



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Diplomová práce

Pohled aktivních ekologů – vědců na obsah učiva ekologie

Bc. Lucie Jelínková

Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D.

České Budějovice 2015

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích, dne

.....

Lucie Jelínková

Abstrakt

Jelínková, L. 2015: Pohled aktivních ekologů – vědců na obsah učiva ekologie. Diplomová práce, Pedagogická fakulta JU, 136 s.

Hlavním cílem této diplomové práce je tedy zodpovědět na otázku, jaké informace z oblasti ekologie pokládají vědci (aktivně bádající v ekologických oborech) za důležité a podstatné pro absolventy různých stupňů škol. Podařilo se získat odpovědi celkem 31 vědců. Pro absolventa ZŠ vědci považují za důležité a podstatné oblasti zabývající se úvodem do ekologie, zdroji organismů, biomy, vodními ekosystémy, dalšími interakcemi a tokem energie a hmoty ekosystémech. Pro absolventa SŠ vědci shledávají za důležité oblasti o zdrojích organismů, biomech, dalších interakcích a toku energie a hmoty v ekosystémech. Pro maturanta z biologie byly shledány za důležité oblasti týkající se ekologických faktorů, úvodu do ekologie, zdrojů a dalších interakcí.

Klíčová slova: ekologie, kurikulum, učivo, vědec, znalosti ekologie

Abstract

Jelínková, L. 2015: The active ecologist's – scientist's point of view on the content of ecological curriculum. Diploma thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia, 136 pp.

The main aim of this diploma thesis is to answer the question: What information do the scientists (who are actively researching in various areas of ecology) consider as the most important for the students from different school grades? We gathered answers from 31 scientists. For graduates of elementary school the scientists consider very important and fundamental the areas which deal with introduction to ecology, resources of organism, biomes, aquatic ecosystems, other interactions and flow of energy and matter in ecosystems. For High School graduates, scientists find important the area of resources of organism, biomes and other interactions, flow of energy and matter in ecosystems. For students who passed the High School leaving exams in biology the areas they consider as most important ecological factors, introduction to ecology, resources of organisms and other interactions.

Keywords: Ecology, curriculum, teaching content, scientist, knowledge of ecology

Děkuji RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D. za vedení své diplomové práce a za poskytnutí cenných rad. Dále děkuji své rodině za podporu během studií.

Obsah

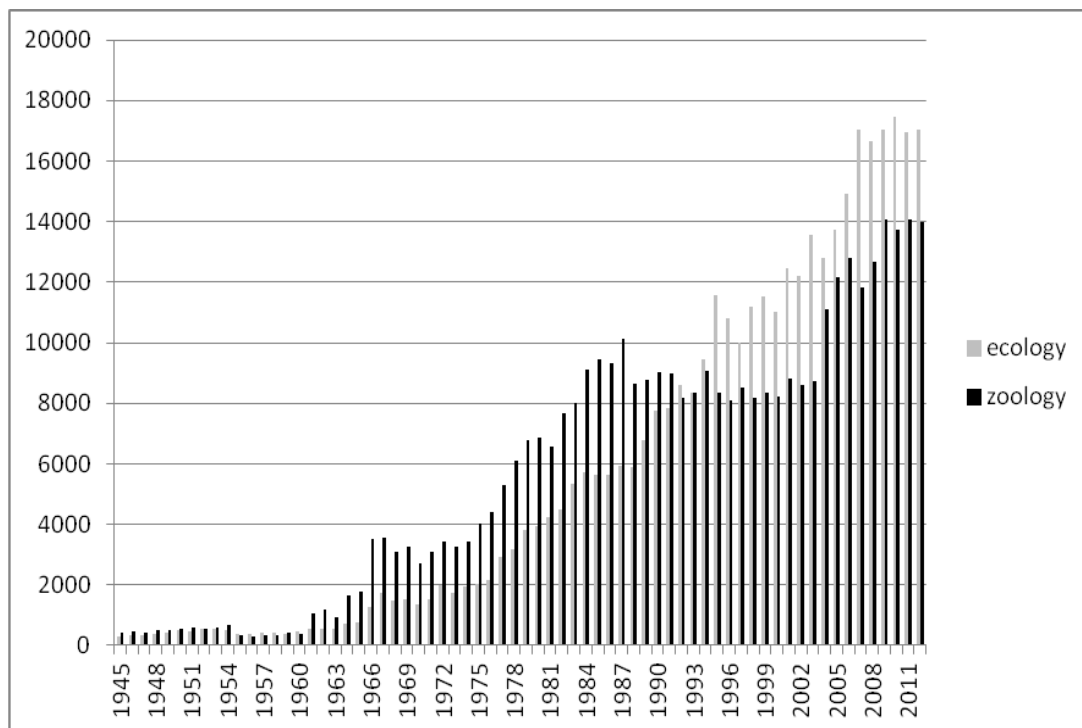
Úvod	1
1. Literární přehled.....	3
1.1 Kvantitativní a kvalitativní pedagogické výzkumy	3
1.1.1 Kvantitativní pedagogické výzkumy (pozitivistické)	3
1.1.2 Kvalitativní pedagogické výzkumy	7
2. Metodika práce.....	10
3. Výsledky	13
3.1 Rozbor jednotlivých položek dotazníku	13
3.1.1 Úvod do ekologie.....	13
3.1.2. Základy evoluce, evoluční ekologie	19
3.1.3 Ekologické faktory.....	28
3.1.4 Zdroje organismů	35
3.1.5 Biomy.....	44
3.1.6. Vodní ekosystémy.....	53
3.1.7. Natalita, mortalita a disperze organismů.....	61
3.1.8. Kompetice (konkurence)	69
3.1.9. Predace	79
3.1.10. Další interakce	88
3.1.11. Společenstva	94
3.1.12. Druhová bohatost.....	104
3.1.13. Tok energie a hmoty v ekosystémech	113
3.2 Rozbor důležitosti jednotlivých oblastí	121
4. Diskuze	130
5. Závěr.....	135

6. Seznam literatury.....	136
7. Přílohy	1
7.1 Příloha 1. Dopis potenciálním respondentům dotazníku	1
7.2 Příloha 2. Tabulka s vybranými charakteristikami respondentů	3

Úvod

Přestože slovo ekologie a od něj odvozené tvary patří mezi velmi používané výrazy, málokdo si pod tímto pojmem představí ekologii jakožto biologický vědní obor. Horší než toto „zmatení pojmů“ je však to, že znalosti ekologie široké veřejnosti nejsou na příliš vysoké úrovni. Svůj podíl na tomto faktu sehrává i školství ČR – přestože je ekologie (ve smyslu biologického oboru, jak bude v celé práci chápána) ukotvena v RVP základních škol, z předchozích výzkumů vyplynulo, že jen na přibližně 77 % základních škol ČR je ekologie takto vyučována (Jelínková, 2013). Více než polovina z těchto škol vyučuje ekologii převážně podle učebnice, na středních školách jsou učebnice jako hlavní zdroj informací o ekologii používány ze 72 % (Groulíková, 2013; Jelínková, 2013). Používané učebnice se na obou typech škol přitom mnohdy nevěnují aktuálním a důležitým tématům z ekologie, často se omezují jen na výklad pojmů a definic (Groulíková, 2013; Jelínková, 2013).

Autory používaných učebnic jsou především pedagogové a didaktici, kteří se (zcela zákonitě) vědeckému zkoumání v oboru ekologie nevěnují (při hledání citačních záznamů autorů používaných učebnic (viz Jelínková, 2013), na Web of Science byl nalezen pouze jeden odborný článek jedné autorky)). Vzhledem k faktu, že ekologie jakožto vědní obor prošla během posledních 20 let razantním rozvojem (obr. 1), může být velice zajímavé poznat pohled aktivních vědců – ekologů na školní učivo ekologie. Jejich názor na to, jaké konkrétní informace z oblasti ekologie jsou pro absolventy různých stupňů škol důležité, by mohl být cennou inspirací pro učitele z praxe a didaktiky při sestavování plánů výuky či dokonce kurikula učiva.



Obr. č. 1. Vývoj počtu odborných článků z databáze Web of Science v letech 1945 - 2012 zahrnutých do kategorie Ecology a Zoology. Podle Jelínková, 2013.

Samozřejmě to neznamená, že názory či postoje vědců (zde i dále v textu bude pojmem „vědec“ označován vědecký pracovník, bádající v oblasti ekologie a publikující ve vědeckých časopisech, podrobněji viz kap. 2, jsou nějak cennější či správnější než názory didaktiků a pedagogů. Znalost těchto názorů však může být nejen pro pedagogy a didaktiky velice přínosná.

Hlavním cílem této diplomové práce je tedy zodpovědět na otázku, jaké informace z oblasti ekologie pokládají vědci (aktivně bádající v ekologických oborech) za důležité a podstatné pro absolventy různých stupňů škol.

1. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Výuce ekologie na základních i středních školách se recentně věnovala bakalářská práce Jelínková (2013) a Groulíková (2013). Protože tato diplomová práce na obě díla bezprostředně navazuje, v literárním přehledu není výuce a učivu ekologie věnován další prostor. Vzhledem k poměrně netradičnímu pedagogickému výzkumu – názor vědců na důležitost konkrétních informací ve školním učivu různých stupňů škol – je literární přehled věnován především právě typům pedagogického výzkumu.

1.1 Kvantitativní a kvalitativní pedagogické výzkumy

Všechny realizované pedagogické výzkumy, aby byly vědecky věrohodné, musí splňovat celou řadu kritérií, mezi která patří systematičnost, objektivnost a přesnost. K těmto kritériím lze dospět dodržováním řady norem a pravidel, které určuje vědecká metodologie. Kromě těchto kritérií musí pedagogický výzkum splňovat příslušné etické principy, které se týkají např. výběru zkoumaných objektů či respondentů, zachování anonymity, získání informovaného souhlasu zkoumaných subjektů či otázky plagiátorství (Skutil, 2011).

V současné době se v pedagogickém výzkumu podle Skutila (2011) využívají nejen kvantitativní a kvalitativní přístupy, ale i jejich vzájemná kombinace, která spojuje jejich výhody (smíšená metodologie).

1.1.1 Kvantitativní pedagogické výzkumy (pozitivistické)

Podle Chráska (2007) kořeny kvantitativního výzkumu vychází z pozitivismu, resp. novopozitivismu.

Tyto výzkumy pracují s jednou objektivní realitou a vedou jednosměrně vpřed, tzn., že jsou lineární. Tudíž jsou v rámci tohoto výzkumu nejdříve formulovány teorie, pak hypotézy a následuje jejich operacionalizace. Poté dochází ke sběru dat, jejich analýze a interpretaci a ověření hypotéz (Skutil, 2011).

Východiskem každého kvantitativního výzkumu je příslušná vědecká teorie, pomocí které výzkumník formuluje proměnné a následně stanoví hypotézu, kterou pak

ověřuje. Tento výzkum se zabývá buď jedním, nebo více problémy, které spolu souvisí a jsou propojeny. Hlavním znakem kvantitativního výzkumu je, že u příslušného jevu využívá číselné měření konkrétních hledisek (Skutil, 2011).

Mezi další znaky podle Fraenkela a Wallena (1993) patří, že v kvantitativním výzkumu jsou data redukována pouze na numerické hodnoty a že je založen na popisu dotazovaných.

Chráska (2007) zároveň uvádí, že se v rámci klasického pedagogického výzkumu nejdříve stanoví problém, pak se formulují hypotézy, následuje jejich testování (verifikace, ověřování), poté se vyvodí a prezentují závěry.

Ve fázi, kdy se stanovuje problém, se nejdříve zjistí, jaký je současný stav našeho problému a získá se o něm co nejvíce informací. V rámci toho se prostuduje buď odborná literatura, jakou jsou knižní publikace, časopisy, sborníky, encyklopedie, odborné slovníky. Dále se může pro tento krok využít internet a informační databáze, konzultace s odborníky, výzkumné zprávy nebo debatování s učiteli, žáky a rodiči (přímé pozorování pedagogické reality). Provede se tedy tzv. předběžná teoretická analýza (Chráska, 2007).

V následujícím kroku by se měl daný problém formulovat, tzn. příslušné pojmy (konstrukty) vyjádřit v jednoduché podobě, tzn. operacionalizovat. Při samotné formulaci problému je třeba mít na paměti, že by měl vyjadřovat vztah mezi dvěma nebo více proměnnými. Dále by měl být formulován konkrétně, jednoznačně a v tázací formě a měl by se dát empiricky ověřit (Chráska, 2007).

Dalším krokem v kvantitativně orientovaném výzkum je správné stanovení hypotézy. Hypotéza je obecně formulované tvrzení, které vyjadřuje vztah mezi dvěma nebo více proměnnými a které nelze verifikovat, tedy empiricky dokázat. Proto, aby se mohla daná hypotéza verifikovat, byla sestavena metoda tzv. falzifikace. V rámci výzkumu jde o nalezení důkazů, které vyjadřují její neplatnost (snaha o její falzifikaci). Jestliže příslušnou hypotézou nelze falzifikovat, může se přijmout (Popper, 1997 in Skutil, 2011 et. Skutil, 2011 et. Chráska, 2007).

Při sestavování hypotézy je dobré se řídit následujícími pravidly, která se označují jako zlatá pravidla hypotézy. Hypotéza je tvrzení o rozdílech, vztazích a následcích, které je formulované v oznamovací větě a které by mělo vystihovat vztah mezi dvěma

proměnnými. Proměnné by měly být měřitelné a hypotéza se musí dát empiricky ověřit (Gavora, 2000 in Chráska, 2007).

Sestavená hypotéza by se měla následně otestovat (ověřovat, verifikovat). Testováním se dospěje k závěru, jestli se může příslušná hypotéza přijmout, tedy jestli není v neshodě s fakty založenými na skutečnosti. O tom, jestli se může daná hypotéza přijmout, se rozhodne na základě sběru dat a jejich třídění, zpracování a vyhodnocování. Příslušná data se získají prostřednictvím empirických metod, mezi které patří např. dotazník, rozhovor, pedagogické pozorování, škály, sociometrie atd. (Chráska, 2007).

Prostřednictvím testování příslušné hypotézy se dospěje k závěru výzkumu. V závěru výzkumu se uvede, zda byla daná hypotéza přijata nebo odmítnuta. Dále se zde prezentují jednak výsledky a jednak rozdíly, které se zjistí porovnáním výsledků s těmi známými. Rozdíly, které se zjistí, se doloží (Skutil, 2011).

Samotný pedagogický výzkum zahrnuje několik úrovní: pilotáž, předvýzkum a vlastní výzkum. V pilotáži se shromažďuje co nejvíce informací, které se týkají problému a pomohou tak přesněji formulovat problém i hypotézu. Následně se v předvýzkumu vyzkouší fáze vlastního výzkumu, ale protože se předvýzkum aplikuje na menší počet lidí, nemohou se tak na jeho základě vyvodit obecné závěry (Chráska, 2007).

Mezi metody, které se využívají k získání informací při pedagogickém výzkumu, se řadí: pedagogické pozorování, dotazník, interview, testy, sociometrii, sémantický diferenciál, měření obtížnosti učebního textu a Q-metodologii (Chráska, 2007) a tyto metody ještě doplňuje o rozhovor, obsahovou analýzu/analýzu dokumentů, projektivní metody, případové studie, kazuistiku a experiment Skutil (2011).

Dotazník v pedagogickém výzkumu

Dotazník je soubor otázek, které mají písemnou podobu. V dotazníku se jedná o to, že se vytvoří otázky v písemné formě a zpět se získávají písemné odpovědi. Dotazník obsahuje dobře připravené a sestavené otázky, které jsou určitým způsobem uspořádány a kterými se zjišťují údaje o respondentovi, jeho názory a postoje. Jednou

z nevýhod dotazníku je, že se tato metoda nezabývá skutečnými vlastnostmi a charakterem dotazovaných osob, ale zaměřuje se spíše na to, jak se na sebe dotazovaní dívají nebo chtějí, aby na ně bylo díváno (Gavora, 2000 in Chráska, 2007 et. Chráska, 2007 et. Skutil, 2011). Další nevýhody dotazníku spočívají v tom, že některé otázky se mohou zdát respondentovi nejasné nebo dvojznačné a on nemá žádnou šanci slovně zareagovat. Naopak podle Fraenkela a Wallena (1993) výhoda dotazníku spočívá v tom, že je zde osloveno naráz velkému množství lidí.

U sestaveného dotazníku se rozlišuje vstupní část, ve které se uvede oslovení respondenta, představení se a vysvětlení, proč dotazník vyplňuje a k čemu zjištěné výsledky budou dobré. Potom následuje hlavní část dotazníku, kde se představují samotné otázky. Poslední částí dotazníku je závěr, který zahrnuje poděkování respondentovi (Skutil, 2011).

Rozeznávají se dva hlavní typy dotazníků. Prvním typem je standardizovaný dotazník, který se vyznačuje jednotnou instrukcí, administrací, normou, zajištěnou validitou a reliabilitou. Druhým typem dotazníku je dotazník vlastní konstrukce, který je nejpoužívanějším typem dotazníku ve vzdělávacím prostředí (Skutil, 2011).

Otázky se v dotazníku se podle Skutila (2011) klasifikují podle míry otevřenosti do několika skupin:

1. Otázky uzavřené (dichotomické). Tyto položky zahrnují varianty odpovědi, které jsou již předem připravené a ze kterých si respondent musí vybrat.
2. Otázky polouzavřené. Ty obsahují nejdříve otázky uzavřené, ale nabízí možnost jejich dovysvětlení.
3. Otázky otevřené. U těchto položek dotazovaná osoba odpoví sama.
4. Otázky testové. Jsou to položky, které nabízí úlohy s výběrem odpovědí, úlohy přiřazovací nebo doplňovací.
5. Otázky šalovací. Pomocí nic se u daného jevu zjišťuje míra určité vlastnosti nebo intenzita pomocí škály.

Fraenkel a Wallen (1993) ještě dodávají, že typy výběru v dotazníku mohou zahrnovat: více správných odpovědí, pravdu-lež, spojování nebo interpretaci obrázku.

V sestaveném dotazníku by měly být jednotlivé otázky jasné, srozumitelné a jednoznačné. Jednotlivé otázky by měly zjišťovat jen nezbytné údaje a neměly by napovídat, jak mají být zodpovězeny. Dalším předpokladem pro úspěšné dotazníkové šetření je ochota respondentů spolupracovat, měl by obsahovat jasné pokyny. Zjištěné údaje by se měly dát snadno třídit, tabelovat a zpracovávat a při řazení jednotlivých otázek bychom měli být obezřetní (Chráska, 2007).

Chráska (2007) dodává, že každý dotazník by měl splňovat určité vlastnosti. Měl by být validní, to znamená, že to, co se bude v rámci výzkumu zjišťovat, to dotazník doopravdy zjišťuje. Dále by měl zachycovat spolehlivě a přesně zjišťované jevy, měl by tedy být reliabilní.

Takto vytvořený dotazník se otestuje v předvýzkumu. Předvýzkumem se testuje validita a reliabilita dotazníku a také to, zda pro respondenty není moc náročný a zda jeho vyplnění netrvá příliš dlouho (Skutil, 2011).

Vytvořený dotazník se pak může dotazovaným osobám buď rozesílat poštou, nebo se jim předá osobně či prostřednictvím dalších osob. Nejvýhodnější metodou je osobní předání (Chráska, 2007).

V rámci zpracování by se měly vyplněné dotazníky kategorizovat a třídit. Při zpracování kvantitativních dat se může využít vyhodnocování pomocí deskriptivní (popisné) statistiky (Chráska, 2007).

1.1.2 Kvalitativní pedagogické výzkumy

Na rozdíl od kvantitativních výzkumů kvalitativní pedagogické výzkumy vychází z fenomenologie. Tento filosofický směr a výzkumy na něm založené uznávají více realit. Je cyklický, tzn., že výsledkem tohoto výzkumu je představená teorie (Chráska, 2007 et. Skutil, 2011).

Tab. 1. Srovnání kvalitativně a kvantitativně orientovaného výzkumu (převzato z Gavora, 2000 in Chráska, 2007).

kvantitativně orientovaný výzkum	hledisko	kvalitativně orientovaný výzkum
pozitivismus	filozofická východiska	fenomenologie
jedna realita	existence reality	více realit
vysvětlení jevu	cíle výzkumu	porozumění smyslu
číslo velké skupiny osob zobecnění odstup	přístup	slovo, význam malé skupiny osob jedinečnost vcítění se

Rozdíl mezi kvalitativním výzkumem a kvantitativním dále spočívá v tom, že v začátku kvalitativního výzkumu se podrobně a přesně nemůže stanovit výzkumný projekt. Stanoví se pouze hlavní linka, která se v průběhu výzkumu různě doplňuje a upřesňuje (Skutil, 2011).

Dalším rozdílem je podle Fraenkela a Wallena (1993), že kvantitativní výzkumy upřednostňují statistické shrnutí výsledků kdežto u kvalitativního výzkumu je shrnutí náhodné.

Kvalitativní výzkum zahrnuje přístupy, pomocí kterých se podrobně rozebírají zkoumané jevy (Maňák a Švec, 2004 in Skutil, 2011).

Podstatou kvalitativního výzkumu je široké shromažďování dat, bez určení základní proměnné. Dopředu se neurčí ani hypotézy a není zde žádná závislost na teorii. Při tomto výzkumu se využívá induktivního přístupu. Výsledkem kvalitativního přístupu je formulování nové hypotézy nebo teorie. Ty se ale nemohou zobecňovat (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Kvalitativní výzkum zahrnuje základní metody sbírání dat jako je pozorování a rozhovory. Tyto data se získávají pomocí dotazníků, studentských zápisů a dalších materiálů. Neprovádí se žádná kontrola spolehlivosti nebo pravdivosti, tudíž se musí čtenář spoléhat na interpretaci dotazujících se (Fraenkel a Wallen, 1993).

Švaříček a Šed'ová (2007) uvádějí, že kvalitativní výzkum by měl splňovat stejně jako kvantitativní tato kritéria: pravdivost, platnost a spolehlivost.

Samotný kvalitativní výzkum se skládá z několika fází: stanovení cílů výzkumu, vytvoření konceptuálního rámce, definování výzkumných otázek, rozhodnutí o metodách, zajištění kontroly kvality výzkumu, sběr dat a jejich organizace, analýza a interpretace dat, formulování závěrů do výzkumné zprávy (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Cílem této diplomové práce je přinést zobecněný pohled českých aktivních vědců na učivo ekologie, což si žádá kvantitativní výzkum formou dotazníkového šetření a příslušnou analýzu dat. Na druhou stranu je pravděpodobné, že vzorek respondentů tohoto výzkumu (tedy vědců) nebude mnoho a bude velice užitečné zabývat se i individuálními názory oslovených vědců. Pro tuto diplomovou práci je tedy pravděpodobně nejvhodnější syntéza kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Konkrétní podoba této syntézy je popsána v následující kapitole.

2. METODIKA PRÁCE

Dotazníková šetření jsou v pedagogickém výzkumu oblíbeným nástrojem sběru dat, což však klade poměrně značné nároky na čas a ochotu respondentů. Kvůli poměrně vysokému počtu nejrůznějších dotazníkových šetření nebývá návratnost dotazníků vysoká (viz např. Jelínková, 2013). Z tohoto důvodu byla většina potenciálních respondentů této diplomové práce oslovena předem a byl tak zajištěn předběžný souhlas vyplnění dotazníku.

V České republice je aktivní jedna vědecká odborná společnost, sdružující vědce bádající v ekologických oborech – Česká společnost pro ekologii, ČSPE. Členové této společnosti byli osobně kontaktováni na konferenci ČSPE, která se uskutečnila r. 2013 v Brně. Následně byl sestaven dotazník (viz dále), který byl rozeslán členům ČSPE.

Samotný dotazník byl rozdělen do 13 oblastí, které tvořilo celkem 127 konkrétních tvrzení, vztahujících se k biologické ekologii. Jednotlivá tvrzení byla sestavena pomocí moderních učebnic ekologie: *Základy ekologie* (Townsend a kol., 2010) a *Úvod do současné ekologie* (Storch a Mihulka, 2000). Konkrétní tvrzení byla upravena tak, aby lépe odpovídala žákům ZŠ. Konkrétní tvrzení vycházela ze souhrnu kapitol o ekologii: 1. Ekologie: čím se zabývá a jak se provozuje (s. 3); 2. Evoluční kulisy (s. 36); 3. Fyzikální a chemické faktory prostředí a dostupnost zdrojů (s. 69); 4. Faktory prostředí, zdroje a biomy (s. 110); 5. Natalita mortalita a disperze organismů (s. 145); 6. Mezidruhová kompetice (s. 182); 7. Predace, pastva a nemoci (s. 217); 8. Evoluční ekologie (s. 251); 9. Od populací ke společenstvům (s. 281); 10. Druhové bohatství v čase a prostoru (s. 323); 11. Tok energie a hmoty v ekosystémech (s. 357). Tato témata byla ještě doplněna jednotlivými informacemi z boxů uvedených v Storch a Mihulka (2000).

Ke každému tvrzení se respondenti mohli vyjádřit na pětistupňové stupnici ohledně jejich názoru na důležitost daného tvrzení pro absolventa ZŠ, absolventa SŠ a maturanta z biologie. Nejen vzhledem k didaktické zásadě názornosti je vhodné předkládaná tvrzení při výuce ilustrovat konkrétními příklady. Vzhledem k časovému omezení při výuce je však nemožné uvádět konkrétní příklady pro všechna tvrzení. Kromě důležitosti daných tvrzení se tak respondenti mohli vyjádřit i k tomu, jak nutné vnímají ilustrovat dané tvrzení konkrétním příkladem. Tato ilustrace konkrétních

tvrzení byla rozlišena pro ZŠ a SŠ – lze totiž předpokládat, že starší žáci budou schopni vyšší míry abstrakce a pro některá tvrzení nebude konkrétní příklad potřeba. Ke každému tvrzení byl vymezen prostor pro poznámku. Příklad jedné dotazníkové položky je uveden v tab. 2, všechna tvrzení jsou uvedena v kapitole Výsledky.

Tab. 2. Dotazníková položka.

5.2 Mapa pevninských biomů nepředstavuje mapu rozšíření nějakého druhu, ale znázorňuje místa, která jsou dominována určitou, pro danou oblast typickou vegetační informací.

	úplně zbytečná	téměř zbytečná	užitečná	důležitá	zásadní
důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ilustrace konkrétním příkladem na ZŠ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
důležitost této znalosti pro absolventa SŠ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ilustrace konkrétním příkladem na SŠ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
důležitost této znalosti pro maturanta z biologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Poznámka:

V závěru dotazníku byli respondenti požádáni o (volitelné) vyplnění jména a přímení, délky období ekologického výzkumu, délky období výuky ekologie [VŠ - biologické obory ("budoucí vědci")], délky období výuky ekologie [VŠ - pedagogické obory ("budoucí učitelé SŠ)], délky období výuky ekologie [VŠ - pedagogické obory ("budoucí učitelé ZŠ)], délky období výuky ekologie [SŠ], délky období výuky ekologie [ZŠ] a byl zde prostor pro poznámku k celému dotazníku, resp. výzkumu. Všichni respondenti byli v dubnu 2015 vyhledáni v databázi Web of Science a k získaným odpovědím byl doplněn celkový počet publikovaných článků a H-index jednotlivých respondentů.

V následujícím kroku byli osloveni konkrétní členové ČSPE a to na internetových stránkách <http://www.cspe.cz/clenstvi-v-cspe>. Dotazník byl zaslán jednotlivým členům emailem na jejich elektronickou adresu uvedenou na těchto stránkách. Součástí emailu byl přiložen dopis, ve kterém byl stručně vysvětlen cíl diplomové práce (příloha 1).

Dotazník byl sestaven v programu MS Word, tak v on-line formuláři dokumentů Google (Google Docs). Verze pro MS Word je přiložena ve formě elektronické přílohy (příloha E1).

Vyplněné dotazníky byly dále zpracovávány v programu Microsoft Excel a Microsoft Word. U každého tvrzení byla odpověď převedena na příslušný kód (úplně zbytečná 1, téměř zbytečná 2, užitečná 3, důležitá 4 a zásadní 5). Ke každému tvrzení potom byla vytvořena tabulka, která obsahovala medián, horní a dolní kvartil a 10% a 90% percentil, které vyjadřovali důležitost této znalosti na ZŠ a SŠ a dále ilustraci konkrétním příkladem na ZŠ a SŠ. Dále byly informace zpracovávány programem STATISTICA.

3. VÝSLEDKY

Dotazník byl odeslán celkem 167 členům ČSPE. Z tohoto počtu členů dotazník vyplnilo celkem 31 dotazujících (18, 6 %). Téměř všichni respondenti aktivně pracují ve výzkumu, resp. publikují odborné články indexované na Web of Science. Čtyři respondenti nemají v databázi Web of Science žádné publikace. Přesto jejich odpovědi byly analyzovány, protože ve třech případech se jedná o doktorandy, kteří se aktivnímu výzkumu věnují v rámci studia a u nichž se v blízké budoucnosti aktivní publikační činnost předpokládá. Poslední respondent bez publikací nepracuje primárně ve výzkumné organizaci, nicméně vědeckému výzkumu v oblasti ekologie se věnuje a publikuje především v regionálních časopisech. Podrobná popisná statistika všech položek je uvedena v příloze E2. V následující části jsou tyto podrobné výsledky shrnuty včetně upřesňujících poznámek.

3.1 Rozbor jednotlivých položek dotazníku

3.1.1 Úvod do ekologie

Tvrzení 1.1: Ekologii definujeme jako vědecký obor, který se zabývá distribucí a početností organismů; resp. jako vědecký obor, zabývající se vztahy mezi organismy navzájem a jejich životním prostředím.

Definici ekologie považuje většina dotazovaných jako důležitou pro absolventa ZŠ, kdy žádný z dotazovaných to nehodnotí jako úplně zbytečné tvrzení. Pro absolventa SŠ a pro maturanta z biologie je toto tvrzení hodnoceno jako zásadní (více než polovina). U absolventa SŠ to respondenti považují min. jako užitečné a pro maturanta z biologie min. jako důležité. Ilustraci příkladem shledávají většinou převážně jako důležitou - zásadní s min. rozdíly mezi ZŠ a SŠ, nikdo to nepovažuje jako úplně zbytečné.

K tvrzení bylo vzneseno celkem sedm poznámek. Ve dvou poznámkách bylo dotazovanými navrženo tvrzení úplně vynechat a na místo toho uvést jen konkrétní příklad (konkrétně respondenti 26 a 27, viz tab. 3). V dalších dvou poznámkách respondenti poukazují na to, že by se jejich obsah měl přizpůsobit vědomostem žáků na požadované úrovni (konkrétně respondenti 2 a 18, viz tab. 3). V dále uvedených

poznámkách dotazovaní považují první část definice za nesmyslnou (konkrétně respondenti 3 a 19, viz tab. 3). Ve zbylé poznámce respondent konstatuje, že tvrzení nastavuje strop pro ostatní v případě, že nejde jen o formální definici (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 1.2: Ekologie byla původně disciplínou čistě aplikovanou, později se vyvíjela i její vědecká podoba.

Podle dotazovaných je obsah tvrzení téměř zbytečný - užitečný pro žáka ZŠ (90% dotazovaných to hodnotí max. jako užitečné). Ovšem více než polovina respondentů to považuje jako užitečné - důležité jak pro studenta SŠ, tak i pro maturanta z biologie. Jestli je dobré tvrzení ilustrovat konkrétním příkladem hodnotí respondenti v zásadě jako téměř zbytečné - užitečné s tím, že pro absolventy ZŠ i SŠ to většina považuje jako užitečné.

K tomuto tvrzení bylo uvedeno několik poznámek. V šesti poznámkách respondenti apelují na to, že je tato informace nepravdivá a že neodpovídá historii přírodních věd (konkrétně respondenti 1, 3, 10, 19, 26 a 27, viz tab. 3). V jedné poznámce se respondent věnuje tomu, že by k tomuto tvrzení měl být uveden konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Ve dvou poznámkách poté respondenti uvádějí, že neví, jestli tvrzení správně pochopili (respondenti 2 a 21, viz tab. 3).

Tvrzení 1.3: V ekologii se můžeme pohybovat na různých úrovních biologické organizace: jednotlivé organismy, populace, společenstva a ekosystémy. Lze ji pozorovat nejen v různém časovém, ale i prostorovém měřítku (od „společenstva“ uvnitř jediné buňky až po celou biosféru).

Podle respondentů je učivo o biologické organizaci pro žáka ZŠ většinou shledáno jako užitečné, pro studenta SŠ jako důležité (více než polovina) a pro maturanta z biologie ho respondenti hodnotí jako zásadní (více než polovina). U absolventa SŠ i maturanta z biologie je důležitost znalosti hodnocena min. jako užitečná. Ilustraci na konkrétním příkladu považují dotazovaní pro žáka ZŠ jako užitečnou - důležitou, kdežto pro studenta SŠ převážně jako důležitou - zásadní.

V poznámce respondent navrhuje tvrzení kvůli jeho rozsáhlosti zařadit až do závěru učiva na SŠ (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 1.4: Základem mnoha ekologických studií jsou: terénní pozorování, manipulativní terénní experiment nebo manipulativní laboratorní experiment s kontrolovanými podmínkami. Ekologické poznatky získáváme kombinací různých přístupů, ale příčinnost (kauzalitu) je možné konstatovat jen na základě manipulativního experimentu.

Metodologii ekologických výzkumů většina respondentů striktně hodnotí v závislosti na stupni vzdělání žáků. Zatímco pro žáka ZŠ ji vidí většina dotázaných za max. užitečnou (více než polovina za téměř zbytečnou), pro absolventa SŠ ji obecně hodnotí jako užitečnou, a pro maturanta jako zásadní (více než polovina respondentů). Zajímavé je rozpětí odpovědí, kdy u všech typů vzdělání pokládají někteří znalosti metodologie ekologie jako úplně zbytečné či naopak zásadní (resp. důležité u ZŠ). Zatímco u ZŠ se však min. (úplně zbytečná) rovná 10% percentilu (tuto možnost tedy zvolilo alespoň 10 % respondentů), u maturanta bylo min. zvoleno dvěma respondenty a 10% percentil je již roven hodnotě 3 (znalost užitečná). Podobné rozpětí platí i pro ilustraci konkrétním příkladem s tím, že použití příkladu vnímají respondenti jako téměř zbytečné – užitečné, přičemž zbytečnější ji klasifikují pro žáky ZŠ.

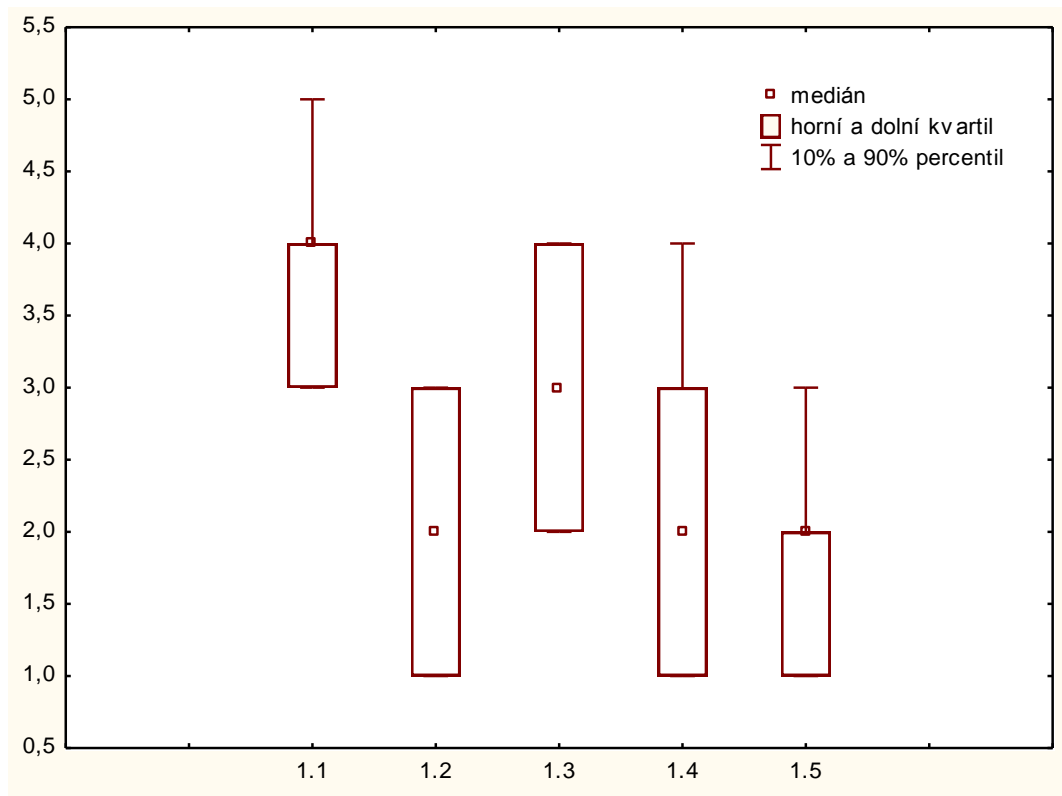
K tomuto tvrzení byly od respondentů vzneseny poznámky, které se týkají hlavně problematiky interpretace kauzality v makroekologických procesech (konkrétně respondenti 1, 10, 11, 21 a 27, viz tab. 3).

