Migration. - J. Fish Wildl. Manag. 4: 63–74.</li></ol> |
| Předběžný termín obhajoby:   | 2020/21 LS - FŽP  |
| Konzultant:                  | Adéla Šenkýřová   |

Elektronicky schváleno: 3. 3. 2021  
**prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.**  
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 4. 3. 2021  
**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**  
Děkan

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: **Vnitrosezónní změny potravní specializace vodních ptáků**

vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Jsem si vědoma, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí. Jsem si vědoma že, na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících správem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

.....  
(podpis autora)

V ..... dne .....

*Ráda bych touto cestou vyjádřila velké poděkování Mgr. Zuzaně Musilové, Ph.D. a Adéle Šenkýřové za jejich cenné rady, zapůjčení literatury, získání potřebných informací a trpělivost při vedení mé bakalářské práce.*

**Abstrakt:**

Bakalářská práce shrnuje dostupné literární poznatky o potravní specializaci běžných druhů vodních ptáků, kteří zimují na našem území. V práci je zahrnuto 25 druhů vodních ptáků čeledi Anatidae, s kterými se můžeme v naší přírodě setkat. Zaměřuji se na jejich potravní výběr a preference, na způsob vyhledávání potravy, jejich adaptace a změny v potravním výběru během roku. Tyto změny v potravní specializaci jsou často dány aktuálním vlivem počasí, sezónností, ale také věkem zvířete a jeho životní etapou. Výrazné změny v potravní specializaci jsou u mláďat po vylíhnutí, zhruba do jednoho měsíce věku, než přechází na standardní stravu dospělého jedince. Další změny v potravní specializaci mohou nastávat před migrací a hnízděním, kdy ptáci potřebují zvýšit příjem potravy. V závěru práce seznamuji s metodami, které se v praxi používají pro zjišťování potravního výběru a specializace u vodních ptáků.

Klíčová slova: vodní ptactvo, potravní specializace, migrace, potrava

**Abstract:**

The bachelor's thesis summarizes the available literature on the food specialization of common species of waterfowl that winter in our territory. The thesis includes 25 waterbird species of Anatidae group, which you can meet in our nature. I focus on their food choices and preferences, on their way of foraging, their adaptation and changes in food selection during the year. Changes in food specialization are often influenced by the current weather, seasonality, but also the age of the individual and its life stage. There are significant changes in food specialization in young, ca. some up to one month of age, before switching to a standard adult diet. Further changes in food specialization may occur before migration and breeding, when birds need to increase their food intake. Lastly, the thesis describes the methods used in practice for examining food selection and specialisation of waterbirds.

Key words: waterfowl, food specialization, migration, food

## **Obsah**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Úvod .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. Cíl práce a metodika .....</b>                                    | <b>2</b>  |
| <b>Potravní specializace běžných druhů vodních ptáků .....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>3. Přehled druhů .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4. Vnitrosezónní změny potravní specializace vodních ptáků .....</b> | <b>24</b> |
| <b>5. Metody zjišťování potravní preference.....</b>                    | <b>31</b> |
| <b>5.1 Odběr vzorků zoobentosu .....</b>                                | <b>31</b> |
| 5.1.1. Odběr ruční bentosovou sítíkou .....                             | 31        |
| 5.1.2. Odběr zoobentosu za pomoci skleněných pastí .....                | 32        |
| <b>5.2. Analýza obsahu trávicího traktu .....</b>                       | <b>32</b> |
| <b>5.3. Přímé pozorování potravního chování .....</b>                   | <b>33</b> |
| <b>5.4. Metoda analýzy trusu .....</b>                                  | <b>33</b> |
| <b>6. Závěr .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>7. Literatura.....</b>   | <b>35</b> |

## 1. Úvod

Potravní specializace jednotlivých vodních ptáků je značně různorodá. Potravní preference jednotlivých druhů může být do určité míry ovlivněna aktuální potravní nabídkou, s čímž souvisí změny specializace ptáků v průběhu roku. Tyto změny se odvíjí převážně od aktuálního vlivu počasí, které má dopad na kvalitu a dostupnost potravin, na růst rostlinné vegetace, na výskyt hmyzu a vodních bezobratlých, na přítomnost obojživelníků, měkkýšů a jiker ryb, kterými se ptáci živí (Šťastný & Hudec, 2016). Změny potravní specializace také úzce souvisí s životní strategií ptáků, s jejich přípravou na důležité životní etapy, jako je migrace, tah, rozmnožování a snůška. Příprava na tyto důležité momenty s sebou nese vyšší nároky na příjem a kvalitu potravy. (Kear, 2005).

Mezi uvedenými vodními ptáky se nevyskytuje potravní specializace, která by zahrnovala jeden druh potravy, i když se může jednat o jistou preferenci. Většina vodních ptáků má variabilní stravu, složenou jak z rostlinné, tak z živočišné potravy. Obecně přijímají potravu ve formě vodní a okolní vegetace, jako jsou řasy, jednoděložné i dvouděložné rostliny, jejich listy, stonky, kořeny, hlízy i semena a pupeny. Vyhledávají hmyz, převážně larvy komárů (*Chironomidae*), jepic (*Ephemeroptera*), vážek (*Odonata*), vodních brouků (*Coleoptera*), vodních ploštic (*Heteroptera*), malé korýše (*Crustacea*), u mnoha druhů oblíbené měkkýše (*Mollusca*) ale i obojživelníky (*Amphibia*) a ryby (*Pisces*). Jejich potrava může zahrnovat i drobné savce a mršiny. (Šťastný & Hudec, 2016).

I přesto, že potravní nabídka pro vodní ptáky je značně variabilní, mnozí z nich jsou herbivorní a živí se pouze rostlinnou stravou. Jedná se například o zástupce rodu husa (*Anser*). Omnivorní druhy vyhledávají jak rostlinnou, tak i živočišnou potravu, jsou všežraví. Jedná se o většinu námi vybraných druhů. Pouze živočišnou složku potravy vyhledávají karnivorní druhy, z nichž potravní specialisté, kteří loví pouze ryby, jsou označováni jako piscivorní druhy. V našem seznamu druhů se jednal o zástupce rodu morčák (*Mergus*).



## **2. Cíl práce a metodika**

Cílem práce je shrnutí literárních poznatků o potravní specializaci běžných druhů vodních ptáků (celkem 25 druhů čeledi Anatidae), kteří zimují na našem území. Součástí práce je i zhodnocení změn v potravní specializaci u jednotlivých druhů v průběhu roku (zimování, migrace, hnízdění) a zhodnocení používaných metod zjišťování potravní specializace.

## Potravní specializace běžných druhů vodních ptáků

### 3. Přehled druhů

#### **Labuť velká (*Cygnus olor*)**

Emergentní, submerzní rostliny a rostliny vyskytující se podél břehů stojatých vod tvoří pro labuť velké základní podíl potravy (Šťastný & Hudec, 2016, Bailey et al. 2008, Snow & Perrins, 1994). Mezi jejich oblíbené a vyhledávané rostliny patří zelené řasy (*Enteromorpha*) a žabí vlas (*Cladophora*), dále sítina (*Juncus*), orobinec (*Typha*), stolístek (*Myriophyllum*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), rdestík hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), zblochan (*Glyceria*), bublinatka (*Utricularia*), okřehek (Šťastný & Hudec, 2016, Bailey et al., 2008, Snow & Perrins, 1994, Mathiasson, 1973,). Potravní výběr závisí na konkrétní lokalitě a dostupnosti (Kear, 2005).

Labuť velká je tedy býložravec, který ale příležitostně nepohrdne malými živočichy, jako jsou žáby, pulci, hmyz a měkkýši (Snow & Perrins, 1994). Výjimečně malými rybami (Allin & Husband, 2003). Jedná se ale převážně o potravu živočišného původu, která je přijímána jako příměs s rostlinami (Bailey et al., 2008 Snow & Perrins, 1994). Potravu získává převážně ponořením hlavy a krku, případně ponořením více než poloviny těla pod vodní hladinu. Samotné ponoření je přibližně do hloubky 1 metru a trvá v průměru okolo 10 sekund (Kear, 2005). V závislosti na hloubce vody, růstu a množství rostlin se labuť musí přizpůsobit ponorem i držením těla (Šťastný & Hudec, 2016). Při vyhledávání potravy upřednostňují ponoření hlavy a krku. Denní spotřeba dospělého je 3,6 – 4 kg vlhké zelené potravy (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005).

Preference druhů potravy se v závislosti na ročním období mění (Allin & Husband, 2003, Snow & Perrins, 1994). Je to dáno skutečností, že v zimním období je úbytek vodní vegetace, povrch stojatých vod může být zamrzlý a dostupnost potravy může být omezená (Allin & Husband, 2003). Jejich jídelníček je na podzim obohacený o padající listí vodních vrb (Bailey et al., 2008). V zimním období bylo u labutě velké zaznamenáno častější požívání malých rybek druhu plotice obecná (*Rutilus rutilus*) (Mathiasson, 1973). Labuť žijící na rybnících uprostřed lidských obydlí jsou v zimě často dokrmovány pečivem, zbytky jídla, obilím, které často upřednostňují na úkor přirozené stravy (Šťastný & Hudec, 2016). Tento způsob příjmu

potravy má vliv na samotné chování ptáků a na jejich kondici (Kear, 2005). V případě nedostatku potravy vyhledávají labuť potravu na okolních polích (Wood et al., 2021).

Aktivita příjmu potravy souvisí také s časovým rozložením dne. Labuť velká nejvíce vyhledává potravu krátce po východu slunce a po setmění (Kear, 2005). Rozdíly v příjmu potravy u samců, samic a mláďat jsou nevýznamné (Mathiasson, 1973).

## **Labuť zpěvná (*Cygnus cygnus*)**

Labuť zpěvná se živí téměř výhradně vodní vegetací (Snow & Perrins, 1994). Potravu získává z vodní hladiny, ponořením krku nebo poloviny těla (Kear, 2005). Je výhradně býložravá, ve výjimečných případech se živí potravou živočišného původu (Šťastný & Hudec 2016, Snow & Perrins, 1994, Haapanen et al., 1973,). Jde spíše o náhodné pozření, případně ji k tomu donutí nedostatek přirozeně dostupné vegetace (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994).

Výrazný rozdíl v potravní specializaci zaznamenáváme u mláďat labutě zpěvné, která se přibližně do jednoho měsíce věku živí mimo jiné i živočišnou potravou (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994,). Jejich jídelníček tvoří hmyz a malí bezobratlí, kteří se přirozeně vyskytují ve vodním prostředí (Kear, 2005).

V zimním období byly pozorovány na svých zimovištích v Dánsku, kde pojídaly mořské i sladkovodní měkkýše. Jednalo se o druhy slávka jedlá (*Mytilus edulis*) a velevrub malířský (*Unio pictorum*) (Rees et al., 2005). Potrava, kterou labuť zpěvné vyhledávají v zimním období je dána konkrétní dostupností potravy v dané lokalitě zimoviště (Haapanen et al., 1973). Často jsou spatřeny na zemědělské půdě, kde je jejich cílem cukrová řepa, brambory, brukev, řepka olejka (Šťastný & Hudec, 2016, Kampe-Persson et al., 2005).

V jarním a letním období jejich potravu tvoří mladé výhonky rostlin, jako je táhlice (*Ruppia*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), vocha (*Zostera*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), žabí vlas (*Cladophora*), suchopýr (*Empetrum*), rdesno živorodé (*Polygonum viviparum*). Labuť zpěvná dává přednost vlhkým loukám, podmáčeným půdám, kde vyhledává přesličku poříční (*Equisetum fluviatile*), přesličku rolní (*Equisetum arvense*), nebo rukev bažinnou (*Rorippa*

*palustre*), (Kampe-Persson et al., 2005, Rees et al., 2005.). Přesličky tvoří významnou část její potravy (Šťastný & Hudec, 2016, Rees et al., 2005, Haapanen et al., 1973).

### **Husa tundrová (*Anser fabalis*)**

Jedná se o striktní vegetariány (Šťastný & Hudec, 2016, Azrel et al., 2006, Snow & Perrins, 1994.). Ve velké míře se živí pastvou na orné půdě, a to především v zimním období (Azrel et al, 2006, Snow & Perrins, 1994) Vyhledává obiloviny, kukuřici, brambory, cukrovou řepu (Fox & Abraham, 2017). Redukce přirozených mokřadů a jejich nahrazení zemědělskou půdou má vliv na změnu potravní specializace u tohoto druhu (Tinkel et al., 2009). Zemědělské plodiny jsou výrazně bohaté na obsah bílkovin a jsou velmi energeticky bohaté, z čehož husy profitují. Získanou energii využívají v zimním období, ale také při jarní a zimní migraci (Fox & Abraham 2017, Tinkel et al., 2009).