Tvrzení 1.5: V ekologii hrají velkou roli matematické modely, které pomáhají tam, kde není možné nebo účelné získat data či experimentovat s živou přírodou.

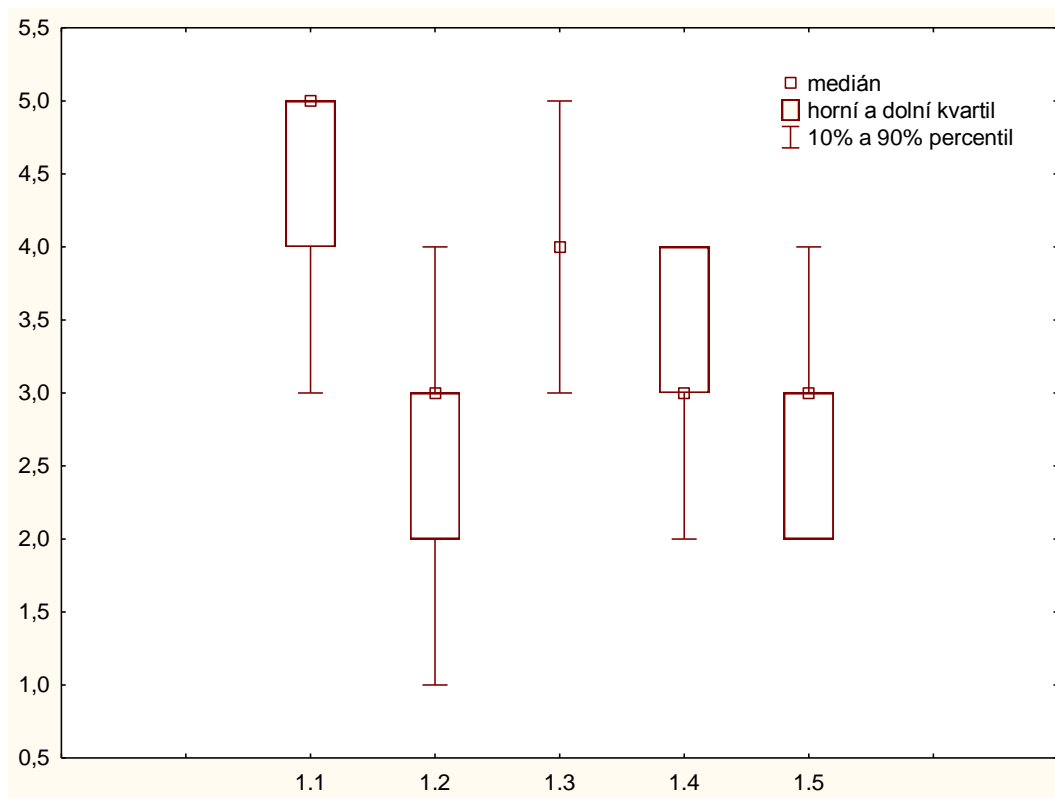
Respondenti považují jako užitečné - důležité zařazení tohoto tvrzení o roli matematických modelů v ekologii do výuky ekologie pro maturanta z biologie. Ale pro studenta SŠ to považuje většina dotazovaných za užitečné a pro žáka ZŠ jako úplně – téměř zbytečné. Ilustrovat téma na příkladu shledávají dotazovaní jako úplně - téměř

zbytečné pro žáka ZŠ, zatímco pro studenta SŠ více než polovina respondentů sledává jako užitečné.

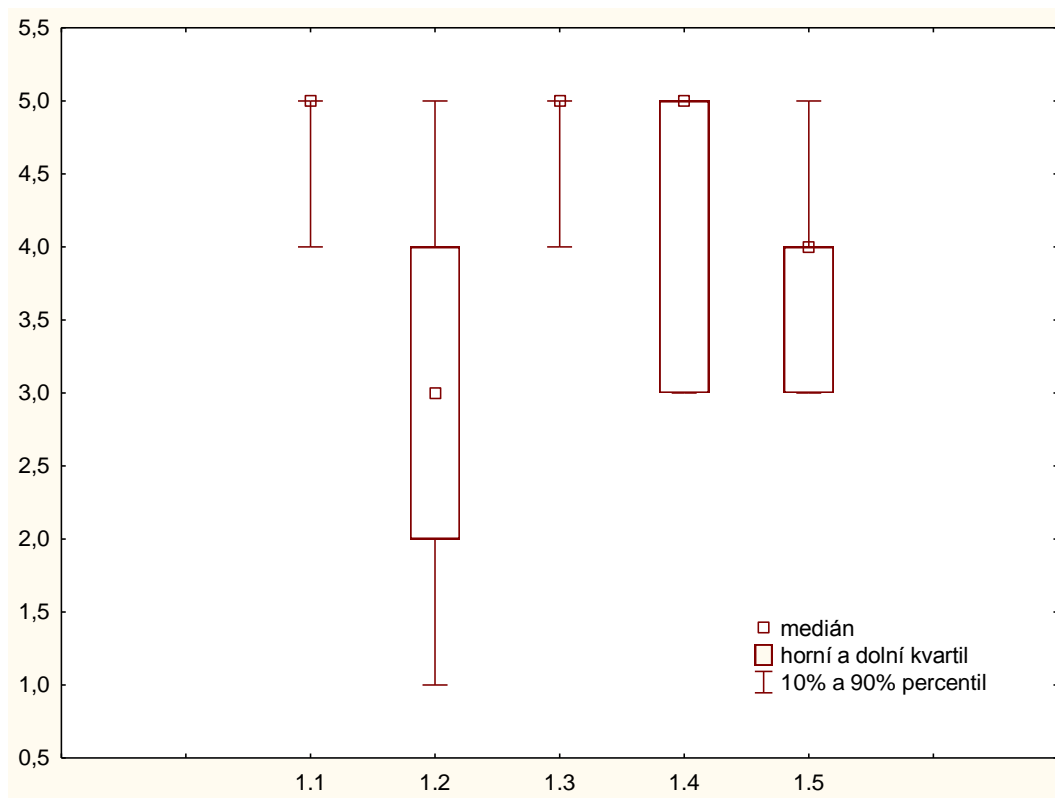
U tohoto tvrzení obě uvedené poznámky konstatují, že pochopení modelů je pro žáky ZŠ i SŠ moc složité (konkrétně respondenti 11 a 26, viz tab. 3).



Obr. č. 2 znázorňuje důležitost otázek z úvodu do ekologie pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější tvrzení z tohoto bloku respondenti hodnotí to, které se týká definice ekologie. Jako nejméně důležité dotazování považují tvrzení o vývoji ekologie, základu ekologických studií a získávání ekologických poznatků a roli matematických modelů v ekologii.



Obr. č. 3 znázorňuje důležitost otázek z úvodu do ekologie pro absolventa SŠ. Tvrzení, které se týká definice ekologie, respondenti klasifikují jako nejdůležitější. Naopak jako nejméně důležitá je považována informace o vývoji ekologie, základu ekologických studií a jak ekologické poznatky získáváme a roli matematických modelů v ekologii.



Obr. č. 4 znázorňuje důležitost otázek z úvodu do ekologie pro maturanta z biologie. Pro maturanta z biologie respondenti považují za nejdůležitější tvrzení o definici ekologie. Dále shledávají jako nejvíce důležité informace o tom, jaké máme úrovně biologické organizace a co je základem ekologických studií a jak ekologické poznatky získáváme. Jako nejméně důležité je shledáno tvrzení o vývoji ekologie.

Jako důležité považuje většina respondentů v případě absolventa ZŠ tvrzení, které se týká definice ekologie. Zatímco znalost o tom, jaké máme úrovně biologické organizace, shledávají většinou jako užitečnou, tak znalost o tom, co je základem ekologických studií a jak ekologické poznatky získáváme, považují jako téměř zbytečnou. Jako téměř zbytečné – užitečné klasifikují dotazování tvrzení o vývoji ekologie a jako téměř – úplně zbytečné shledávají znalost o roli matematických modelů v ekologii.

Pro absolventa SŠ respondenti považují jako zásadní tvrzení, které definuje ekologii. Zatímco učivo o tom, jaké máme úrovně biologické organizace, shledávají jako důležité. Za užitečné - důležité potom shledávají znalosti o vývoji ekologie.

Informace o tom, co je základem ekologických studií a jak ekologické poznatky získáváme a roli matematických modelů v ekologii dotazovaní hodnotí jako užitečné.

U maturanta z biologie je hodnocení jednotlivých tvrzení obdobné jako u absolventa SŠ s tím rozdílem, že tvrzení, které se týká úrovní biologické organizace v ekologii a základů ekologických studií a jak ekologické poznatky získáváme, vnímají pro maturanta z biologie jako zásadní.

Z této části úvodu do ekologie někteří dotazovaní shledávají tvrzení o vývoji ekologie jako problematické z tohoto důvodu, že ho považují za nepravdivé a někteří by místo definice uvedli jen konkrétní příklad. Za nesmyslné považují i někteří respondenti i první část u tvrzení, které definuje, co je ekologie. Znalost o úrovních biologické organizace by jeden respondent zařadil jen pro absolventa SŠ a maturanta z biologie. A tvrzení o roli matematických modelů v ekologii považují dva respondenti pro absolventa ZŠ i SŠ jako moc složitě.

3.1.2. Základy evoluce, evoluční ekologie

Tvrzení 2.1: Charles Darwin a Alfred Russel Wallace publikovali nezávisle na sobě, že hybnou silou evoluce je přírodní výběr.

Zde je zajímavé, že když respondenti hodnotili, zda je tvrzení důležité pro žáka ZŠ, tak škála jejich odpovědí byla široká a to od úplně zbytečné až po důležitou. Většina respondentů ale tuto informaci považuje jako užitečnou. Pro studenta SŠ shledává většina respondentů tvrzení jako důležité – zásadní a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Odpovědi respondentů se také hodně rozcházely i co se týká ilustrace pomocí konkrétního příkladu. Pro žáka ZŠ ho považují jako důležité, pro studenta SŠ jako důležité - zásadní.

K tvrzení byly uvedeny dvě poznámky. V jedné poznámce respondent považuje za mnohem důležitější vysvětlit žákům problém Wallaceových linií (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). A v druhé poznámce dotazovaný řadí toto tvrzení pouze jako zajímavý příběh k danému učivu (respondent 28, viz tab. 3).

Tvrzení 2.2: Teorie přírodního výběru je především teorií ekologickou: reprodukční potenciál žijících jedinců nevyhnutelně vede k tomu, že organismy budou soupeřit o limitující zdroje.

Nutnost znalosti o teorii přírodního výběru hodnotili respondenti pro žáka ZŠ odlišně a to od úplně zbytečné až po důležitou (většina to považuje jako téměř zbytečné – užitečné). Podobně na tom byly odpovědi i u absolventa SŠ. Zde to většinou respondenti hodnotili jako důležité - zásadní. Zatímco pro maturanta z biologie klasifikovali tuto znalost jako zásadní (více než polovina respondentů). Ilustraci tvrzení na ZŠ respondenti opět vnímají rozporuplně, kdy většina to hodnotí jako užitečné. Ilustraci příkladem pro studenta SŠ vidí více než polovina dotazovaných jako důležitou - zásadní.

K tvrzení byly uvedeny tři poznámky. V jedné poznámce respondent považuje toto tvrzení za nesmyslné (konkrétně respondent 19, viz tab. 3). Ve druhé poznámce respondent navrhuje tvrzení rozdělit a žákům zvláště vyložit přírodní výběr a kompetici (konkrétně respondent 21, viz tab. 3). Ve zbylé poznámce dotazovaný uvádí, že tvrzení může být součástí i např. genetiky (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 2.3: Přírodní výběr je jen výsledkem událostí, které se staly v minulosti (nemá žádný účel ani cíl) a lze ho pozorovat především na populacích, které jsou od sebe fyzicky odděleny (např. geograficky vzdáleny). Aby došlo k vytvoření nového druhu přírodním výběrem, musí dojít k reprodukční izolaci populace.

Obsah tvrzení považuje více než polovina respondentů pro žáka ZŠ jako téměř zbytečný - užitečný, kdežto u studenta SŠ ho shledávají převážně jako důležitý. U maturanta z biologie více než polovina dotazovaných hodnotí tvrzení jako zásadní. Ilustrovat toto tvrzení pomocí konkrétního příkladu vnímají respondenti jak pro žáka ZŠ, tak pro studenta SŠ jako užitečné - důležité. Kdy většina dotazovaných to potom shledává jako užitečné pro žáka ZŠ a jako důležité pro studenta SŠ.

Toto tvrzení považují dva respondenti za nejednoznačné a nepravdivé (konkrétně respondenti 1 a 3, viz tab. 3). V další poznámce dotazovaný naráží na problém v souvislosti s asexuálními organismy (konkrétně respondent 2, viz tab. 3). Další

respondent uvádí, že problémem je to, že je zde uvedeno několik informací najednou v jedné větě (konkrétně respondent 21, viz tab. 3). Ve zbylých dvou poznámkách respondenti naráží na to, že tvrzení přesahuje rámec biologie (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 2.4: Tvrdý výběr vede k postupnému vymizení všech jedinců, kteří nejsou v daném prostředí schopni přežít a rozmnožovat se, nezávisle na schopnostech ostatních. Měkký výběr se týká vlastností, které ovlivňují rozdílnou schopnost přežívání a rozmnožování jedinců v populaci; jsou jim tedy eliminováni jedinci relativně méně schopní než ostatní.

Podle respondentů je obsah tvrzení pro žáka ZŠ úplně - téměř zbytečný a obdobně dotazovaní hodnotili i jeho ilustraci konkrétním příkladem (úplně - téměř zbytečná). Pro studenta SŠ ho posuzují většinou jako užitečné a jako důležité - zásadní pro studenta, který maturuje z biologie. Ilustrace tvrzení konkrétním příkladem vidí respondenti pro studenta SŠ jako převážně užitečné.

U tvrzení byly uvedeny tři poznámky. Ve dvou poznámkách respondenti uvádějí, že je pro absolventa ZŠ a SŠ příliš obtížné (konkrétně respondenti 10 a 26, viz tab. 3). Zbylá poznámka naráží na to, že kategorie tvrdý - měkký jsou uměle vytvořené (konkrétně respondent 3, viz tab. 3).

Tvrzení 2.5: Úspěch jednotlivce je měřitelný větším počtem jeho potomků v dalších generacích (tzv. biologická zdatnost neboli fitness). Pokud se populace potomků budou ve svých vlastnostech odlišovat od svých předků a tyto změny budou dědičné, nevyhnutelně se v čase změní - dojde k evoluci.

Toto téma ze základů evoluce považují respondenti pro žáka ZŠ jako téměř zbytečné - užitečné. Pro studenta SŠ ho respondenti hodnotí většinou jako důležité a stejně tak vidí i ilustraci tohoto tvrzení konkrétním příkladem. Znalost tvrzení pro studenta, který maturuje z biologie, poté hodnotí jako zásadní (více než polovina). Jestli ilustrovat toto téma konkrétním příkladem pro žáka ZŠ hodnotí většina dotazovaných jako užitečné.

V první poznámce respondent uvádí, že by v rámci tohoto tvrzení zvláště žákům vysvětloval biologickou zdatnost a princip evoluce (konkrétně respondent 21, viz tab. 3). Druhý respondent poukazuje na neustálé kladení důrazu na úspěch jedince, na úkor čehož se zanedbává vysvětlení důsledku heterozygotnosti a metapopulačního konceptu (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Poslední dotazovaný naráží na nepřesné vyjádření, kde respondent vidí problém ve spojení “větším počtem“ (konkrétně respondent 28, viz tab. 3).

Tvrzení 2.6: Při paralelní evoluci populace, které jsou dávno oddělené od společného předka, sledují v podobných podmínkách podobné evoluční trajektorie, stejné evoluční vzory. Při konvergentní evoluci velmi nepříbuzné formy organismů dospějí k podobnému evolučnímu řešení nějaké životní funkce, tvaru či chování.

Když respondenti hodnotili důležitost znalosti o paralelní a konvergentní evoluci, tak ji většina považuje pro žáka ZŠ jako téměř zbytečnou, zatímco pro studenta SŠ jako užitečnou (více než polovina) a pro maturanta z biologie převážně jako důležitou. U absolventa SŠ je tato informace hodnocena min. jako téměř zbytečná, u maturanta z biologie potom min. jako užitečná. To jestli téma ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ hodnotí dotazovaní většinou jako téměř zbytečné - užitečné, ovšem na SŠ to dotazovaní považují jako užitečné - důležité.

Tvrzení 2.7: Biologické druhy jsou populace, které se odlišují natolik, že spolu již netvoří plodné křížence. Na Zemi žije ohromné množství různě specializovaných druhů, velká většina z nich s omezeným výskytem.

Více než polovina dotazovaných považuje obsah tvrzení pro žáka ZŠ jako užitečný a stejně tak hodnotí i vhodnost jeho ilustrace konkrétním příkladem. Důležitost znalosti pro studenta SŠ respondenti klasifikují jako důležitou (více než polovina) a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina), v případě maturanta z biologie to nikdo nehodnotí jako úplně zbytečné. Většina respondentů se potom shoduje, že je důležité tvrzení ilustrovat příkladem na SŠ.

Jeden respondent vidí tvrzení jako součást učiva botaniky, zoologie a genetiky, nikoliv ekologie (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý respondent namítá, že spousta jednotek, které považujeme za druhy, je křížitelná s jinými drobnými druhy (konkrétně respondent 16, viz tab. 3). Ve třetí poznámce respondent namítá, že neexistuje žádný druh, jehož výskyt na Zemi není omezený (konkrétně respondent 21, viz tab. 3). V poslední poznámce k tomuto tvrzení dotazovaný uvádí, že ne všechny druhy jsou odlišné natolik, aby se spolu nekřížily (mezidruhová kříženci v botanice, jelen evropský a jelen sika), konkrétně respondent 17, viz tab. 3.

Tvrzení 2.8: Současné rozšíření druhů není v žádném případě výsledkem aktuálních adaptací na současné prostředí a lokální stanoviště, ale spíše pozůstatkem jejich historie. K vytvoření a oddělení ekologicky specializovaných forem může dojít i při krátkých vzdálenostech, pokud je selekční tlak silný.

Tvrzení, které se týká toho, co je příčinou současného rozšíření druhů, je respondenty považováno jako užitečné - důležité pro maturanta z biologie a většinou jako užitečné pro studenta SŠ. Pro žáka ZŠ je tato znalost hodnocena jako úplně - téměř zbytečná. Ilustrovat toto tvrzení na ZŠ konkrétním příkladem respondenti hodnotí jako úplně - téměř zbytečné, na SŠ to většina považuje za užitečné.

V první poznámce respondent uvádí, že je nutné rozlišit dlouhodobou a krátkodobou historii (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý respondent tvrdí, že obsah tvrzení je zavádějící a to z hlediska existence pojmu lokální adaptace a závislosti na škále, na které pracujeme, dále na schopnosti šíření organismů, reprodukčním módu atd. (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 2.9: Prakticky o všech ustálených vlastnostech organismů, které pozorujeme v přírodě, předpokládáme, že jsou v rámci optimalizované - kdyby totiž nebyly, přirozený výběr by vedl k jejich změně. Optimalizace ale není dokonalá, vždy může probíhat jen v rámci určitých možností.

Respondenti považují tvrzení pro žáka ZŠ jako max. důležité, kdy většina to považuje jako téměř zbytečné. U studenta SŠ se většina dotazovaných shodla na tom, že

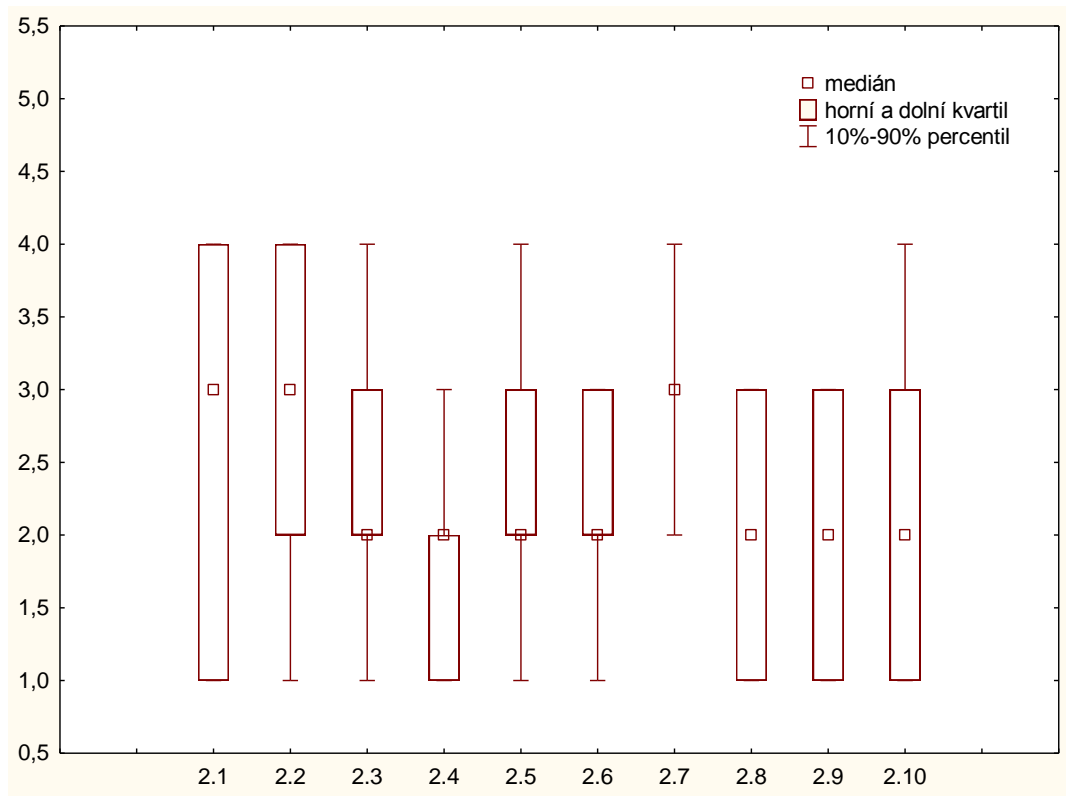
je pro ně tato znalost užitečná (max. důležitá). U maturanta z biologie to více než polovina dotazovaných považuje jako důležité - zásadní. Odpovědi se hodně rozcházejí i co se týká ilustrace na příkladu pro ZŠ a SŠ, přičemž na ZŠ to více než polovina dotazovaných shledává jako úplně - téměř zbytečné a na SŠ většina jako užitečné.

K tomuto tvrzení byly vzneseny celkem dvě poznámky. Jeden respondent ho vidí za příliš obtížné pro absolventa ZŠ i SŠ (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Druhý dotazovaný by ho viděl spíše jako součást fyziky (rovnovážné stavy, zachování energie, stabilita, atd.), konkrétně respondent 11, viz tab. 3.

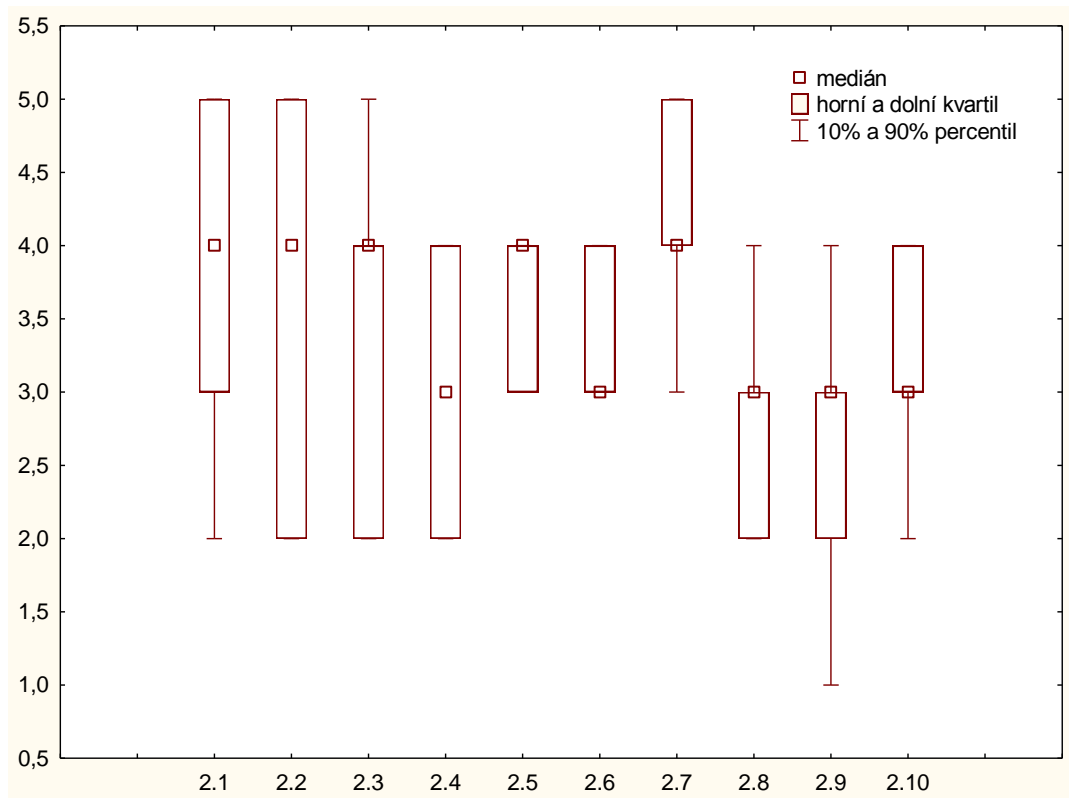
Tvrzení 2.10: Adaptace jsou specifické vlastnosti organismu, které mu umožňují v daném prostředí přežít a rozmnožovat se. Preadaptace nebo exaptace jsou vlastnosti, u nichž předpokládáme, že původně nevznikly k tomu účelu, jakému slouží dnes.

Informace o tom, co je adaptace a preadaptace jsou respondenty hodnoceny pro absolventa ZŠ opět velmi rozdílně. Většina respondentů hodnotí tuto znalost jako téměř zbytečnou - užitečnou. Pro studenta SŠ je informace hodnocena více než polovinou respondentů jako užitečná - důležitá a pro maturanta z biologie jako důležitá - zásadní. Jestli znalost ilustrovat konkrétním příkladem považuje více než polovina respondentů jako úplně - téměř zbytečné na ZŠ a převážně jako užitečné na SŠ.

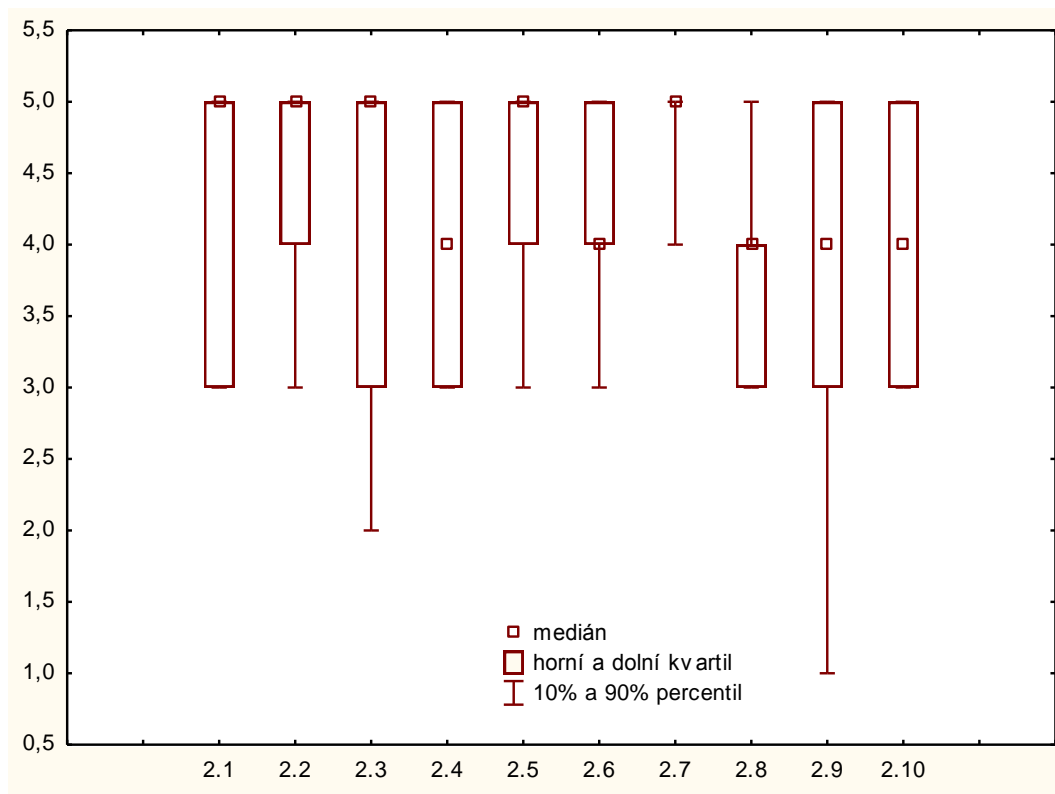
V jedné poznámce respondent uvádí, že je příliš obtížné pro absolventy ZŠ i SŠ (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Druhý respondent konstatuje, že pro absolventa ZŠ jsou preadaptace už moc složité (konkrétně respondent 18, viz tab. 3).



Obr. č. 5 porovnává důležitost tvrzení ze základů evoluce, evoluční biologie pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější jsou považovány informace o teorii přírodního výběru, biologických druzích a prvních publikacích o tom, co je hybnou silou evoluce. Tvrzení o přírodním výběru, měkkém a tvrdém výběru, biologické zdatnosti a paralelní a konvergentní evoluci respondenti hodnotí jako nejméně důležité. Dále je jako nejméně důležité shledáno tvrzení o tom, co je příčinou současného rozšíření druhů, tvrzení, které řeší optimalizaci ustálených vlastností organismů a tvrzení o tom, co je adaptace a preadaptace.



Obr. č. 6 porovnává důležitost tvrzení ze základů evoluce, evoluční biologie pro absolventa SŠ. Informace týkající se prvních publikací o tom, co je hybnou silou evoluce, teorie přírodního výběru a přírodního výběru dotazovaní shledávají pro absolventa ZŠ jako nejdůležitější. Dále jako nejvíce důležité jsou shledány informace o biologické zdatnosti a biologických druzích. Jako nejméně důležité jsou naopak hodnoceny informace o tvrdém a měkkém výběru a paralelní a konvergentní evoluci. Jako nejméně důležité je dále shledáno tvrzení o tom, co je příčinou současného rozšíření druhů, tvrzení, které řeší optimalizaci ustálených vlastností organismů a tvrzení o tom, co je adaptace a preadaptace.



Obr. č. 7 porovnává důležitost tvrzení ze základů evoluce, evoluční biologie pro maturanta z biologie. Jako nejdůležitější respondenti považují tvrzení o prvních publikacích o tom, co je hybnou silou evoluce, teorii přírodního výběru a přírodním výběru. Dále jsou jako nejdůležitější shledány informace o biologické zdatnosti a biologických druzích. Naopak tvrzení o tvrdém a měkkém výběru, paralelní a konvergentní evoluci, příčině současného rozšíření druhů, optimalizaci ustálených vlastností organismů a adaptaci a preadaptaci respondenti hodnotí jako nejméně důležitá.

Pro absolventa ZŠ jsou z bloku základy evoluce, evoluční ekologie považována jako užitečná tvrzení, která popisují, první publikace o tom, co je hybnou silou evoluce a biologické druhy. Jako užitečné – téměř zbytečné klasifikují dotazovaní pro absolventa ZŠ informace o teorii přírodního výběru, přírodním výběru, biologické zdatnosti a adaptaci a preadaptaci. Znalosti o paralelní a konvergentní evoluci a ustálených vlastnostech organismů jsou hodnoceny jako téměř zbytečné. Informace

o tvrdém a měkkém výběru a o tom, co je příčinou současného rozšíření druhů, jsou respondenty shledány jako úplně - téměř zbytečné.

Jako důležité – zásadní dotazování hodnotí pro absolventa SŠ znalost o teorii přírodního výběru a dále tvrzení, které popisuje první publikace o tom, co je hybnou silou evoluce. Jako důležité potom respondenti shledávají informace o přírodním výběru, biologické zdatnosti a biologických druzích. Tvrzení, které se zabývá adaptací a preadaptací je shledáno jako důležité – užitečné. Za užitečné potom považují tvrzení, které se týká tvrdého a měkkého výběru, paralelní a konvergentní evoluce, příčiny současného rozšíření druhů a tvrzení, které řeší optimalizaci ustálených vlastností organismů.

Pro maturanta z biologie jsou shledány jako zásadní znalosti o teorii přírodního výběru, přírodním výběru, biologické zdatnosti, biologických druzích a o tom, co je hybnou silou evoluce. Jako důležitá - zásadní dotazování hodnotí tvrzení o tvrdém a měkkém výběru, ustálených vlastnostech organismů a adaptaci a preadaptaci. Jako důležité potom hodnotí znalost o paralelní a konvergentní evoluci. Téma, které řeší, co je příčinou současného rozšíření druhů potom klasifikují jako důležité – užitečné.

Tvrzení, že hybnou silou evoluce je přírodní výběr považuje jeden dotazovaný pouze jako zajímavý příběh k učivu. Tvrzení o teorii přírodního výběru považuje jeden respondent za nesmyslný, druhý by ho zařadil např. do genetiky. Dva respondenti shledávají tvrzení o přírodním výběru jako nejednoznačné a nepravdivé. Tvrzení o tvrdém a měkkém výběru, ustálených vlastnostech organismů a adaptaci a preadaptaci považují dotazovaný pro absolventa ZŠ i SŠ jako příliš obtížná. Tvrzení o tom, co jsou biologické druhy, by jeden respondent zařadil např. do botaniky. Znalost o tom, co je příčinou současného rozšíření druhů jeden dotazovaný shledává jako zavádějící.

3.1.3 Ekologické faktory

Tvrzení 3.1: Jako podmínky prostředí se označují všechny fyzikální a chemické vlastnosti prostředí, které mohou být činností organismů měněny, ale nejsou spotřebovávány. Zdroje organismy spotřebovávají, neboť je potřebují k životu (zejména ke svému přežití, růstu a rozmnožování).

Když respondenti hodnotili důležitost znalosti pro žáka ZŠ, využili k tomu celou nabízenou škálu odpovědí (od úplně zbytečné až po zásadní), ale více než polovina shledává tuto informaci za užitečnou. Více než polovina dotazovaných klasifikuje důležitost této znalosti pro studenta SŠ jako důležitou, přičemž ji nikdo nehodnotí jako úplně zbytečnou. U maturanta z biologie je znalost považována většinou jako zásadní (min. jako užitečná). Podle více než poloviny respondentů je potom užitečné – důležité tvrzení ilustrovat příkladem na ZŠ a jako důležité – zásadní na SŠ.