Přirozeně spásá různé druhy trávy, jako je například lipnice obecná (*Poa trivialis*), lipnice luční (*Poa pratensis*), psárka kolénkatá (*Alopecurus geniculatus*), metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), jetel plazivý (*Trifolium repens*) (Zhang et al., 2020, Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

Při hnízdění vyhledává ve velkém množství trávy a z části i vodní rostliny, jako je například zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), okřehek, truskavec (*Polygonum*), ptačinec (*Stellaria*), rákos (*Phragmites*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

Mláďata kromě vodní vegetace vyhledávají i živočišnou potravu, jako je hmyz a další vodní bezobratlí, ale i měkkýše a jikry ryb (Zhang et al., 2020, Kear, 2005). V pozdějším věku přechází postupně na rostlinnou potravu, která bude tvořit většinu jejich jídelníčku (Kear, 2009, Tinkel et al., 2009).

### **Husa běločelá (*Anser albifrons*)**

Husa běločelá vyhledává rostlinou potravu (Ely & Raveling, 2011, Kear, 2005.). Živí se hlavně listy, stonky, oddenky i semeny (Snow & Perrins, 1994). Tráva tvoří největší podíl její přirozené potravy, uvádí se kolem 50 %, jde například o kostřavu nepravou (*Festuca pseudovina*), pýr plazivý (*Agropyron repens*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), lipnice luční (*Poa pratensis*) (Šťastný & Hudec, 2016, Fox et al, 1983.). Přibližně 25 %

potravy tvoří zemědělské plodiny, které velmi často vyhledává v okolí svého zimoviště (Fox & Abraham, 2017, Tinkler et al., 2009). Jde především o obiloviny, kukuřici, ale i brukev řepku (Snow & Perrins, 1994). Husa běločelá si pastvu na zemědělské půdě velmi oblíbila a bohužel jí mnohdy dává přednost před pastvou její přirozené potravy. (Fox & Abraham, 2017).

Zbytek potravy tvoří ostřice (*Carex*), mladé výhonky přesliček (*Equisetum*) a případně další vodní rostliny, jako je například táhlice přímořská (*Ruppia maritima*), hadí kořen živorodý (*Polygonum viviparum*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

V jarním období převládají v její stravě mladé výhonky a klíčící semena. Vyhledává spíše zamokřené půdy (Kear, 2005). S nárůstem letních dnů je přemísťuje na trvale travnaté porosty a následně na zemědělské půdy, kde vyhledává obilí, brambory, cukrovou řepu a jiné (Ely & Raveling, 2011).

Husy běločelé stráví hledáním potravy převážnou část dne (Kear, 2005). Bylo ale zaznamenáno, že čas strávený nad hledáním potravy se významně liší podle obsahu kalorií v přijímané stravě (Yanguang et al., 2020). Zemědělské plodiny husám dodávají větší množství energie než jejich přirozená strava na pastvinách. Husy tuto energii potřebují pro migraci, snůšku a péči o potomstvo. Není tedy divu, že tato skutečnost může ovlivnit výběr mezi přírodní stravou a zemědělskou půdou (Fox & Abraham, 2017, Ely & Raveling, 2011).

Jedná se o býložravce, který upřednostňuje pastvu trav dostupných na dané lokalitě (Fox et al., 1997). Vyhledává bažiny a močály, kde se živí listy, oddenky, květy i plody vodních rostlin (Šťastný & Hudec, 2016, Kear 2005, Amat 1995). V létě a na jaře vyhledává mladé výhonky rostlin, v zimním období zase podzemní oddenky a hlízy rostlin (Snow & Perrins, 1994, Olsson et al., 2017). Převážnou část potravy shání na pastvinách, při hledání potravy na vodní hladině je ale schopná se i potápět (Šťastný & Hudec, 2016).

Potrava hus velkých záleží ve velké míře na lokalitě hnízdění (Kear 2005). Husa velká se ve velké míře živí přirozeně dostupnou stravou, kterou vyhledává na vodní hladině, v okolí mokřadů, a v blízkosti vodních ploch (Šťastný & Hudec, 2016, Fox et al., 1997,). Trávicí systém hus je uzpůsobený stravě s nízkým obsahem živin a vysokým obsahem vlákniny (Olsson et al., 2017). Na vodní hladině vyhledává zejména okřehek (*Lemna*), rdest (*Potamogeton*), zevar (*Sparganium*), zblochan (*Glyceria*), přesličky (*Equisetum*), rákos (*Phragmites*), chrostice (*Phalaris*), tajnička

(*Leersia*) (Šťastný & Hudec, 2016, Amat 1995, Fox et al., 1977). Mezi trávy, které tvoří její přirozenou součást jídelníčku můžeme řadit jilek vytrvalý (*Lolium*), bojínek (*Phleum*), lipnice (*Poa*), kostřava (*Festuca*), sveřep (*Bromus*), truskavec (*Polygonum*), ptačinec (*Stellaria*), merlík (*Chenopodium*), kokoška (*Capsella*), jetel (*Trifolium*), mochna (*Potentilla*), pampeliška (*Taraxacum*) (Olsson et al., 2017, Šťastný & Hudec, 2016, Kear 2005).

V období snášení a migrace husa velká vyhledává energeticky bohaté potraviny, stejně tak na podzim a v zimě (Olsson et al., 2017, Fox et al., 1977). Často ji proto spatříme na zemědělské půdě, kde vyhledává mrkev, brambory, cukrovou řepu a další plodiny (Amat, 1995, Fox et al., 1977). V tomto období často opouští přirozená stanoviště a vyhledávají potravu na blízkých polích (Olsson et al., 2017).

### **Husice nilská (*Alopochen aegyptiaca*)**

Husice nilská není striktní býložravec, její potrava je rozmanitá (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). V jejím jídelníčku výrazně převládá rostlinná složka, kterou vyhledává jak na vodní hladině, v okolí vodních ploch, na loukách a nedalekých polích (Mikule & Muckstein, 2017). Vyhledávání potravy na loukách mimo vodní hladinu ale převládá (Jaška & Řepa, 2017). Na polích jsou jejím cílem obilniny, podzemnice olejná, kukuřice, brambory.

Nepohrdne ale i živočišnou stravou, jako je hmyz a vodní bezobratlí. Jsou zaznamenány případy, kdy se v jejím jídelníčku objevily i ryby (Snow & Perrins, 1994).

### **Husice liščí (*Tadorna tadorna*)**

Husice liščí je všežravec, který v hojné míře vyhledává živočišnou potravu (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). Živí se zejména měkkýši, drobnými korýši, hmyzem a vodními bezobratlími (Oline, 1964). Preference potravy a její dostupnost záleží na dané lokalitě (Vianin et al., 2011). Potravu vyhledává především broděním v mělké vodě a v bahně specifickým, šlapáním. Pod vodní hladinu se při hledání potravy ponoří výjimečně (Šťastný & Hudec 2016).

Vyhledávanou potravou husice liščí jsou měkkýši srdcovka jedlá (*Cardium edule*), slávka jedlá (*Mytilus edulis*), plážovka (*Littorina*), (Snow & Perrins, 1994).

Vyhledává také malé kraby, krevety, malé ryby a potěr. Nedílnou součástí jejího jídelníčku je také hmyz, a to především larvy much (*Diptera*), brouci (*Coleoptera*), kobylky (*Orthoptera*), larvy komárů (*Chironomidae*) (Šťastný & Hudec 2016, Kear, 2005,).

Z rostlinné potravy vyhledávají především řasy, trávy, které se vyskytují ve vodním prostředí. Jde například o tállice (*Ruppia*), rákos obecný (*Phragmites australis*), nebo orobinec (*Typha sp.*). Nejčastější dostupnou potravou je měkkýši (*Hydrobia ulvae*), mořský salát (*Enteromorpha spp.*) (Meininger & Snoek, 1992).

Vyhledávaná potrava se liší dle lokality a sezóny (Kear, 2005). V zimním období převažuje vyhledávání měkkýšů a dostupná rostlinná strava, potravy je v této části roku podstatně méně (Vianin et al., 2011). To má za následek shromažďování husic liščích ve velkých hejnech. Důležitost měkkýšů v jejich potravě je tedy zásadní pro přežití nepříznivého období (Meininger & Snoek, 1992). V letních měsících je dostatek potěrů ryb, hmyzu i mladých výhonků vodních rostlin a řas (Šťastný & Hudec, 2016).

### **Husice rezavá (*Tadorna ferruginea*)**

Husice rezavá je všežravec, který vyhledává jak rostlinnou, tak i živočišnou potravu, a to především na souši, případně v mokřadech (Snow & Perrins, 1994). Rostlinná potrava převládá, nicméně záleží na dané lokalitě a ročním období (Kear, 2009). Na rozdíl od husice liščí vyhledává potravu více na souši a vlhkých půdách (Quan & Cui, 2013). Jejím cílem je okolní vegetace, její semena, ale i hmyz, který se na nich přirozeně vyskytuje (Šťastný & Hudec, 2016). Potravu vyhledávají často v hejnech, nebo rodinných skupinách (Kear, 2005).

Mláďata se živí více živočišnou složkou, vyhledávají hmyz, a to zejména larvy komárů (*Chironomidae*), vodní brouky (*Coleoptera*), larvy vážek (*Odonata*), larvy jepis (*Ephemeroptera*) i vodní ploštice (*Heteroptera*) (Šťastný & Hudec, 2016, Quan & Cui, 2013, Snow & Perrins, 1994) Nepohrdnou ani žábami, malými rybkami, potěrem, nebo i mršinami (Seier et al., 2009).

V jarním období vyhledávají převážně mladé výhonky trav a vodních rostlin (Kear, 2009, Snow & Perrins, 1994). V létě tvoří podstatnou část jejich stravy

hmyz a vodní bezobratlí (Šťastný & Hudec, 2016). Při méně příznivém podzimu a v zimě vyhledávají měkkýše, semena rostlin, korýše, příležitostně také obilniny na zemědělské půdě (Quan & Cui, 2013).

## Hvízdák eurasijský (*Anas penelope*)

Hvízdák je téměř býložravý druh (Kear, 2005). Pouze výjimečně jeho složku potravy tvoří i živočišný obsah (Šťastný & Hudec, 2016, Dessborn et al., 2011). Jedná se spíše o náhodné pozření společně s vegetací (Snow & Perrins, 1994). Potravu získává z vodní hladiny, kde vyhledává listy a oddenky vodních rostlin. Málodky se pro potravu potápí, spíše ji vyhledává i na souši, kde spásá vegetaci v blízkosti vodních ploch (Šťastný & Hudec, 2016, JHA, 2013, Jacobsen & Ugelyk, 1994).

Jeho typickým potravním chováním je, že se často sdružuje poblíž větších potápivých druhů, kteří mu zpřístupní potravu jejím vynesením z hloubky na vodní hladinu (Snow & Perrins, 1994).

V jarním období tvoří jeho potravu okolní vegetace, která se probouzí k životu mladými výhonky (Kear, 2005). Vyhledává vláknité řasy zákruticha šroubovitá (*Vallisneria spiralis*), plavín štítnatý (*Nymphoides peltatum*), rdest (*Potamogeton*), lakušník vodní (*Ranunculus aquatilis*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*) (Šťastný & Hudec, 2016, Karmiris et al., 2010, Snow & Perrins, 1994).

V letním období se v jeho jídelníčku objevuje i hmyz a vodní bezobratlí, dále pak vodní mor kanadský (*Elodea*), metlice trstnatá (*Deschampsia caespitosa*), vrba (*Salix*) a řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), (Šťastný & Hudec, 2016, Dessborn et al., 2011, Snow & Perrins, 1994).

V zimním období v jeho jídelníčku výrazně dominují *Enteromorpha* (řasy), porost locikový (*Ulva Lactuca*), žabí vlas (*Cladophora*), kadeřnatka (*Ulothrix*), vocha (*Zostera*) a přesličky (*Equisetum*). Dále vyhledává semena a trávy jako je lipnice (*Poa*), kostřava (*Festuca*), psineček (*Agrostis*), jetel (*Trifolium*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994)

Zajímavostí je, že ani mláďata hvízdáka příliš nevyhledávají živočišnou potravu (Dessborn et al., 2011). Pokud se ale v jejich stravě vyskytne, jedná se především o vývojová stádia hmyzu. Obecně platí, že se podíl živočišné stravy stářím kachňat snižuje (JHA, 2013). U dospělců jde zejména o vyhledávání



bentických bezobratlých, a to hmyz, měkkýše, korýše, v malém případě obojživelníky a ryby (Šťastný & Hudec, 2016, Dessborn et al. 2011, Snow & Perrins, 1994).