Tvrzení 3.2: Vůči faktorům prostředí existují různé typy reakčních křivek, které popisují různý způsob prospívání organismů (např. fitness, růst, přežívání) v závislosti na minimálních, maximálních či průměrných hodnotách jednotlivých faktorů.

Dotazovaní považují tvrzení pro žáka ZŠ převážně jako úplně - téměř zbytečné (více to považují jako úplně zbytečné), v porovnání se studentem SŠ, kde je podle respondentů důležitost této znalosti klasifikována jako užitečná – důležitá. Více než polovina dotazovaných potom hodnotí toto tvrzení pro maturanta z biologie jako užitečné. Ilustrace příkladem na ZŠ je respondenty hodnocena většinou jako úplně zbytečná, zatímco na SŠ jako užitečná.

Jeden dotazovaný doporučuje uvést k tvrzení konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). V dalších poznámkách respondenti uvádí, že je toto tvrzení pro absolventa ZŠ i SŠ příliš obtížné a to z hlediska nutnosti znalosti matematiky (konkrétně respondenti 10 a 27, viz tab. 3).

Tvrzení 3.3: Efekt faktorů se v praktickém životě organismů projevuje nejen přímo, ale i nepřímo, prostřednictvím dalších druhů společenstva, jež mohou být jeho potravou, soupeřem v kompetici či původcem nemocí.

Důležitost znalosti pro absolventa ZŠ respondenti klasifikují převážně jako téměř zbytečnou, pro studenta na SŠ jako užitečnou - důležitou a pro maturanta z biologie jako důležitou - zásadní. Jestli je tvrzení vhodné ilustrovat příkladem hodnotí

respondenti jako užitečné - důležité na ZŠ i SŠ s tím rozdílem, že na ZŠ to shledávají převážně jako užitečné a na SŠ jako užitečné - důležité.

Respondent by zařadil k tvrzení konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Ve druhé poznámce respondent přiřazuje toto tvrzení do bloku o vztazích mezi organismy než do bloku o ekologických faktorech (konkrétně respondent 21, viz tab. 3).

Tvrzení 3.4: Ekologická nika je určité místo v mnohorozměrném prostoru, kde každý rozměr představuje nějakou vlastnost prostředí. Určité konkrétní prostředí lze charakterizovat bodem v tomto mnohorozměrném prostoru.

To, aby žák ZŠ věděl, co je ekologická nika hodnotí dotazovaní jako téměř zbytečné – užitečné (max. jako důležité). Pro studenta SŠ je důležitost této znalosti klasifikována převážně jako užitečná - důležitá a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina dotazovaných). Doplnit tvrzení vhodným příkladem je podle respondentů převážně užitečné na ZŠ a důležité – zásadní na SŠ.

K tvrzení byly uvedeny celkem čtyři poznámky. Ve dvou poznámkách respondenti namítají, že je pro žáka ZŠ příliš složité, druhý respondent pak ještě dodává, že pro studenta SŠ je důležité (konkrétně respondenti 3 a 10, viz tab. 3). V další poznámce považuje dotazovaný za nutné uvést konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). V poslední poznámce respondent uvádí, že pojem nika lze pro absolventy formulovat jednodušeji a srozumitelněji než je zde uvedeno (konkrétně respondent 21, viz tab. 3).

Tvrzení 3.5: Základní nikou rozumíme soubor zdrojů a faktorů prostředí, které druh dokáže či umí využít za nepřítomnosti konkurentů. Realizovanou nikou rozumíme soubor zdrojů a faktorů prostředí, které má druh k dispozici za přítomnosti jiných druhů, které ho omezují v existenci, tj. zejména za přítomnosti soupeřících kompetitorů.

Tvrzení o základní a realizované nize respondenti hodnotili pro žáka ZŠ jako úplně zbytečné (více než polovina). Ovšem důležitost znalosti pro studenta SŠ respondenti klasifikují jako užitečnou – důležitou. U maturanta z biologie je důležitost

této znalosti považovaná jako zásadní (min. jako téměř zbytečná). Téměř zbytečné je podle většiny respondentů tvrzení ilustrovat příkladem na ZŠ, zatímco na SŠ to většina shledává jako užitečné.

První poznámka od respondenta zmiňuje, že by zde měl být uveden konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Ve druhé poznámce respondent uvádí, že jeho druhá část není správná (konkrétně respondent 19, viz tab. 3).

Tvrzení 3.6: Ekologická valence je rozmezí hodnot mezi extrémy a určuje tedy šířku ekologické niky. Druhy euryekní mají širokou ekologickou valenci. Druhy stenoekní mají úzkou ekologickou valenci.

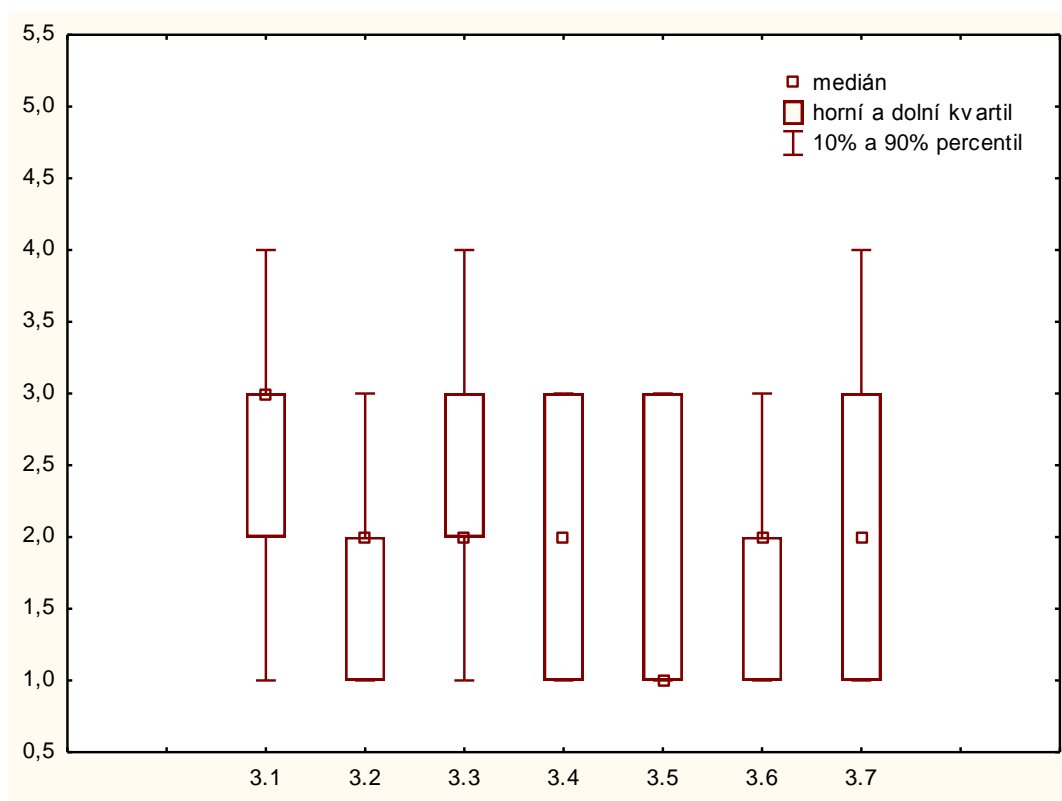
Informace, které se týkají ekologické valence, jsou podle respondentů pro žáka ZŠ téměř zbytečné (více než polovina), pro studenta SŠ převážně užitečné a pro maturanta z biologie považuje více než polovina respondentů tuto znalost jako důležitou - zásadní. Ilustraci na konkrétním příkladu hodnotí respondenti podobně na ZŠ i SŠ. Více než polovina respondentů ji klasifikuje jak pro absolventa ZŠ, tak i pro absolventa SŠ jako užitečnou.

K tvrzení jeden z dotazovaných uvádí, že je toto téma důležité při výuce o ochraně přírody (konkrétně respondent 2, viz tab. 3). Ve druhé a třetí poznámce respondent klade důraz na uvedení konkrétního příkladu. Navíc ve třetí poznámce respondent uvádí, že by vůbec nezmiňoval ekologickou niku a valenci, ale kladl by důraz na úzkou a širokou vazbu na prostředí (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3).

Tvrzení 3.7: Extrémy jsou minimální a maximální hodnoty všech parametrů, při nichž je daný organismus v určitém prostředí ještě schopen přežít a rozmnožovat se. Extrémnost prostředí je vždy relativní: to, co je pro některé skupiny extrémní, může být pro jiné optimální. Neexistuje obecné extrémní prostředí, každému stresu se lze přizpůsobit, je-li dostatek času. Extrémnost tedy obvykle posuzujeme jen podle vzácnosti daného prostředí: extrémní prostředí jsou prostředí tak vzácná, že se jim zatím přizpůsobilo málo druhů.

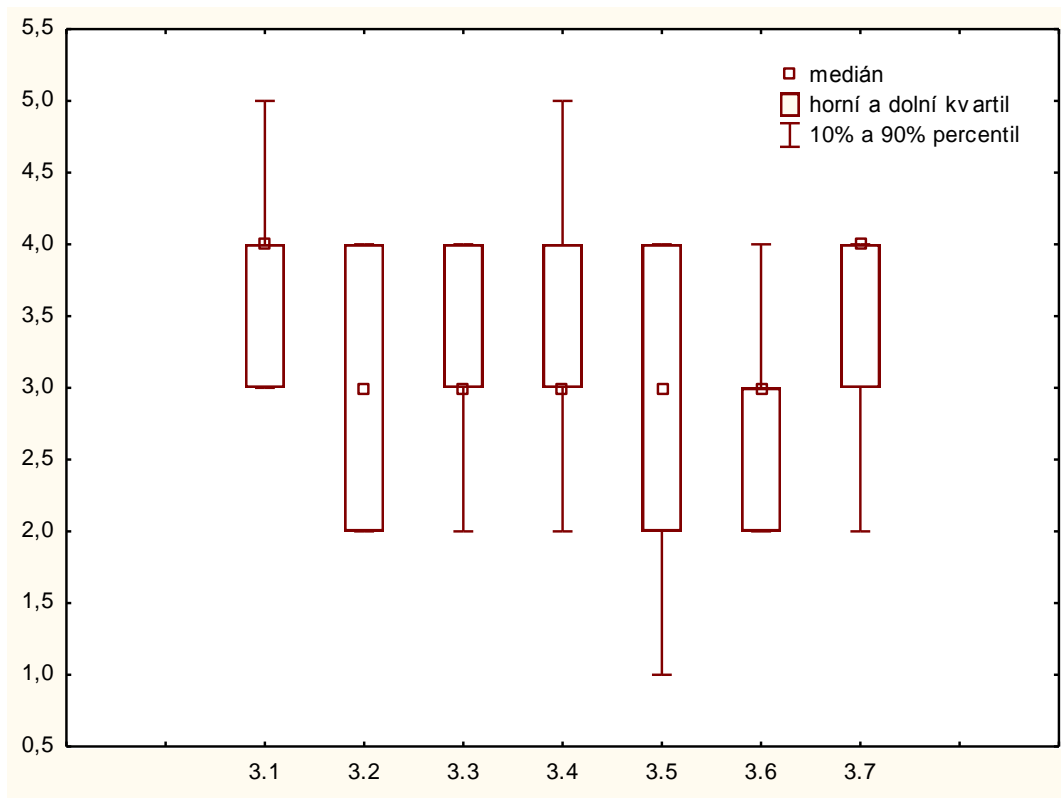
Obsah tvrzení je respondenty hodnocen jak pro absolventa ZŠ, SŠ tak i maturanta z biologie opět rozdílně. Zatímco u absolventa ZŠ se více než polovina respondentů shoduje, že je téměř zbytečné - užitečné, pro absolventa SŠ ho většina považuje jako důležité a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Ilustraci tvrzení pomocí konkrétního příkladu pak dotazovaní hodnotí převážně jako užitečné pro žáka na ZŠ a převážně jako důležité pro studenta na SŠ.

První poznámka, kterou respondent uvádí, se týká toho, že extrémy se nejlépe vysvětlují na teplotách a srážkách (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). V dalších poznámkách s tvrzením dotazovaní nesouhlasí, první dva respondenti z toho důvodu, že dna oceánů ani polární oblasti nejsou vzácným prostředím a přesto jsou extrémní, třetí respondent pak poukazuje na to, že se nelze přizpůsobit jakémukoliv stresu a i kdyby to šlo, pak zde působí náhodná složka přírodního výběru, díky které nevíme, kdy se tak stane (konkrétně respondenti 21, 24 a 25, viz tab. 3).

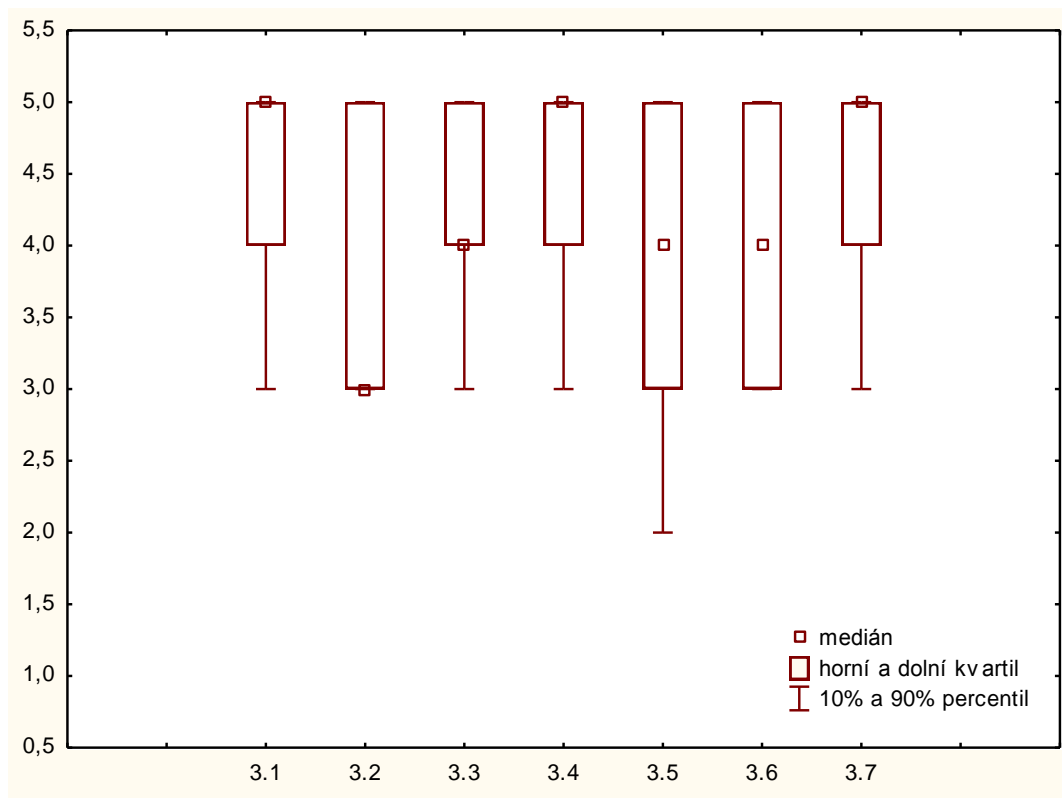


Obr. č. 8 ukazuje důležitost informací o ekologických faktorech pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější je z tohoto bloku považována informace o tom, co jsou to

podmínky prostředí. Naopak jako nejméně důležitou respondenti klasifikují informaci o základní a realizované nice.



Obr. č. 9 ukazuje důležitost informací o ekologických faktorech pro absolventa SŠ. Jako nejdůležitější jsou považovány informace o tom, co jsou to podmínky prostředí a dále tvrzení o extréměch a extrémnosti prostředí. Tvrzení o tom, co popisují reakční křivky a jak se projevuje efektu faktorů v praktickém životě organismů, dotazování shledávají jako nejméně důležité. Jako nejméně důležité respondenti dále považují tvrzení o ekologické nice, základní a realizované nice a ekologické valenci.



Obr. č. 10 ukazuje důležitost informací o ekologických faktorech pro maturanta z biologie. Pro maturanta z biologie jsou jako nejdůležitější považovány informace o tom, co jsou to podmínky prostředí, ekologické nice a extrémech a extrémnosti prostředí. Jako nejméně důležité je hodnoceno tvrzení o tom, co popisují reakční křivky.

U absolventa ZŠ je jako užitečné vnímáno tvrzení, které se zabývá tím, co jsou to podmínky prostředí. Jako užitečné - téměř zbytečné je respondenty hodnoceno tvrzení o ekologické nice a o extrémech a extrémnosti prostředí. Znalosti o tom, jak se projevuje efekt faktorů v praktickém životě organismů a ekologické valenci a druzích euryekních a stenoekních jsou dotazovanými hodnoceny jako téměř zbytečné. Jako téměř – úplně zbytečné je považováno tvrzení o tom, co popisují reakční křivky a jako úplně zbytečné potom tvrzení, které se týká základní a realizované niky.

Jako důležité informace jsou pro absolventa SŠ respondenty klasifikovány ty, které se týkají podmínek prostředí a extrémů a extrémnosti prostředí. Znalosti o tom, co popisují reakční křivky, ekologické nice, základní a realizované nice a o tom, jak se projevuje efekt faktorů v praktickém životě organismů, dotazovaní považují jako

užitečné – důležité. Jako užitečná je potom vnímána znalost o ekologické valenci a druzích euryekních a stenoekních.

Pro maturanta z biologie jsou tvrzení o tom, co jsou to podmínky prostředí, ekologické nice, základní a realizované nice a o extrémech a extrémnosti prostředí klasifikována respondenty jako zásadní. Jako zásadní – důležité jsou hodnocena tvrzení o ekologické valenci a druzích euryekních a stenoekních a o tom, jak se projevuje efekt faktorů v praktickém životě organismů. Jako užitečnou pak dotazovaní hodnotí informaci o reakčních křivkách.

Zároveň respondenti uvádějí, že tvrzení, které se týká reakčních křivek, je pro absolventa ZŠ i SŠ příliš složité, stejně jako tvrzení o ekologické nice. Respondenti poté shledávají za problematické tvrzení o základní a realizované nice, kde jeho druhou část vnímají jako nesprávnou, a tvrzení, které se týká extrémů a extrémnosti prostředí.

3.1.4 Zdroje organismů

Tvrzení 4.1: Hlavními zdroji pro život rostlin je: sluneční záření, voda, živiny a oxid uhličitý. Nejdůležitějšími živinami, které často limitují růst rostlin, jsou sloučeniny dusíku a fosforu. Sluneční záření představuje základní zdroj energie pro život na Zemi. Některé typy prostředí se obejdou bez jeho přímého působení, většina z nich je pak závislá na přísunu organické hmoty z okolí.

Znalosti o hlavních zdrojích pro život rostlin jsou dotazovanými pro absolventa ZŠ, SŠ a maturanta z biologie hodnoceny s minimálními rozdíly velmi podobně. Respondenti považují tvrzení pro absolventa ZŠ jako důležité (více než polovina) a pro absolventa SŠ a maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Zároveň je u absolventa ZŠ hodnoceno min. jako téměř zbytečné, u absolventa SŠ min. jako užitečné a u maturanta z biologie min. jako důležité. Podobně hodnotí respondenti i ilustraci této znalosti příkladem. Pro žáka ZŠ ji hodnotí jako důležitou – zásadní a pro studenta SŠ jako zásadní (více než polovina), žádný respondent to nehodní jako úplně zbytečné.

Tvrzení 4.2: Vztah fotosyntézy k intenzitě záření se mezi rostlinami různí. Rychlost fotosyntézy snižují procesy, kterými se rostliny brání ztrátám vody. U rostlin C4 a CAM jsou metabolické dráhy fotosyntézy modifikovány tak, aby měly vyšší výkon při menších nárocích na vodu.

Za téměř zbytečnou považuje většina respondentů důležitost znalosti pro žáka ZŠ a stejně tak je dotazovanými hodnocena i možnost ilustrovat tuto znalost konkrétním příkladem. Jestli je tato znalost důležitá pro studenta SŠ, hodnotí respondenti převážně jako užitečné - důležité. Pro maturanta z biologie ji shledávají většinou jako zásadní. Většina respondentů potom shledává jako užitečné pro studenta SŠ tvrzení ilustrovat konkrétním příkladem.

Oba respondenti, kteří se k tomuto tvrzení vyjádřili, by zařadili tvrzení do ekologické botaniky na SŠ, protože respondenti považují za důležité pro jeho pochopení znalosti z biochemie (konkrétně respondenti 11 a 27, viz tab. 3).

Tvrzení 4.3: Zelené rostliny patří mezi autotrofy – organické látky tvoří z anorganických. Heterotrofové jsou organismy, které transformují již existující organické látky.

Zajímavé je, že když respondenti rozhodovali, jestli je tato znalost pro žáka ZŠ důležitá, více než polovina dotazovaných ji zhodnotila jako důležitou - zásadní. U studenta SŠ se respondenti převážně shodli na tom, že je zásadní (min. jako téměř zbytečná). U maturanta z biologie ji poté většina hodnotí také jako zásadní (min. jako užitečné). Více než polovina respondentů potom považuje jako zásadní ilustrovat tvrzení příkladem na ZŠ i SŠ.

Tvrzení 4.4: Listy rostlin (i jejich postavení na rostlině) jsou značně různorodé. Bohatost jejich tvarů je připisována snaze optimalizovat fotosyntézu vzhledem k vodnímu režimu. Rostlina v celkovém výsledku fotosyntézy sjednocuje různé expozice všech svých listů.

Tato informace je podle respondentů pro žáka ZŠ úplně - téměř zbytečná. Jako úplně - téměř zbytečné vidí respondenti i toto téma ilustrovat žákům na příkladu. Ve srovnání se SŠ a maturantem z biologie, kde tvrzení dotazovaní hodnotí konkrétně pro absolventa SŠ převážně jako užitečné a pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Jestli toto téma na SŠ ilustrovat příkladem považuje většina jako užitečné.

Jeden dotazovaný by tvrzení zařadil do fyziologie rostlin (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Ve druhé poznámce považuje respondent za důležité propojit téma s architekturou stavby orgánů (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). V poslední poznámce potom respondent uvádí, že o vlivu selekčního tlaku na různorodost tvaru listů se toho moc neví (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 4.5: Kořeny, respektive kořenové vlášení (je v těsném kontaktu s půdními částicemi), je orgánem, jímž rostliny přijímají vodu. Jak kořeny vodu čerpají, vzniká kolem nich oblast vodního deficitu, vyčerpání. Prostřednictvím kořenů jsou přijímány i esenciální živiny, při jejich asimilaci hraje architektura kořenů velkou roli, neboť různé živiny jsou v půdě různě přístupné.

Tvrzení, které vysvětluje funkci kořenů, většina respondentů hodnotí pro žáka ZŠ jako užitečné, pro studenta SŠ jako důležité – zásadní (min. jako téměř zbytečné) a pro maturanta z biologie více než polovina jako zásadní (min. jako užitečné). To jestli téma ilustrovat vhodným příkladem respondenti hodnotí na ZŠ velmi rozdílně, ale většina to považuje za užitečné. Jestli téma ilustrovat příkladem pro studenta SŠ respondenti shledávají jako důležité - zásadní.

K tomuto tvrzení byly vzneseny čtyři poznámky. Jeden respondent by ho zařadil do fyziologie rostlin (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Dále by dva respondenti tvrzení upravili tak, že architektura kořenů hraje roli pouze v příjmu živin, druhý potom ještě, že orgánem není kořenové vlášení ale jen kořen (konkrétně respondenti 23 a 24, viz tab. 3). Dále jeden dotazovaný namítá, že by se dalo využít jako příklad školní záhonky a jejich obdělávání, v případě SŠ ještě metoda “guerilla gardening“ (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 4.6: Vodní deficit vzniká, jestliže je transpirace vyšší než rychlost příjmu vody kořeny, a rostlina vadne. Pokud se deficit vody akumuluje, rostlina může zahynout. Nedostatek vody mohou rostliny buď do jisté míry tolerovat, anebo se mu mohou vyhnout.

Důležitost znalosti o vodním deficitu respondenti hodnotí u žáka ZŠ jako užitečnou (více než polovina). U studenta SŠ tuto znalost respondenti klasifikují převážně jako užitečnou – důležitou, přičemž nikdo ji nepovažuje jako úplně zbytečnou. Pro maturanta z biologie shledávají tuto informaci převážně jako zásadní, min. jako užitečnou. Jestli téma ilustrovat vhodným příkladem respondenti hodnotí na ZŠ i SŠ podobně. Na ZŠ to považují převážně jako užitečné na SŠ převážně jako důležité.

Jeden respondent opět nastiňuje otázku, zda už není součástí fyziologie rostlin (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Další dotazovaný by zde jako příklad doplnil např. zálivku při domácím pěstování kytek (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Poslední vyjádření od respondenta se týká jeho správnosti z didaktického hlediska, na místo vodní deficit vzniká..., upravuje, vodní deficit roste, prohlubuje se... (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 4.7: Různé části rostlin mají různé látkové složení – jsou různými zdroji. Různorodosti zdrojů odpovídá i různorodost ústních ústrojí a zažívacích traktů jejich konzumentů. Naproti tomu těla živočichů jsou si z hlediska látkového složení většinou poměrně podobná.

Když respondenti klasifikovali důležitost této znalosti a její ilustraci konkrétním příkladem pro absolventa ZŠ, tak se shodli v tom, že ji v obou případech považují převážně jako téměř zbytečnou. V případě absolventa SŠ je důležitost znalosti a její ilustrace příkladem dotazovanými hodnocena převážně jako užitečná. Pro maturanta z biologie více než polovina respondentů hodnotí toto tvrzení jako důležité – zásadní.

Jeden dotazovaný považuje tvrzení za dílčí příklad k dalším tématům (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Ve druhé poznámce respondent uvádí, že toto tvrzení je odkazem k ekologické stechiometrii (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 4.8: Mutualističní mikrobi, kteří umí rozkládat celulózu buněčných stěn, často umožňují trávení rostlinné potravy u herbivorů.

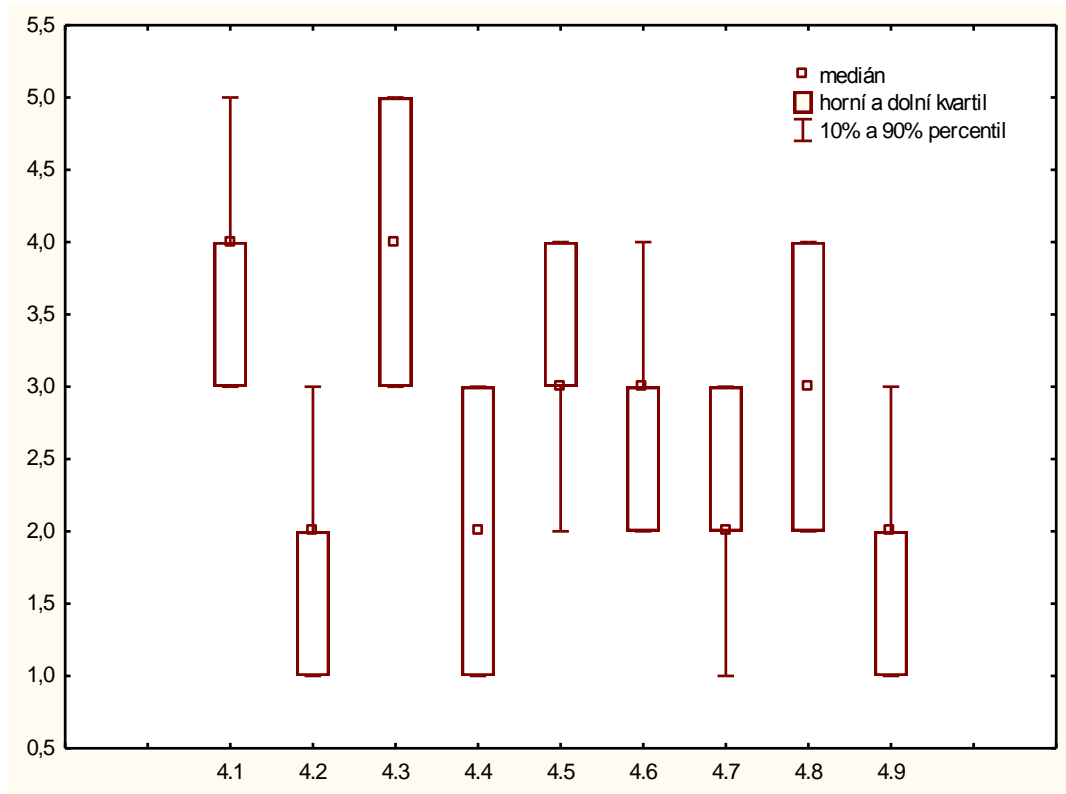
Tuto znalost respondenti za ZŠ hodnotí jako užitečnou – důležitou. Pro absolventa SŠ je tato informace hodnocena stejně jako u absolventa ZŠ, tedy převážně jako užitečná – důležitá. Pro maturanta z biologie je více než polovinou respondentů považována jako zásadní. Zároveň u absolventa SŠ a maturanta z biologie dotazování hodnotí tvrzení min. jako užitečné. Většina respondentů pokládá jako užitečné tvrzení ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ a jako důležité – zásadní na SŠ.

V uvedené poznámce respondent tvrzení považuje za dílčí příklad k mutualismu (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

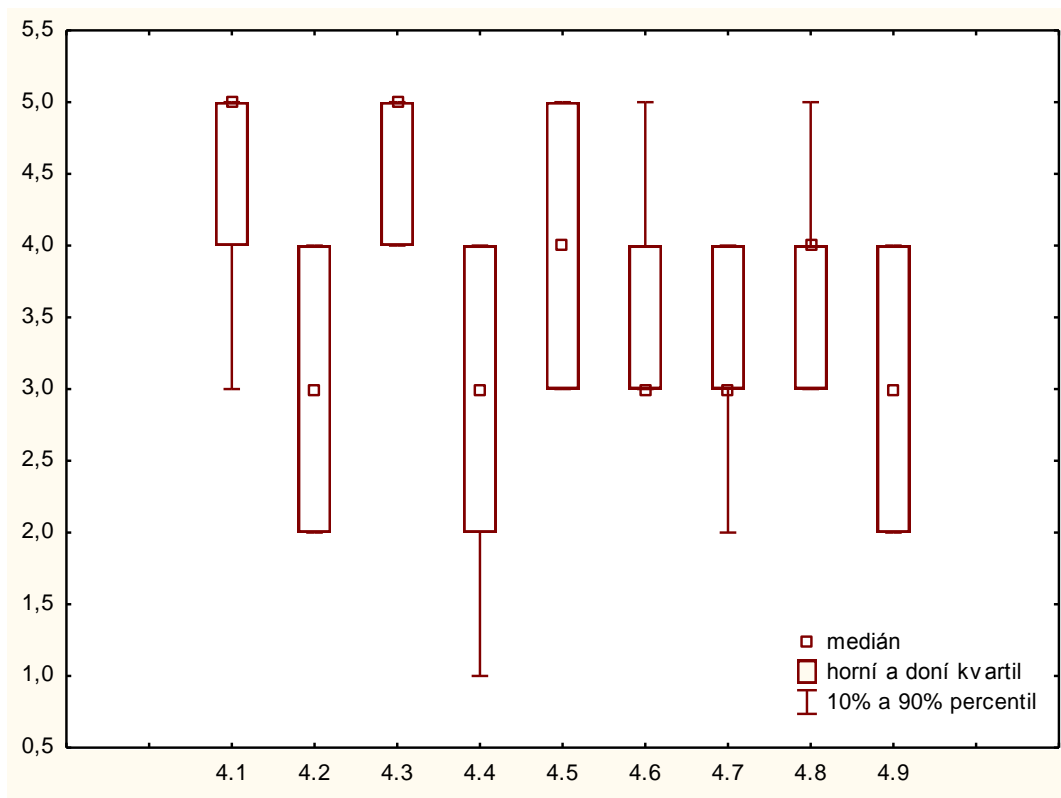
Tvrzení 4.9: Poměr C:N je v rostlinných tkáních mnohem vyšší než v těle bakterií, hub či živočichů.

Jako úplně - téměř zbytečné klasifikují respondenti tvrzení pro absolventa ZŠ. Při hodnocení důležitosti znalosti pro absolventa SŠ se respondenti hodně rozcházejí. Někteří ho považují za úplně zbytečné, někteří dokonce za zásadní, ale většina respondentů ho hodnotí jako téměř zbytečné - užitečné. U maturanta z biologie to většina dotazovaných považuje jako užitečné - důležité. Jestli toto tvrzení doplnit vhodným příkladem považují respondenti na ZŠ jako úplně - téměř zbytečné na SŠ převážně jako téměř zbytečné.

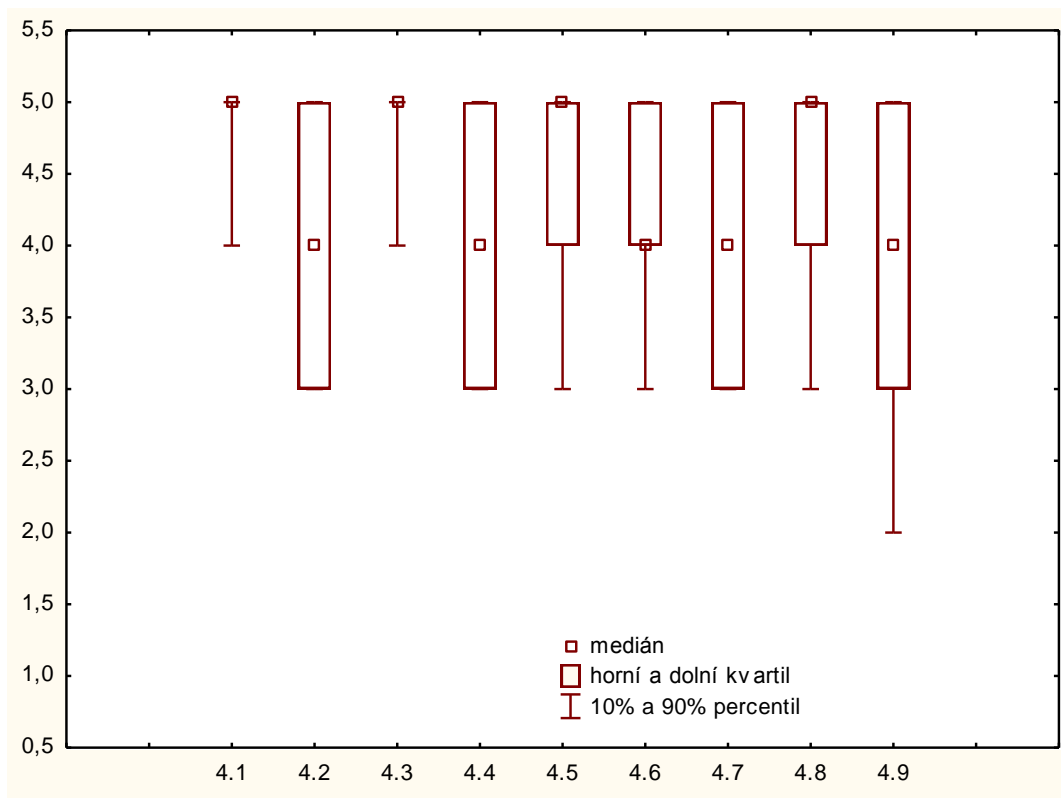
Respondent upozorňuje na to, že rostliny nemají tkáň, ale pletiva (konkrétně respondent 23, viz tab. 3). Druhý respondent uvádí, že tvrzení je bez ekologické konsekvence zbytečné (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).



Obr. č. 11 znázorňuje důležitost jednotlivých tvrzení o zdrojích organismů pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější jsou považovány informace o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin a autotrofních a heterotrofních organismech. Tvrzení týkající vztahu fotosyntézy k intenzitě záření a tvrzení, které popisuje závislost tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu jsou shledána jako nejméně důležitá. Jako nejméně důležité jsou také klasifikovány informace o různorodosti zdrojů a poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů.