### **Kopřivka obecná (*Anas strepera*)**

Kopřivka obecná nejčastěji vyhledává potravu na vodní hladině, často se pro potravu potápí, ponoří hlavně hlavu a krk (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994,). Jedná se o býložravý druh, který stráví hledáním potravy velkou část dne, uvádí se až 60 % (Šťastný & Hudec, 2016). V období, kdy je povrchových makrofyt méně, tráví o to delší dobu hledáním potravy pod vodní hladinou (Miller et al., 2000). Pastvou v okolí vodních toků netráví moc času, upřednostňuje sběr potravy z vodní hladiny (Mcknight, 1998). Mezi hledanou potravu patří listy, stonky a oddenky vodních rostlin, jako je rdest (*Potamogeton*), ostřice (*Carex*), rákos (*Juncus*), táhlice (*Ruppia wigeon*), šejdračka (*Zannichellia*), rákos (*Phragmites*), šejdračka bahenní (*Zannichellia palustris*) a další (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994, Gammonley & Laubhan, 2002).

V průběhu roku se druhové zastoupení rostlin mění (Miller et al., 2000). Na jaře upřednostňuje řasy, mladé výhonky mokřadních rostlin (Snow & Perrins, 1994). Na podzim vyhledává oddenky a hlízy vodních rostlin, semena ostřic (Šťastný & Hudec, 2016). V zimě a na podzim mohou dělat nálety do okolních polí a vyhledávat obilí, proso, rýži nebo pohanku. Vyhledávání zemědělské půdy úzce souvisí s poklesem přirozených močálů (Miller et al., 2000).

Kopřivka obecná je jedním z druhů vodních ptáků, kteří žijí v pomezním uskupení s ostatními vodními druhy, a krade potravu, pro kterou se jiní pracně potápí (Gammonley & Laubhan, 2002). Rozdíly ve stravě mláďat a dospělců nebyly zaznamenány (Allouche & Tamsier, 1984).

### **Čírka obecná (*Anas crecca*)**

Jedná se o všežravý druh, který se živí rozmanitou stravou, nicméně rostlinná složka mírně převládá (Šťastný & Hudec, 2016). Způsoby příjmu potravy jsou také velice rozmanité. Často filtruje sediment na dně vodní nádrže, sbírá potravu z vodní hladiny, potápí se, nebo se pase na okolní vegetaci (Arzel et al., 2007).

Na jaře vyhledává často semena ostřice (*Carex*), bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*), psárky kolénkaté (*Alopecurus geniculatus* L), pryskyřníku plazivého (*Ranunculus repens*), rdesna (*Persicaria lapathifolia*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994,). Přes léto tvoří velký podíl jejího jídelníčku hmyz a vodní bezobratlí, které nachází jako bentos na dně vodních ploch (Arzel et al., 2009). K oblíbené zelené vegetaci patří okřehek, rdest (*Potamogeton*), různé zelené řasy a parožnatky (Snow & Perrins, 1994). V podzimních a zimních měsících vyhledávají semena, oddenky a hlízy rostlin, můžeme je spatřit i na zemědělské půdě (Snow & Perrins, 1994, Šťastný & Hudec, 2016).

Z živočišné složky převládá především hmyz, a to larvy komárů (*Chironomidae*), larvy chrostíků (*Trichoptera*), ploštice (*Heteroptera*) a další (Arzel et al., 2007, Kear, 2005).

### **Kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)**

Potrava kachny divoké je poměrně různorodá, jedná se o všežravce, který využívá širokou škálu potravní nabídky, stejně tak způsobů hledání potravy (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). Vyhledává ji nejen na vodní hladině, ale i v blízkosti vod a na poli (Snow & Perrins, 1994). Potravu z vodní hladiny získávají cezením, proséváním, jsou dobrými plavci a potápěči. Při vyhledávání potravy pod hladinou ponoří hlavu, krk a přední část těla. Dokáží se potopit až do hloubky 48 cm (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994). Velkou část potravy získávají i na souši, kde se pasou a trhají listy rostlin a jejich výhonky (Bengtsson et al., 2014).

Z rostlinné stravy se živí listy, pupeny, stonky, semeny i oddenky jak vodních, tak suchozemských rostlin (Kear, 2005). Nevybírání si specifickou vegetaci, kterou by upřednostnila, její strava se spíše odvíjí od nabídky dané lokality (Beatty et al., 2014).

Zvláštností v jejich jídelníčku je zastoupení většího množství živočišné potravy, a to korýši, měkkýši, kroužkovci, hmyz ale také vodní obratlovci, jako jsou obojživelníci, ryby, ale i myši, ptáci nebo mršiny (Snow & Perrins, 1994, Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). Dokáží také chytat hmyz ve vzduchu (Bengtsson et al., 2014).

Jejich jarní potravou jsou pučící zelené rostliny a přezimující semena, hlavně řasy, ostřice (*Carex*) a okřehek (Snow & Perrins, 1994). S přibývajícím teplotami tvoří

jejich podstatnou část jídelníčku hmyz a vodní bezobratlí, zejména pakomárovití (*Chironomidae*), dvoukřídlí (*Diptera*), jepice (*Ephemeroptera*), pošvatky (*Plecoptera*) (Šťastný & Hudec, 2016). V listopadu zase převládá rostlinná strava, dozrávající semena, také obiloviny (pšenice, proso, ječmen, rýže). (Bengtsson et al., 2014). V zimním období vyhledává hlavně semena a oddenky rostlin, dále již zmíněné obiloviny na zemědělské půdě (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994).

Mláďata se první měsíc po vylíhnutí živí převážně živočišnou potravou, vyhledávají hlavně hmyz na vodní hladině a na vegetaci. Následně se začínají potápět a krmit vodní vegetací (Šťastný & Hudec, 2016, Bengtsson et al., 2014).

### **Ostralka štíhlá (*Anas acuta*)**

Ostralka štíhlá je všežravec, který nepohrdne rostlinnou ani živočišnou potravou (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994). Tu vyhledává nejčastěji potápěním a probíráním dna vodní nádrže. Její způsob vyhledávání potravy měl pravděpodobně v evoluci vliv na protažení krku vůči ostatním druhům kachen (Pearse et al., 2011). Vodní hladina nebo dno nádrže není jejím jediným způsobem shánění potravy, i když jej upřednostňuje (Kear, 2005). Potravu sbírá také na souši, kde je jejím cílem okolní vegetace, oddenky a semena rostlin. Při potápění se pohybuje v hloubce až 53 cm a vydrží pod vodou okolo 6 sekund. Často i plave s ponořenou hlavou a krkem (Šťastný & Hudec, 2016). Potravu vyhledává velkou část dne, především brzy ráno a později odpoledne. Shlukuje se do skupin s více druhy kachen (Ballard et al., 2004).

Její rostlinná potrava je velmi pestrá, vyhledává řasy míčovka (*Pillularia*), kuřinka (*Spergularia*), vocha (*Zostera*), dále ostřice (*Carex*), okřehek, rdesno (*Polygonum*), zblochan (*Glyceria*), šťovík (*Rumex*) a další vyhledávané druhy rostlin se liší dle ročního období a lokality (Snow & Perrins, 1994). V letních měsících využívá hojnosti hmyzu a vodních bezobratlých. Jejím cílem jsou larvy komárů (*Chironomidae*), chrostíků (*Trichoptera*), larvy jepic (*Ephemeroptera*) a larvy vvážek (*Odonata*), brouci (*Coleoptera*), vodní ploštice (*Heteroptera*) (Pearse et al., 2011, Snow & Perrins, 1994). Na podzim a v zimě vyhledává semena rostlin, hlavně ostřic (*Carex*), rdesno (*Polygonum*), dále rýži, měkkýše, plovatky bahenní (*Lymnae*) (Šťastný & Hudec, 2016, Ballard et al., 2004, Snow & Perrins, 1994).

Hledáním potravy tráví velkou část dne, nejaktivnější je za soumraku (Ballard et al., 2004). Potravou mláďat z velké většiny tvoří živočišný obsah (Kear, 2005). Vyhledávají měkkýše, larvy komárů (*Chironomidae*), larvy vážek a jepic, a další vodní bezobratlé, přičemž v prvních dnech svého života se zaměřují spíše na hmyz žijící na souši. V následujících dnech přechází na stravu z vodní hladiny a na potápění (Snow & Perrins, 1994, Ballard et al., 2004).

## **Lžičák pestrý (*Anas clypeata*)**

1994,). Potravu vyhledává na vodní hladině, nebo ji sbírá potápěním, kdy ponoří hlavu a krk (Ayaichia et al, 2017, Šťastný & Hudec, 2016). Za potravou se potápí poměrně často, a to až do hloubky až 80 cm (Snow & Perrins, 1994). Má specifický tvar zobáku, který mu umožňuje nejefektivnější filtraci vody ze všech ostatních druhů kachen (Kear, 2005). Horní i spodní strana zobáku je posázená rohovitými zoubky, které do sebe zapadají (Roberts & Conover, 2014). Potravu velmi často vyhledává v bahnitěm dně vodních ploch, kde jsou jeho cílem buchanky (*Cyclopoidea*), perloočky (*Cladocera*), larvy chrostíků (*Trichoptera*) a pakomárů (*Chironomidae*), larvy jepic

(*Ephemeroptera*), vážek (*Odonata*), vodní brouci (*Coleoptera*), vodní plštica (*Hemiptera*) a další vodní hmyz (Ayaichia et al., 2017, Vest & Conover, 2011, Snow & Perrins, 1994,). Objevuje se u něj specifické potravní chování, kdy krouživými pohyby na hladině víří plankton, který následně cedí přes zobák. Často si takto efektivně pomáhají ve skupinkách (Snow & Perrins, 1994, Ankey & Conover, 1988,).

U lžičáka pestrého zaznamenáváme velké spektrum potravy (Šťastný & Hudec, 2016). Od již zmíněných zástupců živočišné složky jsou to v menší míře také malé ryby, plůdky ryb, obojživelníci, kroužkovci, kteří se vyskytují na vodní vegetaci (Ayaichia et al., 2017, Roberts & Conover, 2014). Měkkýši, jsou významnou složkou jejich jídelníčku nejen v období vegetativního klidu (Roberts & Conover, 2014). Vyhledávanými měkkýši jsou druhy okružák ploský (*Planorbis contortus*), praménka pobřežní (*Hydrobia ulvae*), bahenka pruhovaná (*Viviparus viviparus*), plá žovka vejcorodá (*Littorina*), mořští plži rodu *Rissoa* (Ayaichia et al., 2017 Roberts & Conover, 2014).

Rostlinná strava je také velmi bohatá. Nepohrdne semeny vodních rostlin, pupeny, výhonky a vegetativními částmi (Šťastný & Hudec, 2016). Z rostlinné stravy je v zastoupení ostřice (*Carex*), slanorožec (*Salicornia*), bahnička (*Eleocharis*),

okřehek, růžkatec (*Ceratophyllum*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), závitka (*Spirodea*) a další (Snow & Perrins, 1994, Roberts & Conover, 2014).

V zimních měsících jejich stravu tvoří zejména semena rostlin, a to především táhlice (*Ruppia*), bahnička (*Eleocharis*), truskavec (*Polygonum*), konopice úzkolistá (*Galeopsis*), prustka obecná (*Hippuris*) (Ayaichia et al., 2017, Snow & Perrins, 1994).

Mláďata se v prvním měsíci po vylíhnutí živí převážně živočišnou složkou (Snow & Perrins, 1994). Vyhledávají z velké míry planktonní korýše, jako jsou hrotnatky (*Daphnia*), buchanka obecná (*Cyclops*), škeblovky (*Limnadia*) a lasturnatky (*Ostracoda*), ale také další již zmíněné vodní bezobratlé (Ayaichia et al., 2017).

### **Zrzohlávka rudozobá (*Netta rufina*)**

mokřady (Kear, 2005). Je všežravá a převážně vyhledává potravu pod vodní hladinou (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994). Velmi často se potápí a vytahuje podvodní vegetaci na hladinu, kde ji následně probírá (Schmieder, 2006). Potápí se velmi dobře a často s mírným výskokem, díky kterému je schopná se ponořit do hloubky 2-4 m, na 6-10 sekund (Snow & Perrins, 1994).

Živí se převážně rostlinnou stravou, která výrazně převyšuje, a to stonky, listy, pupeny, semeny i kořeny rostlin (Šťastný & Hudec, 2016, Amat, 2000, Snow & Perrins, 1994). Nicméně nepohrdne ani živočišnou složkou (Schmieder, 2006). Jejich nejvíce vyhledávané rostliny jsou z čeledi parožnatek (*Characeae*), především *Chara ceratophylla*, *Chara foetida* a *Chara aspera*. Dále vyhledává zblochan (*rdest*), růžkatec (*Ceratophyllum*), nebo stolístek (*Myriophyllum*) (Schmieder, 2006, Snow & Perrins, 1994).

Z živočišné složky je jejím cílem hmyz, larvy jepic (*Ephemeroptera*), larvy vážky (*Odonata*), vodní brouci (*Cleoptera*), vodní ploštice (*Heteroptera*) a další vodní bezobratlí (Schmieder, 2006). Dále, spíše ale ve výjimečných případech jsou její potravou žáby, pulci, malé ryby, ale i měkkýši a drobní korýši (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

Mláďata se živí stejnou potravou jako dospělci (Snow & Perrins, 1994). Při námluvách a péči o potomstvo je zaznamenáno typické potravní chování, kdy samec krmí samici a potápí se pro potravu, kterou následně samici předává (Schmieder, 2006).

## Polák velký (*Aythya ferina*)

Jedná se o všežravce, vyhledává jak rostlinnou, tak živočišnou potravu (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994). Rostlinná strava převažuje (Sekiya et al., 2000). Nejběžnější způsob vyhledávání potravy je pro něj potápění, nebo hledání potravy s ponořenou hlavou a krkem (Kear, 2005, Olney, 1971). Při potápění často vyskakuje, aby se potopil co nehlouběji. Za potravou se dokáže potopit 1 – 2,5 metru pod vodní hladinu (Sekiya et al., 2000, Snow & Perrins, 1994).

Jejich potrava zahrnuje především vodní vegetaci, jako je *Chara ceratophyla*, *Chara aspera*, dále zblochan vodní (*Glyceria maxima*), růžkatec (*Ceratophyllum*), stolístek (*Myriophyllum*) (Šťastný & Hudec, 2016, Sekiya et al., 2000). Vyhledává kořeny, stonky, pupeny rostlin, ale také semena (Olney, 1971). Jejich potravní výběr není nijak rozsáhlý, zaměřují se hlavně na uvedené druhy rostlin, které tvoří přibližně 86 % jejich jídelníčku (Snow & Perrins, 1994). Živočišná strava tvoří poměrně menší zastoupení (Kear, 2005).

V letním období tvoří jejich jídelníček také hmyz a jiní vodní bezobratlí jako jsou larvy jepice (*Ephemeroptera*), larvy vážek (*Odonata*), pakomárovití (*Chironomidae*), kroužkovci (*Annelida*), vodní brouci (*Coleoptera*), vodní ploštice (*Heteroptera*), dvoukřídlí (*Diptera*), brouci (*Coleoptera*) (Sekiya et al., 2000, Snow & Perrins, 1994, Olney, 1971). Dále malí vodní korýši, které vyhledává jako zoobentos na dně vodních ploch a často je loví společně s vodní vegetací, na které jsou přichyceni (Sekiya et al., 2000). V malé míře jsou to také měkkýši, obojživelníci a jejich pulci, výjimečně malé ryby (Snow & Perrins, 1994).

Potrava se liší v závislosti na ročním období a lokalitě (Kear, 2005). Na jaře a v létě jejich jídelníček je více obsáhlý o vodní bezobratlé a hmyz (Sekiya et al., 2000). Na podzim a v zimě, kdy je *Chara* méně dostupná, vyhledávají na dně vodních ploch měkkýše, kteří jsou v tomto ročním období důležitou složkou jejich stravy (Ayalichia et al., 2017). Podle lokality se jedná například o slávku (*Mytilus*), srdcovku jedlou (*Cardinium edule*), telínku obecnou (*Macoma balthica*), škeble venuše (*Ruditapes philippinarum*), sladkovodní zubovec (*Theodoxus pallasii*) (Sekiya et al., 2000, Snow & Perrins, 1994).

## Polák malý (*Aythya nyroca*)

Jedná se o všežravý druh, u kterého ale výrazně převyšuje rostlinná strava (Šťastný & Hudec, 2016). Často se vyskytuje v mělké vodě, kde vyhledává potravu potápěním, panáčkováním, nebo sběrem z vodní hladiny (Snow & Perrins, 1994). Jeho potrava je různorodá a závislá jak na ročním období, tak na dané lokalitě výskytu (Kear, 2005).

V mělké vodě vyhledává hojnou pobřežní vegetaci (Datta, 2014). Sbírá semena, listy, oddenky i kořínky rostlin jako je rdest (*Potamogeton*), ostřice (*Carex*), růžkatec (*Ceratophyllum*), rdesno (*Polygonum*), voďanka (*Hydrocharis*), ježatka (*Echinochloa*), *Chara*, okřehek, leknín (*Nymphaea*) (Šťastný & Hudec, 2016, Muzaffar & Bin, 2004, Snow & Perrins, 1994).

V litorálním pásmu je jeho cílem také živočišná potrava, která se často upíná na vodní vegetaci (Datta, 2014). Z větších živočichů jeho potravu tvoří žáby, pulci, ojediněle malé ryby a měkkýši (Kear 2005, Snow & Perrins, 1994,). Dále vodní hmyz a bezobratlí, larvy komárů (*Chironomidae*), larvy brouků (*Coleoptera*), larvy vážek (*Odonata*), larvy jepic (*Ephemeroptera*), vodní ploštice (*Heteroptera*) a další (Šťastný & Hudec, 2016, Muzaffar & Bin, 2004, Snow & Perrins, 1994).

V letních měsících je v zastoupení vyšší podíl hmyzu a vodních bezobratlých, kteří jsou v tu dobu dobře dostupnou potravou (Datta, 2014). Oproti tomu na podzim a v zimních měsících se polák malý více zaměřuje na vyhledávání semen rostlin, hlavně rdest (*Potamogeton*) a ostřice (Muzaffar & Bin, 2004, Snow & Perrins, 1994). Z živočišné složky jsou v zimě vyhledáváni měkkýši, například slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*) (Šťastný & Hudec, 2016, Datta, 2014).

## **Polák chocholačka (*Aythya fuligula*)**

Polák chocholačka je také všežravým druhem, u kterého spíše převyšuje živočišná potrava, především měkkýši (Kear, 2005, Snow & Perrins, 1994). Potravu shání nejčastěji potápěním, méně často sběrem z vodní hladiny (Šťastný & Hudec, 2016). Z ostatních druhů poláků se polák chocholačka potápí nejhlouběji, uvádí se až 5–7 m (Olney, 1962). Potravu často polyká ještě pod vodou, rostlinný materiál ale obvykle vynáší na vodní hladinu (Snow & Perrins, 1994).

Stejně tak jako u ostatních druhů poláků je jejich potrava variabilní vzhledem k lokalitě, kde se jedinci vyskytují (Kear, 2005). Jsou zaznamenány rozdíly v příjmu potravy u jedinců žijících na pobřeží a u jedinců žijících ve vnitrozemí (Gardarsson, 2008). Poláci vyskytující se na pobřeží přijímají více živočišné složky, jedná se především o měkkýše jako je slávka jedlá (*Mytilus edulis*), srdcovka (*Cardinium edule*), plážovka vejcorodá (*Littorina littorea*), vodní hlemýžď (*Hydrobia*), slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*), velevrub (*Unio*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994, Olney, 1962.). Častěji se v jejich jídelníčku objevují také malé ryby, které mohou tvořit 5-10 % jejich potravy (Gardarsson, 2008, Snow & Perrins, 1994).

Jedinci, vyskytující se ve vnitrozemí využívají více vodní vegetace (Gardarsson, 2008). Z vodní vegetace nejčastěji vyhledávají listy, stonky, oddenky, kořínky a v zimních měsících i jejich semena (Kear, 2005). Jde, například o rdest (*Potamogeton*), skřipinec (*Scirpus lacustris*), stolístek (*Myriophyllum*), ostřice (*Carex*), bahnička (*Eleocharis palustris*) (Snow & Perrins, 1994, Olney, 1962).

Mláďata v prvních měsících života více preferují živočišnou potravu (Olney, 1962). Chytají létající hmyz, jako jsou vážky (*Odonata*), jepice (*Ephemeroptera*), rovnokřídlí (*Diptera*). Ve vodě jsou jejich cílem často měkkýši nebo další vodní bezobratlí (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

## **Polák kaholka (*Aythya marila*)**

Jedná se o všežravého ptáka, který ale více vyhledává živočišnou potravu (Šťastný & Hudec, 2016, Kear 2005). Na některých lokalitách se živí ve velké míře měkkýši (Snow & Perrins, 1994). Potravu získává ponořením se pod vodní hladinu,



kde ji rovnou polyká. Pokud je potrava většího rozsahu, vytáhne ji na vodní hladinu (Marchowskiet al., 2015, Snow & Perrins, 1994).

Vyhledává převážně měkkýše, a to slávku jedlou (*Mytilus edulis*), (srdcovku *Cardinium edule*), plážovka vejcorodá (*Littorina*), vodní hlemýžď (*Hydrobia*), (Cervenci & Fernandez, 2012). V menší míře tvoří jeho jídelníček hmyz a vodní bezobratlí, jako jsou pakomárovití (*Chironomidae*), drobní korýši (*Crustacea*) především rodu korýši *Gammarus*, dvoukřídlí (*Diptera*), larvy vážky (*Odonata*), larvy jepic (*Ephemeroptera*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994, Cervenci & Fernandez, 2012). Nepohrdne ani mršinami, které ve vodě nalezne, zejména uhynulými rybami (Snow & Perrins, 1994).

Z rostlinného materiálu vyhledává především semena vodní vegetace, jako je rdest (*Potamogeton*), sítina (*Scirpus*), táhlice (*Ruppia*), šťovík (*Rumex*), stolístek (*Myriophyllum*), (Marchowskiet al., 2015, Cervenci & Fernandez, 2012, Snow & Perrins, 1994).

Mláďata více sbírají potravu z povrchu vodní hladiny. Živí se zejména larvami komárů (*Chironomidae*), dále malými korýši (*Crustacea*) a semeny rostlin (Šťastný & Hudec, 2016, Cervenci & Fernandez, 2012). Následně přechází na stravu založenou ve velké míře na měkkýších (Mollusca) (Snow & Perrins, 1994).

Skladba potravy se během roku nepatrně mění (Cervenci & Fernandez, 2012, Snow & Perrins, 1994). V letních měsících je dostatek hmyzu a vodních bezobratlých, kterými se mohou živit jak dospělci, tak i mláďata (Cervenci & Fernandez, 2012, Marchowskiet al., 2015). V zimních měsících převažuje vyhledávání měkkýšů a semen rostlin (Marchowskiet al., 2015, Snow & Perrins, 1994).

## **Turpan černý (*Melanitta nigra*)**

Turpan černý je všežravý pták, který svoji potravu získává výhradně potápěním a sběrem ze dna vodních nádrží (Šťastný & Hudec, 2016, Kear 2005). Výborně se potápí a pohybuje pod vodou. Často vyhledávají potravu v hejnech se společnými ponory (Snow & Perrins, 1994).

Mezi jeho nejběžnější potravu patří měkkýši (*Mollusca*), a to především slávka jedlá (*Mytilus edulis*), srdcovka (*Cardinium edule*), plovatka bahenní (*Lymnea stagnalis*), velevrub (*Unio*), slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*) (Šťastný

& Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994, Fox, 2003). Výběr daného druhu záleží především na lokalitě a jeho dostupnosti (Kear, 2005). Právě dostupnost potravy může být klíčovým faktorem ve složení stravy (Fox, 2003).

Jedná se o všežravce, ale více preferuje živočišnou potravu, zmíněné měkkýše (*Mollusca*), ale také hmyz a vodní bezobratlé, jako jsou například larvy komárů (*Chironomidae*), larvy jepic (*Ephemeroptera*), vážek (*Odonata*), vodních brouků (*Coleoptera*), malých korýšů (*Crustacea*) (Šťastný & Hudec, 2016, Fox, 2003). Mořské druhy vyhledávají měkkýše druhů *Tellina*, *Macoma*, *Venerupis*, *Cyprina*, *Nacula* a další (Snow & Perrins, 1994, Kear, 2005). Jejich potravu tvoří také větší korýši (*Crustacea*), jako jsou krabi a krevety a také ostnokožci (*Echinodermata*) ježovky a hvězdice (Fox, 2003, Snow & Perrins, 1994). Nepohrdne ani jikrami a malými rybkami (Šťastný & Hudec, 2016).

Rostlinná strava je poněkud omezená, vyhledávají zejména kořeny a semena rostlin (Fox, 2003, Snow & Perrins, 1994). Nejčastěji se jedná o semena rdest (*Potamogeton*), zervar (*Sparganium*). Dále z vodní vegetace je to chara, šípatka (*Sagittaria*), stolístek (*Myriophyllum*) (Šťastný & Hudec, 2016, Fox, 2003, Snow & Perrins, 1994).

Potrava v zimních měsících zahrnuje především živočišnou složku (Kear 2005). Vyhledávají nejčastěji měkkýše (*Mollusca*) a dále korýše (*Crustacea*) a ostnokožce (*Echinodermata*), (Fox, 2003, Snow & Perrins, 1994). U sladkovodních druhů jsou to v převážné části měkkýši (*Mollusca*) a některá semena vodní vegetace, například rdest (*Potamogeton*) (Šťastný & Hudec, 2016).