Obr. č. 12 znázorňuje důležitost jednotlivých tvrzení o zdrojích organismů pro absolventa SŠ. Informace o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin a autotrofních a heterotrofních organismech jsou považovány pro absolventa SŠ jako nejvíce důležité. Jako nejméně důležité jsou naopak shledány informace o vztahu fotosyntézy k intenzitě záření, závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu, vodním deficitu, různorodosti zdrojů a poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů.



Obr. č. 13 znázorňuje důležitost jednotlivých tvrzení o zdrojích organismů pro maturanta z biologie. Pro maturanta z biologie jsou shledána jako nejdůležitější tvrzení o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin, autotrofních a heterotrofních organismech a mutualistických mikrobech. Dále je jako nejdůležitější klasifikováno tvrzení o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin. Mezi nejméně důležité patří informace o vztahu fotosyntézy k intenzitě záření, závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu. Dále o vodním deficitu, různorodosti zdrojů a poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů.

Pro absolventa ZŠ je jako důležité – zásadní zhodnoceno tvrzení o autotrofních a heterotrofních organismech. Jako důležité považují respondenti tvrzení o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin. Znalosti, které se týkají mutualistických mikrobů, dotazovaní považují jako užitečné – důležité. Jako užitečné je potom zhodnoceno tvrzení o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin a dále tvrzení o vodním deficitu. Jako téměř zbytečné

je potom klasifikováno tvrzení, které se týká vztahu fotosyntézy k intenzitě záření a různorodosti zdrojů. A jako téměř – úplně zbytečné je zhodnoceno tvrzení týkající se závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu a poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů.

Jako zásadní považují dotazovaní pro absolventa SŠ tvrzení, která popisují hlavní zdroje a živiny pro život rostlin a autotrofní a heterotrofní organismy. Jako důležité – zásadní považují respondenti tvrzení o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin. Tvrzení o vodním deficitu, vztahu fotosyntézy k intenzitě záření a mutualistických mikrobech jsou respondenty hodnocena jako užitečná – důležitá. Jako užitečné jsou hodnoceny znalosti o závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu a dále o různorodosti zdrojů. Tvrzení o poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů je respondenty zhodnoceno jako téměř zbytečné – užitečné.

U maturanta z biologie jsou jako zásadní považována tvrzení o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin, vztahu fotosyntézy k intenzitě záření a autotrofních a heterotrofních organismech. Jako zásadní jsou dále považována tvrzení o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin, dále o vodním deficitu a mutualistických mikrobech. Jako důležité – zásadní je považováno tvrzení o různorodosti zdrojů. Jako důležité – užitečné jsou hodnoceny znalosti o závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu a poměru C:N v rostlinných tkáních, těle bakterií, hub či živočichů.

Tvrzení, které se týká vztahu fotosyntézy k intenzitě záření, by dva respondenti zařadili až do ekologické botaniky na SŠ. Tvrzení o závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu, dále tvrzení o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin a tvrzení o vodním deficitu by respondenti zařadili např. do fyziologie rostlin než do ekologie.

3.1.5 Biomy

Tvrzení 5.1: Za rozšíření dominantních vegetačních formací – biomů jsou přímo zodpovědné různé klimatické podmínky. Hlavními faktory, které ovlivňují rozložení jednotlivých biomů na zemském povrchu, jsou průměrné roční teploty a srážky. Rozhodující je jejich vzájemná kombinace.

Důležitost tvrzení je dotazovanými hodnocena velmi podobně. Pro žáka ZŠ ho respondenti považují převážně jako užitečné, pro studenta SŠ převážně jako důležité a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Žádný z respondentů nepovažuje toto tvrzení jak pro absolventa SŠ, tak maturanta z biologie jako úplně zbytečné. Velmi podobně respondenti hodnotí i to, jestli téma ilustrovat vhodným příkladem. Pro žáka na ZŠ to považuje většina jako důležité, pro studenta na SŠ jako zásadní (více než polovina).

Respondent v poznámce upozorňuje, že tématica biomů byla přesunuta do zeměpisu (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 5.2: Mapa pevninských biomů nepředstavuje mapu rozšíření nějakého druhu, ale znázorňuje místa, která jsou dominována určitou, pro danou oblast typickou vegetační informací.

Většina respondentů hodnotí tuto znalost o mapě pevninských biomů pro absolventa ZŠ jako užitečnou a jako užitečné považují i ilustrovat ho příkladem. Pro absolventa SŠ je důležitost znalosti klasifikována převážně jako důležitá a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina respondentů). Jestli téma na SŠ ilustrovat příkladem respondenti hodnotí rozdílně, přičemž více než polovina to považuje za důležité - zásadní.

Respondent v poznámce uvádí, že s obsahem tvrzení se žáci setkají v zeměpise (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 5.3: Jednotlivé biomy nejsou homogenní, v závislosti na lokální topografii, geologii podloží a typů půd v nich existují gradienty fyzikálních

a chemických podmínek. Jejich hranice nejsou pevně vymezené, mohou do sebe vzájemně více či méně postupně přecházet.

Toto tvrzení o homogenosti biomů respondenti považují pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečné - užitečné (max. jako důležité). Pro absolventa SŠ to více než polovina dotazovaných shledává jako užitečné - důležité. Jako důležitou – zásadní hodnotí dotazovaní znalost pro maturanta z biologie. Ilustraci tématu příkladem hodnotí respondenti převážně za užitečnou na ZŠ a převážně za důležitou na SŠ.

K tvrzení jsou uvedeny celkem dvě poznámky. Jeden respondent považuje za důležité uvést příklad na středoevropském opadavém lese (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Další respondent vidí tvrzení důležité zejména pro absolventa SŠ, kde podle respondenta žák uvidí, že každá klasifikace má své “slabiny“ (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 5.4: Ve vodním prostředí nic podobného terestrickým biomům nenacházíme. Pro společenstva potoků, řek, jezer, estuárů i otevřeného oceánu jsou lokální podmínky a zdroje důležitější než globální klimatické vzory.

Důležitost této znalosti a její ilustraci konkrétním příkladem respondenti hodnotí podobně jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie. Pro žáka ZŠ dotazovaní shledávají, že je pro ně tato znalost téměř zbytečná – užitečná (max. však důležitá). Zatímco pro studenta SŠ ji dotazovaní shledávají převážně jako užitečnou, tak pro maturanta z biologie ji klasifikují převážně jako užitečnou - důležitou. Ilustrovat téma na příkladu respondenti klasifikují jak na ZŠ, tak i na SŠ převážně jako užitečné.

K tvrzení bylo uvedeno několik poznámek, ve kterých ho respondenti označují za nejasné, příliš zjednodušené a tím pádem chybné (konkrétně respondenti 10, 11 a 21, viz tab. 3).

Tvrzení 5.5: Tropický deštný les je v globálním měřítku synonymem pro bohatou druhovou diverzitu a díky současnému působení vysoké intenzity slunečního záření a dostatku pravidelných srážek má i enormní produktivitu.

Více než polovina respondentů shledává, že pro absolventa ZŠ je tato znalost užitečná. To samé potom platí i pro ilustrování této znalosti konkrétním příkladem. Důležitost znalosti a její ilustrace příkladem je pro absolventa SŠ hodnocena převážně jako důležitá - zásadní (min. jako užitečná). Pro maturanta z biologie je tvrzení považováno více než polovinou respondentů jako zásadní (min jako užitečné).

Ve dvou poznámkách dotazování naráží na to, zda má tropický les tak enormní produktivitu (konkrétně respondenti 1 a 24, viz tab. 3). V další poznámce potom respondent navrhuje, aby byl obsah tvrzení ještě objasněn (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 5.6: Savany jsou tropická travnatá území s roztroušenými stromy. Růst zapojeného lesa je nejvíce omezen sezonností srážek, pastvou stád velkých herbivorů a požáry.

Důležitost tvrzení je většinou respondentů považována pro žáka ZŠ jako užitečná – důležitá (max. jako důležitá) a stejně tak je hodnoceno i pro studenta SŠ, přičemž nikdo to nepovažuje za úplně zbytečné. Pro maturanta z biologie je tato znalost shledána jako důležitá – zásadní, min. však jako užitečná. Jestli je vhodné znalost ilustrovat příkladem klasifikují dotazování většinou jako užitečné pro žáka na ZŠ a většinou jako důležité pro studenta na SŠ.

Tvrzení 5.7: Stepi jsou travinná společenstva mírného pásu, pro něž je typické sezonní sucho. Činností člověka jsou nejvíce přeměněny (dlouhostébelná prerie, jihoamerická pampa, krátkostébelná ruská step) a patří tak k nejohroženějším biotům.

Tato znalost o stepích je podle respondentů pro absolventa ZŠ i SŠ hodnocena převážně jako užitečná - důležitá, přičemž více než polovina respondentů ji považuje pro absolventa ZŠ za užitečnou a pro absolventa SŠ převážně za důležitou. Jako důležitou ji většinou respondenti shledávají i pro maturanta z biologie (min. jako užitečnou). Pevně jako užitečné vnímají dotazování doplnění této znalosti vhodným příkladem na ZŠ, zatímco na SŠ považují ilustraci příkladem převážně jako důležité.

V první poznámce dotazovaný namítá, že sezonní sucho je typické i pro savanu a dodává, že oproti tomu ve stepi mrzne (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Další respondent potom navrhuje uvést k tomuto tvrzení konkrétně, čím jsou stepi ohroženy (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 5.8: V pouštích je kvůli nízké primární produkci chudá diverzita živočichů. Část flóry paří mezi oportunisty, kteří využívají náhodné epizody srážek k rychlému růstu a rozmnožení. Část flóry se řadí ke stres-tolerantním formám, které díky pomalému metabolismu dokážou persistovat v nepříznivých podmínkách dlouhou dobu.

Respondenti hodnotí důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ, SŠ a maturanta z biologie jako užitečnou - důležitou, přičemž pro absolventa ZŠ ji více než polovina dotazovaných hodnotí jako užitečnou. U absolventa SŠ a maturanta z biologie je respondenty posuzována min. jako užitečná, pro absolventa SŠ ji dotazovaní vidí jako užitečnou (více než polovina) a pro maturanta z biologie jako důležitou - zásadní. Převážně jako užitečné považují respondenti toto tvrzení ilustrovat na příkladu na ZŠ a jako užitečné – důležité na SŠ.

Dva respondenti se v tomto tvrzení zaměřují na spojení ...chudá diverzita, kde by raději uvedli ...nízká diverzita (konkrétně respondenti 10 a 24, viz tab. 3). Potom další dotazovaný navrhuje nahradit slovo perzistovat českým výrazem, tedy vytrvávat, přetrvávat (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 5.9: Pro oblasti mírného pásu s mírnou zimou jsou typické listnaté neopadavé lesy. V severnějších oblastech, kde je sezonnost vyhraněnější, přecházejí v lesy opadavé. Pro oba typy je charakteristická půda bohatá na organické látky.

Informace, které se týkají mírného pásu, jsou respondenty klasifikovány jako užitečné pro absolventa ZŠ, max. však jako důležité. Dále jsou shledány převážně jako důležité pro absolventa SŠ, kde nikdo tuto znalost nepovažuje jako úplně zbytečnou. Zatímco pro maturanta z biologie více než polovina respondentů hodnotí tvrzení jako

zásadní (min. jako užitečné). Jestli toto téma ilustrovat konkrétním příkladem respondenti shledávají převážně jako užitečné na ZŠ a převážně jako důležité na SŠ.

Respondent, který vznesl k tomuto tématu poznámku, pokládá za zásadní, aby absolventi věděli, v jakém biomu žijeme, závěr otázky už potom pokládá za detail (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Druhý dotazovaný upozorňuje na to, že stálezelenost je limitována mrazem, nikoli zeměpisnou šířkou (konkrétně respondent 21, viz tab. 3).

Tvrzení 5.10: Pro biom boreálního jehličnatého lesa (tajga) je charakteristická monotónnost druhové skladby, jež vynikne zejména při srovnání s druhově pestrým tropickým pralesem. Monotónnost druhové skladby přičítáme pomalé obnově a rekolonizaci severních území po ústupu kontinentálního ledovce, nemalý vliv má i přítomnost trvale zmrzlé půdy – permafrostu.

Důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ dotazovaní klasifikují jako užitečnou (více než polovina). V případě absolventa SŠ i maturanta z biologie tvrzení hodnotí více než polovina respondentů převážně jako důležité, přitom v obou případech ho nikdo nepovažuje za úplně zbytečné. Jako užitečné považují dotazovaní doplnit tuto znalost vhodným příkladem pro žáka ZŠ, zatímco pro studenta SŠ to shledávají jako důležité.

U tvrzení byla uvedena poznámka, ve které respondent upozorňuje na to, že permafrost není typický v tajze ale v tundře (konkrétně respondent 3, viz tab. 3). Druhý dotazovaný považuje některé další informace (než zde uvedené) o tajze za daleko podstatnější (konkrétně respondent 21, viz tab. 3).

Tvrzení 5.11: V polárních oblastech tajga mozaikovitě přechází v bezlesou tundru, pro kterou jsou typické i spektakulární populační cykly drobných hlodavců.

Zde je zajímavé, že když respondenti posuzovali důležitost této znalosti pro jednotlivé absolventy, tak více než polovina respondentů shledává tuto znalost jako téměř zbytečnou - užitečnou pro žáka ZŠ a pro studenta SŠ jako užitečnou - důležitou.

Pro maturanta z biologie dotazování tvrzení hodnotí převážně jako důležité. Jako užitečné také respondenti považují znalost ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ i SŠ.

K tvrzení byly uvedeny dvě poznámky. Jeden respondent v poznámce uvádí, že v ekologii má smysl mluvit o jednotlivých biomech z hlediska jejich prostředí a zastoupených organismů, jinak řadí toto učivo do zeměpisu (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý dotazovaný považuje toto tvrzení za skvělý moment pro demonstraci populačního modelu (Lotka-Volterra model populačního vývoje predátora a kořisti), konkrétně respondent 27, viz tab. 3.

Tvrzení 5.12: Tradiční kulturní krajina je stabilní přírodní celek, pro jehož udržování je nezbytná činnost člověka jakožto klíčového druhu.

Informace o tom, co je to tradiční kulturní krajina, je více než polovinou respondentů hodnocena jako užitečná – důležitá pro absolventa ZŠ, zatímco pro absolventa SŠ jako důležitá – zásadní a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina dotazovaných). Ilustraci této znalosti konkrétním příkladem dotazování shledávají pro žáka ZŠ jako užitečnou – důležitou, pro studenta SŠ jako důležitou - zásadní.

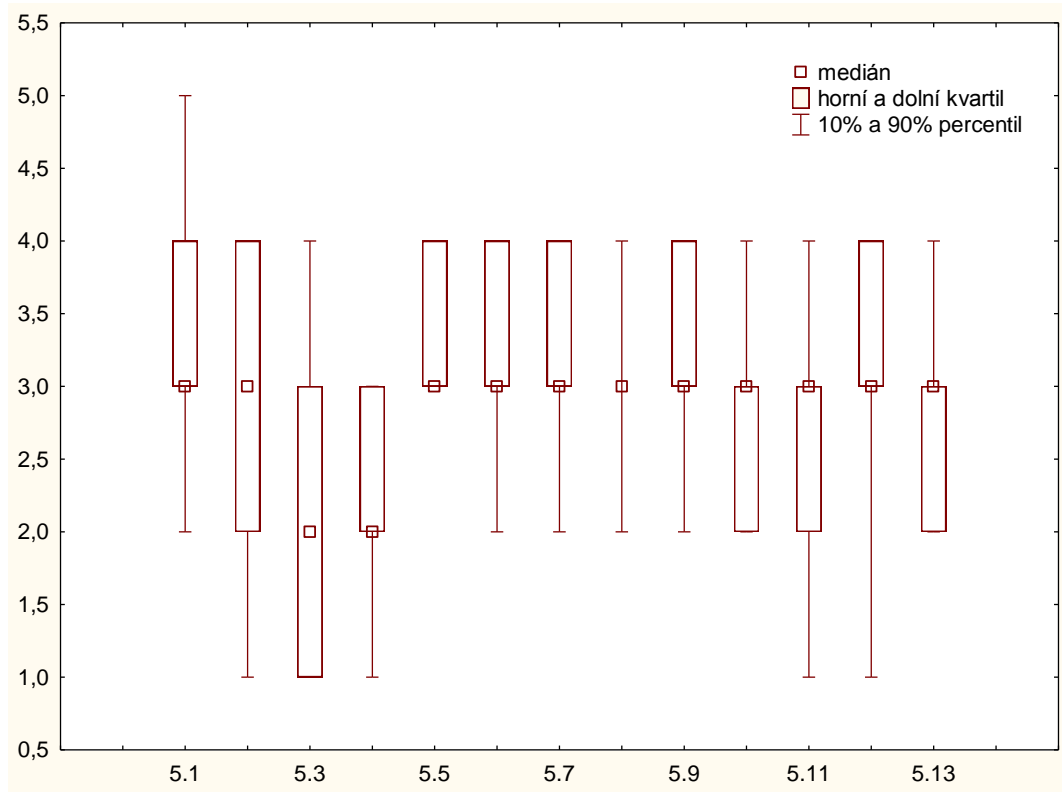
Jeden respondent považuje za nutné vysvětlit ho v různých kontextech (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Ve druhé poznámce dotazovaný uvádí, že tradiční kulturní krajina není stabilní přírodní celek, nýbrž metastabilní (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 5.13: Druhy kosmopolitní se vyskytují na většině kontinentů. Druhy endemické mají výrazně omezenou oblast výskytu. Tzv. relikty mají omezený areál jako pozůstatek dřívějšího značného rozšíření.

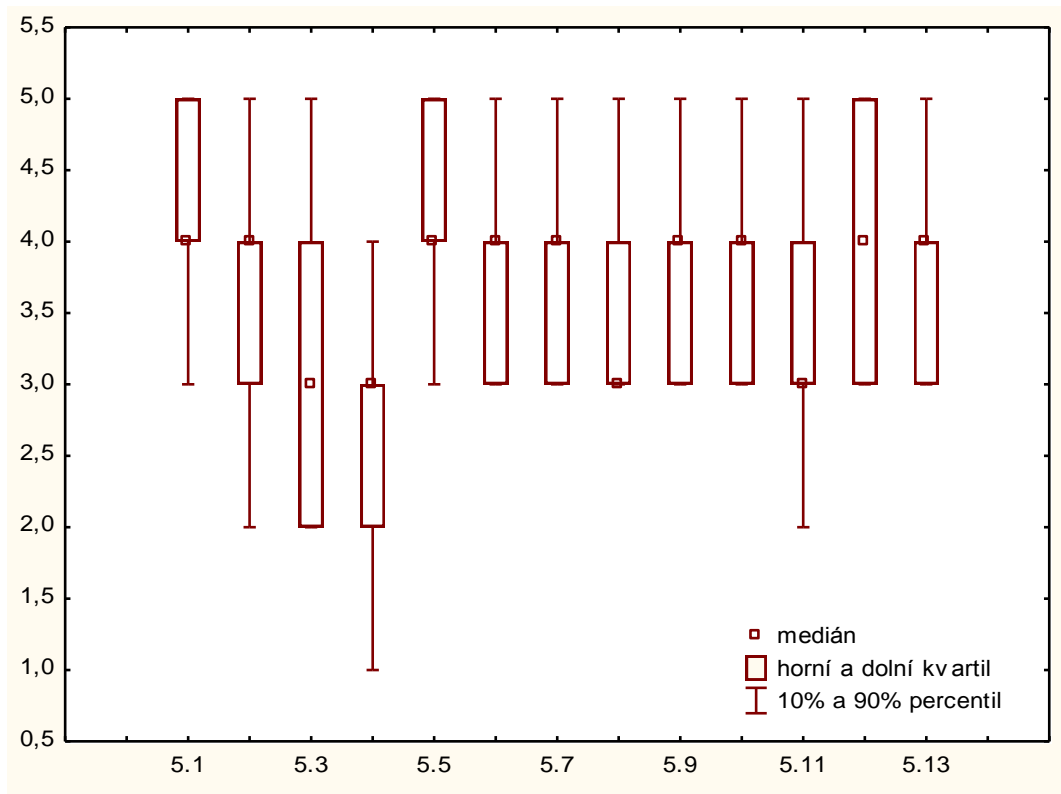
Když respondenti posuzovali důležitost tvrzení pro absolventa ZŠ, většina ho považuje jako užitečné. U absolventa SŠ je tato znalost považována jako důležitá (více než polovina), zatímco u maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Převážně jako užitečné - důležité dotazování hodnotí znalost ilustrovat příkladem,

přičemž na ZŠ to respondenti považují převážně jako užitečné a na SŠ jako důležité (více než polovina).

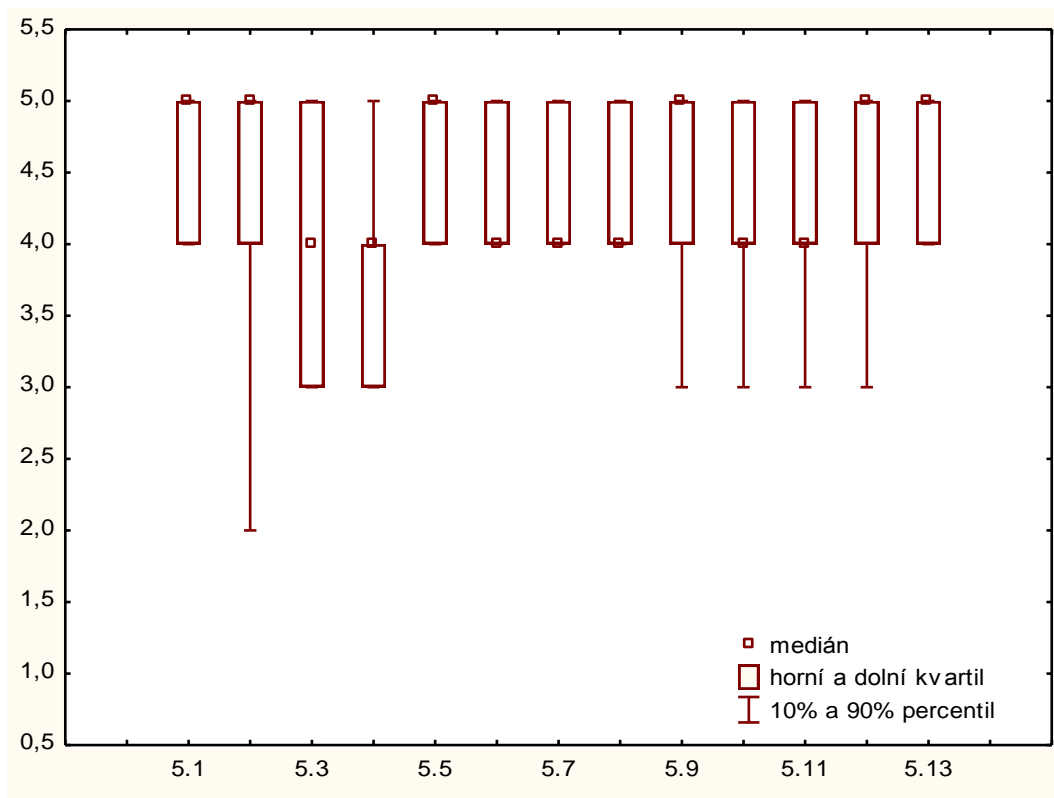
Jeden respondent namítá, že uvedené pojmy jsou pro žáka ZŠ trochu zbytečné, nicméně dodává, že znalost tvrzení je podstatná (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).



Obr. č. 14 prezentuje důležitost informací o biomech pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější jsou shledány informace týkající se toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, savan, stepí a pouští. Dále jsou považovány jako nejdůležitější informace o mírném pásu, tajze, tundře, tradiční kulturní krajině a druzích kosmopolitních, endemických a reliktech. Tvrzení o homogenosti biomů a situaci ve vodním prostředí jsou považována jako nejméně důležitá.



Obr. č. 15 prezentuje důležitost informací o biomech pro absolventa SŠ. Tvrzení o tom, co ovlivňuje rozšíření biotů, mapě pevninských biotů, tropickém deštném lese, savanách, stepích a mírném pásu jsou považována pro absolventa SŠ jako nejdůležitější. Dále jsou jako nejvíce důležitá klasifikována tvrzení o tajze, tradiční kulturní krajině a druzích kosmopolitních, endemických a reliktech. Jako nejméně důležité jsou hodnoceny informace týkající se homogenosti biotů, situace ve vodním prostředí, pouští a tundry.



Obr. č. 16 prezentuje důležitost informací o biomech pro maturanta z biologie. Jako nejdůležitější informace jsou sledovány ty, které se týkají toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, mírného pásu, tradiční kulturní krajiny a druhů kosmopolitních, endemických a reliktních. Naopak jako nejméně důležité jsou klasifikovány informace o homogenosti biomů, situaci ve vodním prostředí, savanách a stepích. Mezi další nejméně důležité informace patří ty, které popisují pouště, tajgy a tundru.

Z bloku o biomech považují respondenti uvedená tvrzení pro absolventa ZŠ max. jako důležitá - užitečná. Konkrétně jsou to znalosti týkající se toho, co jsou to savany a tradiční kulturní krajiny. Jako užitečné dotazovaní hodnotí tvrzení, které popisuje to, co ovlivňuje rozšíření biomů. Dále jsou takto klasifikována tvrzení o mapě pevninských biomů, tropickém deštném lese, stepích, pouštích, mírném pásu, tajze a druzích kosmopolitních, endemických a reliktech. Za užitečná – téměř zbytečná jsou považována tvrzení o homogenosti biomů, situaci ve vodním prostředí a tundře.

U absolventa SŠ jsou z tohoto bloku považovány jako zásadní – důležité znalosti o tradiční kulturní krajině a tropickém deštném lese. Tvzení, která popisují, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapu pevninských biomů, stepí a mírný pás považují respondenti jako důležitá. Jako důležité jsou dále klasifikovány informace o tajze a druzích kosmopolitních, endemických a reliktech. Naopak znalosti o homogenosti biomů, savanách a tundře jsou klasifikovány jako důležité – užitečné. A jako užitečná jsou shledána tvrzení o situaci ve vodním prostředí a pouštích.

U maturanta z biologie respondenti hodnotí jako zásadní tvrzení, která se týkají toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, mírného pásu, tradiční kulturní krajiny a druhů kosmopolitních, endemických a reliktních. Znalosti o homogenosti biomů, savanách a pouštích jsou pro maturanta z biologie shledány jako zásadní – důležité. Zatímco tvrzení zabývající se tajgou, stepí a tundrou jsou považována jako důležitá, tak znalost o situaci ve vodním prostředí je podle respondentů pro maturanta z biologie důležitá – užitečná.

V tomto bloku poukazují respondenti na to, že tvrzení o tom, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapě pevninských biomů a tundře by měla být součástí učiva v zeměpise. Dále respondent shledává, že tvrzení o homogenizaci biomů je důležité zejména pro absolventa SŠ. Další tvrzení o situaci ve vodním prostředí, tropickém deštném lese a mírném pásu jsou podle respondentů nejasná, příliš zjednodušená a tím pádem chybná.

3.1.6. Vodní ekosystémy

Tvrzení 6.1: Vodní toky jsou ekosystémy lineární s jednosměrně tekoucí vodou, pro které je typická variabilita průtoků a nestálost dna.

Důležitost této znalosti a její ilustraci příkladem pro žáka ZŠ více než polovina respondentů považuje za téměř zbytečnou - užitečnou. Pro studenta SŠ dotazování shledávají znalost jako užitečnou - důležitou a pro maturanta z biologie jako důležitou - zásadní. Více než polovina respondentů, která se vyjádřila k dotazníku, vnímá jako užitečné – důležité tvrzení ilustrovat příkladem na SŠ.

Jeden respondent namítá, že je jeho znění nepřesné (konkrétně respondent 26, viz tab. 3). Ve druhé poznámce se respondent vyjadřuje k tomu, že by tvrzení mělo být zaměřeno na proměnlivost říční nivy v čase a závislosti na povodních a na pestrost a různorodost vodních a mokřadních biotopů v nivě (aby si žáci uvědomili, že řeka není jen koryto), konkrétně respondent 11, viz tab. 3.

Tvrzení 6.2: Na říční ekosystémy má velký vliv okolní vegetace, např. vykácení lesa a jeho přeměna na zemědělskou půdu.

Toto tvrzení je respondenty ohodnoceno jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie převážně jako užitečné - důležité. Zatímco pro žáka ZŠ je tvrzení respondenty považováno jako užitečné (více než polovina), tak pro studenta SŠ jako důležité (více než polovina) a pro maturanta z biologie jako důležité - zásadní. Více než polovina respondentů potom tvrzení hodnotí, že je užitečné - důležité ho ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ a důležité na SŠ (více než polovina).

Respondent v poznámce navrhuje, aby žáci navštívili lužní les a jeho návštěva byla doplněna o výklad jeho vzniku jako následku ekologické katastrofy po odlesnění ve vrcholném středověku (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 6.3: Jezerní ekologie je založena na relativní „stojatosti“ vody. Hlubší jezera v sezonním klimatu vertikálně teplotně stratifikují, což má vliv na distribuci kyslíku a živin pro fytoplankton. Jezera ve vyšších polohách se mohou plnit spíše srážkami, naopak přítoky jezer v nižších polohách mohou mít vyšší podíl podzemní vody. Některá jezera nemají odtok, ztrácejí vodu pouze odparem, a proto mají vysoký obsah solí.

Více než polovina respondentů posuzuje důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečnou - užitečnou, jako téměř zbytečné - užitečné také dotazovaní vnímají tuto znalost ilustrovat na příkladu. U absolventa SŠ je toto tvrzení klasifikováno jako užitečné - důležité, žádný dotazovaný to nepovažuje jako úplně zbytečné. Stejně je potom respondenty vnímáno i ilustrování této znalosti příkladem na SŠ. U maturanta

z biologie je tato znalost hodnocena min. jako užitečná, ale více než polovina respondentů shledává tuto informaci za důležitou - zásadní.

K tvrzení je vznesena poznámka, ve které by respondent zařadil část jeho obsahu do zeměpisu (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Druhý dotazovaný navrhuje tvrzení doplnit o konkrétní příklad (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 6.4: Pelagiál (volné moře) je nejrozsáhlejším typem vodního prostředí. Je rozvrstven podle hloubky vody a jeho produktivita závisí především na obsahu živin, který je do značné míry dán mořskými proudy. Hlubokomořské proudy jsou bohaté na živiny, poněvadž všechno, co padá ke dnu, je těmito proudy zachycováno.

Dotazovaní shledávají tvrzení jako téměř zbytečné pro absolventa ZŠ (více než polovina), jako užitečné pro absolventa SŠ (více než polovina) a více než polovina respondentů klasifikuje tuto znalost jako užitečnou - důležitou pro maturanta z biologie. U absolventa SŠ tuto znalost dotazovaní považují min. jako téměř zbytečnou, zatímco pro maturanta z biologie min. jako užitečnou. Většina respondentů shledává ilustraci tvrzení za téměř zbytečnou na ZŠ, zatímco na SŠ ji většina respondentů považuje jako užitečnou.

Respondent v poznámce uvádí, že první část tvrzení je zásadní, druhá potom jako téměř zbytečná (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 6.5: Mořské proudy spojují místa na protilehlých koncích Země a udržují toto spojení dlouhodobě.

Toto tvrzení je respondenty hodnoceno převážně jako užitečné - důležité jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie. Pro žáka ZŠ klasifikuje více než polovina respondentů tuto znalost za užitečnou a převážně jako užitečné považují dotazovaní doplnění tvrzení příkladem. Pro studenta SŠ a maturanta z biologie je tato znalost většinou respondentů klasifikována jako důležitá. Jestli téma doplnit vhodným příkladem považují respondenti na SŠ převážně jako důležité.

U tvrzení byly uvedeny celkem dvě poznámky. Jeden respondent by zařadil jeho obsah do geografie (konkrétně respondent 24, viz tab. 3) Ve druhé poznámce dotazovaný potom zdůrazňuje, že je zde opomíjen význam pro klima (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 6.6: Oceány jsou z velké většiny velmi neproduktivní, neboť rozvoj primárních producentů je limitován nedostatkem živin. Pokrývají velkou část zemského povrchu, a proto na ně dopadá většina slunečního záření. V oceánech s narůstající hloubkou klesá dostupnost světla, ale i naprosto temné abysální hlubiny mohou hostit různá společenstva (typicky s velmi pomalou biologickou aktivitou).

Informace o tomto vodním ekosystému považují respondenti pro žáka ZŠ jako užitečné (více než polovina). Také jako užitečná je tato znalost hodnocena respondenty pro studenta SŠ (více než polovina). Pro maturanta z biologie je tvrzení hodnoceno převážně jako důležité - zásadní (min. jako užitečné). Jestli tuto znalost ilustrovat konkrétním příkladem je více než polovinou dotazovaných hodnoceno jako užitečné na ZŠ a jako užitečné - důležité na SŠ.

Respondent v poznámce doporučuje nepoužívat pro absolventy slovo abysální, ale nahradit ho českým ekvivalentem "hlubinný" (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 6.7: Příbřežní společenstva mají vyšší přísun minerálních živin, velkou roli zde hraje příliv a příboj. Fauna i flóra je v přílivovém pásu lokálně zonálně rozdělena podle úrovně minimálního a maximálního přílivu.

Za téměř zbytečnou - užitečnou hodnotí dotazovaní důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ, přičemž max. ji považují za užitečnou. U absolventa SŠ je tvrzení vnímáno převážně jako téměř zbytečné - užitečné. U maturanta z biologie je zajímavé, že někteří respondenti ho shledávají jako úplně zbytečné, jiní jako zásadní. Ale více než polovina dotazovaných ho považuje za užitečné - důležité. Ilustrace konkrétním příkladem je respondenty jak na ZŠ, tak i na SŠ hodnocena opět velmi různě (od úplně

zbytečné až po zásadní), ale většina respondentů to hodnotí v obou případech jako důležité.

Tvrzení 6.8: Estuáry jsou ekosystémy ústí řek, kde dochází k mísení sladké říční a slané mořské vody.

Co jsou estuáry, je respondenty vnímáno pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečné - užitečné, max. však jako důležité. Pro absolventa SŠ je tvrzení shledáno převážně jako užitečné a pro maturanta z biologie jako důležité - zásadní. Doplnit znalost vhodným příkladem považuje více než polovina dotazovaných jako téměř zbytečné - užitečné pro žáka na ZŠ a jako užitečné - důležité pro studenta na SŠ.

V první poznámce respondent navrhuje tvrzení ještě doplnit o to, jaké důsledky má mísení sladké a slané vody (konkrétně respondent 3, viz tab. 3). Ve druhé poznámce respondent navrhuje zmínit příklad velkých evropských delt s jejich jedinečnou přírodou (Camarque, delta Dunaje, atp.), konkrétně respondent 11, viz tab. 3.