Mláďata se živí především živočišnou složkou, kterou vyhledávají na povrchu vodní hladiny (Kear, 2005). Je to především hmyz, a to larvy komárů (*Chironomidae*), také malí korýši (*Crustacea*), ale i jiní vodní bezobratlí a semena vodních rostlin (Fox, 2003, Snow & Perrins, 1994).

## **Turpan hnědý (*Melanitta fusca*)**

Potrava turpana hnědého je dosti podobná potravě turpana černého, je ale pestřejší. Také se jedná o všežravce, který upřednostňuje spíše živočišnou složku (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). Potravu vyhledává především potápěním a sběrem z vodního dna (Snow & Perrins, 1994). Potápí se do hloubky 2-5 metrů, často se vyskytuje synchronizované potápění (Byrkjedal et al., 1997).

Hlavní složkou potravy jsou především měkkýši (*Mollusca*), druh záleží dle lokality a dostupnosti (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994). Ve sladkovodní vodě jsou to druhy slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*), slávka jedlá (*Mytilus edulis*), velevrub (*Unio*), nebo plovatka bahenní (*Lymnea stagnalis*). V mořských vodách převažuje srdcovka (*Cardinium edule*), mořský plž (*Venerupis*), *Cyprina*, *Tellina*, *Nacula* (Snow & Perrins, 1994, Anderson & Lovvorn, 2011).

Živočišnou složku potravy dále tvoří ostnokožci (*Echinodermata*), a to především mořské ježovky a hvězdice, dále *Anellida* (kroužkovci), korýši (*Crustacea*) (Byrkjedal et al., 1997). Ve sladkovodní vodě je to především hmyz a vodní bezobratlí, larvy chrostíků (*Trichoptera*), vážek (*Odonata*) a jepic (*Ephemeroptera*). Příležitostně také obojživelníci (*Amphibia*), ryby a jejich jikry (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994,).

Rostlinnou složku vyhledávají především druhy žijící ve sladkovodní vodě (Byrkjedal et al., 1997). Jedná se o pupeny, listy, kořeny, ale také semena a hlízy vodní vegetace. Mezi nejvyhledávanější druhy patří *Chara*, (stolístek *Myriophyllum*), štípatka (*Sagittaria*), (Šťastný & Hudec, 2016, Anderson & Lovvorn, 2011, Snow & Perrins, 1994,).

Mláďata jsou zaměřená spíše na živočišnou potravu, nejčastěji vyhledávají hmyz a vodní bezobratlé na vodní hladině (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005).

## **Hohol severní (*Bucephala clangula*)**

Upřednostňuje živočišnou potravu, kterou vyhledává potápěním až hloubky 4 metry (Snow & Perrins, 1994). Přebírá dno vodní nádrže a potravu pojídá ihned pod vodou. Pokud je větší, vytáhne si jí na vodní hladinu (Šťastný & Hudec, 2016). Jeho strava se mírně liší dle dostupnosti na dané lokalitě a je dosti variabilní (Kear, 2005).

Primárně jsou jeho cílem měkkýši (*Mollusca*), především plážovka vejcorodá (*Littorina*), měkkýši (*Hydrobia*), slávka jedlá (*Mytilus edulis*), slávička mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*), srdcovky (*Cardium*), hmyz a vodní bezobratlí, jako jsou larvy vážek (*Odonata*), larvy jepic (*Ephemeroptera*), larvy komárů (*Chironomidae*), larvy chrostíků (*Trichoptera*), vodních brouků (*Coleoptera*), a další (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994, Eadie & Keast, 1982). Vyhledává také malé korýše, z rodu *Gammarus*, obojživelníky, malé ryby nebo dokonce rejsky, kteří žijí v blízkosti vody

(Kees, 1982). Pozření ryb není náhodné, vyhledávají zejména druhy, pohybující se na dně, jde například o čeled' hlaváčovití (*Gobiidae*), koljuška tříostná (*Gasterosteus aculeatus*) (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

Rostlinná strava je pro ně důležitá zejména na podzim, kdy sbírají semena, kořeny a hlízy vodních rostlin (Kear, 2005). Z rostlinné potravy vyhledávají semena ostřice (*Cerex*), zevaru (*Sparganium*), stulíka žlutého (*Nuphar luteum*), šípatky (*Sagittaria*), dále rostliny táhlice (*Ruppia*), rdest (*Potamogeton*) (Snow & Perrins, 1994, Eadie & Keast, 1982).

Mláďata upřednostňují spíše živočišnou stravu, především hmyz a vodní bezobratlé (Šťastný & Hudec, 2016). Vyhledávají chrostíky (*Trichoptera*), larvy komárů (*Chironomidae*), larvy vodních brouků, jako je například potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*) (Snow & Perrins, 1994, Kees, 1982).

## **Morčák malý (*Mergellus albellus*)**

Morčák malý je všežravý pták, který vyhledává téměř živočišnou potravu (Šťastný & Hudec, 2016). Jeho hlavním cílem jsou ryby, které loví rychlým a prudkým ponorem pod hladinu, často i s výskokem (Snow & Perrins, 1994). Potápí se obvykle do hloubek 1-4 metry, často v hejnech, skupinově (Šťastný & Hudec, 2016, Kear 2005).

Mezi sladkovodními rybami je jeho cílem například plotice obecná (*Rutilus rutilus*), ouklej obecná (*Alburnus alburnus*), štika obecná (*Esox lucius*), mník jednovousý (*Lota lota*), úhoř říční (*Anguilla anguilla*), nebo cejn velký (*Abramis brama*) (Cojan, 2006, Snow & Perrins, 1994). Mořské ryby zahrnují například platýze velkého (*Pleuronectes platessa*), koljuška (*Spinochia spinochia*), sledě (*Clupea harengus*) (Snow & Perrins, 1994). Ryby, které loví, ať už sladkovodní nebo mořské, jsou poměrně malé, ve velikosti 3-6 cm, výjimečně mohou být větší (Šťastný & Hudec, 2016).

Jeho další významnou potravou je vodní hmyz a bezobratlí, například larvy chrostíků (*Chironomidae*), larvy vážek (*Odonata*), larvy brouků (*Coleoptera*), především potápník vroubený (*Dytiscus marginalis*) a vodní ploštice (*Heteroptera*) (Šťastný & Hudec, 2016, Kear, 2005). Příležitostně korýši (*Crustacea*), obojživelníci (*Amphibia*) a měkkýši (*Molusca*) (Snow & Perrins, 1994).

Rostlinná složka potravy tvoří pouze okrajovou část, doplnění již zmíněné živočišné stravy (Kear, 2005). Mezi rostlinné materiály, které vyhledává, patří listy,

semena a kořeny vodních rostlin (Šťastný & Hudec, 2016). Vyhledávanými rostlinami jsou rdest (*Potamogeton*), táhlice (*Ruppia*), vocha (*Zostera*), okřehek, skřípina (*Scirpus*) (Snow & Perrins, 1994).

Potrava se v rámci ročního období mění (Kear 2005). Na jaře tvoří jeho příjem potravy hlavně rybolov (Cojan, 2006). V létě využívají hojnosti larev hmyzu a jiných vodních bezobratlých (Snow & Perrins, 1994). Až do podzimu v jeho potravě řevládá zmíněný hmyz (Cojan, 2006). Na podzim a v zimě, kdy hmyz už není dostupný, přechází opět na stravu složenou primárně z ryb (Šťastný & Hudec, 2016).

### **Morčák prostřední (*Mergus serrator*)**

Živí se výhradně živočišnou složkou, a to především rybami (Kear, 2005). Způsob jeho lovu je plavání po hladině s ponořenou hlavou a krkem a následný ponor (Snow & Perrins, 1994). Kořist je buď vynesena na hladinu, nebo rovnou polknuta, záleží na její velikosti (Šťastný & Hudec, 2016). Potápí se do hloubky 3-4 metry a často loví ve skupině (Kear, 2005).

Sladkovodních ryb, které loví je velké množství, jedná se například o plotici obecnou (*Rutilus rutilus*), kapra (*Cyprinus caprio*), mihuli říční (*Lampetra fluviatilis*), mihuli potoční (*Lamperta planeri*), okouna říčního (*Perca fluviatilis*), okouna říčního (*Anguilla anguilla*), pstruh obecný (*Salmo trutta trutta*) (Bur et al. 2008, Snow & Perrins, 1994). Z mořských druhů jsou to hlaváčovití (*Gobiidae*), treska tmavá (*Pollachius virens*), sled obecný (*Clupea harengus*), šprot obecný (*Sprattus prattus*), čichavec (*Atherina*), štikozubec obecný (*Merluccius merluccius*) (Šťastný & Hudec, 2016, Feltham 1990, Snow & Perrins, 1994,).

Živočišnou stravou mimo již zmíněné ryby tvoří korýši (*Crustacea*), a to především krevety, nebo krab pobřežní (*Carcinus maenas*) (Feltham, 1995, Šťastný & Hudec, 2016). Na dně vodních ploch také vyhledává měkkýše, například *Mytilus*, *Hydrobia*, *Littorina* a srcovky (*Cardium*) (Bur et al. 2008). V letních měsících využívá hojnosti hmyzu a vodních bezobratlých. Jeho potravu tvoří larvy chrostíků (*Chironomidae*), larvy vážek (*Odonata*) a vodní brouci (*Coleoptera*), (Šťastný & Hudec, 2016, Snow & Perrins, 1994).

Rostlinná strava je morčákem prostředním vyhledávaná velmi ojediněle, většinou se jedná o náhodné pozření společně s živočišnou potravou (Šťastný

& Hudec, 2016, Feltham 1990). Mláďata semena vodních rostlin vyhledávají, není ale pro ně stěžejním příjmem potravy (Snow & Perrins, 1994).

Mláďata se živí malými rybkami, hmyzem a vodními bezobratlými. Larvami chrostíků (*Trichoptera*), larvami vodních brouků (*Coleoptera*), larvami vážek (*Odonata*), dvoukřídlým hmyzem (*Diptera*), ale také larvami komárů (*Chironomidae*) (Feltham, 1995, Feltham, 1995). Vyhledávají také semena rostlin rdest (*Potamogeton*), táhlice (*Ruppia*) (Snow & Perrins, 1994).

### **Morčák velký (*Mergus merganser*)**

Jedná se o rybožravého dravého ptáka, který svoji kořist vyhledává s ponořenou hlavou a krkem z vodní hladiny a následně ji pronásleduje (Šťastný & Hudec, 2016). Velmi dobře se potápí, a to průměrně do hloubek 1-3 metry, může být i více (Snow & Perrins, 1994). Potravu si nejčastěji vytahuje na vodní hladinu, kde ji následně pozře (Kear, 2005). Často využívá skupinového lovu, a to organizovaně (Šťastný & Hudec, 2016). Vyhledává spíše mělké vody, kde potravu dobře vidí (Kalas et al., 1993). Jeho hlavní složkou potravy jsou ryby, a to sladkovodní i mořské, dle konkrétní lokality (Wood & Hard, 1985). Velikost ryb je poměrně malá, většinou do 10 cm (Šťastný & Hudec, 2016). Mezi sladkovodní vyhledávané ryby patří kapr obecný (*Cyprinus caprio*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), lipan obecný (*Thymallus thymallus*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), mihule říční (*Lamperta fluviatilis*) (Snow & Perrins, 1994, Wood, 1986). Mořské druhy zahrnují především sledě (*Clupea harengus*), šprot obecný (*Sprattus prattus*), tresku (*Pollachius virens*) (Snow & Perrins, 1994).

Dalším zdrojem potravy je hmyz a vodní bezobratlí, především larvy brouků (*Coleoptera*), larvy dvoukřídlých (*Diptera*), larvy chrostíků (*Trichoptera*), larvy vážek (*Odonata*) (Kalas et al., 1993, Snow & Perrins, 1994). Vyhledává také korýše z rodu *Gammarus*, nebo také krevety (*Crangon*) (Wood, 1986). Dalším zdrojem potravy jsou pro něj měkkýši, které vyhledává na dně mělkých vod (Snow & Perrins, 1994). Druh se liší dle lokality a dostupnosti, nejčastěji jsou zastoupeny slávka jedlá (*Mytilus edulis*), telínka baltická (*Macoma baltica*) (Kalas et al., 1993). Rostlinnou stravu nevyhledávají. Může být, ale pozřena společně s ulovenou živočišnou potravou (Snow & Perrins, 1994, Kalas et al., 1993,).

Mláďata se po vylíhnutí živí hmyzem a dostupnými vodními bezobratlými, které sbírají nejprve z povrchu vodní hladiny (Šťastný & Hudec, 2016, Wood, 1986). Přibližně po 14 dnech přechází na jejich hlavní potravu, kterou jsou ryby (Snow & Perrins, 1994).

#### **4. Vnitrosezónní změny potravní specializace vodních ptáků**

Z námi vybraných 25 běžných vodních ptáků byla převážná většina omnivorních, tedy všežravých. Jejich potravou byly vodní makrofyty, jejich listy, stonky, oddenky, hlízy i semena, dále řasy, a okolní vegetace rostoucí často ve vlhké půdě v okolí vodních ploch. U některých z nich převažovala rostlinná strava, jiní vyhledávali spíše živočišnou potravu v podobě měkkýšů (*Mollusca*), hmyzu a vodních bezobratlých. Ryby byly ve většině případů pozřeny náhodně společně s rostlinnou potravou. Pouze dva druhy se živili striktně rybami, jednalo se o turpana hnědého (*Melanitta fusca*) a morčáka malého (*Mergus albellus*).

Rod *Anser*, tedy husa, do kterého zahrnujeme námi vybrané druhy husa velká (*Anser anser*), husa polní (*Anser fabalis*) a husa běločelá (*Anser albifrons*), jsou striktními býložravci, u kterých převážnou většinu potravy tvoří okolní vegetace ve formě trav, jedná se zhruba o 60% jejich příjmu potravy. V našem výběrů vodních ptáků šlo o jediné druhy, které jsou v takovém množství závislí na okolní vegetaci. Navíc úbytkem přirozených mokřadů husy často preferují zemědělskou půdu. V porovnání s ostatními námi vybranými herbivorními druhy se u rodu *Anser* jedná o velmi častý jev.

Zajímavostí je, že i přesto, že dospělci herbivorních druhů se živí pouze rostlinnou stravou, jejich mláďata první měsíc života vyhledávají ve větší míře hmyz a vodní bezobratlé. Tuhle skutečnost jsem zaznamenala u každého herbivorního druhu.

V práci jsem se zaměřila na vnitrosezónní změny potravní specializace vybraných druhů vodních ptáků. Z celkového počtu 25 druhů jsem tyto změny zaznamenala u 9 druhů. Jednalo se o labuť velkou (*Cygnus olor*), husici liščí (*Tadorna tadorna*), rzohlávku rudozobou (*Netta rufina*), poláka malého (*Aythya nyroca*), poláka chocholačku (*Aythya fuligula*), poláka kholku (*Aythya marila*), turpana černého (*Melanitta nigra*), turpana hnědého (*Melanitta fusca*) a morčáka malého

(*Mergus albellus*). Vnitrosezónní změny preference jejich potravy jsou uvedeny v tabulce 2.

Obecně převážná většina vodních ptáků, u kterých se tyto změny potravní specializace vyskytly, byly všežravci. Jejich potravní nabídka tedy byla značně různorodá a během změn ročního období se mohli zaměřit na potravu, která je sezóně nejhojnější. V jarním a letním období v jejich jídelníčku dominoval hmyz a vodní bezobratlí, stejně tak mladé výhonky rostlin. Naopak v zimním období bylo již zmíněné potravy nedostatek, a proto se jejich potrava pozvolna přesunula často k vyhledávání měkkýšů, semen, hlíz, a oddenků rostlin. Mnozí z vybraných druhů vodních ptáků preferovali více určitý druh rostliny, případně určitý druh měkkýše, který v jejich stravě převládal. Tato skutečnost ale byla ve velké míře ovlivněna lokalitou a samotnou dostupností potravy, na dané lokalitě.



**Tabulka č. 1:** Potravní specializace u jednotlivých druhů vodních ptáků a její změny v průběhu roku.

| <b>Druh</b>   | <b>Latinský název</b>  | <b>Potravní specializace</b> | <b>Vnitrosezonní změny potravní specializace</b> | <b>Literatura</b>   |
|---------------|------------------------|------------------------------|--|---|
| labuť velká   | <i>Cygnus olor</i>     | Herbivorní                   | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016, Mathiasson, 1973. Snow & Perrins, 1994, Kear, 2006, Wood <i>et al.</i> , 2021. Bailey <i>et al.</i> , 2008, Allin & Husband, 2003          |
| labuť zpěvná  | <i>Cygnus cygnus</i>   | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Haapanen <i>et al.</i> , 1973. Rees <i>et al.</i> 2005, Kampe-Persson <i>et al.</i> , 2005               |
| husa tundrová | <i>Anser fabilis</i>   | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006, Snow & Perrins, 1994. Tinkel <i>et al.</i> , 2009. Zhang <i>et al.</i> , 2020. Azrel <i>et al.</i> , 2006. Fox & Abraham, 2017 |
| husa běločelá | <i>Anser albifrons</i> | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006, Snow & Perrins, 1994. Fox & Abraham, 2017. Ely & Raveling, 2011. Yanguang <i>et al.</i> , 2020.                                |
| husa běločelá | <i>Anser albifrons</i> | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006, Snow & Perrins, 1994. Fox & Abraham, 2017. Ely & Raveling, 2011. Yanguang <i>et al.</i> , 2020.                                |
| husa velká    | <i>Anser anser</i>     | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006, Snow & Perrins, 1994. Olsson <i>et al.</i> , 2017. Fox <i>et al.</i> , 1977. Amat 1995   |

| <b>Druh</b>        | <b>Latinský název</b>       | <b>Potravní specializace</b> | <b>Vnitrosezonní změny potravní specializace</b> | <b>Literatura</b>  |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|--|--|
| husice nilská      | <i>Alopochen aegyptiaca</i> | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006, Snow & Perrins, 1994. Jaška & Řepa, 2017.<br>Mikule & Muckstein, 2017.   |
| husice liščí       | <i>Tadorna tadorna</i>      | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Vianin <i>et al.</i> , 2011. Meininger & Snoek, 1992. Olne, 1964 Snow & Perrins, 1994. Vianin <i>et al.</i> , 2011       |
| husice rezavá      | <i>Tadorna ferruginea</i>   | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Quan & Cui, 2013. Seier <i>et al.</i> , 2009.  |
| hvízdák eurasijský | <i>Mareca penelope</i>      | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. JHA, 2013.<br>Snow & Perrins, 1994.<br>Dessborn, <i>et al.</i> 2011. Karmiris <i>et al.</i> , 2010.                      |
| kopřivka obecná    | <i>Mareca strepera</i>      | Herbivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Allouche & Tamisier, 1984. Mcknight, 1998. Miller <i>et al.</i> , 2000. Gammonley & Laubhan, 2002. |
| čírka obecná       | <i>Anas crecca</i>          | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Arzel <i>et al.</i> , 2009. Snow & Perrins, 1994.<br>Arzel <i>et al.</i> , 2007  |
| kachna divoká      | <i>Anas platyrhynchos</i>   | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Bengtsson <i>et al.</i> , 2014. Snow & Perrins, 1994.<br>Bengtsson <i>et al.</i> 2014                                    |

| <b>Druh</b>         | <b>Latinský název</b>   | <b>Potravní specializace</b> | <b>Vnitrosezonní změny potravní specializace</b> | <b>Literatura</b>  |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|--|--|
| ostralka štíhlá     | <i>Anas acuta</i>       | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006.<br>Snow & Perrins, 1994.<br>Ballard <i>et al.</i> , 2004.<br>Pearse <i>et al.</i> , 2011.                                  |
| lžičák pestrý       | <i>Spatula clypeata</i> | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Vest & Conover, 2011. Ankey & Conover, 1988. Snow & Perrins, 1994. Ayaichia <i>et al.</i> , 2017. Roberts & Conover, 2014. |
| zrzohlávka rudozubá | <i>Netta rufina</i>     | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Amat, 2000.<br>Schmieder, 2006   |
| polák velký         | <i>Aythya ferina</i>    | Omnivorní                    | NE   | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Sekiya <i>et al.</i> , 2000. Olney, 1971. Ayalichia <i>et al.</i> , 2017                             |
| polák malý          | <i>Aythya nyroca</i>    | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Muzaffar & Bin, 2004. Datta, 2014  |
| polák chocholačka   | <i>Aythya fuligula</i>  | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Olney, 1962. Gardarsson, 2008  |
| polák kaholka       | <i>Aythya marila</i>    | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016.<br>Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Cervenci & Fernandez, 2012. Marchowski. <i>et al.</i> , 2015   |

| <i>Druh</i>       | <i>Latinský název</i>     | <i>Potravní specializace</i> | <i>Vnitrosezonní změny potravní specializace</i> | <i>Literatura</i>  |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|--|--|
| turpan černý      | <i>Melanitta nigra</i>    | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006.<br>Snow & Perrins, 1994. Fox, 2003  |
| turpan hnědý      | <i>Melanitta fusca</i>    | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006.<br>Snow & Perrins, 1994.<br>Byrkjedal <i>et al.</i> , 1997.<br>Anderson & Lovorn, 2011. |
| hohol severní     | <i>Bucephala clangula</i> | Onvertivorní                 | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006. Kees, 1982.<br>Snow & Perrins, 1994. Eadie & Keast, 1982.                               |
| morčák malý       | <i>Mergus albellus</i>    | Omnivorní                    | ANO  | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006. Snow & Perrins, 1994. Cojan, 2006.  |
| morčák prostřední | <i>Mergus serrato</i>     | Piscivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006.<br>Snow & Perrins, 1994. Bur <i>et al.</i> 2008. Feltham, 1990.<br>Feltham, 1995        |
| morčák velký      | <i>Mergus merganser</i>   | Piscivorní                   | NE   | Šťastný & Hudec, 2016. Kear, 2006.<br>Snow & Perrins, 1994. Wood, 1986.<br>Kalas <i>et al.</i> , 1993. Wood, 1985.         |

**Tabulka č. 2:** Změny ve složení potravy vodních ptáků v průběhu roku

| <b>Druh</b>         | <b>Latinský název</b>  | <b>Potravní specializace</b> | <b>Jarní a letní období</b>   | <b>Zimní období</b>  |
|---------------------|------------------------|------------------------------|---|--|
| labuť velká         | <i>Cygnus olor</i>     | Herbivorní                   | Zelené řasy, pulci, sítina, orobinec, stolítek, vodní mor kanadský, rdestík, hřebenitý, blochan, bublinatka, okřehek, hmyz                        | Nedostatek vegetace nahrazují žáby, plotice obecná, měkkýši. Výjimečně malé rybky. V blízkosti obydlí pečivo, obilí, zbytky jídla. Navštěvují okolní pole. |
| husice liščí        | <i>Tadorna tadorna</i> | Omnivorní                    | V létě potěr, hmyz, řasy a výhonky vodních rostlin. Dále larvy much, brouci, kobylky, larvy komárů. Trávy, řasy (táhlice, rákos obecný, orobinec) | V zimním období dominují měkkýši a dostupná rostlinná potrava  |
| zrzohlávka rudozubá | <i>Netta rufina</i>    | Omnivorní                    | Převažující potravou stonky, listy, pupeny, semena. Zblochan, růžkatec, stolítek. Hmyz, larvy jepic, larvy vážky, pulci.                          | Malé rybky, korýši.  |
| polák malý          | <i>Aythya nyroca</i>   | Omnivorní                    | Hmyz, vodní bezobratlí, pulci, larvy komárů, larvy brouků, larvy vážek.   | Semena rostliny rdest, ostřice. Z živočišné potravy měkkýši např. slávička mnohotvará  |
| polák chocholačka   | <i>Aythya fuligula</i> | Omnivorní                    | Vodní vegetace listy, stonky, oddenky, kořínky.   | Semena vodní vegetace, konkrétně rdest, stolítek, ostřice, bahnička,   |
| polák kaholka       | <i>Aythya marila</i>   | Omnivorní                    | Hmyz a vodní bezobratlí larvy komárů, dvoukřídlí, larvy vážky, larvy jepic.   | Měkkýši slávka jedlá, srdcovka, a mena rostliny  |
| turpan černý        | <i>Melanitta nigra</i> | Omnivorní                    | Hmyz, larvy komárů, jepic a vážek, vodní brouci, korýši.  | Měkkýši, semena vodní vegetace rdest, slávka jedlá, srdcovka, plovatka bahenní, velevrub, slávička mnohotvará.   |

| <b>Druh</b>     | <b>Latinský<br/>název</b>  | <b>Potravní<br/>specializace</b> | <b>Jarní a letní období</b>  | <b>Zimní období</b>   |
|-----------------|----------------------------|----------------------------------|--|---|
| turpan<br>hnědý | <i>Melanitta<br/>fusca</i> | Omnivorní                        | Pupeny, listy a kořeny<br>rostliny,<br>hlízy vodní vegetace.<br>Nejvyhledávanější stolístek  | Dle dostupnosti měkčíši,<br>slávička mnohotvará, slávka<br>jedlá, plovatka bahenní. V mořs<br>kých<br>vodách srdcovka, ostronožec,<br>mořské ježovky, hvězdice,<br>kroužkovci a korýši. |
| morčák<br>malý  | <i>Mergus<br/>albellus</i> | Omnivorní                        | Ryby larvy chrostíků, vážek,<br>brouků (potápník vroubený),<br>vodní ploštice, obojživelníci<br>a bezobratlí. Rostliny v malé<br>míře, především rdest,<br>táhlice, vocha, okřehek,<br>skřípina. | Ryby v důsledku nedostatku<br>hmyzu. Plotice obecná, ouklej<br>obecná, štika obecná, úhoř<br>říční, cejn velký, mník<br>jednovousí, sled.   |

## **5. Metody zjišťování potravní preference**

### **5.1 Odběr vzorků zoobentosu**

#### 5.1.1. Odběr ruční bentosovou sítí

Pro stanovení preferovaných druhů zoobentosu vodními ptáky se využívá odběr vzorků zoobentosu na dané, ptáky nejvíce využívané lokalitě (Hyvonen & Nummi, 2000). Jedná se o lokalitu, kde vodní ptáci stráví velkou část dne při hledání potravy. Tato oblast je předem vyznačena (Nummi & Pöysä, 1993).