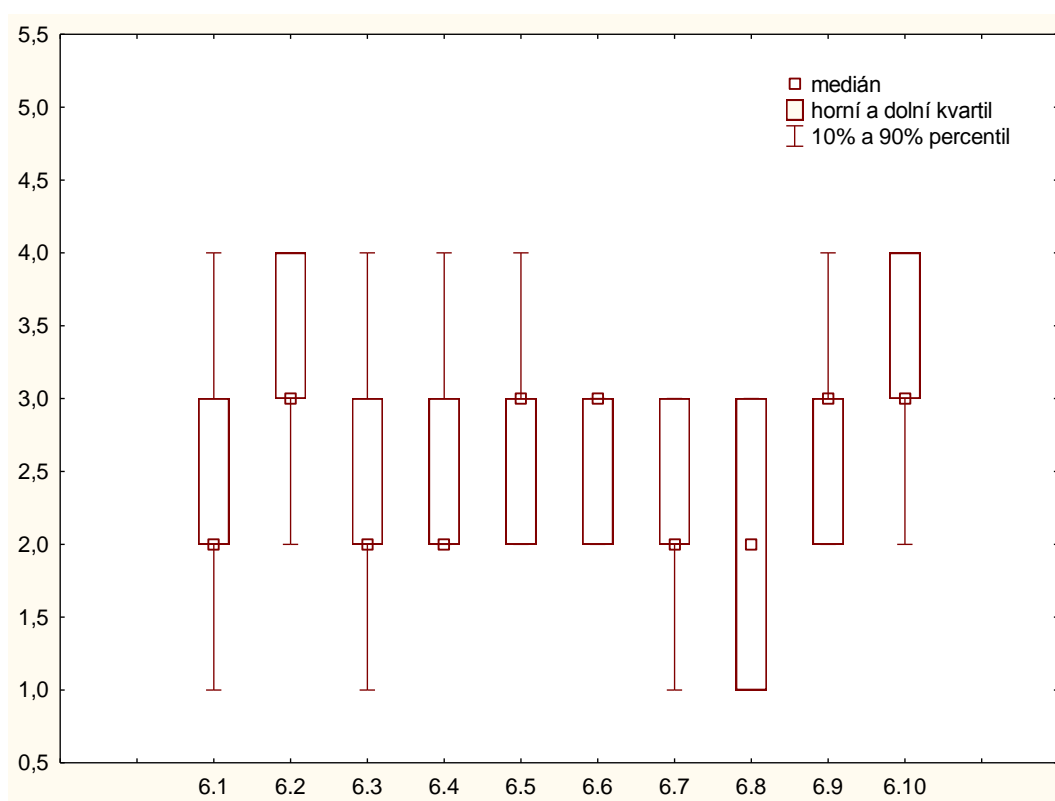
Tvrzení 6.9: Mokřady představují ekoton mezi suchozemským a vodním prostředím. Je to jeden z nejproduktivnějších typů prostředí. Život v mokřadech vyžaduje speciální adaptace.

Znalost, která se týká tohoto vodního ekosystému, považuje více než polovina respondentů pro žáka ZŠ za užitečnou, zatímco pro studenta SŠ převážně za důležitou a pro maturanta z biologie převážně za zásadní. U absolventa SŠ a maturanta z biologie nikdo nehodnotí tvrzení jako úplně zbytečné. Ilustrace této znalosti příkladem je dotazovanými hodnocena na ZŠ a SŠ velmi podobně s tím rozdílem, že na ZŠ je to shledáno převážně jako užitečné, zatímco na SŠ převážně jako důležité.

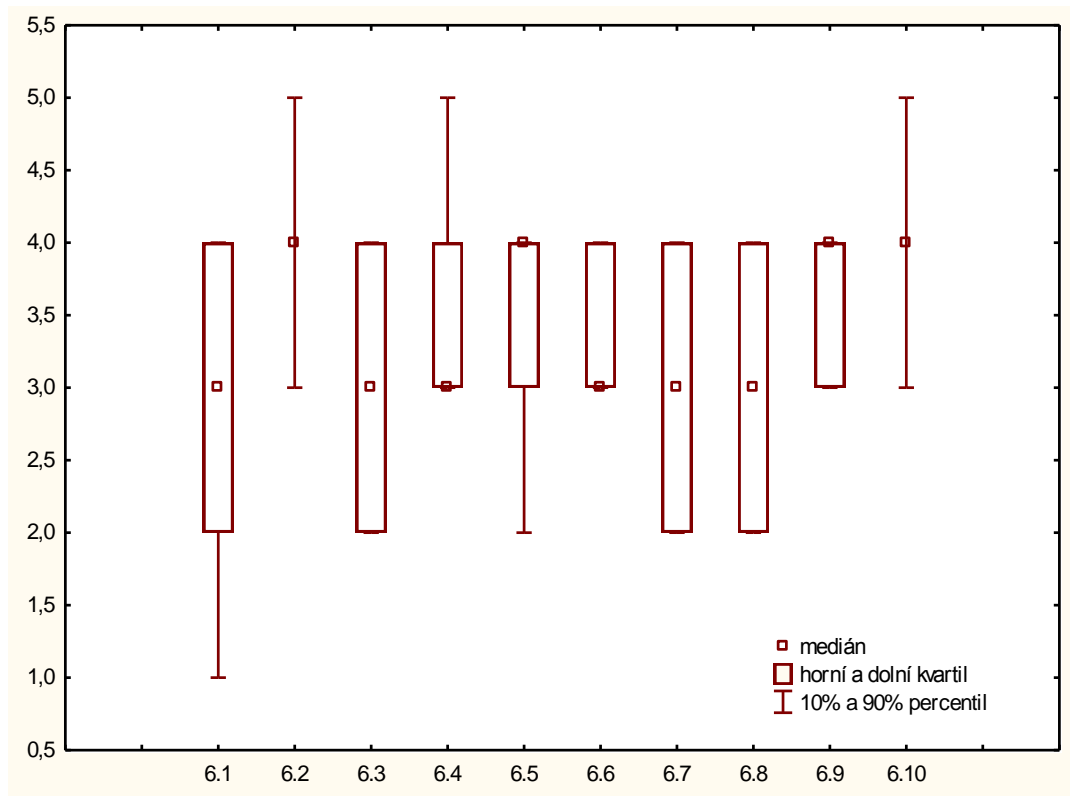
Respondent v uvedené poznámce považuje za důležité, aby žáci na SŠ pochopili, co je ekoton a jaký je význam mokřadů (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 6.10: Korálové útesy vznikají v mělkých tropických mořích, kde je hodně živin a světla. Je to jedno z nejrozmanitějších prostředí na Zemi.

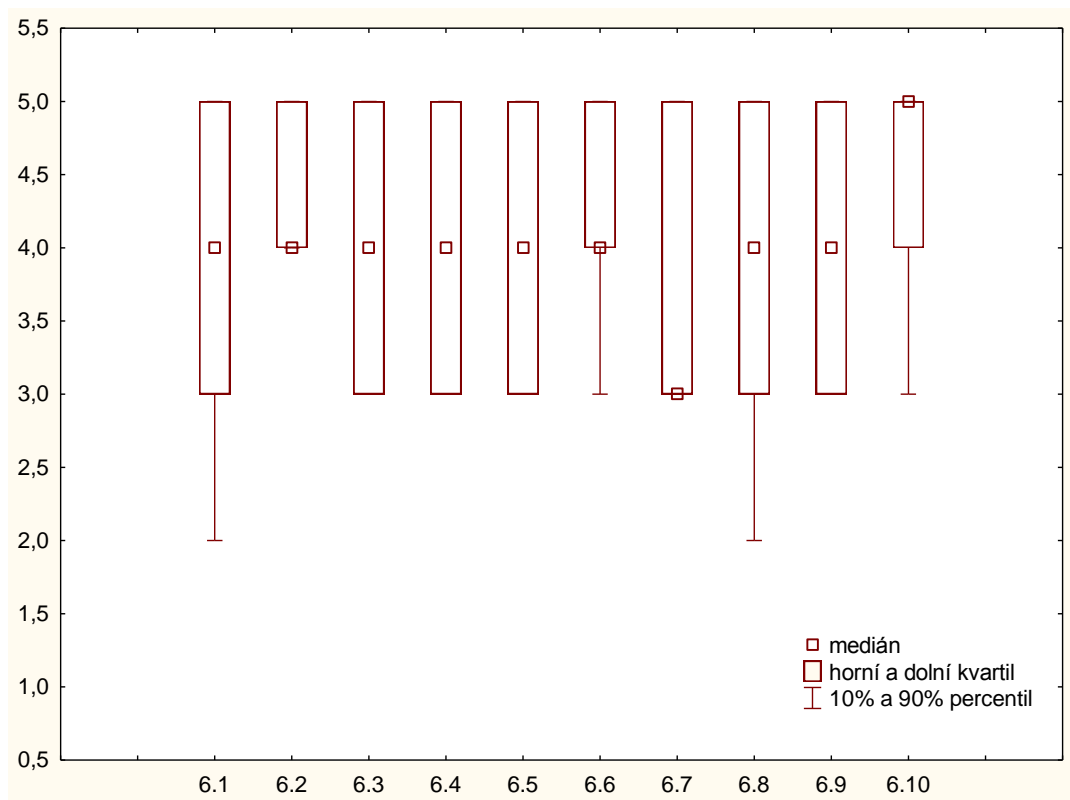
Obecně považuje důležitost této znalosti a její ilustraci příkladem většina dotazovaných jako důležitou - zásadní. Konkrétně u absolventa ZŠ je zhodnocena převážně jako užitečná, min jako téměř zbytečná. U absolventa SŠ ji většina respondentů shledává za důležitou (min. jako téměř zbytečnou), u maturanta z biologie ji klasifikují min. jako užitečnou ale většina jako zásadní. Ilustrovat téma konkrétním příkladem na ZŠ je respondenty hodnoceno jako užitečné - důležité, na SŠ potom jako důležité – zásadní. V případě ilustrace této znalosti příkladem to respondenti považují v obou případech min. jako téměř zbytečné.



Obr. č. 17 znázorňuje, které informace z bloku o vodních ekosystémech jsou důležité pro absolventa ZŠ. Pro absolventa ZŠ jsou tvrzení o tom, co ovlivňuje říční ekosystémy, funkci mořských proudů, oceánech, mokřadech a korálových útesech hodnocena jako nejdůležitější. Naopak jako nejméně důležité jsou považovány informace o tom, co jsou to vodní toky, jezera a jezerní ekologie, pelagiál a hlubokomořské proudy, příbřežní společenstva a estuáry.



Obr. č. 18 znázorňuje, které informace o vodních ekosystémech jsou důležité pro absolventa SŠ. Pro absolventa SŠ jsou shledány jako nejdůležitější informace o tom, co ovlivňuje říční ekosystémy a jakou funkci mají mořské proudy. Dále jsou jako nejvíce důležité považovány informace o mokřadech a korálových útesech. Tvzení zabývající se jezery a jezerní ekologií, pelagiálem a hlubokomořskými proudy, oceány, příbřežními společenstvy, estuáry a tím, co jsou vodní toky, jsou shledána jako nejméně důležitá.



Obr. č. 19 znázorňuje, které informace o vodních ekosystémech jsou důležité pro maturanta z biologie. Jako nejdůležitější je považováno tvrzení zabývající se korálovými útesy. Naopak jako nejméně důležité je shledáno tvrzení o příbřežních společenstvech.

Pro absolventa ZŠ jsou z bloku o vodních ekosystémech považovány jako užitečné znalosti, které se týkají toho, co ovlivňuje říční ekosystémy a funkce mořských proudů. Jako užitečné jsou dále shledány informace o oceánech, mokřadech a korálových útesech. Jako užitečné – téměř zbytečné je dotazovanými klasifikováno tvrzení o tom, co jsou to vodní toky, dále informace o jezerech a jezerní ekologii, příbřežních společenstvech a estuárech. Jako téměř zbytečné je považováno tvrzení o tom, co to je pelagiál a hlubokomořských proudech.

Pro absolventa SŠ jsou uvedená tvrzení o vodních ekosystémech hodnocena respondenty max. jako důležitá. Konkrétně jde o znalosti, týkající se funkce mořských proudů, dále mokřadů, korálových útesů a toho, co ovlivňuje říční ekosystémy. Jako důležité – užitečné respondenti vnímají znalosti o tom, co jsou to vodní toky

a o jezerech a jezerní ekologii. Zatímco tvrzení týkající se pelagiálu a hlubokomořských proudů, oceánů a estuárů jsou považována dotazovanými jako užitečná, tak znalost o příbřežních společenstvech je klasifikována jako užitečná – téměř zbytečná.

U maturanta z biologie respondenti považují jako zásadní tvrzení o mokřadech a korálových útesech. Dále jsou jako zásadní – důležité klasifikovány znalosti o tom, co jsou to vodní toky a co má vliv na říční ekosystémy. Také tvrzení o jezerech a jezerní ekologii, oceánech a estuárech dotazovaní vnímají jako zásadní - důležité. Tvrzení o funkci mořských proudů dotazovaní klasifikují jako důležité. A informace o pelagiálu a hlubokomořských proudech a příbřežních společenstvech jako důležité – užitečné.

Z bloku o vodních tocích by respondenti tvrzení o jezerech a jezerní ekologii a funkci mořských proudů zařadili jako součást učiva v zeměpise. Dále jeden respondent namítá, že tvrzení o tom, co jsou vodní toky, je nepřesné.

3.1.7. Natalita, mortalita a disperze organismů

Tvrzení 7.1: Velikost populace se mění prostřednictvím natality, mortality a migrace jedinců.

Zajímavé je, že někteří respondenti hodnotili důležitost této znalosti jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie jako úplně zbytečnou, jiní zase jako zásadní. Většina respondentů považuje tvrzení pro žáka ZŠ jako užitečné, pro studenta SŠ jako užitečné - důležité a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Ilustrovat tvrzení příkladem dotazovaní hodnotí na ZŠ jako užitečné - důležité, na SŠ jako důležité – zásadní.

Jeden respondent uvádí, že obsah tvrzení patří až na střední školu (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 7.2: V životních cyklech unitárních organismů se vždy jedná o sekvence narození, reprodukce a úmrtí. U některých organismů se cyklus odehraje jedenkrát do roka, u jiného se do té samé doby vejde mnohokrát, u dalšího se zase generace rozprostře do několika či mnoha let.

Důležitost této znalosti pro žáka ZŠ je dotazovanými hodnocena max. jako důležitá, přičemž více než polovina ji hodnotí jako téměř zbytečnou - užitečnou. Pro studenta SŠ je obsah tvrzení klasifikován převážně jako užitečný – důležitý. Pro maturanta z biologie vnímá převážná část dotazovaných tuto znalost jako důležitou - zásadní. Respondenti potom klasifikovali ilustraci příkladem na ZŠ jako téměř zbytečnou – užitečnou a na SŠ jako užitečnou - důležitou.

V uvedené poznámce respondent konstatuje, že tvrzení má smysl v botanice a zoologii, kdyžto v ekologii by respondent doporučoval pouze jeho připomenutí a zobecnění (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 7.3: Při iteroparii se organismy rozmnožují opakovaně. Při semelparii se za život organismy rozmnoží jen jedinkrát a obvykle potom zakrátko zemřou.

Co je iteroparie a semelparie je dotazovanými pro absolventa ZŠ hodnoceno max. jako důležité, ale více než polovina respondentů to považuje jako úplně zbytečné. Pro absolventa SŠ je důležitost této znalosti hodnocena od úplně zbytečné až po zásadní. Více než polovina respondentů ji hodnotí jako téměř zbytečnou - užitečnou. Více než polovina respondentů tvrzení shledává pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Ilustrovat znalost příkladem považují respondenti jako úplně - téměř zbytečné na ZŠ a jako téměř zbytečné - užitečné na SŠ.

Respondenti považují pro absolventy ZŠ i SŠ jako zcela zbytečné uvedené odborné termíny (konkrétně respondenti 21 a 23, viz tab. 3).

Tvrzení 7.4: Většina jednoletých organismů mírného pásu začíná svůj cyklus na jaře (líhnutí, klíčení), aby během krátké doby rychle vyrostly, rozmnožily se a obvykle už koncem léta zemřely. Tyto organismy tak část roku tráví v dormantním stavu (semena, trvalá vajíčka). Dlouhověké organismy ve vyhraněné sezonním prostředí se musí změnám přizpůsobit (nebo migrovat do přívětivějšího prostředí). V prostředí stálém pak můžeme najít různé strategie – od

celoročního kontinuálního rozmnožování až po dlouhodobou (mnohaletou) nereprodukční přípravu zakončenou terminální epizodou množení.

Zde je zajímavé, že žádný respondent nepovažuje tuto znalost za úplně zbytečnou jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie. Obsah tvrzení pro absolventa ZŠ je respondenty hodnocen jako užitečný (více než polovina). Na rozdíl od toho, je tato znalost pro absolventa SŠ považována převážně jako důležitá a pro maturanta z biologie jako důležitá - zásadní. Více než polovina dotazovaných potom hodnotí jako užitečné - důležité doplnit téma konkrétním příkladem na ZŠ a více jak polovina dotazovaných to shledává jako důležité na SŠ.

Tvrzení 7.5: Tabulky přežívání se hodí především pro určení, jaká část životního cyklu má největší význam pro růst či pokles populační velikosti. Kohortová tabulka sleduje přežívání skupiny stejně starých jedinců.

Více než polovina respondentů považuje tvrzení pro žáka ZŠ jako úplně zbytečné, max. ale jako užitečné. Jako úplně zbytečné potom respondenti hodnotí i to, jestli téma ilustrovat konkrétním příkladem. Pro studenta SŠ je tato znalost hodnocena jako úplně - téměř zbytečná. Více než polovina respondentů hodnotí toto tvrzení jako téměř zbytečné - užitečné pro maturanta z biologie. Jestli tvrzení doplnit příkladem na SŠ respondenti shledávají jako téměř zbytečné – užitečné.

V první poznámce respondent naznačuje, že tvrzení patří až na VŠ (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Zbývající dva dotazovaní shledávají, že tvrzení má velmi specifickou metodologii, zároveň ale dodávají, že pokud by bylo tvrzení dobře podáno, mohlo by bavit i žáky ZŠ (konkrétně respondenti 2 a 10, viz tab. 3).

Tvrzení 7.6: Disperze je proces, kterým se organismy šíří. Migrace představuje masové přemísťování jedinců z místa na místo.

Důležitost znalosti o migraci a disperzi většina dotazovaných hodnotí pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečnou (více než polovina), pro absolventa SŠ jako užitečnou - důležitou a pro maturanta z biologie jako důležitou - zásadní. Hodnocení respondentů jestli téma ilustrovat konkrétním příkladem je klasifikováno jak pro žáka

ZŠ, tak i pro studenta SŠ velmi podobně. Na ZŠ to považuje více než polovina respondentů jako téměř zbytečné - užitečné, na SŠ jako užitečné - důležité.

Jeden respondent namítá, že tvrzení není správně definováno (migrace nemusí být vůbec masová), konkrétně respondent 1, viz tab. 3. Druhý respondent považuje obsah tvrzení pro žáka ZŠ jako nepodstatný (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Zbývající dotazovaný uvádí, že zde jde o encyklopedické termíny, které lze opsat (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 7.7: Množství energie, které má organismus k dispozici pro růst a rozmnožování, není neomezené. Populace organismů, které se dokážou rozmnožit v co nejmladším věku, rostou extrémně rychle. Rychlé rozmnožování je přírodním výběrem preferováno v prostředích obvykle nestálých či krátkodobých.

Tato znalosti je respondenty považována převážně jako užitečná pro absolventa ZŠ (více než polovina) a pro absolventa SŠ převážně jako důležitá. U maturanta z biologie je tvrzení považováno dotazovanými min. jako užitečné, přičemž většina to považuje jako důležité – zásadní. Co se týká ilustrování tvrzení příkladem, tak na ZŠ to dotazovaní hodnotí jako užitečné (více než polovina) a SŠ jako užitečné - důležité.

Respondent v poznámce konstatuje, že by obsah tvrzení spojil s tématem o fungování lidské populace (konkrétně respondent 27, viz tab. 3).

Tvrzení 7.8: Koncept r/K-kontinua je užitečný pro interpretaci rozdílů v životních strategiích. R – strategové díky rychlému rozmnožování mohou prostředí rychle kolonizovat a využít neobsazené zdroje. K - strategové spíše investují do růstu a dobré tělesné kondice, mají méně velkých potomků, které navíc dokážou pro život v kompetici dobře vybavit.

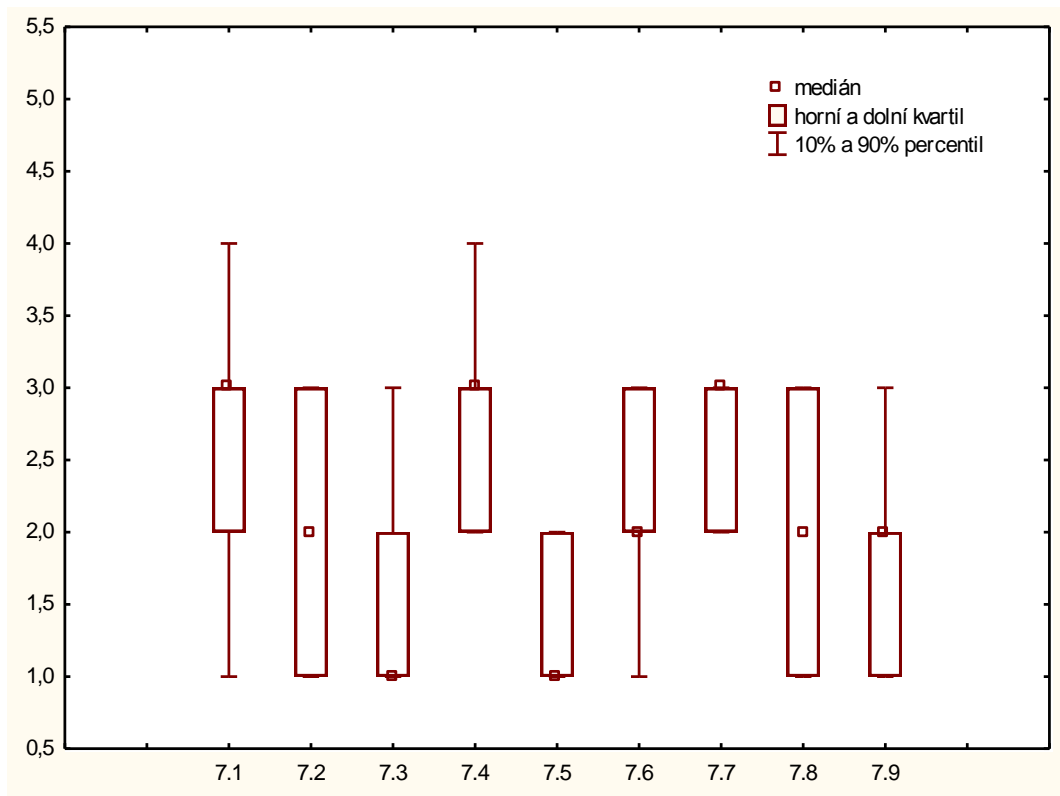
Respondenti shledávají důležitost této znalosti pro žáka ZŠ převážně jako úplně - téměř zbytečnou, max. jako důležitou. Jako užitečné většina respondentů považuje tuto znalost na ZŠ ilustrovat na příkladu. Pro studenta SŠ více než polovina respondentů hodnotí tvrzení jako užitečné – důležité a obdobně hodnotí i jeho ilustraci příkladem. Pro maturanta z biologie je znalost klasifikována jako důležitá – zásadní.

V první poznámce respondent opět uvádí, že by obsah tvrzení spojil s tématem o fungování lidské populace (konkrétně respondent 27, viz tab. 3). Další dotazovaný se vyjadřuje k tomu, že by obsah tvrzení zařadil až na VŠ (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Další respondent zdůrazňuje, že obecně koncepce životních strategií je už překonaná a je brána spíše jako historické pojetí (konkrétně respondent 2, viz tab. 3).

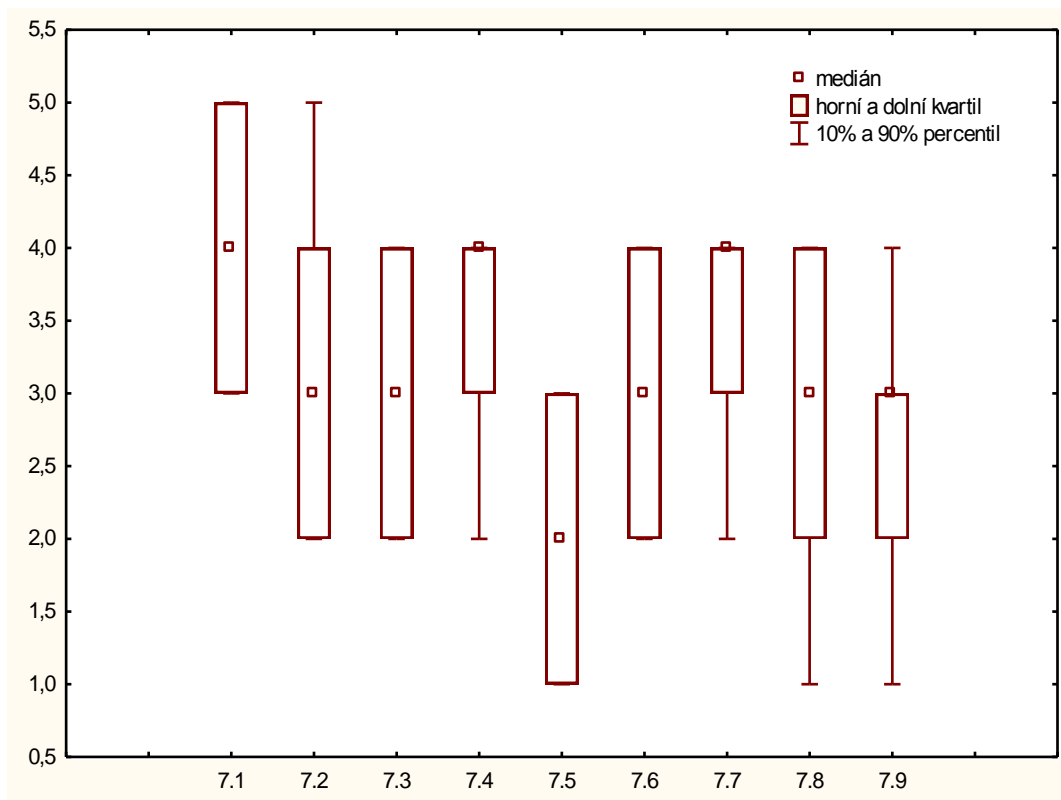
Tvrzení 7.9: CSR strategie - C-stratégové nejsou schopni odolávat ani stresu, ani disturbancím, žijí tedy ve všeobecně přívětivém prostředí. Musí být schopny všem ostatním druhům úspěšně konkurovat. S-stratégové odolávají působení stresorů, R-stratégové jsou adaptováni na četné disturbance.

Tato znalost je respondenty vnímána jako úplně - téměř zbytečná pro žáka ZŠ, jako užitečná - důležitá pro studenta SŠ a jako důležitá - zásadní pro maturanta z biologie. Více než polovina dotazovaných považuje znalost ilustrovat konkrétním příkladem za úplně - téměř zbytečnou na ZŠ a za užitečnou - důležitou na SŠ.

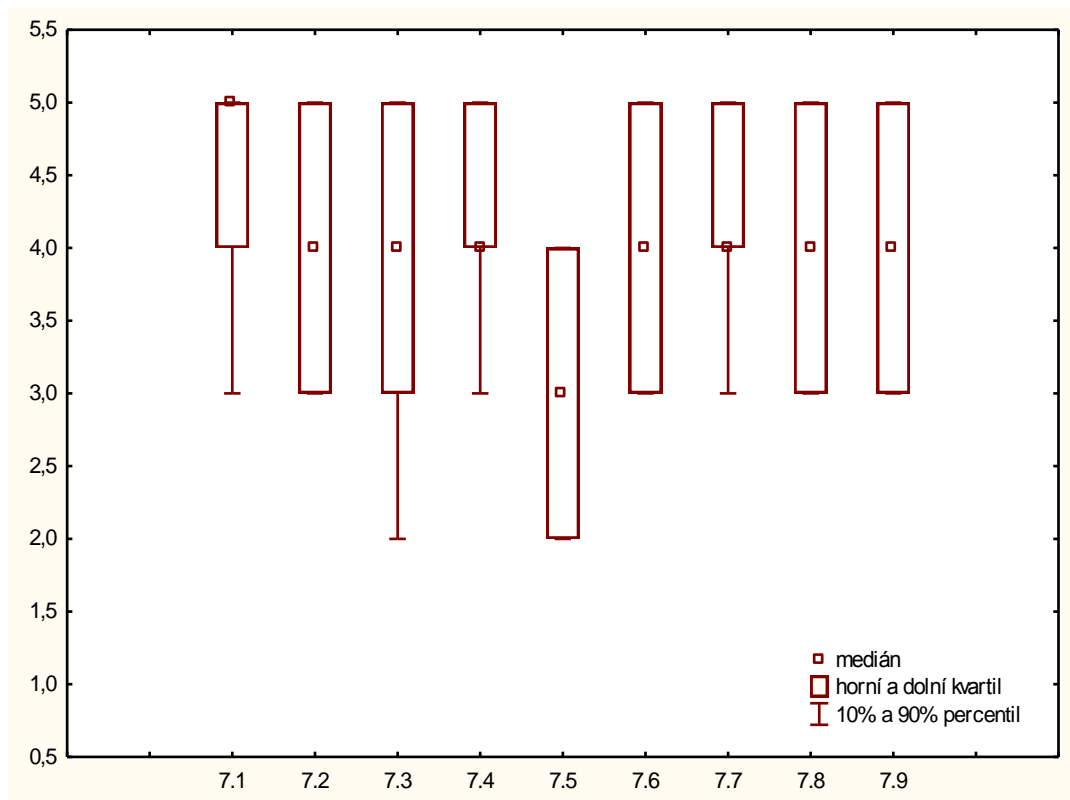
Respondent by zařadil obsah tvrzení na VŠ, na SŠ by zmínil pouze stress strategii u kaktusů a ruderalní u alergenních druhů, protože to žáci znají z praxe (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).



Obr. č. 20 ilustruje důležitost informací o natalitě, mortalitě a disperzi organismů pro absolventa ZŠ. Informace, které se týkají jednoletých a dlouhověkých organismů, množství energie pro růst a rozmnožování organismů a toho, jak se mění velikost populace, jsou shledány jako nejdůležitější. Jako nejméně důležité jsou považovány informace o iteroparii a semelparii a tabulek přežívání a kohortových tabulek.



Obr. č. 21 ilustruje důležitost informací o natalitě, mortalitě a disperzi organismů pro absolventa SŠ. Jako nejdůležitější jsou považována tvrzení o jednoletých a dlouhověkých organismech, množství energie pro růst a rozmnožování organismů a toho, jak se mění velikost populací. Zatímco tvrzení o tabulkách přežívání a kohortových tabulkách je shledáno jako nejméně důležité.



Obr. č. 22 ilustruje důležitost informací o natalitě, mortalitě a disperzi organismů pro maturanta z biologie. Jako nejdůležitější je shledána informace týkající se toho, jak se mění velikost populace. Naopak jako nejméně důležité je považováno tvrzení o tabulkách přežívání a kohortových tabulkách.

Tvrzení, která se týkají bloku o natalitě, mortalitě a disperzi organismů respondenti pro absolventa ZŠ hodnotí max. jako užitečná. Konkrétně jako užitečná považují tvrzení o tom, jak se mění velikost populace, jednoletých a dlouhověkých organismech a o množství energie pro růst a rozmnožování organismů. Jako užitečné – téměř zbytečné jsou klasifikovány znalosti o životních cyklech unitárních organismů. Tvrzení o disperzi a migraci považují dotazovaní jako téměř zbytečné. Informace o CSR strategii organismů a konceptu r/K kontinua jsou vnímány jako téměř – úplně zbytečné. Informace týkající se iteroparie a semelparie a tabulek přežívání a kohortových tabulek respondenti hodnotí jako úplně zbytečné.

U absolventa SŠ respondenti hodnotí jako důležitá tvrzení o jednoletých a dlouhověkých organismech a množství energie pro růst a rozmnožování organismů.

Jako důležité – užitečné z tohoto bloku respondenti považují znalosti, které se týkají životních cyklů unitárních organismů, disperze a migrace, konceptu r/K kontinua, CSR strategii rostlin a toho, jak se mění velikost populace. Tvrzení o iteroparii a semelparii dotazovaní hodnotí jako užitečné – téměř zbytečné. Tvrzení, které se týká tabulek přežívání a kohortových tabulek respondenti klasifikují jako téměř – úplně zbytečné.

Jako zásadní informaci pro maturanta z biologie respondenti shledávají tu, které se týká toho, jak se mění velikost populace. Jako zásadní – důležité dotazovaní hodnotí znalosti o životních cyklech unitárních organismů, jednoletých a dlouhověkých organismech, disperzi a migraci a množství energie pro růst a rozmnožování organismů. Dále jsou jako zásadní – důležité shledány informace o konceptu r/K kontinua a CSR strategii. Informaci o iteroparii a semelparii shledávají dotazovaní jako důležitou – užitečnou a informaci o tabulkách přežívání a kohortových tabulkách jako užitečnou – téměř zbytečnou.

V tomto bloku by respondenti tvrzení o tom, jak se mění velikost populace, tabulkách přežívání a kohortových tabulkách, konceptu r/K kontinua a CSR strategii zařadili až na VŠ. Tvrzení o životních cyklech unitárních organismů považuje dotazovaný jako součást např. botaniky či zoologie. A jeden respondent shledává, že tvrzení o disperzi a migraci není správně definováno.

3.1.8. Kompetice (konkurence)

Tvrzení 8.1: Jedinci soutěží (vzájemně si konkurují) buď nepřímo (tím, že využívají stejné zdroje), nebo se přímo fyzicky střetávají.

Pro žáka ZŠ a pro studenta SŠ je důležitost této znalosti dotazovanými hodnocena převážně jako užitečná – důležitá. Více než polovina respondentů to považuje pro absolventa ZŠ jako užitečné, zatímco pro absolventa SŠ převážně jako důležité. Jako užitečné respondenti vnímají i ilustrování znalosti konkrétním příkladem na ZŠ, na SŠ to považují jako důležité - zásadní. Pro maturanta z biologie žádný respondent nepovažuje tvrzení jako úplně zbytečné, naopak více jak polovina respondentů ho hodnotí jako zásadní.

Tvrzení 8.2: Vnitrodruhová kompetice je na hustotě závislá interakce mezi jedinci vlastní populace. Jejím výsledkem je snížení natality a zvýšení mortality. Udržuje tak hustotu populace v určitých mezích (reguluje její velikost). Pokud je hustota populace nízká a jedinci nejsou omezeni nedostatkem zdrojů, populace zažívá exponenciální růst. Jakmile se ale hustota začne zvyšovat, rychlost růstu vinou kompetice klesá – růst populace sleduje S – křivku. Rychlost růstu populace je v tomto případě nejvyšší při středních hodnotách hustot a vykazuje typickou unimodální závislost.

U absolventa ZŠ je důležitost tvrzení i ilustrace této znalosti konkrétním příkladem klasifikována jako téměř zbytečná – užitečná. Zatímco pro absolventa SŠ je tato znalost dotazovanými považována převážně jako užitečná a ilustrace příkladem jako užitečná - důležitá. U maturanta z biologie je znalost hodnocena dotazovanými od užitečné (nikdo ji tedy nepovažuje za úplně - téměř zbytečnou) až po zásadní, přičemž více než polovina ji shledává jako důležitou - zásadní.

K tvrzení bylo uvedeno celkem pět poznámek. V prvních dvou poznámkách se respondenti zabývají samotnou obtížností formulace tohoto tvrzení, kdy shledávají, že je definované příliš složitě a podrobně (konkrétně respondenti 2 a 3, viz tab. 3). V další poznámce dotazovaný považuje pro absolventa jako podstatnou pouze první půlku tvrzení, tu druhou již vidí jako nadstavbu (konkrétně respondent 22, viz tab. 3). Další dotazovaný doporučuje tvrzení doplnit o konkrétní příklady, které ilustrují význam a působení konkurence (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Poslední respondent naráží na to, že žák ZŠ nebude rozumět významu slova unimodální (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 8.3: Konečný výsledek kompetice (konkurence) se projevuje na přežití, růstu a rozmnožování jednotlivců. Kompetice se projevuje tím více, čím je hustota populace vyšší.

Důležitost této znalosti pro žáka ZŠ je respondenty hodnocena jako užitečná (více než polovina) a pro studenta SŠ převážně jako důležitá. Převážná část respondentů hodnotí tvrzení pro maturanta z biologie jako zásadní, přičemž žádný z respondentů nehodnotí důležitost této znalosti jako úplně - téměř zbytečnou. Podle více než poloviny

respondentů je užitečné - důležité tuto znalost ilustrovat vhodným příkladem jak na ZŠ, tak i na SŠ.

Tvrzení 8.4: Podstatou mezidruhové kompetice je interakce jedinců dvou druhů, při které jeden či oba trpí snížením fitness z důvodu společného využívání limitujícího zdroje. Často vede k vytlačení jednoho druhu z lokality, na které by jinak, nebýt silnějšího soupeře, mohl prosperovat.