Pro odběr vzorků zoobentosu bývá vybírána oblast litorálního pásma, kolem břehů i v blízkosti volné vodní hladiny (Hyvonen & Nummi, 2000). Vlastní vzorkování se provádí standardním 3. minutovým semikvantitativním odběrem ruční bentosovou sítí, s velikostí ok 500 µm (Adámek et al., 2010). Jedná se o odběr části vodního sloupce, organismů přisedlých na makrofytech a povrchové části dna (Adámek et al., 2013). Odebrané vzorky jsou označeny kódem lokality a na místě fixovány formaldehydem na výslednou koncentraci 4 % (Nummi et al., 2013, Adámek et al., 2013).

### 5.1.2. Odběr zoobentosu za pomoci skleněných pastí

Využívá se skleněných nádob o objemu 1 l a 4 l se dvěma otvory a bílými plastovými nálevkami (Nummi et al., 2013). U nádoby o objemu 1 l, mají otvory na obou stranách velikost 140 mm a 20 mm na užší části. U nádoby 4 l jsou otvory 200 mm a 40 mm na úzkém konci (Hyvonen & Nummi, 2000, Nummi et al., 2013).

Tyto nádoby jsou buď zakomponovány na dno vodní plochy, nebo jsou umístěny uprostřed vodního sloupce na 2 polystyrenových panelech (30\*6 - 4sm), které jsou připevněny do vody kovovými tyčemi tak, aby byly 5 cm pod vodní hladinou (Hyvonen & Nummi, 2000).

Pastí jsou umístěny 50–100 cm od břehu a jsou ponechány několik dní na přesně zmapovaném místě. Následná manipulace s pastmi je velmi šetrná (Nummi & Pöysä, 1993). Pasti se vyprázdňují do nádoby s 5% roztokem formaldehydu a jsou opětovně umístěny na místo sběru (Nummi et al., 2013). Další práce se vzorky je koncentrována do laboratoře, kde dochází ke třídění vzorku podle velikosti a následné detekci a taxonomickému rozdělení rostlin i živočichů pod mikroskopem (Nummi & Pöysä, 1993).

### 5.2. Analýza obsahu trávicího traktu

Jedná se o velmi přesnou metodu, která dokáže zhodnotit, které potravní složky jsou vodními ptáky vyhledávané a konzumované. Tato metoda je vhodná i pro stanovení antipredačního chování a kompetice, ke kvantifikaci množství přijímané potravy, ke stanovení dostupnosti potravy, i ke kontrole potravních zdrojů na dané lokalitě. Jedná se tedy o metodu, která nám pomáhá porozumět mnohým aspektům v ekologii vodních ptáků na úrovni populace, druhu i ekosystému. (Ayaichia et al., 2017).

I přesto, že má tato metoda nenahraditelné výsledky, jedná se o eticky náročnou metodu, kde musí dojít k usmrcení několika kusů jedinců. Množství vzorků je touto skutečností ovlivněno a někdy bývá nedostačující. (Ayaichia et al., 2017).

Po odstřelu vodního ptactva jsou jedinci podrobeni pitvě a trávicí ústrojí je co nejdříve zmrazeno, nejdéle 4 hodiny po odstřelu, a uloženo do 5 % roztoku formaldehydu. Žaludek je vždy oddělen od jícnu. (Ayaichia et al., 2017).

Následně dochází k vyhodnocení zbytků potravy v trávicím traktu za pomoci mikroskopu. Obsah žaludku je rozdělen podle velikosti a rozlišen na nejnižší taxonomickou jednotku. (Ayaichia et al., 2017).

### 5.3. Přímé pozorování potravního chování

Jednou z metod je metoda přímá. Přímým pozorováním zjistíme údaje o chování ptáků, techniky získávání potravy, kterou potravu ptactvo upřednostňuje, jakou kořist loví a jakým způsobem hledají potravu. Ze získaných dat lze hodnotit stravovací návyky. (Sutherland, W. J. et al., 2004)

### 5.4. Metoda analýzy trusu

Mikrohistologická analýza trusu závisí na identifikaci nestrávené potravy. Vhodní jsou ptáci preferující potravu ze semen, bezobratlé, a semena s tvrdou slupkou. (Sutherland, W. J. et al., 2004). Výhodou analýzy trusu je absence rušení nebo studium ohrožených druhů. Nevýhodami jsou nepřesnosti neúměrného složení se spotřebou potravy. (Hamiti A.L., et al., 2015)

Vzorky trusu nalezené v terénu je vhodné uchovávat mražené nebo sušené. Mražené vzorky se rozmočí ve vodě, a přes síto odstraní hrubé nečistoty, odloží k další identifikaci. Pomocí mikroskopu členění podle taxonomické úrovně, přehledné zbytky potravy jsou řazeny do kategorií pro rostliny, bezobratlé, savce a ryby. Ryby jsou dále rozděleny na kůstky a šupiny, zejména u rybožravých druhů. Savci dále děleny podle struktury chlupů, tvaru lebky a chrup. (Ewins & Mineau, 1994)



## 6. Závěr

Potravní specializace vodních ptáků je velmi variabilní a často se mění s ročním obdobím, které je důležitým faktorem pro řadu změn, které ovlivňují výběr ptačí potravy. Dostupnost stravy často s ročním obdobím přímo souvisí. Některé druhy hmyzu, který je pro řadu vodních ptáků důležitou složkou potravy, je pro ptáky dostupný pouze v letním období. Pro mláďata, která se v této době právě líhnou, je nezbytnou součástí jejich jídelníčku. Stejně tak rostliny, kterými neopovrhne většina z uvedených vodních ptáků, jsou dostupné během ročního období v různých formách. Na jaře jako mladé šťavnaté výhonky, následně vytváří bujnou vegetaci, stonky, pupeny a semena, hlízy a oddenky, která jsou pro ptáky k dispozici i během zimního období.

Výběr potravy ovlivňují i další faktory, jako je vzájemná kooperace, kompetice jednotlivých druhů, také konkrétní lokalita, která může poskytovat různou potravní nabídku. Důležitou změnou v ptačím světě během roku je migrace, která také ovlivňuje ptačí výběr. Ptáci v tomto období vyhledávají stravu méně nákladnou na její hledání a zároveň vysoce energetickou s množstvím vitamínů a minerálů. Společně s úbytkem původních biotopů je to důvodem, proč ptáci vyhledávají zemědělské půdy a často upřednostňují zemědělské plodiny před původní stravou. Obecně lze říci, že u vodních ptáků, kteří jsou zaměřeni pouze na rostlinnou nebo živočišnou složku potravy, jsou tedy herbivorní nebo karnivorní, se potravní specializace během roku nijak zvláště nemění. Samozřejmě záleží na aktuální dostupnosti potravy, zejména u herbivorních druhů je dostupnost vegetace během sezóny různorodější. Oproti tomu ale karnivorní druhy mají potravu stále dostupnou ve stejné formě během celého roku. Omnivorní druhy na jaře vyhledávají spíše rostlinnou stravu, v létě přechází spíše na hmyz a vodní bezobratlé a v zimě zase opět vyhledávají semena rostlin, hlízy, oddenky, případně měkkýše. Jejich potrava je během roku velmi variabilní.

I přesto, že velké množství vodních ptáků osídluje stejný biotop a na první pohled jsou si značně podobní, je neobyčejně zajímavé, jak se každý z nich dokáže různě přizpůsobit na vyhledávání potravy, tak, aby dokázali žít nedaleko sebe na jednom území.

## 7. Literatura

- Adámek, Z., Zahrádková, S., Jurajda, P., Bernardová, I., Jurajdová, Z., Janáč M. & Němejcová D. (2013).** Effect of deposition of dam sediments on arable soil. *Croatian journal of fisheries* 71: 93-115.
- Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B. & Rulík, M. (2010).** Aplikovaná hydrobiologie. *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích*. České Budějovice, 350pp.
- Allin, C. C., & Husband. T. P. (2003).** Mute Swan impact on submerged aquatic vegetation and macroinvertebrates in a Rhode Island coastal pond. *Northeastern Naturalist* 10: 305–318.
- Allouche, L. & Tamisier. A. (1984).** Feeding convergence of Gadwall, Coot and the other herbivorous waterfowl species wintering in the Camargue: a preliminary approach. *Wildfowl*.35 (3): 135-142.
- Amat, J. A. (1995).** Effects of wintering greylag geese Anser Anser on their Scirpus food plants. *Ecography*, 18 (2): 155-163.
- Amat, J. A. (2000).** Courtship feeding, food sharing, or tolerated food theft among paired Red-crested Pochards (*Netta rufina*)? *J. Ornithol.* 141(7): 327-334.
- Anderson, E. M. & Lovvorn J. R. (2011).** Contrasts in energy status and marine foraging strategies of white-winged scoters (*Melanitta fusca*) and surf scoters (*M. perspicillata*). *The Auk*. 128(2): 248-257.
- Ankney, C. Davison & Afton. A. D. (1988).** Bioenergetics of Breeding Northern Shovelers: Diet, Nutrient Reserves, Clutch Size, and Incubation'. *The Condor*. 90(2): 459-412.
- Arzel, C., Elmberg J. & Guillemain. M. (2006).** Ecology of spring - migrating Anatidae: a review. *J Ornithol.* 147: (10.1007/s10336-006-0054-8).
- Arzel, C., Elmberg, J., Guillemain, M., Lepley, M., Bosca, F., & Nogues, J.B., (2009).** A flyway perspective on food resource abundance in a long-distance migrant, the Eurasian teal (*Anas crecca*). *J Ornithol.* 150(9): 61–73.
- Arzel, C., Guillemain, M., Gurd, D.B., Elmberg, J., Fritz, H. Arnaud A. & Pin. A C., (2007).** Experimental functional response and inter-individual variation in foraging rate of teal (*Anas crecca*). *Elsevier*.,75(4): 66–71.
- Ashour, E. A., Abou-Kassem, D. A., Abd El-Hack, M. E. & Alagawany. M., (2020).** Effect of Dietary Protein and Tsaa Levels on Performance, Carcass Traits, Meat Composition and Some Blood Components of Egyptian Geese During the Rearing Period. *Animals*. 10 (549): 1-17.
- Ayaichia, F., Samraoui, F., Baaziz, N., Meziane, N. & Samraoui, B. (2017).** Sitting ducks: diet of wintering wildfowl in Lake Tonga, northeast Algeria. *Wetlands Ecol Manage.* 11(3): ISSN 10.1007/s11273-017-9567-6.
- Bailey, M., Petrie, S. A. & Badzinski S. S. (2008).** Diet of Mute Swans in Lower Great Lakes Coastal Marshes. *Journal of Wildlife Management* 72(3): 726-732.
- Ballard, B. M., Thompson, J. E., Chekett M. & Hewitt. G. D., (2004).** Diet and Nutrition of Northern Pintails Wintering Along the Southern Coast of Texas. *Journal of Wildlife Management.* 68(2): 371–382.
- Beatty, W. S., Webb, E. B, Kesler, D.C., Raedeke, A.H., Naylor, L. W. & Humburg, D. D. (2014).** Landscape effects on mallard habitat selection at multiple spatial scales during the non-breeding period. *Landscape Ecol.* 29(9): 989–1000.
- Bengtsson, D., Avril, A. Gunnar Gunnarsson, et al. (2014).** Movements, Home-Range Size and Habitat Selection of Mallards during Autumn Migration. *Plos One.*, 9(6): 1-14.
- Bengtsson, D., Avril, A., Gunnarsson, G., Elmberg, J., Söderquist, P., Norevik, G., Tolf, C., Safi, K., Fiedler, W., Wikelski, M., Olsen, B. & Waldenström, J. (2014).** Movements, Home-Range Size and Habitat Selection of Mallards during Autumn Migration. *PLOS ONE* 9: e100764.
- Bur, M. T., Stapanian, M. A, Bernhardt, G. & Turner, M. W. (2008).** Fall Diets of Red-breasted Merganser (*Mergus serrator*) and Walleye (*Sander Vitreus*) in Sandusky Bay and Adjacent Waters of Western Lake Erie. *The American Midland Naturalist* 159(1): 147-161.