Více než polovina dotazovaných hodnotí toto tvrzení pro absolventa ZŠ jako užitečné (max. jako důležité), pro absolventa SŠ jako důležité a pro maturanta z biologie jako zásadní. Zároveň tuto znalost nepovažuje žádný dotazovaný v případě absolventa SŠ a maturanta z biologie za úplně zbytečnou. Ilustrovat znalost příkladem na ZŠ i SŠ je respondenty klasifikováno převážně jako užitečné - důležité.

Tvrzení 8.5: Při exploatační kompetici platí, že úspěšnější je ten druh, který umí sdílené zdroje efektivněji využívat. V případě, že každý z druhů lépe využívá jiný ze sdílených zdrojů, mohou kompetující druhy koexistovat.

Více než polovina respondentů se shoduje na tom, že důležitost této znalosti je pro absolventa ZŠ klasifikována jako užitečná, pro absolventa SŠ jako užitečná - důležitá a pro maturanta z biologie jako důležitá - zásadní. Jestli téma ilustrovat konkrétním příkladem respondenti klasifikují jako užitečné - důležité na ZŠ i SŠ, přičemž na SŠ to žádný z respondentů nepovažuje jako úplně zbytečné.

Tvrzení 8.6: Princip kompetičního vyloučení říká, že kompetující druhy mohou ve stabilním prostředí koexistovat jen tehdy, pokud dokážou odlišit své realizované niky. Pokud se však jejich niky neliší, jeden druh ze stanoviště vytlačí druhý.

Informaci o principu kompetičního vyloučení respondenti klasifikují od úplně zbytečné až po zásadní. U absolventa ZŠ to považuje více jak polovina respondentů jako téměř zbytečné - užitečné, pro absolventa SŠ jako užitečné - důležité a pro maturanta z biologie jako důležité - zásadní. Od úplně zbytečné až po zásadní

dotazovaní hodnotí, jestli toto tvrzení ilustrovat příkladem na ZŠ a SŠ. Přičemž většina dotazovaných to považuje za užitečné na ZŠ a za užitečné - důležité na SŠ.

V uvedené poznámce respondent hodnotí tvrzení jako příliš abstraktní a navrhuje ho pro maturanta z biologie ilustrovat třeba na směně dominant (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 8.7: Teorie mezidruhové kompetice předpokládá, že niky soutěžících druhů nejsou rozmístěny náhodně, ale rovnoměrně, neboli že se koexistující druhy od sebe liší více, než by bylo dílem pouhé náhody. Přímo kompetující druhy se nebudou spolu vyskytovat na jedné lokalitě, tj. že jejich výskyt bude negativně asociován.

U absolventa ZŠ klasifikují respondenti tvrzení max. jako užitečné, kdy většina to považuje za úplně zbytečné. U absolventa SŠ a maturanta z biologie je důležitost této znalosti hodnocena velmi podobně. Pro absolventa SŠ to dotazovaní shledávají jako téměř zbytečné - užitečné, pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Ilustrovat tvrzení příkladem je respondenty považováno většinou jako úplně zbytečné na ZŠ a jako užitečné - důležité na SŠ.

Dva respondenti uvádí, že je toto tvrzení příliš abstraktní a že je složité formulováno (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3). Třetí respondent namítá, že ve skutečnosti potkáváme mnoho druhů s podobnou nikou spolu; nevyčerpávají zdroje tak silně (konkrétně respondent 16, viz tab. 3).

Tvrzení 8.8: Mezidruhová kompetice dokáže působit na podobu celých společenstev, přičemž se odehrává především v rámci jednotlivých gild. V takových případech můžeme často pozorovat komplementaritu nik, kdy se druhy, které sdílejí stejnou část jednoho zdroje, rozdělí podle gradientu jiného zdroje. Niky se od sebe odlišují především posunem ve využívání zdrojů.

Důležitost této znalosti o mezidruhové kompetici je pro žáka ZŠ klasifikována max. jako užitečná, přičemž více než polovina respondentů to vidí jako úplně zbytečné. Jako užitečnou potom dotazovaní shledávají tuto znalost pro studenta SŠ. Více než

polovina dotazovaných tvrzení hodnotí pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Ilustrovat tvrzení konkrétním příkladem pro žáka ZŠ respondenti považují jako úplně – téměř zbytečné, pro studenta SŠ jako užitečné - důležité.

Dva respondenti opět uvádí, že je tvrzení příliš abstraktní a že je složitě formulováno (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3). V další poznámce dotazovaný upozorňuje na to, že absolventi nebudou rozumět významu slov gilda a komplementarita (konkrétně respondent 23, viz tab. 3). Poslední respondent namítá, že je živočichocentrické a že rostliny mají dost běžně posunutou niku spíše podle různých odolností (CSR), konkrétně respondent 24, viz tab. 3.

Tvrzení 8.9: Konkrétní mechanismy koexistence se různí. V nejjednodušším případě mají různé druhy různé ekologické niky, využívají tedy různé zdroje. I velmi malé rozdíly mezi druhy mohou přispívat ke koexistenci. Jindy si druhy vůbec nezačnou konkurovat, poněvadž jejich populace nejsou omežovány množstvím zdrojů, ale disturbancemi anebo predátory. Třetím nejdůležitějším mechanismem zajišťujícím koexistenci je určitá prostorová oddělenost populací. V případě, že rozšíření obou konkurentů je aspoň do určité míry ostrůvkovitě a má charakter klasické metapopulace; má méně schopný konkurent šanci nějakou dobu přežít na těch ostrůvcích, kam se ten druhý zatím nedostal. Takto mohou koexistovat nejen konkurenti, ale třeba i predátor s kořistí. Fragmentace prostředí, která je normálně považována z hlediska přezívání populací za nepříznivou, může být ve skutečnosti podmínkou dlouhodobé koexistence „slabších“ druhů se „silnějšími“.

Důležitost této znalosti je dotazovanými hodnocena pro žáka ZŠ jako úplně - téměř zbytečná, max. však jako užitečná. U studenta SŠ je tvrzení vnímáno většinou jako užitečné (max. jako důležité) a pro maturanta z biologie převážně jako důležité. Pro absolventa ZŠ je pak respondenty shledáno jako úplně – téměř zbytečné toto tvrzení ilustrovat příkladem. Pro absolventa SŠ to více než polovina respondentů považuje za užitečné - důležité.

Respondenti v poznámkách naráží na to, že je toto tvrzení příliš abstraktní a že je složitě formulováno (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3).

Tvrzení 8.10: Metapopulace je soubor lokálních populací, které jsou propojeny migrací jedinců. Jejich dynamika zahrnuje vznik a zánik lokálních populací, jejich vnitřní dynamiku a šíření jedinců mezi nimi.

Tuto znalost o metapopulacích a její ilustraci příkladem respondenti klasifikují od úplně zbytečné až po zásadní. U absolventa ZŠ je tvrzení dotazovanými považováno za max. důležité, ale více než polovina respondentů ho hodnotí jako úplně – téměř zbytečné. Stejně hodnotí dotazování ilustraci této znalosti konkrétním příkladem na ZŠ. Naproti tomu u absolventa SŠ je znalost považována převážně jako užitečná a pro maturanta z biologie převážně jako užitečná - důležitá. Za důležitou respondenti shledávají tuto znalost ilustrovat konkrétním příkladem na SŠ.

Tvrzení 8.11: Pokud některé druhy spokojeně koexistují a nesoutěží spolu, neznamená to, že ke kompetici nemohlo docházet kdysi v minulosti. Lze očekávat, že druh se bude v evoluci vyvíjet tak, aby se kompetici s jinými druhy co nejvíce vyhnul. Evoluční efekt mezidruhové kompetice, tedy to co se stalo v minulosti, není možné žádným způsobem ověřit.

Obsah tvrzení je respondenty pro žáka ZŠ hodnocen max. jako užitečný, více než polovina ho shledává jako úplně zbytečný. Pro studenta SŠ je tato znalost dotazovanými vnímána max. za důležitou, kdy většina ji považuje jako užitečnou. U maturanta z biologie je důležitost znalosti hodnocena také převážně jako užitečná. Max. jako užitečné je respondenty shledáno ilustrovat tvrzení příkladem na ZŠ i SŠ. Většina z dotazovaných to považuje jako úplně zbytečné pro absolventa ZŠ, na rozdíl od toho pro absolventa SŠ je ilustrace příkladem hodnocena jako téměř zbytečná - užitečná.

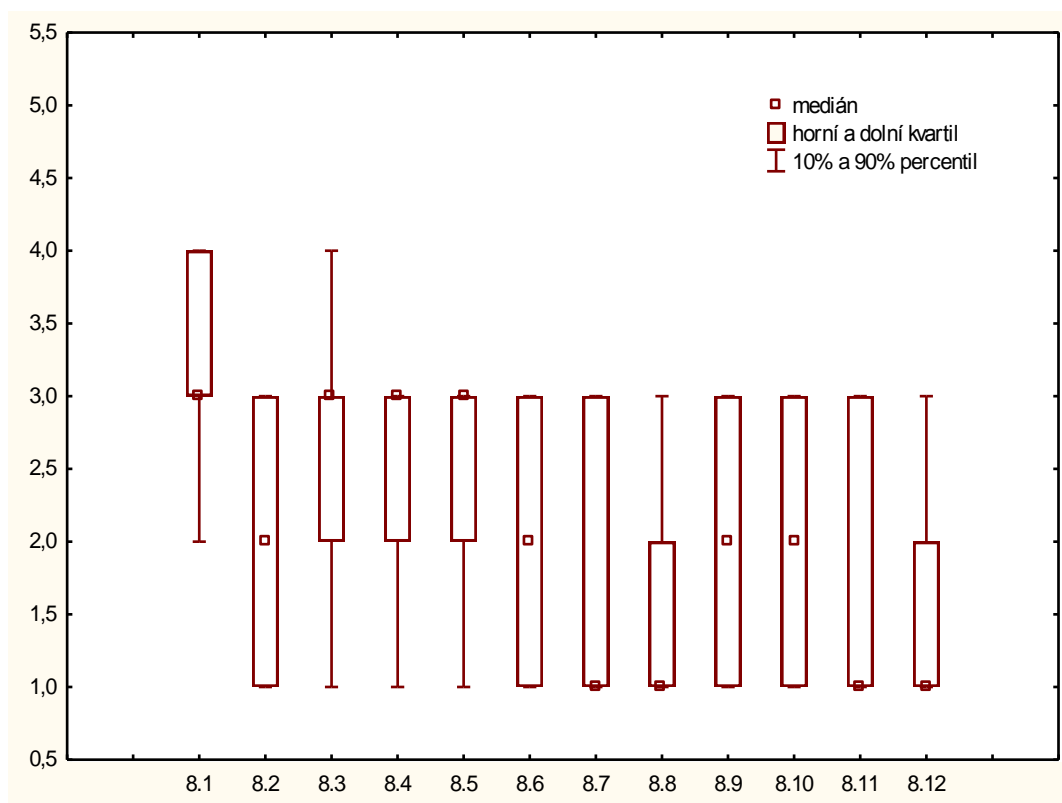
V první poznámce by respondent zařadil jeho obsah až na VŠ (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý respondent poukazuje na to, že není pravda, že evoluční efekt kompetice není možné vůbec žádným způsobem ověřit (konkrétně respondent 1, viz tab. 3).

Tvrzení 8.12: Manipulačním experimentem se dá ověřit, zda kompetice mezi druhy opravdu probíhá. K posouzení nenáhodnosti výskytu možných kompetitorů,

a tedy i efektu kompetice na strukturu společenstva, se používají neutrální modely, které srovnávají virtuálně modelovaná společenstva s odstraněným efektem kompetice s pozorovaným stavem.

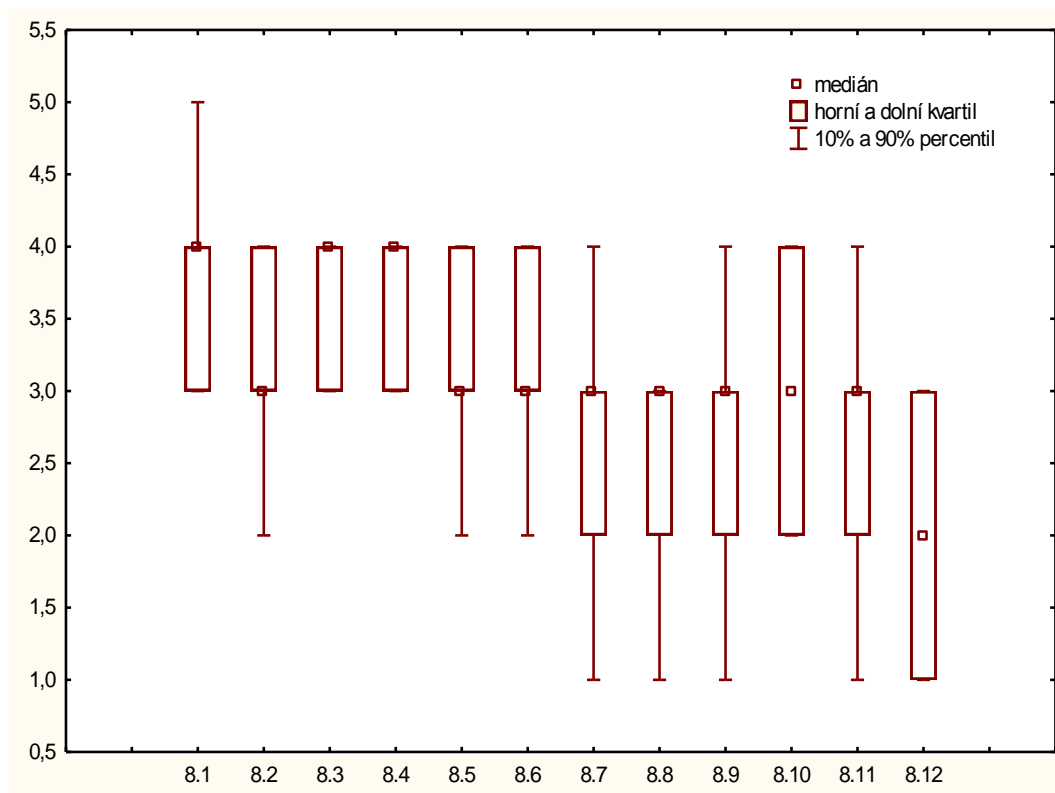
Co je manipulační experiment, je respondenty pro absolventa ZŠ klasifikováno jako úplně zbytečné (více než polovina), max. jako užitečné. Naopak pro absolventa SŠ a maturanta z biologie je tvrzení hodnoceno některými respondenty jako úplně zbytečné, některými zase jako zásadní. Více než polovina respondentů ho považuje jako úplně - téměř zbytečné pro absolventa SŠ a jako téměř zbytečné - užitečné pro maturanta z biologie. Ilustrace znalosti příkladem je na ZŠ dotazovanými shledána jako úplně zbytečná (více než polovina) a na SŠ jako úplně - téměř zbytečná.

Oba respondenti, kteří se vyjádřili k tvrzení, shledávají, že je to spíše učivo pro studenty VŠ (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3).

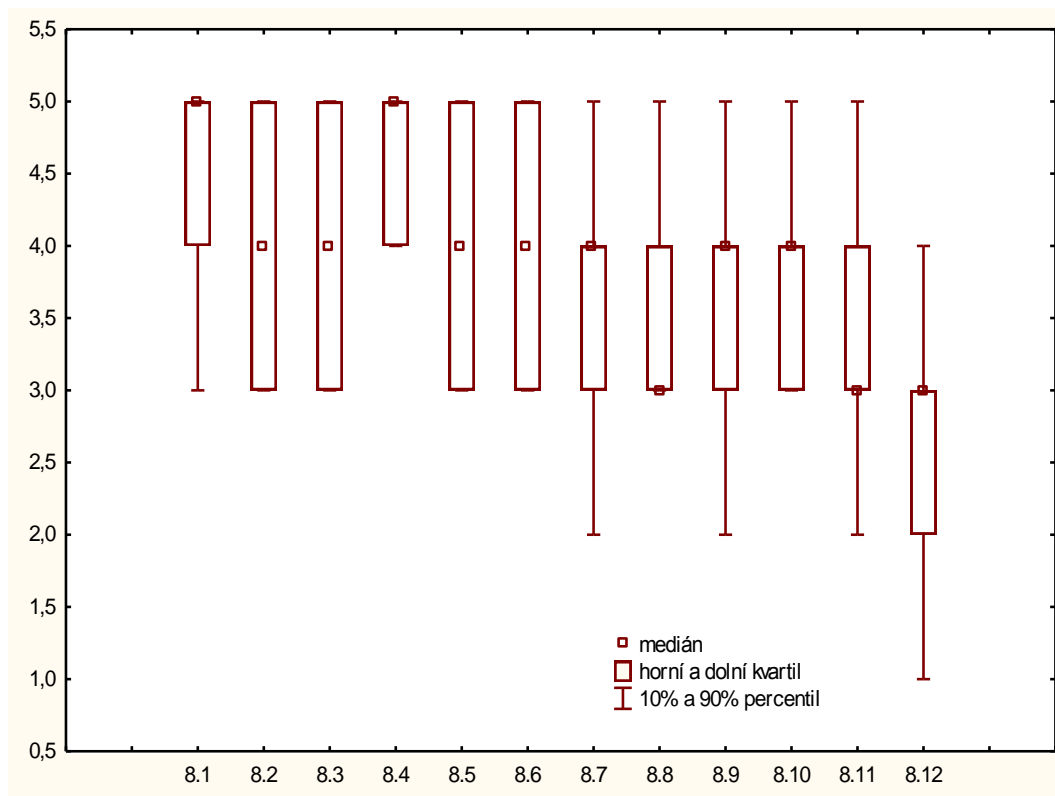


Obr. č. 23 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení týkající se kompetice (konkurence) pro absolventa ZŠ. Tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně

konkurují a jak se projevuje konečný výsledek kompetice, respondenti klasifikují jako nejdůležitější. Dále jako nejvíce důležité shledávají informace o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice a o exploatační kompetici. Naopak informace o teorii mezidruhové kompetice, vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik, evolučním efektu mezidruhové kompetice a manipulačním experimentu jsou považovány za nejméně důležité.



Obr. č. 24 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení týkající se kompetice (konkurence) pro absolventa SŠ. Pro absolventa SŠ jsou jako nejdůležitější shledány informace o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují, jak se projevuje konečný výsledek kompetice a podstatě mezidruhové kompetice. Jako nejméně důležitá je shledána informace popisující manipulační experiment.



Obr. č. 25 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení týkající se kompetice (konkurence) pro maturanta z biologie. Tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují a o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice, jsou shledána pro maturanta z biologie jako nejdůležitější. Tvrzení o vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik, evolučním efektu mezidruhové kompetice a manipulačním experimentu jsou považována jako nejméně důležitá.

Tvrzení o kompetici (konkurenci) respondenti hodnotí pro absolventa ZŠ max. jako užitečná. Jako užitečné jsou tedy shledány znalosti o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují a o tom, jak se projevuje konečný výsledek kompetice. Jako užitečné jsou dále klasifikovány informace o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice a o exploatační kompetici. Jako užitečné – téměř zbytečné jsou dotazovanými shledány informace o vnitrodruhové kompetici a principu kompetičního vyloučení. Tvrzení, která se týkají konkrétních mechanismů koexistence a metapopulací dotazovaní vnímají jako téměř – úplně zbytečné. Jako úplně zbytečné respondenti hodnotí tvrzení, které se zabývá teorií mezidruhové kompetice, vlivem mezidruhové

kompetice na komplementaritu nik, evolučními efekty mezidruhové kompetice a manipulačními experimenty.

U absolventa SŠ jsou z bloku o kompetici (konkurenci) hodnoceny jako důležité znalosti o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují, jak se projevuje konečný výsledek kompetice a o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice. Tvrzení o exploatační kompetici a principu kompetičního vyloučení jsou respondenty klasifikována jako důležitá – užitečná. Zatímco znalosti o tom, co je vnitrodruhová kompetice a o vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik jsou respondenty klasifikovány jako užitečné. Jako užitečné jsou dále shledána tvrzení o konkrétních mechanismech koexistence, metapopulaci a o evolučním efektu mezidruhové kompetice. Tvrzení o teorii mezidruhové kompetice je vnímáno jako užitečné – téměř zbytečné a jako téměř – úplně zbytečné je dotazovanými zhodnoceno tvrzení o manipulačním experimentu.

Pro maturanta z biologie jsou jako zásadní klasifikována tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují, jak se projevuje konečný výsledek kompetice a o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice. Jako zásadní – důležité jsou respondenty hodnoceny znalosti o vnitrodruhové kompetici, exploatační kompetici a o principu kompetičního vyloučení. Tvrzení popisující konkrétní mechanismy koexistence je považováno dotazovanými za důležité. Jako důležité – užitečné jsou pak považovány znalosti o teorii mezidruhové kompetice, vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik a o metapopulaci. Zatímco tvrzení zabývající se evolučním efektem mezidruhové kompetice je shledáno jako užitečné, tak tvrzení o manipulačním experimentu jako užitečné – téměř zbytečné.

Některá tvrzení v bloku o kompetici (konkurenci) jsou respondenty shledána jako příliš složitá a podrobná. Konkrétně se jedná o tvrzení o tom, co je vnitrodruhová kompetice, teorii mezidruhové kompetice, vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik a o konkrétních mechanismech koexistence. Tvrzení o evolučních efektech mezidruhové kompetice by dotazovaný zařadil až na VŠ.

3.1.9. Predace

Tvrzení 9.1: Efekt predace na strukturu společenstva záleží na tom, jaká je cílová skupina kořisti. Pokud to jsou kompetičně podřízené, slabší druhy, tak jejich populace mohou být predací ještě více oslabeny a může dojít k jejich vymření – celkový počet druhů ve společenstvu poklesne. Pokud jsou cílovou skupinou druhy dominantní, kompetičně silné, tak predace obvykle sníží jejich stavy a uvolní zdroje pro druhy kompetičně slabší, které by jinak neměly šanci. Počet druhů ve společenstvu pak může vzrůst. Teoreticky a často i prakticky bývá nejvyšší počet druhů ve společenstvech při středně intenzivní predaci.

Více než polovina respondentů hodnotí důležitost tvrzení jako téměř zbytečné - užitečné pro žáka ZŠ a jako užitečné - důležité pro studenta SŠ. Jako užitečné - důležité dotazovaní ho shledávají i v případě maturanta z biologie. Jako téměř zbytečné - užitečné považují respondenti tuto znalost ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ a jako užitečné - důležité na SŠ.

V poznámce respondent namítá, že je moc podrobné a že se nedá vždy takto zobecnit (konkrétně respondent 2, viz tab. 3).

Tvrzení 9.2: Potravní vztahy v ekosystémech většinou nejsou v podobě jednoduchých potravních řetězců, ale jednotlivé organismy (především živočichové) bývají v tzv. potravní síti současně kořisti i konzumenty mnoha jiných druhů. Kvůli zjednodušení se však často popisují a studují izolované potravní řetězce v obecné podobě primární producent → konzumenti několika řádů → vrcholový predátor.

Důležitost této znalosti je většinou dotazovaných vnímána jak pro žáka ZŠ, tak i pro studenta SŠ převážně jako užitečná. Pro maturanta z biologie je tvrzení považováno více jak polovinou respondentů jako zásadní. Zároveň u absolventa SŠ a maturanta z biologie žádný dotazovaný nepovažuje důležitost této znalosti za úplně zbytečnou. Jestli je vhodné tvrzení doplnit příkladem je dotazovanými klasifikováno pro žáka ZŠ převážně jako užitečné a pro studenta SŠ převážně jako důležité.

Respondent upozorňuje na to, že uvedení živočicha jako primárního producenta není v této souvislosti dominantním případem (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 9.3: Producenti jsou zelené rostliny, které vytvářejí organickou hmotu z anorganických látek. Konzumenti jsou organismy, které se živí živou organickou hmotou. Destruenti využívají mrtvou organickou hmotu a uvolňují anorganické látky zpět do prostředí.

Tyto informace o producentech, destruentech a konzumentech jsou většinou respondentů obecně považovány jako užitečné - zásadní. U žáka ZŠ nikdo nepovažuje tuto znalost za úplně zbytečnou, většina dotazovaných ji hodnotí převážně jako užitečnou. U studenta SŠ a u maturanta z biologie je tvrzení hodnoceno min. jako užitečné (nikdo ho nepovažuje za úplně - téměř zbytečné), v obou případech je důležitost této znalosti více než polovinou respondentů vnímána jako zásadní. Jako důležité - zásadní klasifikují respondenti ilustraci tohoto tématu konkrétním příkladem na ZŠ (min. jako téměř zbytečné) a jako zásadní na SŠ (min. jako užitečné).

Tvrzení 9.4: Tím, že predátoři snižují velikost populace své kořisti, snižují predanční tlak vyvíjený touto kořistí na její potravní zdroje (kořist své kořisti), čímž mohou nepřímo zvyšovat početnost populace kořisti své kořisti. Ta zase může rychleji čerpat své zdroje. Častěji je efekt predančních kaskád zřetelný ve vodních ekosystémech.

Důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ je respondenty klasifikována jako užitečná (více než polovina). Při hodnocení důležitosti této znalosti pro absolventa SŠ a maturanta z biologie to ani jeden z respondentů nepovažuje jako úplně zbytečné. Naopak více než polovina respondentů tvrzení vnímá jako užitečné (více než polovina) pro absolventa SŠ a převážně jako důležité pro maturanta z biologie. Jako užitečné – důležité potom respondenti hodnotí i vhodnost ilustrovat toto téma příkladem na ZŠ i SŠ.

Tvrzení 9.5: Efekt predace se v predančních kaskádách bude přenášet do všech dalších článků potravního řetězce a z pohledu celé populace kořisti nemusí být přímočaře škodlivý a je obvykle velmi těžké jej předpovídat (zvýšená mortalita jedinců vinou predace může znamenat uvolnění zdrojů a odlehčení od kompetice, což může nakonec vést i k vyšší fekunditě).

Pro absolventa ZŠ respondenti shledávají toto tvrzení jako úplně – téměř zbytečné (max. jako důležité), pro absolventa SŠ a maturanta z biologie jako užitečné (více než polovina). Navíc u maturanta z biologie nepovažuje nikdo tuto znalost za úplně zbytečnou. Co se týká ilustrace znalosti příkladem, více než polovina respondentů to shledává jako úplně – téměř zbytečné na ZŠ a jako užitečné - důležité na SŠ.

Respondent v uvedené poznámce naráží na to, zda žáci budou rozumět významu slova fekundita (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 9.6: Predátoři se živí jinými živými organismy nebo jejich částmi – ty jsou jejich kořisti či hostitelem. Zatímco predátoři mají z této interakce zisk (ve smyslu fitness), jejich kořist či hostitelé obvykle fitness ztrácejí. Predátoři mohou ovlivňovat populace kořisti i v případě, že jsou v poměru ke kořisti velmi vzácní a zabíjejí jen zanedbatelné procento jedinců kořisti.

Co jsou predátoři, je podle respondentů vnímáno převážně jako užitečné pro absolventa ZŠ, jako užitečné - důležité pro absolventa SŠ a jako důležité - zásadní pro maturanta z biologie. Jestli tuto znalost ilustrovat konkrétním příkladem respondenti shledávají převážně jako užitečné na ZŠ a jako užitečné - důležité na SŠ.

Respondent se v poznámce vyjadřuje k tomu, že je toto tvrzení nepřesné z hlediska pozitivního vlivu predace na odstraňování nemocných a slabých kusů (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 9.7: Praví predátoři svou kořist vždy zabíjejí, a to víceméně bezprostředně po ulovení. Během svého života přitom uloví a zabijí několik až mnoho jedinců kořisti. Pasoucí se predátoři (spásači) za život napadnou mnoho jedinců kořisti, ale obvykle konzumují jen její části a nezabíjejí ji. Praví a pasoucí se predátoři svou kořist obvykle aktivně vyhledávají (pohybují se terénem a pasou po kořisti).

Pro žáka ZŠ je důležitost této znalosti hodnocena jako úplně - téměř zbytečná. Pro studenta SŠ je tvrzení klasifikováno převážně jako užitečné – důležité. Více než polovina dotazovaných ho shledává jako užitečné - důležité pro maturanta z biologie.

Převážně jako užitečné respondenti posuzují ilustraci této znalosti na příkladu pro žáka ZŠ a jako užitečné - důležité pro studenta SŠ.

Dotazovaní v uvedených poznámkách namítají, že je toto tvrzení nejednoznačné a že zde chybí zásadní informace o tom, že i herbivorii můžeme považovat za predaci (konkrétně respondenti 11 a 23, viz tab. 3).

Tvrzení 9.8: Parazité konzumují jen část své kořisti, hostitele, a obvykle nezabíjejí. Během svého života napadnou jen jednoho či několik jedinců hostitelských druhů, s nimiž mají díky tomu často velmi intimní vztah. Následky parazitce či okusu nebývají na první pohled často patrné, neboť postižení jedinci se snaží poškození či ztrátu kompenzovat nebo vytvářejí obranné struktury.

Důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ respondenti posuzují jako užitečnou (více než polovina) a pro absolventa SŠ jako užitečnou - důležitou (více než polovina). Pro maturanta z biologie je toto tvrzení respondenty shledáno min. jako užitečné, kdy pro více než polovina dotazovaných ho shledává jako důležité - zásadní. Ilustrace příkladem na ZŠ je dotazovanými hodnocena jako užitečná - důležitá, přičemž více respondentů se přiklání k užitečné. Ilustrace příkladem na SŠ je shledána min. jako užitečná, ale více než polovinou respondentů jako užitečná - důležitá.

Tvrzení 9.9: Spásáči a parazité jsou zdánlivě vůči své kořisti méně škodliví, neboť ji nezabíjejí, ale jejich vliv není nezanedbatelný. Svou kořist často velmi citelně oslabí, čímž ji činí náchylnou k jiným formám mortality.

Důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ dotazovaní shledávají převážně jako užitečnou a pro absolventa SŠ jako užitečnou - důležitou. Pro maturanta z biologie nikdo nepovažuje tvrzení jako úplně - téměř zbytečné, naopak více než polovina respondentů ho vnímá jako důležité - zásadní. Ilustraci tohoto tématu příkladem hodnotí více než polovina respondentů převážně jako užitečnou na ZŠ a jako užitečnou - důležitou na SŠ.

Tvrzení 9.10: Díky provázanosti dynamiky obou populací – dravce s kořistí – mají počty jedinců tendenci cyklovat, což je za určitých okolností možné pozorovat i reálně.

Toto tvrzení je pro žáka ZŠ respondenty hodnoceno jako úplně - téměř zbytečné, kdy více to respondenti hodnotí jako téměř zbytečné. Pro studenta SŠ je tato znalost hodnocena převážně jako užitečná a jako užitečnou - důležitou klasifikují tuto znalosti dotazovaní pro maturanta z biologie. Ilustraci tvrzení konkrétním příkladem respondenti shledávají převážně jako téměř zbytečnou na ZŠ a převážně jako užitečnou na SŠ.

Jediný respondent namítá, že tvrzení má smysl jen na konkrétním příkladu (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 9.11: Periodické kolísání početnosti nemusí nutně souviset se vztahem dravec - kořist, ale může být způsobeno jiným typem zpožděné hustotní závislosti, tedy, jakýmkoli faktory, které na populační početnost působí s určitým zpožděním. Princip je vždy stejný – populace se přemnoží nad nosnou kapacitu svého prostředí, ale negativní důsledky tohoto přemnožení pocítí až další generace, která pak má sníženou početnost ještě v době, kdy daný faktor už nepůsobí.

Tato informace a její ilustrace příkladem je některými respondenty hodnocena jak pro absolventa ZŠ, SŠ i maturanta z biologie jako úplně zbytečná, jinými zase jako zásadní. Většina dotazovaných to shledává jako téměř zbytečné pro žáka ZŠ, převážně jako užitečné pro studenta SŠ a převážně jako důležité pro maturanta z biologie. Více jak polovina respondentů se shoduje na tom, že je ilustrace tohoto tématu pro žáka ZŠ téměř zbytečná - užitečná a studenta SŠ užitečná - důležitá.

Tvrzení 9.12: Populační cykly jsou nejvýraznější a nejpravidelnější ve vyšších zeměpisných šířkách či jiném málo úživném prostředí. Ke klasické oscilaci dravec - kořist tak v jižnějších oblastech nemusí docházet právě proto, že populace zdejších predátorů nereagují tak výrazně na kolísání populací kořisti.

Když se podíváme na hodnoty u jednotlivých kategorií, tak můžeme říci, že je důležitost této znalosti považovaná dotazovanými převážně jako užitečná - úplně

zbytečná. Konkrétně pro žáka ZŠ je tvrzení klasifikováno převážně jako úplně zbytečné, pro studenta SŠ převážně jako užitečné a pro maturanta z biologie také převážně jako užitečné. Respondenti potom zhodnotili doplnění této znalosti konkrétním příkladem na ZŠ jako téměř zbytečné - užitečné a na SŠ jako užitečné.

Jeden respondent by tvrzení zařadil až na VŠ, neboť je příliš specializované (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý dotazovaný se pozastavuje nad tím, proč by v jižnějších oblastech měli predátoři reagovat méně výrazně na kolísání populace kořisti (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 9.13: Pokud je zdroj potravy nějakým způsobem chráněn, vyvíjí to selekční tlak na konzumenta, aby obranné mechanismy překonal. Pokud se to konzumentovi podaří, získá tím oproti ostatním konzumentům výhodu, zároveň se s větší pravděpodobností stane specialistou na danou kořist. Ta je pak pod ještě cílenějším tlakem, který ji nutí dále se bránit proti „svému“ specialistovi, což zas vyvolá nutná protipatření na jeho straně: vzniká koevoluční závod ve zbrojení (vztah parazit – hostitel je k němu přímo předurčen).

Jako úplně - téměř zbytečné hodnotí dotazovaní důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ, max. jako důležité. Převážně za užitečnou tuto znalost respondenti shledávají pro absolventa SŠ (min. jako téměř zbytečnou). Pro maturanta z biologie to většina považuje jako důležité (min. jako téměř zbytečné). Ilustrovat toto téma příkladem na ZŠ je respondenty hodnoceno jako téměř zbytečné - užitečné, na SŠ jako užitečné – důležité.

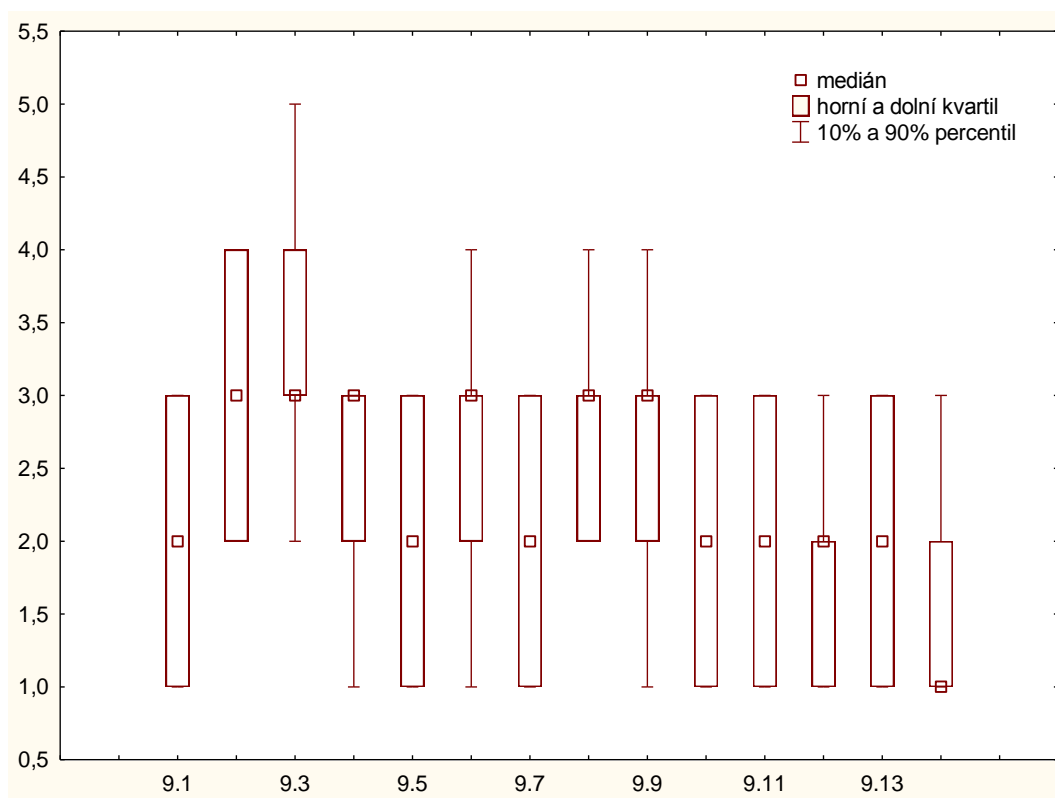
Dotazovaný dodává, že obsah tvrzení je pro absolventy zajímavý a zaujme je (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 9.14: Teorie optimálního vyhledávání kořisti se zabývá otázkou, jaký způsob lovu je preferován přírodním výběrem, aby dravcům zajistil co nejvyšší čistý zisk energie. Generalisté mají relativně velmi krátký čas na zpracování kořisti, ale ve svém jídelníčku mají i potravu poskytující jen malý zisk. Specialisté

se soustředují jen na energeticky výhodnou kořist, ale jejich čas zpracování je relativně dlouhý.

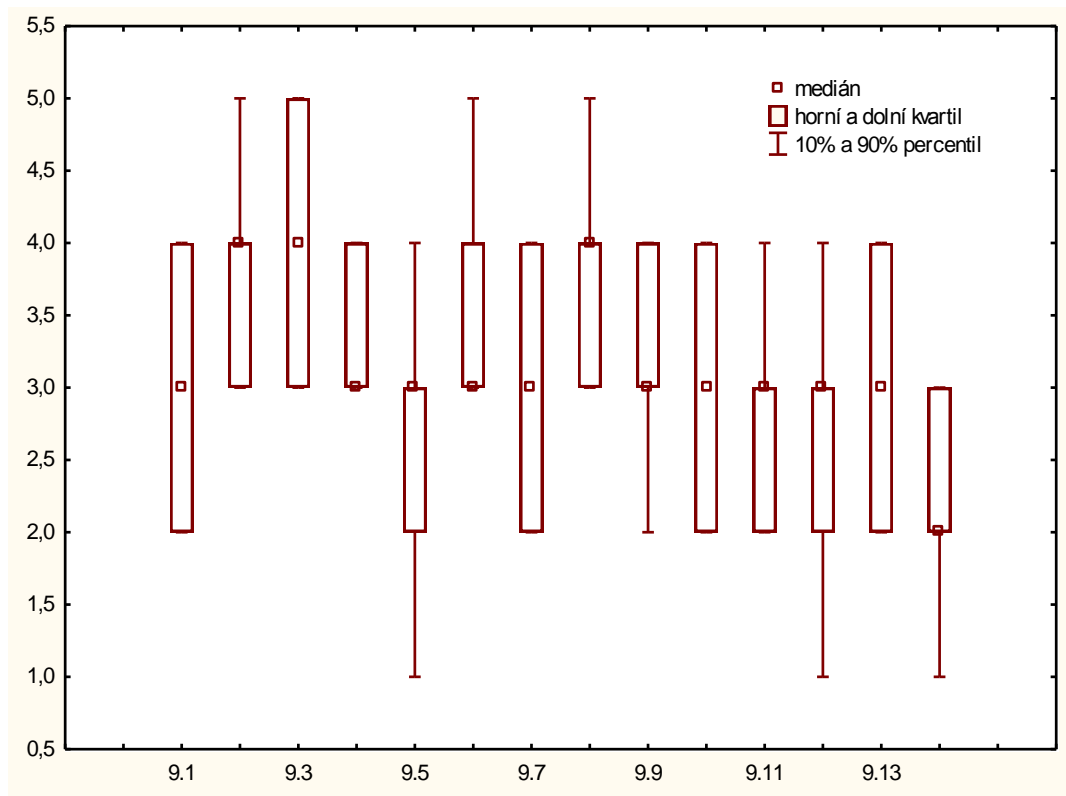
Znalost o teorii optimálního vyhledávání kořisti je pro žáka ZŠ hodnocena max. jako užitečná, většina respondentů ji ovšem shledává jako úplně zbytečnou (více než polovina). U studenta SŠ je tato znalost hodnocena jako téměř zbytečná - užitečná (více se respondenti přiklánějí k užitečné) a u maturanta z biologie je tvrzení klasifikováno více než polovinou respondentů jako užitečné - důležité. Převážně jako úplně zbytečné dotazovaní shledávají ilustraci tohoto tématu příkladem na ZŠ a převážně jako užitečné na SŠ.

Jediná poznámka, kterou respondent uvedl, se vztahuje k obtížnosti tvrzení. Z tohoto důvodu by ho respondent zařadil až na VŠ (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

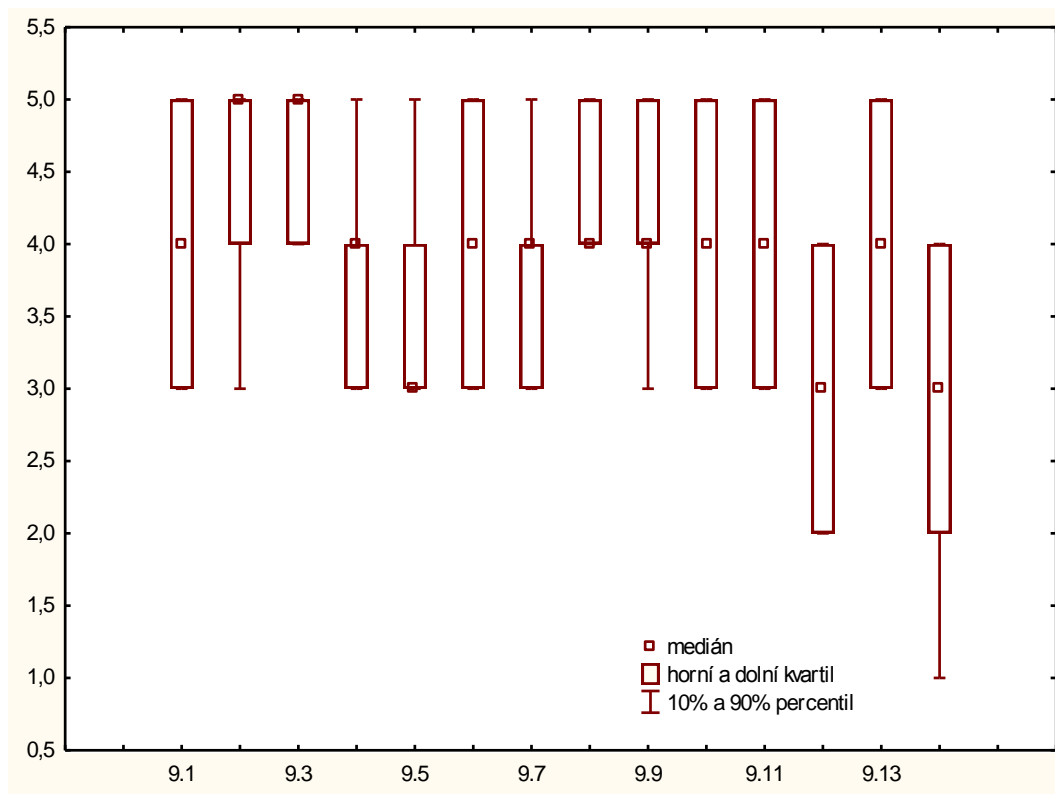


Obr. č. 26 znázorňuje, jak jsou jednotlivá tvrzení o predacích důležitá pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější jsou považována tvrzení o potravních vztazích

v ekosystémech, producentech, konzumentech a destruentech a efektu predáčních kaskád. Dále jsou jako nejvíce důležité shledána tvrzení o predátorech, parazitech a spásačích a parazitech. Jako nejméně důležité je naopak klasifikováno tvrzení o teorii optimálního vyhledávání kořisti.



Obr. č. 27 znázorňuje, jak jsou jednotlivá tvrzení o predacích důležitá pro absolventa SŠ. Pro absolventa SŠ jsou shledány jako nejdůležitější informace týkající se potravních vztahů v ekosystémech, producentů, konzumentů a destruentů a parazitů. Jako nejméně důležitá je stejně jako u absolventa ZŠ vnímána informace o teorii optimálního vyhledávání kořisti.



Obr. č. 28 znázorňuje, jak jsou jednotlivá tvrzení o predacích důležitá pro maturanta z biologie. U maturanta z biologie jsou jako nejdůležitější zhodnoceny informace o potravních vztazích v ekosystémech a producentech, konzumentech a destruentech. Jako nejméně důležité jsou považovány informace o efektu predace v predaných kaskádách, populačních cyklech a teorii optimálního vyhledávání kořisti.

Pro absolventa ZŠ považují respondenti tvrzení z bloku o predacích max. jako užitečná. Konkrétně se jedná o tvrzení o potravních vztazích v ekosystémech, producentech, konzumentech a destruentech a efektu predaných kaskádách. Dále jsou jako užitečné shledány informace o predátorech, parazitech a spásáčích a parazitech. Jako užitečnou – téměř zbytečnou dotazovaní hodnotí znalost o efektu predace na strukturu společenstva. Znalosti týkající se periodického kolísání početnosti respondenti hodnotí jako téměř zbytečné. Tvrzení o efektu predace v predaných kaskádách, pravých a pasoucích se predátorech, vlivu provázanosti dynamiky populací dravce s kořistí na počet jedinců a koevolučním závodem ve zbrojení shledávají jako téměř – úplně

zbytečné. Jako úplně zbytečné jsou pro absolventa ZŠ shledány informace o populačních cyklech a teorii optimálního vyhledávání kořisti.

Z tvrzení, která se týkají predací, je dotazovanými hodnoceno pro absolventa SŠ jako zásadní to, které se týká producentů, konzumentů a destruentů. Jako důležité – užitečné jsou klasifikovány znalosti o efektu predace na strukturu společenstva, predátorech a pravých a pasoucích se predátorech. Tvrzení o parazitech a spásáčích a parazitech je také klasifikováno jako důležité - užitečné. Tvrzení, která se týkají potravních vztahů v ekosystémech, efektu predačních kaskád a efektu predace v predačních kaskádách dotazovaní klasifikují pro absolventa SŠ jako užitečná. Dále jako užitečné hodnotí informace o vlivu provázanosti dynamiky populací dravce s kořisti na počet jedinců, periodickém kolísání početnosti, populačních cyklech a koevolučním závodě ve zbrojení. Jako užitečná – téměř zbytečná je shledána znalost o teorii optimálního vyhledávání kořisti.

U maturanta z biologie jsou jako zásadní z bloku o predacích shledána tvrzení o potravních vztazích v ekosystémech a producentech, destruentech a konzumentech. Tvrzení o predátorech, parazitech a spásáčích a parazitech respondenti klasifikují jako zásadní – důležitá. Jako důležité jsou vnímány znalosti týkající se efektu predačních kaskád, periodického kolísání početnosti a koevolučního závodu ve zbrojení. Tvrzení o efektu predace na strukturu společenstva, pravých a pasoucích se predátorech, vlivu provázanosti dynamiky populací dravce s kořisti na počet jedinců a teorii optimálního vyhledávání kořisti jsou shledána jako důležitá – užitečná. Jako užitečné jsou potom shledány znalosti o efektu predace v predačních kaskádách a populačních cyklech.

V tomto bloku o predacích respondenti shledávají jako nepřesné a nejednoznačné tvrzení o tom, co jsou to predátoři a praví a pasoucí se predátoři. Tvrzení o populačních cyklech a teorii optimálního vyhledávání kořisti by dotazovaní zařadili až na VŠ.

3.1.10. Další interakce

Tvrzení 10.1: Mutualistický vztah je takový, který oběma zúčastněným organismům přináší užitek. Současné evoluční chápání nahlíží na mutualismus jako na vzájemné využívání, kde má každý z partnerů čistý zisk.

Tato informace o mutualismu a její ilustrace příkladem je respondenty vnímána velmi rozdílně (od úplně zbytečné až po zásadní). Pro absolventa ZŠ je znalost hodnocena převážně jako téměř zbytečná - užitečná, přičemž více se respondenti přiklánějí k užitečné. U absolventa SŠ je dotazovanými hodnocena převážně jako užitečná - důležitá a jako zásadní (více než polovina) ji poté respondenti klasifikují pro maturanta z biologie. Ilustrovat znalost na ZŠ je podle respondentů převážně užitečné, zatímco na SŠ převážně zásadní.

Tvrzení 10.2: Při „ochranářském“ mutualismu jeden druh chrání partnera před predátory nebo kompetitory, za což získává privilegovaný přístup ke zdroji potravy od chráněného druhu.

Důležitost tvrzení je respondenty hodnocena převážně jako téměř zbytečná pro žáka ZŠ, pro studenta SŠ převážně jako užitečná a pro maturanta z biologie jako užitečná - důležitá. Jestli toto téma ilustrovat příkladem na ZŠ je dotazovanými klasifikováno jako téměř zbytečné - užitečné, zatímco na SŠ převážně jako užitečné.

Tvrzení 10.3: Mykorhiza je těsný mutualistický vztah mezi houbami a tkáněmi kořenů. Při ektomykorhize houby vytvářejí kolem kořene myceliovou pochvu. Arbuskulární mykorhiza proniká dovnitř kořenů hostitele.

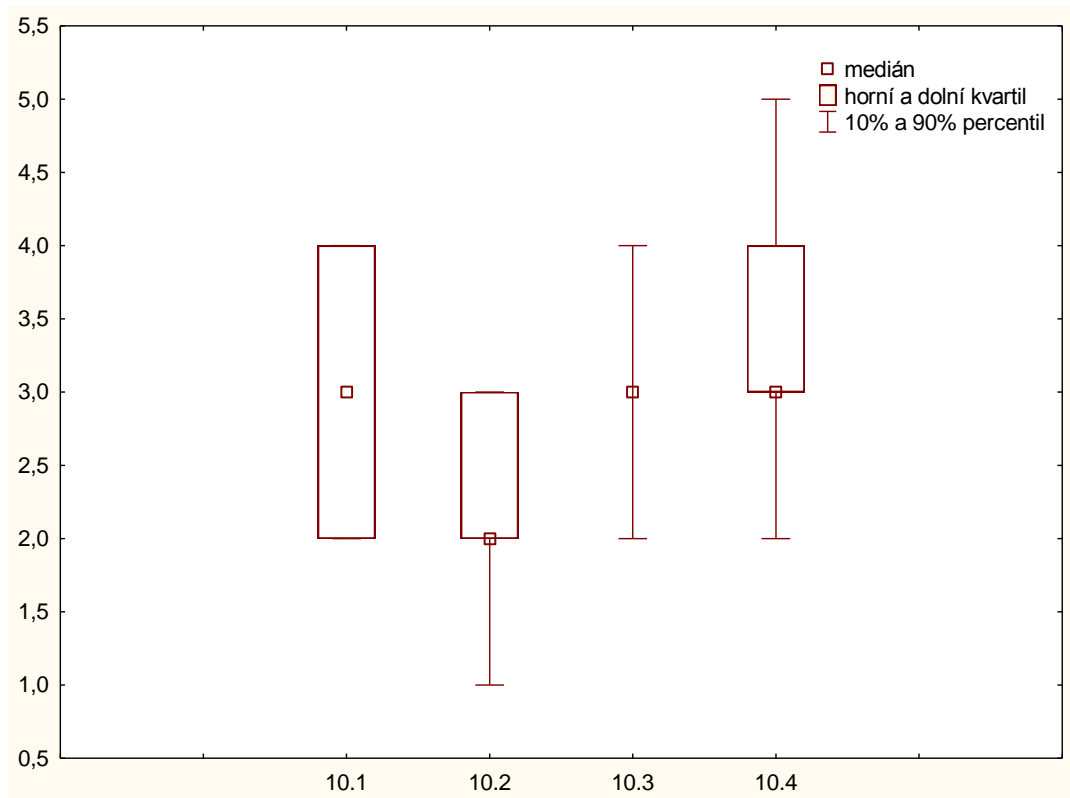
U žáka ZŠ je tato znalost hodnocena více než polovinou respondentů jako užitečná a pro studenta SŠ je klasifikována převážně jako důležitá. U maturanta z biologie je zajímavé, že všichni respondenti toto tvrzení považují min. jako užitečné, převážná většina potom jako zásadní. Ilustrace znalosti na ZŠ a SŠ je dotazovanými klasifikována velmi podobně. Za užitečnou ji dotazovaní shledávají na ZŠ (více než polovina) a převážně jako důležitou na SŠ.

U tvrzení byly uvedeny celkem tři poznámky. Ve dvou poznámkách se dotazovaní vyjadřují k tomu, že konkrétní typy mykorhizy už nejsou pro absolventy tak důležité jako první část tohoto tvrzení, která vysvětluje, co to mykorhiza je (konkrétně respondenti 2 a 29, viz tab. 3). Další respondent upravuje v tomto tvrzení následující spojení. Místo ...tkáněmi kořenů a ...myceliovou pochvu, by mělo být uvedeno

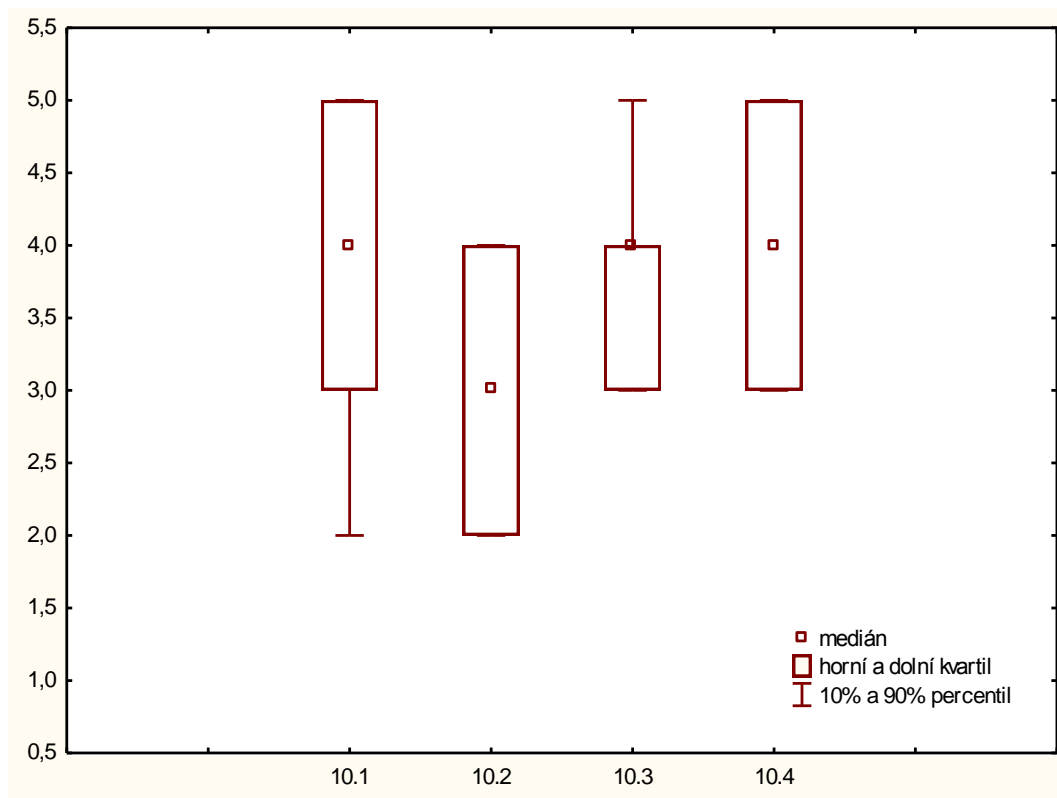
...pletivy kořenů a ...houbový plášť. Jeden z respondentů v poznámce dále namítá, že arbuskulární mykorhizou houby pronikají do nitra buněk kořenů hostitele, kdežto do kořenů (epidermis, případně i primární kůry) pronikají i ektomykorhizní houby, konkrétně respondent 23, viz tab. 3.

Tvrzení 10.4: Symbióza je těsný vztah dvou organismů, přičemž nejčastěji jde o mutualismus či parazitismus.

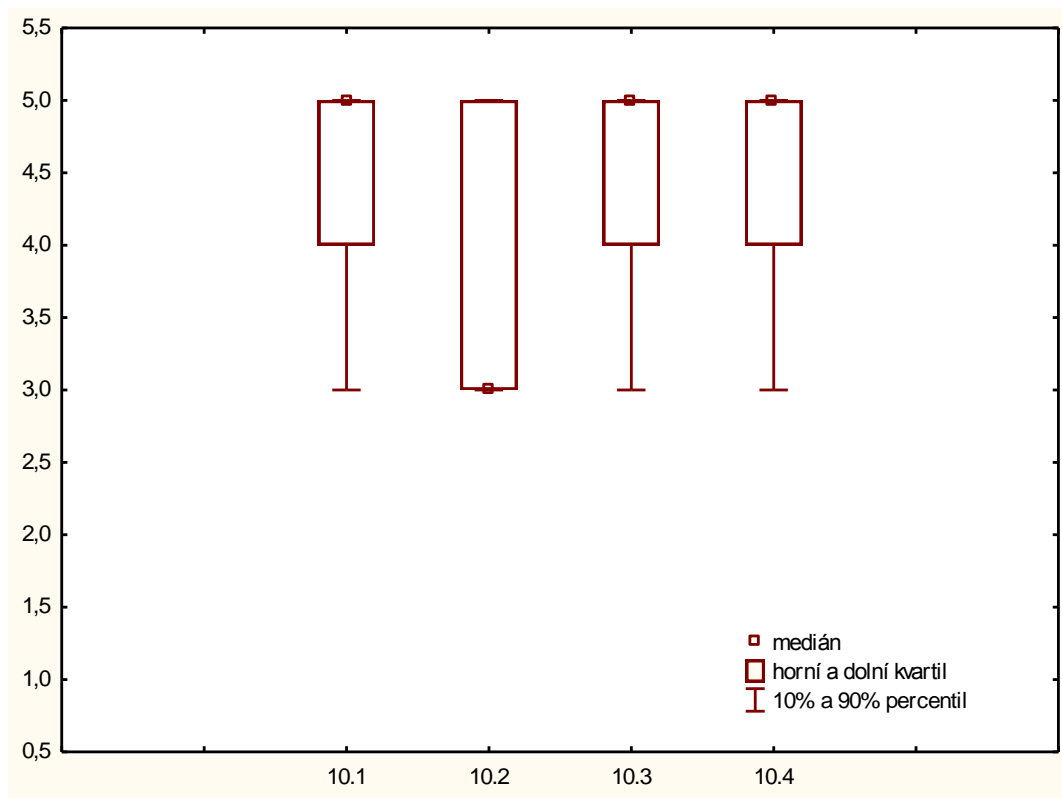
Toto tvrzení o symbióze je pro jednotlivé absolventy a pro maturanta z biologie vnímáno převážně jako užitečné - zásadní. Více než polovina respondentů u absolventa ZŠ hodnotí toto tvrzení jako užitečné. U absolventa SŠ a maturanta z biologie je důležitost této znalosti shledána min. jako užitečná, přičemž pro absolventa SŠ je hodnocena jako užitečná - důležitá a pro maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Jako užitečné - zásadní dotazovaní hodnotí ilustraci znalosti příkladem, kdy na ZŠ to považují převážně jako užitečné a na SŠ min. jako užitečné, ovšem většina to hodnotí jako zásadní.



Obr. č. 29 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o dalších interakcích pro absolventa ZŠ. Jako nejdůležitější byla klasifikována tvrzení o mutualistickém vztahu, mykorrhize a symbióze. Jako nejméně důležité bylo potom shledáno tvrzení o „ochranářském“ mutualismu.



Obr. č. 30 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o dalších interakcích pro absolventa SŠ. Informace týkající se mutualistického vztahu, mykorhizy a symbiózy jsou klasifikovány jako nejdůležitější. Informace o „ochranářském“ mutualismu je považována jako nejméně důležitá.



Obr. č. 31 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o dalších interakcích pro maturanta z biologie. U maturanta z biologie jsou opět jako nejdůležitější považována tvrzení o mutualistickém vztahu, mykorhize a symbióze. A jako nejméně důležité je shledáno tvrzení o „ochranářském“ mutualismu.

Z dalších interakcí respondenti pro absolventa ZŠ hodnotí jako užitečná tvrzení o mykorhize a symbióze. Zatímco jako užitečná – téměř zbytečná je považována znalost o mutualistických vztazích, tak tvrzení zabývající se „ochranářským“ mutualismem dotazovaní shledávají pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečné.

U absolventa SŠ respondenti klasifikují jako důležité tvrzení týkající se mykorhizy. Jako důležité – užitečné jsou považovány znalosti o mutualistické, vztahu a symbióze. Jako užitečné je respondenty vnímáno tvrzení o „ochranářském“ mutualismu.

Pro maturanta z biologie jsou podle respondentů z bloku o dalších interakcích zásadní tvrzení zabývající se mutualistickým vztahem, mykorhizou a symbiózou. Tvrzení o „ochranářském“ mutualismu je podle respondentů důležité – užitečné.

3.1.11. Společenstva

Tvrzení 11.1: Složení lokálních společenstev se může měnit v různých časových škálách – od hodin až po tisíciletí.

Tato informace je respondenty hodnocena pro absolventa ZŠ jako úplně - téměř zbytečná. Pro absolventa SŠ je toto tvrzení hodnoceno převážně jako užitečné. Převážná část respondentů hodnotí tvrzení jako užitečné – důležité pro maturanta z biologie. Jako úplně – téměř zbytečné považují dotazovaní toto téma ilustrovat příkladem na ZŠ, zatímco na SŠ to shledávají jako užitečné - důležité.

Respondent shledává, že takto konstatované tvrzení samo o sobě k ničemu není (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 11.2: Společenstvo je soubor populací, který žije v jednom okamžiku na jednom místě. Ekoton je přechodové společenstvo, které se vytváří na rozhraní dvou rozdílných společenstev.

Obsah tvrzení je respondenty pro absolventa ZŠ hodnocen převážně jako téměř zbytečný - užitečný (více respondentů se přiklání k užitečnému). Pro absolventa SŠ a maturanta z biologie je tato znalost dotazovanými vnímána s minimálními rozdíly, kdy většina respondentů ji považuje jako užitečnou – důležitou pro absolventa SŠ a jako zásadní pro maturanta z biologie (více než polovina). Podobně je respondenty hodnoceno i to, jestli téma ilustrovat příkladem na ZŠ a SŠ. Na ZŠ to dotazovaní vidí převážně jako užitečné a na SŠ převážně jako zásadní.

Podle respondenta, který okomentoval toto tvrzení, by pro absolventa ZŠ stačilo vysvětlit pouze to, co je to společenstvo spolu s příkladem (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 11.3: Společenstva jsou kromě omezeného množství zdrojů ovlivňována i opakovaným vnějším narušováním, disturbancemi. Ty vytvářejí proluky a nové plochy a jsou běžným jevem ve všech typech společenstev.

Tato znalost je respondenty pro absolventa ZŠ hodnocena jako užitečná (více než polovina) a za užitečné dotazování považují i tuto znalost ilustrovat vhodným příkladem. U absolventa SŠ je důležitost tvrzení považována převážně jako důležitá, žádný respondent ji nehodnotí jako úplně zbytečnou. U maturanta z biologie je tato znalost zhodnocena min. jako užitečná, ale většina dotazovaných ji hodnotí jako zásadní. Jako důležité - zásadní respondenti shledávají tvrzení ilustrovat příkladem na SŠ.

Dotazovaný v uvedené poznámce konstatuje, že je tvrzení formulováno nepřesně (z hlediska existence proluk a nových ploch u společenstev živočichů), konkrétně respondent 10, viz tab. 3. Druhý respondent nastiňuje otázku disturbance ve společenstvu velrybích parazitů (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 11.4: Pojem ekosystém používáme, studujeme-li společenstvo a jeho neživé prostředí z hlediska toků a výměny látek a energií. Ekosystém je tvořen nejen organismy, ale i neživou přírodou, která v těchto procesech hraje rozhodující roli.

Obsah tvrzení nepovažuje žádný z dotazovaných jako úplně zbytečný jak pro absolventa ZŠ, SŠ, tak i maturanta z biologie. Více než polovina respondentů tuto znalost klasifikuje jako užitečnou - důležitou pro absolventa ZŠ, zatímco pro absolventa SŠ jako důležitou – zásadní a pro maturanta z biologie ji shledávají jako zásadní (více než polovina). Za důležité - zásadní také dotazování posuzují ilustraci tohoto tématu konkrétním příkladem na ZŠ a jako zásadní na SŠ, přičemž žádný dotazovaný to nepovažuje za úplně zbytečné.

Respondent v poznámce upozorňuje na to, že v tomto tvrzení není zohledněn ekosystém hostitele a jeho vnitřních parazitů (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 11.5: Dominanty jsou organismy, které tvoří značnou část celého společenstva, a proto zásadním způsobem určují jeho strukturu a dynamiku. Často přímo vytvářejí prostředí pro ostatní druhy.

Znalost o tom, co jsou dominanty, respondenti považují převážně jako užitečné pro žáka ZŠ, převážně jako důležité pro studenta SŠ a převážně jako zásadní pro maturanta z biologie. Více než polovina dotazovaných potom hodnotí jako užitečné tvrzení ilustrovat konkrétním příkladem na ZŠ a jako důležité na SŠ.

Tvrzení 11.6: Klíčové druhy jsou organismy, jejichž význam pro strukturu a dynamiku celého společenstva je mnohem větší, než by odpovídalo jejich početnosti či biomase (často jde o predátory, kteří regulují velikost populací organismů využívajících jako potravní zdroj dominantu). Ekosystémoví stavitelé jsou klíčové druhy, které zásadním způsobem ovlivňují fyzikální podmínky celého společenstva.

Více jak polovina respondentů důležitost této znalosti hodnotí za užitečnou pro absolventa ZŠ (max. jako důležitou), převážně za důležitou pro absolventa SŠ a převážně za zásadní pro maturanta z biologie. Jestli téma ilustrovat konkrétním příkladem je respondenty klasifikováno jako užitečné na ZŠ a jako důležité na SŠ.

Tvrzení 11.7: Některé druhy organismů jsou v potravní síti zapleteny mnohem těsněji než jiné. Pokud by odstranění takového druhu mohlo závažně ovlivnit jiné druhy, označujeme je jako silné interaktory. Odstranění některého z těchto silných interaktorů povede k významným změnám, které se budou šířit celou potravní sítí, a proto o nich hovoříme jako o klíčových druzích.

Důležitost této znalosti o klíčových druzích je pro absolventa ZŠ dotazovanými shledána jako úplně – téměř zbytečná (max. jako důležitá), pro absolventa SŠ převážně jako užitečná (max. jako důležitá). Zatímco pro maturanta z biologie tvrzení dotazovaní považují jako důležitá - zásadní. Vhodnost toto téma ilustrovat konkrétním příkladem respondenti vnímají převážně jako užitečné pro žáka ZŠ a jako užitečné - důležité pro studenta SŠ.

Tvrzení 11.8: Ekologická sukcese je proces, kdy se společenstva vyvíjí v čase postupným nahrazováním populací určitých druhů populacemi jiných druhů.

Tuto informaci o ekologické sukcesi dotazovaní hodnotí u absolventa ZŠ jako užitečnou - důležitou, u absolventa na SŠ jako důležitou – zásadní a u maturanta z biologie jako zásadní (více než polovina). Co je ekologická sukcese, je u maturanta z biologie hodnoceno respondenty min. jako důležité. Jako užitečné - důležité potom dotazovaní shledávají doplnit téma konkrétním příkladem na ZŠ a jako zásadní na SŠ (více než polovina).

Jeden respondent se v poznámce vyjadřuje k tomu, že by mělo být zmíněno pouze informativně (konkrétně respondent 26, viz tab. 3). Druhý dotazovaný doplňuje, že je zásadní pochopit, co to ekologická sukcese je na základě příkladů z přírody (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 11.9: Primární sukcese probíhá na místech, kde žádné společenstvo předtím neexistovalo, kde nejsou přítomny žádná klidová stádia organismů. Sekundární sukcese probíhá tehdy, když existující společenstvo bylo narušeno a alespoň některé jeho části byly zachovány.

Informace o primární a sekundární sukcesi hodnotí respondenti jako téměř zbytečné - užitečné pro žáka ZŠ a převážně jako užitečné pro studenta SŠ. U maturanta z biologie je tato znalost hodnocena min. jako užitečná, více než polovina respondentů ji považuje jako zásadní. Ilustraci tématu konkrétním příkladem respondenti hodnotí za téměř zbytečné - užitečné na ZŠ a za důležitá - zásadní na SŠ, přičemž ilustraci na SŠ nikdo nepovažuje za úplně zbytečnou.

Respondent v poznámce uvádí, že je toto tvrzení pro absolventy užitečné, ale klade důraz na to, že pro středoškoláky je primární pochopit, co to ekologická sukcese je (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 11.10: Klimax je stádium v případě sukcese rostlinných společenstev, kdy výměna populací různých druhů se většinou postupně zpomaluje až do okamžiku, kdy již nejsme schopni další změny zaznamenat. Chápeme ho jako

úběžník všech cest sukcese, který je dán makroklimatem oblasti a k němuž sukcese vůbec nemusí dospět, pokud jí v tom budou bránit extrémní podmínky nebo disturbance. Je velmi obtížné zjistit, kdy sukcese dospěje do stadia stabilního klimaxového společenstva (může to trvat celá století a během této dlouhé doby často přijdou další narušení). Přesná povaha kolonizačních procesů na uvolněných plochách závisí na jejich velikosti a umístění. Mnoho společenstev má charakter mozaiky ploch v různém stadiu sukcese.

Tato informace o klimaxu je pro absolventa ZŠ i SŠ hodnocena převážně jako užitečná a pro maturanta z biologie převážně jako zásadní. Zároveň tuto znalost u absolventa SŠ a maturanta z biologie žádný z respondentů nehodnotí jako úplně zbytečnou. Jestli téma ilustrovat příkladem dotazovaní hodnotí převážně jako užitečné na ZŠ a jako důležité - zásadní na SŠ.

První respondent se vyjadřuje k tomu, že pro středoškolské studenty je primární pochopit, co to ekologická sukcese vůbec je (konkrétně respondent 10, viz tab. 3). Další respondent v poznámce sděluje, že klimax je problémovým pojmem. Respondent namítá, že klimax nemůže existovat, protože je v zásadním rozporu s pravidlem, že v biologii "co je statické, je mrtvé"! Podle něj je to další příklad vítězství bioteoretiků nad těmi, co s přírodou "skutečně žijí" (konkrétně respondent 26, viz tab. 3).

Tvrzení 11.11: Klimax klimatický – podoba závěrečného stadia – klimaxu – závisí na klimatu v dané oblasti. Klimax edafický – v případě, kdy vliv půdního substrátu převažuje nad vlivem klimatu.

Informace o klimatickém a edafickém klimaxu dotazovaní shledávají pro žáka ZŠ převážně jako úplně zbytečné, pro studenta SŠ jako téměř zbytečné - užitečné a pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Ilustraci tohoto tématu příkladem respondenti pro žáka ZŠ hodnotí převážně jako úplně zbytečnou, zatímco pro studenta SŠ jako užitečnou – důležitou.

Jediný respondent se opět vyjadřuje k tomu, že pro středoškolské studenty je primární pochopit, co to ekologická sukcese vůbec je (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 11.12: Při konvergenci společenstev se na různých kontinentech mohou za podobných podmínek prostředí vyvinout podobná společenstva, i když v nich jednotlivé role zastávají odlišné, často evolučně velmi vzdálené skupiny organismů. Při divergenci společenstev může v některých případech nastat situace, kdy z jednoho společenstva během evoluce vznikne více odlišných typů společenstev.