- Byrkjedal, I., Eldoy, S., Grundetjern, S. & Loyning, M. K. (1997).** Feeding associations between Red-necked Grebes *Podiceps griseigena* and Velvet Scoters *Melanitta fusca* in winter. *IBIS*. 139 (13): 45-50.
- Cervenci, A. & Fernandez, S. A. (2012).** Winter distribution of Greater Scaup *Aythya marila* in relation to available food resources. *Journal of Sea Research*. 73(7): 41–48.
- Cojan, C. (2006).** Thropic regime of anseriformes present in the low basin of prut river from moldova republic. *Natura montenegrina*. 7(3): 261-266.
- Datta, T. (2014)** Time-activity budgets of wintering Ferruginous Duck, *Aythya nyroca*, at Gajoldoba wetland, Jalpaiguri, India. *Turkish Journal of Zoology*. 38(2): 538-543.
- Dessborn, L., Brochet, A. L., Elmberg, J., Legagneux, P., Gauthier-Clerc, M. & Guillemain, M. (2011).** Geographical and temporal patterns in the diet of pintail *Anas acuta*, wigeon *Anas penelope*, mallard *Anas platyrhynchos* and teal *Anas crecca* in the Western Palearctic. *Eur J Wildl Res*. 57(6):1119–1129. ISSN 10.1007/s10344-011-0577- z
- Eadie, J. M. & Keast, A. (1982).** Do Goldeneye and Perch Compete for Food? *Oecologia*,55 (6): 225-230.
- Ely, C. R., & Raveling, D.G. (2011).** Seasonal Variation in Nutritional Characteristics of the Diet of Greater White-Fronted Geese. *Journal of Wildlife Management*. 75(1): 78-91.
- Ewins, P. J., Weseloh, D. V., Groom, J. H, Dobos, R. Z. & Mineau, P. (1994):** The diet of Herring Gulls (*Larus argentatus*) during winter and early spring on the lower Great Lakes. *Hydrobiologia* 279/280: 39-55
- Fan, Y., Zhou, L., Cheng, L., Song, Y. and Xu, W. (2020).** Foraging behavior of the Greater White-fronted Goose (*Anser albifrons*) wintering at Shengjin Lake: diet shifts and habitat use. *Avian Research* 11: 3.
- Feltham, M.J. (1995).** Predation of Atlantic Salmon, *Salmo salar* L., smolts and parr by red-breasted mergansers, *Mergus serrator* L., on two Scottish rivers. *Fisheries Management and Ecology*. 2(3): 289-298.
- Feltham, Mark J. (1990).** The diet of red-breasted mergansers (*Mergus serator*) during the smolt run in N.E. Scotland: the importance of salmon (*Salmo salar*) smolts and parr. *J. Zool.* 222(7): 285-292.
- Fox, A. D. (2003).** Diet and habitat use of Scoters *Melanitta* in the Western Palearctic - a brief overview. *Wildfowl*. 54. (11): 163-182.
- Fox, A. D. Madsen, J. & Stroud, D. A. (1983).** A review of the summer ecology of the greenland white-fronted goose *Anser albifrons flavirostris*. *Dan Ornithol Foren Tidsskr* 77: 43–55.
- Fox, A. D., Kahlert, J. & Ettrup, H. (1997).** Diet and habitat use of moulting Greylag Geese *Anser anser* on the Danish island of Saltholm. *IBIS*. 140(2): 676-683.
- Fox, A.D. & Abraham, K.F. (2017).** Why geese benefit from the transition from natural vegetation to agriculture. *Ambio*. 46(2). ISSN 10.1007/s13280-016-0879-1.
- Gammonley, J. H. & Laubhan, M. K. (2002).** Patterns of Food Abundance for Breeding Waterbirds in the San Luis Valley of Colorado. *Wetlands*.22 (3): 499–508.
- Gardarsson, A. & Einarsson, A. (2008).** Resource limitation of diving ducks at Myvatn: Food limits production. *Aquatic Ecology*.38: 285–295.
- Haapanen, A., Helminen, M. & Suomalainen, H. K. (1973).** Population growth and breeding biology of the Whooper Swan, *Cygnus c. cygnus*. *Finnish Game Res*. 33: 39-60.
- Hamiti A.L., Metnaa F., Boukhemzaa M., Merabeta S., Houhamdib, M. (2015)** Variation in the diet of Common Moorhen *Gallinula chloropus* (Aves, Rallidae) at Lake Réghaïa, Algeria. *Zoology and Ecology*: 37-41

- Hyvönen, T. & Nummi, P. (2000).** Activity and the corer: complementary methods for sampling aquatic invertebrates. *Hydrobiologia*, 432(2): 121–125.
- Jaška, P. & Řepa, P. (2017).** Breeding of the Egyptian Goose (*Alopochen aegyptiaca*) in the Czech Republic in 2006–2016 and a detailed analysis of its occurrence in the Karlovy Vary and Plzeň regions. *Sylvia*. 53 (2): 21-40.
- Jha, K. K. (2013).** Aquatic Food Plants and their Consumer Birds at Sandi Bird Sanctuary, Hardoi, Northern India. *Asian Journal of Conservation Biology* 2 (1): 30–43. ISSN 2278-7666.
- Kålås, J. A., Heggberget, T. G., Bjørn, P.A. & Reitan, O. (1993).** Feeding behaviour and diet of goosanders (*Mergus merganser*) in relation to salmonid seaward migration. *Aquat. Living Resour.* 6(3): 31-38.
- Kampe-Persson, H., Bildström, L. & Bildström, M. (2005).** Can nesting competition with Whooper Swan *Cygnus cygnus* cause a decline of the Swedish Taiga Goose *Anser fabalis fabalis* population? *Ornis Svecica* 14: 119–121
- Karmiris, I. S., Kazantzidis, A. & Papachristou, T.G. (2010).** Variation in diet composition of wintering waterfowl among Greek wetlands. *Avocetta*, 34(5): 21-28.
- Kear, J. (2005).** Ducks Geese, and Swans: 2-Volume Set (Bird Families of the World). English: *Oxford University Press*, July 7, 930 s. ISBN 0198546459.
- Marchowski, D., Neubauer, G., Ławicki, Ł., Woźniczka, A., Wysocki, D., Guentzel, S. & Jarzemski, M. (2015).** The Importance of Non-Native Prey, the Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*, for the Declining Greater Scaup *Aythya marila*: A Case Study at a Key European Staging and Wintering Site. *PLOS ONE* 10: e0145496.
- Mathiasson, S. (1973).** A moulting population of non-breeding mute swans with special reference to flight-feather moults, feeding ecology and habitat selection. *Wildfowl* 24: 43–53
- Mcknight, S. K. (1998).** Effects, of food abundance and environmental parameters on foraging behavior of Gadwalls and American Coots in winter. *Canadian Journal of Zoology*, 76(8): 21-40.
- Meininger, P. L. & Snoek, H. (1992).** Non -breeding Shelduck *Tadorna tadorna* in the southwest Netherlands: effects of habitat changes on distribution, numbers, moulting sites and food. *Wildfowl*. 43(7): 139-151.
- Mikule, V. & Mückstein, P. (2017).** The breeding of the Egyptian Goose (*Alopochen aegyptiaca*) in the town of Žďár nad Sázavou in 2017. *Crex – zpravodaj Jihomoravské pobočky*. 36(3): 33-38.
- Miller, O. D., Wilson, J. A., Ditchkoff, S. S. & Lochmiller, R. L. (2000).** Consumption of Agricultural and Natural Foods by Waterfowl Migrating Through Central Oklahoma. *Proc. Okla. Acad. Sc.*, 80(2): 25-31.
- Muzaffar, S. B. (2004).** Diurnal tie-activity budgets in wintering Ferruginous Pochard *Aythya nyroca* in Tanguar Haor, Bangladesh. *Forktail*, 20(6): 25–27.
- Nummi, P. & Pöysä, H. (1993).** Habitat Associations of Ducks during Different Phases of the Breeding Season. - *Ecography* 16: 319–328.
- Olney, P. J. S. (1962).** The Food and Feeding Habits of Tufted Duck *Aythya Fuligula*. *IBIS*. 45(3): 55-62.
- Olney, P. J. S. (1964).** The Food and Feeding Habits of Shelduck *Tadorna Tadorna*. *IBIS*. 107(4): 527-532.
- Olney, P. J. S. (1971).** The Food and Feeding - habits of the Pochard, *Aythya ferina*. *Biological Conservation-Elsevier.*, 88(7): 71-76.
- Olsson, C., Gunnarsson, G. & Elmberg, J. (2017).** Field preference of Greylag Geese *Anser anser* during the breeding season. *J Wildl Res*, 63(28): 1-12. ISSN 10.1007/s10344-017-1086-5.
- Pearse, A. T., Krapu, G. L., Cox, R. R. & Davis, B. E. (2011).** Spring-Migration Ecology of Northern Pintails in South Central Nebraska. *Waterbirds* 4(1): 10-18.

- Quan, R. & Cui, L. (2013).** Winter pairs of ruddy shelducks at Lashihai Lake, southwest China. *Integrative Zoology*. SI (3): 46–49.
- Rees, E. C., Bruce, J. H. & White, G. T. (2005).** Factors affecting the behavioural responses of whooper swans (*Cygnus c. cygnus*) to various human activities, *Biological Conservation*, Volume 121, Issue 3: 369-382, ISSN 0006-3207.
- Roberts, A. J. & Conover, M. R. (2014).** Diet and Body Mass of Ducks in the Presence of Commercial Harvest of Brine Shrimp Cysts in the Great Salt Lake, Utah. *The Journal of Wildlife. Management*, 78(7): 1197–1205.
- Schmieder, K., Werner, S. & Bauer, H.-G. (2006).** Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Lake Constance. *Aquatic Botany* 84: 245–250.
- Seier, I., Matuszak, A. & Bauer, H-G. (2009).** Zum Nahrungsspektrum und zur Nahrungswahl der Rostgans *Tadorna ferruginea* an Bodensee und Hochrhein. *Ornithologische Gesellschaft Baden-Württemberg e.V.*, 25(1): 1-9.
- Sekiya, Y., Hiratsuka, J., Yamamuro, M., Oka, N. & Abe, M. (2000).** Diet selectivity and shift of wintering *Common pochards* and Tufted Ducks in a eutrophic coastal lagoon. *Journal of Marine Systems* 26: 233–238.
- Snow, D. & Perrins, Ch. M. (1994).** The Birds of the Western Palearctic. Volume 9. England: Oxford University Press, ISBN 978-0-19-854843-0.
- Sutherland, W. J., Newton, I. and Green, R. (2004).** Bird Ecology and Conservation. - Oxford University Press.
- Šťastný, K., & Hudec, K. (eds) (2016).** Fauna ČR. Ptáci 1. Academia, Praha, 790 pp.
- Tinkler, E., Montgomery, W. I. & Elwood, R. W. (2009).** Foraging ecology, fluctuating food availability and energetics of wintering Brent Geese. *Journal of Zoology* 278: 313–323
- Vermeer, K. (1982).** Food and distribution of three *Bucephala* species in British Columbia waters. *Wildfowl* 33(4): 22-30.
- Vest, J.L. & Conover, M. R. (2011).** Food Habits of Wintering Waterfowl on the Great Salt Lake. *Waterbirds* 34(1): 40-50.
- Viain, A., Corre, F., Delaporte, P., Joyeux, E. & Bocher, P. 2013.** Numbers, diet and feeding methods of Common Shelduck *Tadorna tadorna* wintering in the estuarine bays of Aiguillon and Marennes-Ol. *Wildfowl* 61: 121–141.
- Wood, C. C. & Hand, C. M. (1985).** Food-searching behaviour of the common merganser (*Mergus merganser*) I: Functional responses to prey and predator density. *Canadian Journal of Zoology*. 63(6): 1260-1270. <https://doi.org/10.1139/z85-189>
- Wood, C. C. (1986).** Predation, of Juvenile Pacific Salmon by the Common Merganser (*Mergus merganser*) on Eastern Vancouver Island. II: Predation of Stream-Resident Juvenile Salmon by Merganser Broods. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 44(5): 950-959. <https://doi.org/10.1139/f87-113>
- Wood, K. A., Stillman, R. A., Newth, J. L., Nuijten, R. J. M., Hilton, G. M., Nolet, B. A. & Rees, E. C. (2021).** Predicting avian herbivore responses to changing food availability and competition, *Ecological Modelling*, Volume 441,109421, ISSN 0304-3800.
- Zhang, P., Zou, Y., Xie, Y., Zhang, S., Chen, X., Li, F., Deng, Z., Zhang, H. & Tu, W. (2020).** Hydrology-driven responses of herbivorous geese in relation to changes in food quantity and quality. *Ecology and Evolution* 10: 5281–5292.