Pro absolventa ZŠ je toto tvrzení dotazovanými hodnoceno max. jako užitečné, kdy většina dotazovaných to hodnotí jako téměř zbytečné. Zatímco více než polovina respondentů hodnotí důležitost této znalosti pro absolventa SŠ jako užitečnou, tak pro maturanta z biologie je považována také převážně jako užitečná. Jako téměř zbytečné - užitečné respondenti hodnotí ilustraci této znalosti příkladem, přičemž na ZŠ to shledávají jako téměř zbytečné a na SŠ jako užitečné (více než polovina).

Respondent se v poznámce vyjadřuje k tomu, že je toto tvrzení docela na hraně a to z tohoto důvodu, že evoluce neprobíhá na společenstvech, ale spíše se jedná o sukcesí. Podle něj je tedy otázka, jak společenstvo ovlivňuje evoluci jednotlivých druhů, a to už respondentovi připadá pro žáka ZŠ i studenta SŠ hodně komplexní pohled (konkrétně respondent 2, viz tab. 3).

Tvrzení 11.13: Ve společenstvech řízených zakladatelem mají všechny druhy přibližně stejnou schopnost obsadit uvolněnou plochu a jsou si rovnocennými konkurenty, tzn., dokážou udržet obsazené území před dalšími zájemci po celou dobu svého života. Společenstva kontrolovaná dominancí jsou taková, v nichž jsou některé druhy konkurenčně nadřazené, takže původní kolonizátor si nemusí nezbytně udržet svou pozici a je silnějším konkurentem vytlačen.

Důležitost této znalosti je pro absolventa ZŠ posouzena respondenty max. jako užitečná, většina ji klasifikuje jako úplně zbytečnou. Pro absolventa SŠ je tato znalost považována převážně jako užitečná a pro maturanta z biologie jako užitečná - důležitá. Více než polovina respondentů hodnotí ilustraci tvrzení konkrétním příkladem na ZŠ jako úplně – téměř zbytečné, na SŠ převážně jako užitečné.

Tvrzení 11.14: Funkční ekologické dvojice, jako jsou predátor – kořist, parazit – hostitel nebo spásač – rostlina, nikdy neexistují izolovaně. Každá dvojice je součástí více či méně složité potravní sítě, jež zahrnuje další predátory, parazity, potravní zdroje a konkurenty v různých trofických hladinách daného společenstva. Působení jednoho druhu na jiný může být přímé a jednoznačné. Celá řada druhů zapojených, do potravní sítě však může pocítit dopad nepřímých vlivů. Jedním z velmi běžných nepřímých ovlivnění je „trofická kaskáda“.

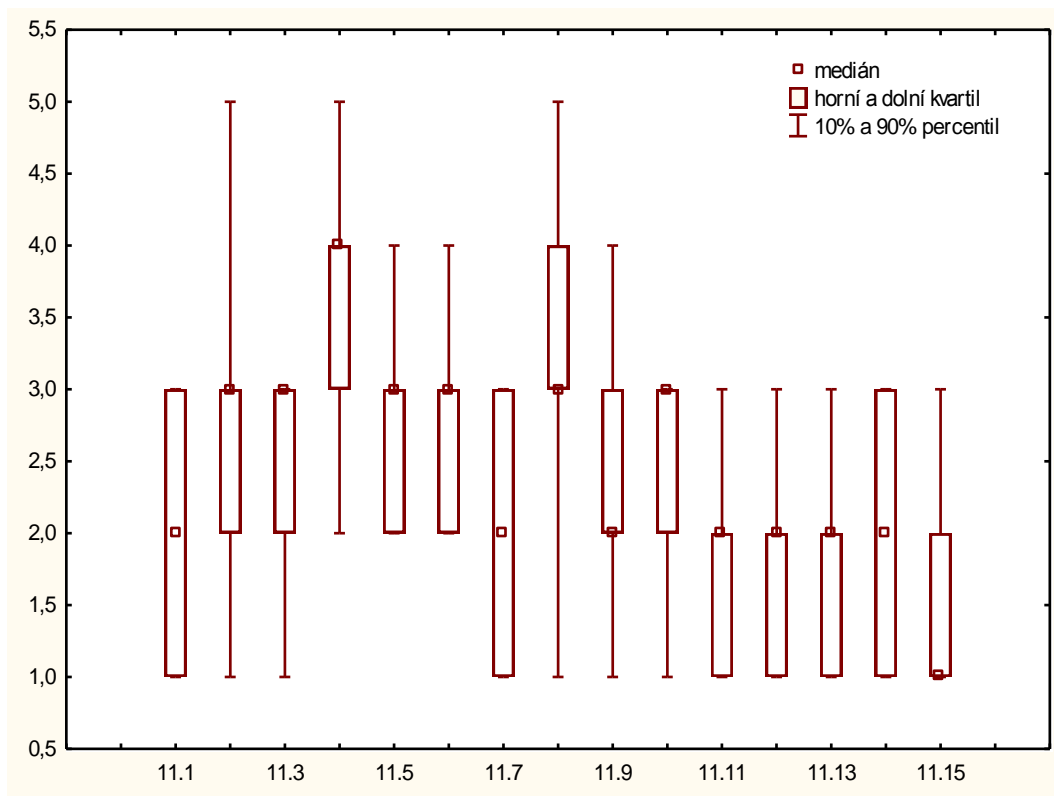
Tato informace o funkčních ekologických dvojicích je respondenty hodnocena jako téměř zbytečná - užitečná pro žáka ZŠ, přičemž většina ji považuje za užitečnou. Pro studenta SŠ je tvrzení hodnoceno jako užitečné - důležité, kdy většina dotazovaných to shledává jako užitečné. Jako užitečnou - důležitou považuje většina respondentů tuto znalost pro maturanta z biologie. Jestli je vhodné toto téma doplnit konkrétním příkladem vidí respondenti jako užitečné na ZŠ i na SŠ.

V jediné poznámce respondent namítá, že je příliš akademické (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

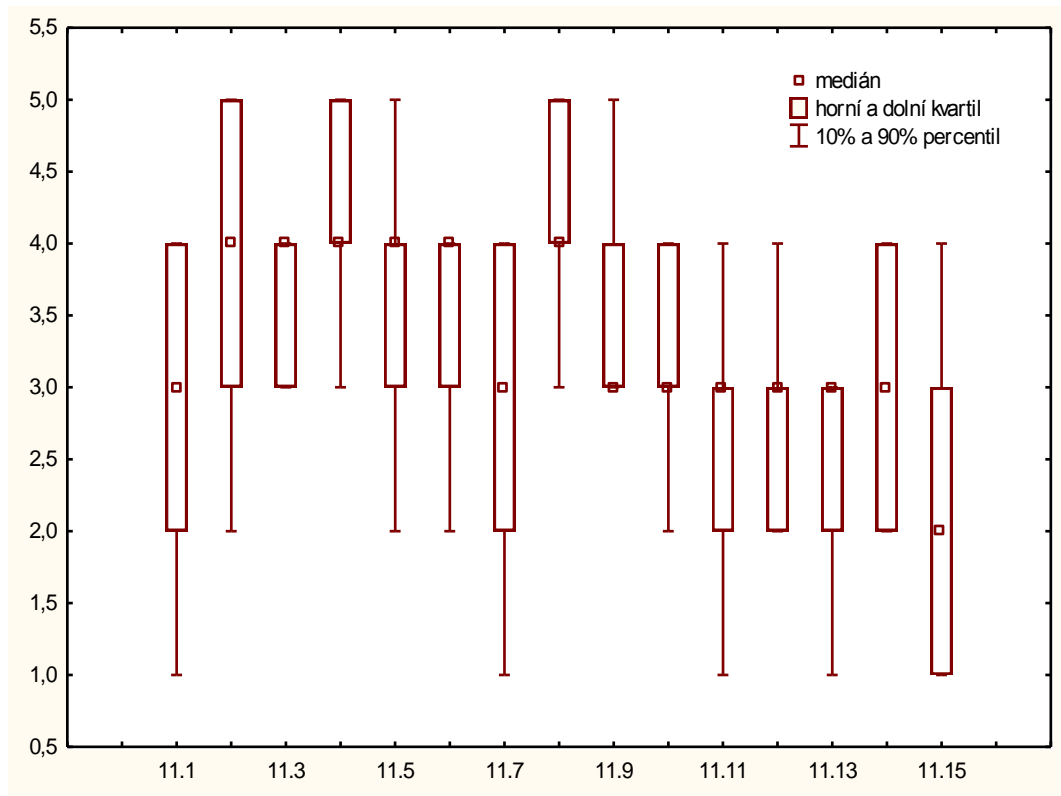
Tvrzení 11.15: Top – down kontrola potravní sítě nasává v situaci, kdy struktura nižší potravní hladiny závisí na konzumentech z vyšší trofické hladiny. Bottom – up kontrola se vyskytuje tehdy, když je struktura společenstva závislá na dostupnosti zdrojů, které ovlivňují potravní hladinu zdola. Která z kontrol nastane, se mění podle aktuální trofické hladiny a počtu přítomných trofických hladin.

Jako úplně zbytečné hodnotí více než polovina respondentů důležitost této znalosti pro žáka ZŠ (max. jako důležité). U studenta SŠ je tvrzení hodnoceno jako úplně – téměř zbytečné a převážně jako užitečné pro maturanta z biologie. Ilustrace tématu je hodnocena většinou respondentů jako úplně zbytečná pro žáka ZŠ a téměř zbytečná - užitečná pro studenta SŠ.

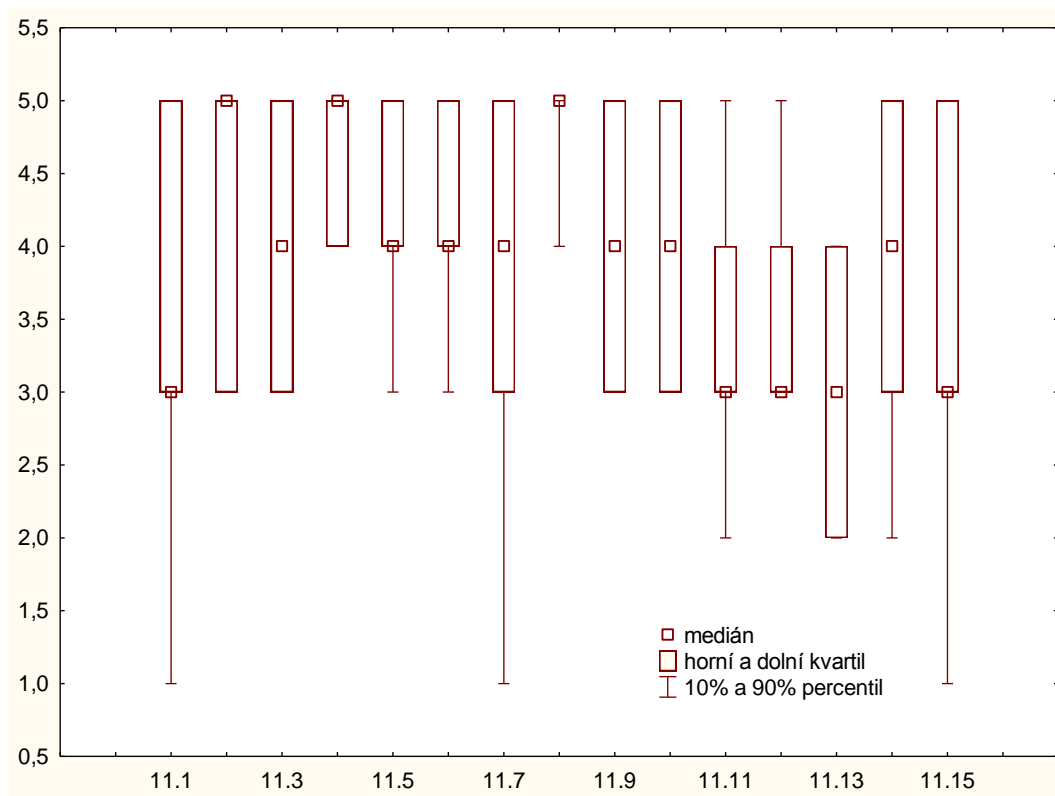
Respondent se v poznámce vyjadřuje k tomu, že toto tvrzení patří už na VŠ (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý dotazovaný upozorňuje na to, že část obsahu tvrzení byl už uveden v části o predaci (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).



Obr. č. 32 charakterizuje důležitost informací o společenstvech pro absolventa ZŠ. Za nejdůležitější informaci je považována ta, která definuje, co je to ekosystém. Informace o top – down a bottom – up kontrole je považována jako nejméně důležitá.



Obr. č. 33 charakterizuje důležitost informací o společenstvech pro absolventa SŠ. Pro absolventa SŠ jsou shledána jako nejdůležitější tvrzení, která se zabývají definicí společenstva a ekotonu, vlivem disturbancí na společenstva a ekosystémem. Dále jsou jako nejvíce důležité klasifikovány informace zabývající se definicí dominant, klíčovými druhy a ekologickou sukcesí. Jako nejméně důležitá je považována informace o top – down a bottom - up kontrole.



Obr. č. 34 charakterizuje důležitost informací o společenstvech pro maturanta z biologie. Zde jsou jako nejdůležitější vnímána tvrzení zabývající se definicí společenstva a ekotonu, ekosystémem a ekologickou sukcesí. Naopak tvrzení o složení lokálních společenstev, klimatickém a edafickém klimaxu a konvergenci společenstev jsou vnímána jako nejméně důležitá. Tvrzení o společenstvech řízených zakladatelem a top – down a bottom – up kontrole jsou pro maturanta z biologie shledána také jako nejméně důležitá.

Z uvedených tvrzení týkajících se společenstev respondenti hodnotí pro absolventa ZŠ jako důležité – užitečné znalosti o ekosystému a ekologické sukcesí. Jako užitečné jsou považovány znalosti o vlivu disturbancí na společenstva, klíčových druhích, klimaxu, funkčních ekologických dvojicích a o tom, co jsou dominanty. Tvrzení, která popisují, co je společenstvo a ekoton a primární a sekundární sukcese dotazovaní klasifikují jako užitečná – téměř zbytečná. Jako téměř zbytečné respondenti pro absolventa ZŠ shledávají tvrzení o konvergenci společenstev. Znalosti o složení lokálních společenstev, roli silných interaktorů v potravní síti respondenti klasifikují

jako téměř – úplně zbytečné. Tvrzení o klimatickém a edafickém klimaxu, společenstvech řízených zakladatelem a top – down a bottom – up kontrole shledávají jako úplně zbytečná.

Pro absolventa SŠ dotazování shledávají tvrzení o společenstvech max. jako zásadní – důležitá. Konkrétně se jedná o znalost týkající se ekosystému a ekologické sukcese. Jako důležitá jsou klasifikována tvrzení o vlivu disturbancí na společenstva, dominantech a klíčových druzích. Zatímco znalost o společenstvu a ekotonu je považována za důležitou – užitečnou, tak znalosti o složení lokálních společenstvech, roli silných interaktorů v potravní síti, primární a sekundární sukcese, klimaxu, konvergenci společenstvech, společenstvech řízených zakladatelem a funkčních ekologických dvojicích dotazování hodnotí jako užitečné. Jako užitečné – téměř zbytečné je hodnoceno tvrzení o klimatickém a edafickém klimaxu a jako téměř – úplně zbytečné o top – down a bottom – up kontrole.

Pro maturanta z biologie jsou jako zásadní hodnocena tvrzení týkající se společenstva a ekotonu, vlivu disturbancí na společenstva a ekosystému. Dále jsou jako zásadní klasifikována tvrzení o dominantech, klíčových druzích, ekologické sukcese, primární a sekundární sukcese a klimaxu. Jako zásadní – důležité je shledáno tvrzení o roli silných interaktorů v potravní síti. Jako důležité – užitečné respondenti hodnotí znalosti o složení lokálních společenstev, klimatickém a edafickém klimaxu, společenstvech řízených zakladatelem a funkčních ekologických dvojicích. Tvrzení o konvergenci společenstvech a top – down a bottom – up kontrole dotazování shledávají jako užitečné.

V bloku o společenstvech by dotazování zařadili tvrzení o top – down a bottom – up kontrole až na VŠ. Dále shledávají jako nepřesně formulované tvrzení o vlivu disturbancí na společenstva.

3.1.12. Druhová bohatost

Tvrzení 12.1: Druhové bohatství je počet druhů ve společenstvu. To ale zanedbává fakt, že některé druhy jsou vzácné a jiné hojné. Počet druhů a rovnoměrnost rozložení počtu jedinců na druh v sobě kombinují indexy

diverzity. Úplnější představu o společenstvu nám mohou dát diagramy „pořadí – početnost“.

Co je druhové bohatství klasifikuje většina respondentů pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečné, max. jako důležité a pro absolventa SŠ to většina dotazovaných hodnotí převážně jako užitečné. Pro maturanta z biologie je tato znalost hodnocena převážně jako zásadní. Většina respondentů považuje za užitečné doplnit tvrzení příkladem na ZŠ, na SŠ je to pro většinu dotazovaných užitečné - důležité.

Respondenti, kteří se vyjádřili k tvrzení, by jeho obsah zařadili až na VŠ a to z toho důvodu, že je velmi teoretické a specializované. Další respondent doplňuje, že by pro absolventy bylo vhodné použít z tvrzení pouze první větu (konkrétně respondenti 2, 11 a 26, viz tab. 3).

Tvrzení 12.2: Druhové bohatství se zvyšuje od pólů k rovníku. Na souši se počet druhů často snižuje s rostoucí nadmořskou výškou. Pod hladinou pak druhové bohatství klesá směrem ke dnu.

Důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ je respondenty hodnocena jako užitečná (více než polovina). Pro absolventa SŠ je toto tvrzení shledáno jako užitečné - důležité (více než polovina), kdy žádný z respondentů to nepovažuje za úplně zbytečné. Pro maturanta z biologie to dotazovaní posuzují převážně jako zásadní, přičemž min. jako užitečné. Ilustrovat toto téma příkladem na ZŠ je klasifikováno jako užitečné - důležité, kdy více než polovina dotazovaných to považuje jako užitečné. U SŠ je ilustrace příkladem vnímána převážně jako užitečná. Žádný z respondentů nepovažuje ilustraci této znalosti příkladem jako úplně zbytečnou jak na ZŠ, tak na SŠ.

V uvedené poznámce respondent dodává, že je toto tvrzení celkově dost sporné a to z toho důvodu, že uprostřed vysokého vodního sloupce druhové bohatství nic moc není (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 12.3: Společenstvo bude mít tím více druhů, čím větší bude spektrum zdrojů, čím specializovanější budou druhy ve využití zdrojů, čím více se budou druhy překrývat ve využití zdrojů a čím nasycenější společenstvo bude.

Tato informace o společenstvu je respondenty vnímána jako téměř zbytečná pro žáka ZŠ (více než polovina), převážně jako užitečná pro studenta SŠ a jako užitečná - důležitá pro maturanta z biologie. Zároveň tuto znalost žádný z respondentů nepovažuje pro maturanta z biologie jako úplně zbytečnou. Většina respondentů potom hodnotí ilustraci tvrzení na ZŠ převážně jako téměř zbytečnou a na SŠ jako téměř zbytečnou - užitečnou.

Dva respondenti shledávají, že tvrzení je velmi obecné a nejednoznačné (konkrétně respondenti 3 a 10, viz tab. 3). Další dotazovaný se pozastavuje nad tím, zda žáci uchopí význam spojení “nenасыnější společenstvo“ (konkrétně respondent 23, viz tab. 3).

Tvrzení 12.4: Druhá bohatství společenstev se liší díky tomu, že některá jsou blíže k rovnovážnému stavu, a tudíž více nasycena druhy. Druhá bohatší společenstva mají vyšší produktivitu a jejich celková biomasa také méně kolísá. Produktivita společenstev je určena především produktivitou dominantních druhů a druhově bohatší společenstva mají vyšší pravděpodobnost, že budou obsahovat právě ty druhy, které jsou v daném prostředí velice produktivní.

Tato znalost je více než polovinou respondentů vnímána převážně jako úplně zbytečná pro absolventa ZŠ (max. ji považují za důležitou), pro absolventa SŠ převážně jako užitečná (max. ji považují za důležitou) a pro maturanta z biologie převážně také jako užitečná. Jako téměř zbytečné potom respondenti shledávají toto téma ilustrovat příkladem na ZŠ a jako užitečné na SŠ.

V první vznesené poznámce respondent namítá, že nemůžeme považovat obecně za pravdivé to, že rovnovážný stav musí být druhově nejbohatší, to platí zejména makroekologicky (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý dotazovaný konstatuje, že třeba druhově bohatá společenstva terofytů nejsou zrovna moc produktivní (konkrétně respondent 21, viz tab. 3).

Tvrzení 12.5: V přírodě většinou pozorujeme nárůst druhového bohatství s bohatstvím zdrojů a s produktivitou, ačkoli lze zaznamenat i obrácené trendy

nebo trend, při kterém je druhové bohatství nejvyšší při středních mírách produktivity.

Tato znalost je pro žáka ZŠ respondenty shledána jako téměř zbytečná - užitečná, kdy více respondentů se přiklání k téměř zbytečné, žádný z dotazovaných ji neklasifikuje jako důležitou nebo zásadní. Pro studenta SŠ ji respondenti vidí jako užitečnou (více než polovina), max. jako důležitou a pro maturanta z biologie jako užitečnou - důležitou. Jako téměř zbytečné - užitečné respondenti shledávají tuto znalost ilustrovat příkladem na ZŠ a převážně jako užitečné na SŠ.

Tvrzení 12.6: Predace může zcela odstranit druh ze společenstva, čímž sníží počet druhů, nebo může umožnit větší překryv nik, a tím počet druhů zvýšit. Můžeme tedy předpokládat, že druhové bohatství bude nejvyšší při středních mírách intenzity predace.

Pro žáka ZŠ je tato znalost považována více jak polovinou respondentů jako téměř zbytečná, max. je však hodnocena jako důležitá. Jako max. důležitou ji dotazování hodnotí i pro absolventa SŠ, kdy ale více než polovina respondentů ji shledává jako užitečnou. Pro maturanta z biologie je toto tvrzení považováno také jako užitečné. Více než polovina respondentů považuje jako téměř zbytečné tuto znalost ilustrovat příkladem na ZŠ a jako užitečné na SŠ.

Respondent s obsahem tvrzení souhlasí pouze v případě, pokud je herbivorie považována za predaci, ale už by sem zase nezahrnoval překrývání nik, ale pouhopouhé oslabování dominant a otevírání prostoru (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 12.7: Prostředí, která jsou prostorově rozrůzněnější, mohou být i druhově bohatší, protože poskytují větší rozmanitost mikrohabitatů, větší spektrum mikroklimatů, více úkrytů před predátory atd. – v prostředí bude více typů dostupných zdrojů.

Většina respondentů hodnotí důležitost tohoto tvrzení převážně jako užitečnou pro žáka ZŠ, jako užitečnou - důležitou pro studenta SŠ a jako důležitou pro maturanta z biologie (více než polovina). Nikdo z dotazovaných nepovažuje tuto znalost jak

u absolventa SŠ, tak i maturanta z biologie jako úplně zbytečnou. Ilustrovat toto téma konkrétním příkladem považuje více jak polovina respondentů na ZŠ za užitečné a na SŠ za užitečné - důležité, přičemž pro studenta SŠ to žádný z respondentů nehledává jako úplně až téměř zbytečné.

Tvrzení 12.8: Nepříznivé prostředí je prostředí, kterému dominuje nějaký extrémní klimatický faktor. V předvídatelném a sezonně se měnícím prostředí vedle sebe mohou existovat různé druhy adaptované na různé podmínky nastávající v průběhu roku. Stabilní prostředí nabízí příležitosti pro specializaci na zdroje, které nejsou k dispozici v proměnlivém prostředí (nepředvídatelná klimatická proměnlivost jednak může snižovat druhové bohatství tím, že znemožní druhům specializaci, jednak může bohatství zvyšovat tak, že zamezí kompetičnímu vyloučení).

Tuto informaci, která se týká nepříznivého prostředí, považuje více než polovina respondentů jako téměř zbytečnou pro absolventa ZŠ a jako užitečnou pro absolventa SŠ (více než polovina). Přičemž v obou případech ji dotazovaní hodnotí max. jako důležitou a pro absolventa SŠ ji nikdo nepovažuje jako úplně zbytečnou. Za úplně zbytečnou tuto znalost nehodnotí respondenti ani u maturanta z biologie, většina ji shledává převážně jako užitečnou. Jestli tvrzení ilustrovat příkladem vnímá většina dotazovaných jako téměř zbytečné na ZŠ a jako užitečné na SŠ (více než polovina).

V poznámce dotazovaný upozorňuje, že by se nemělo zapomínat na specialisty na stress a že proměnlivost neexistuje jen ta klimatická, ale existuje obecně (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý respondent se vyjadřuje k tomu, že nepříznivému prostředí nemusí dominovat jen extrémní klimatický faktor (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 12.9: Během sukcese se počet druhů nejdříve zvýší díky kolonizaci a pak sníží kvůli kompetici. Díky silnému kompetičnímu působení dominantních druhů mívají proto klimaxová společenstva nižší druhovou diverzitu než společenstva ve středních fázích sukcese.

Více než polovina respondentů považuje tvrzení pro žáka ZŠ jako téměř zbytečné. U studenta SŠ je tato znalost hodnocena převážně jako užitečná. Zatímco pro maturanta z biologie je klasifikována jako důležitá - zásadní (více než polovina). Jestli toto téma ilustrovat konkrétním příkladem je respondenty hodnoceno jako téměř zbytečné na ZŠ a převážně jako užitečné na SŠ.

Jeden respondent uvádí, že celá tematika "klimaxu" je mnohem zajímavější a složitější než je zde uvedeno (konkrétně respondent 11, viz tab. 3). Druhý respondent potom dodává, že obsah tvrzení značně závisí na konkrétním společenstvu (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).

Tvrzení 12.10: Hypotéza střední míry disturbance říká, že příliš časté disturbance udržují lokality v raných sukcesních stádiích a příliš vzácné disturbance naopak dovolí několika kompetičně silným druhům zcela převládnout.

Důležitost této znalosti je pro žáka ZŠ hodnocena převážně jako úplně zbytečná, max. jako užitečná. Zatímco většina dotazovaných považuje tuto znalost pro studenta SŠ jako užitečnou (max. jako důležitou), tak pro maturanta z biologie ji hodnotí převážně jako důležitou. Jako úplně zbytečné respondenti považují doplnit toto téma konkrétním příkladem na ZŠ a převážně jako užitečné - důležité na SŠ.

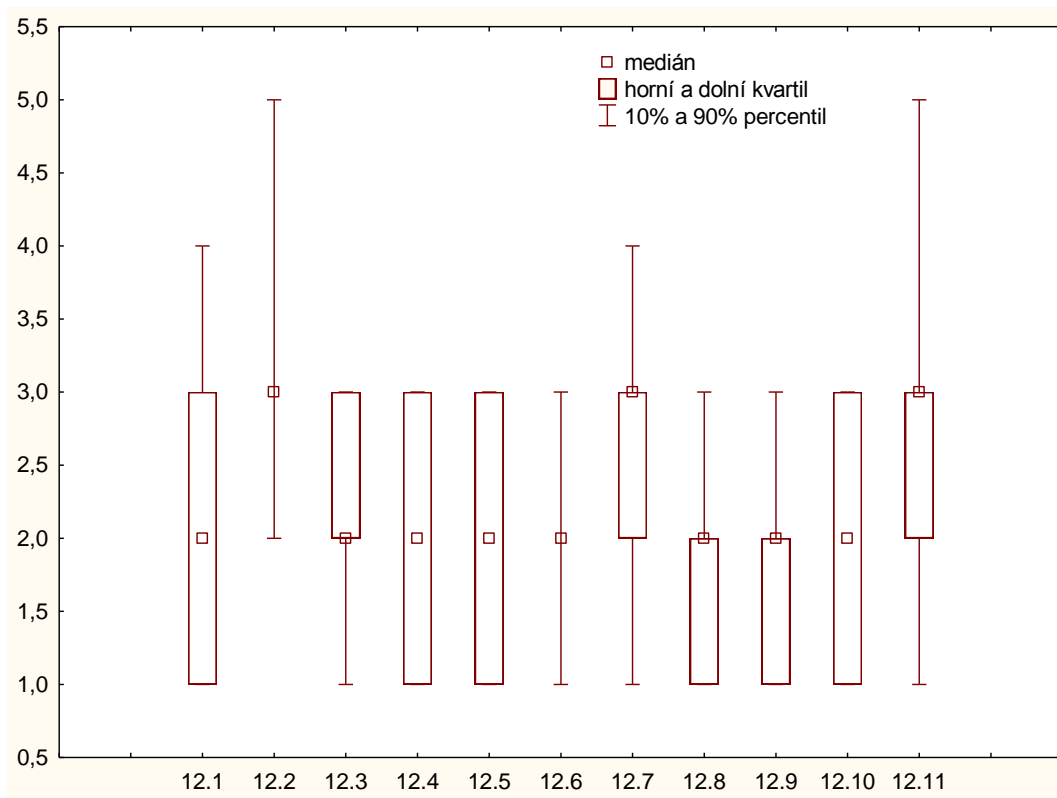
Respondent považuje z hlediska náročnosti toto tvrzení za obtížné, a proto by ho zařadil až na VŠ. Co by ale považoval za důležité pro absolventa ZŠ i SŠ je disturbance jako taková, jako přirozená a potřebná součást ekosystémů (konkrétně respondent 11, viz tab. 3).

Tvrzení 12.11: Pro přežití a rozvoj populací i biologických druhů je důležitá i genetická diverzita, která posléze ovlivňuje diverzitu druhovou.

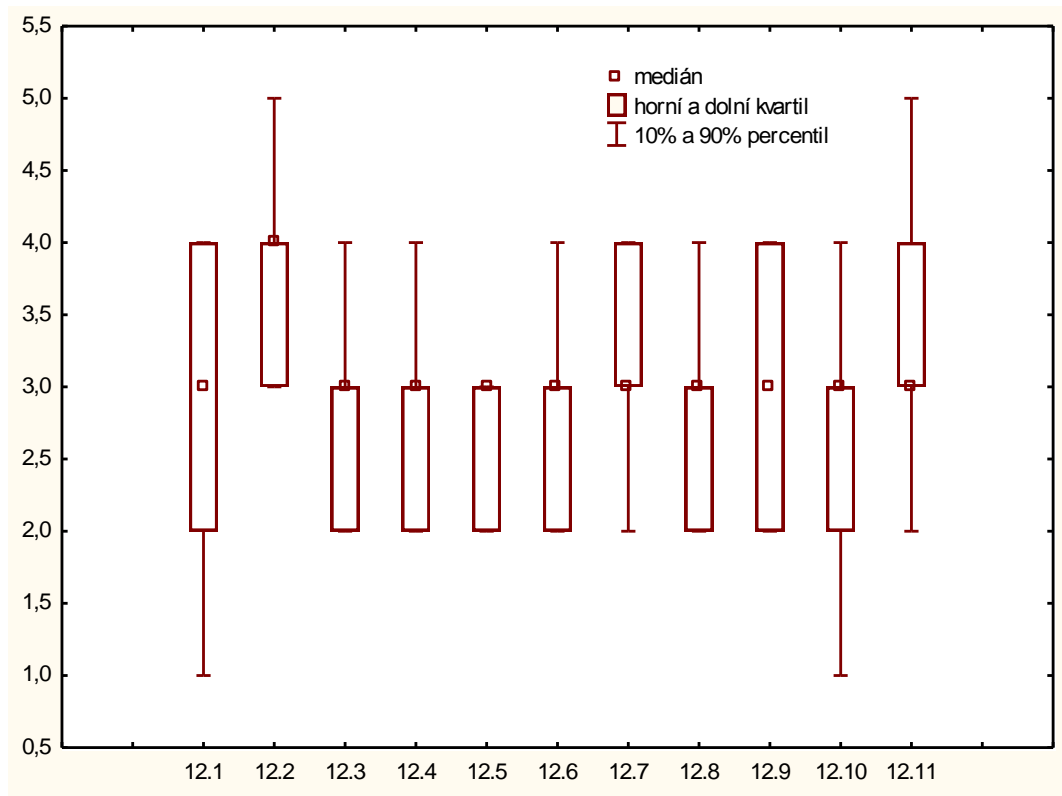
Pro více než polovinu respondentů je tvrzení vnímáno jako téměř zbytečné - užitečné pro žáka ZŠ, jako užitečné - důležité pro studenta SŠ a jako zásadní pro maturanta z biologie. Jestli toto téma ilustrovat na konkrétním příkladu, dotazovaní shledávají jako užitečné - důležité pro žáka ZŠ. Na SŠ je vhodnost ilustrace příkladem

posuzována dotazovanými jako důležitá - zásadní, ale většina respondentů se přiklání k důležité.

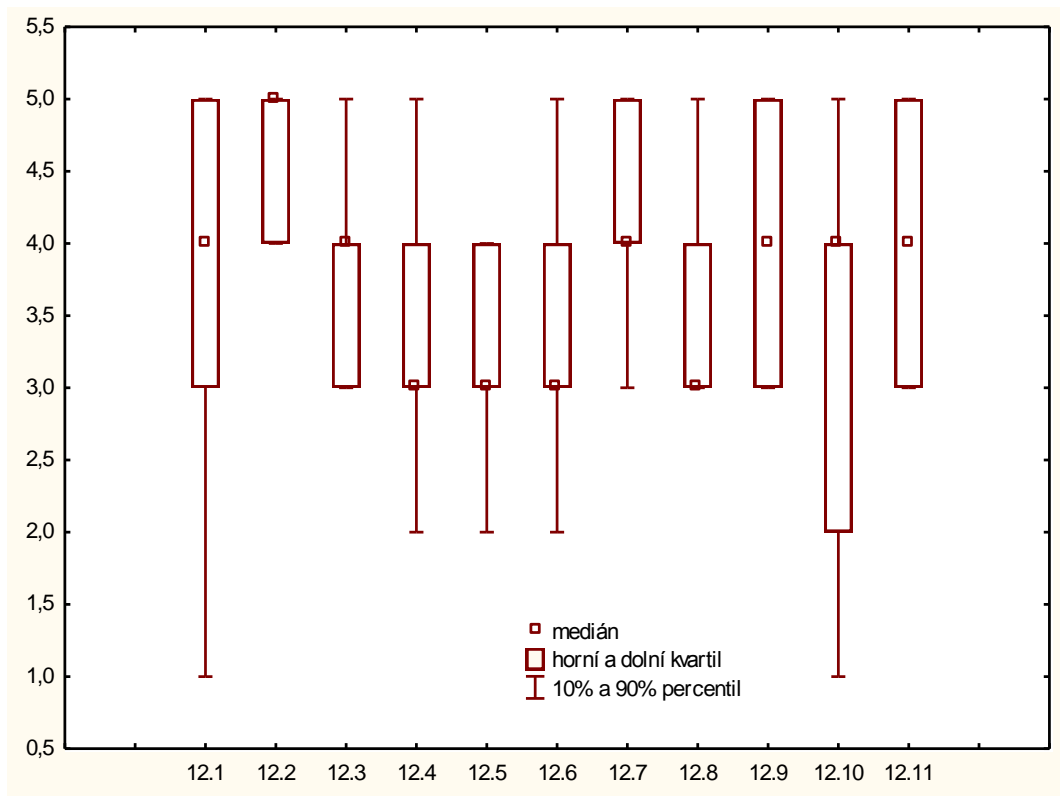
Respondent dodává, že čím více je druhů, tím je větší celková genetická diverzita (konkrétně respondent 24, viz tab. 3).



Obr. č. 35 ukazuje důležitost jednotlivých tvrzení o druhové bohatosti pro absolventa ZŠ. Z tohoto bloku jsou jako nejdůležitější považována tvrzení o růstu druhového bohatství, vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhovou bohatost a genetické diverzitě. Tvrzení, která se zabývají definicí druhového bohatství, společenstvem, na čem závisí počet druhů ve společenstvu a jak se liší druhové bohatství společenstev, jsou shledána jako nejméně důležitá. Dále jsou jako nejméně důležitá klasifikována tvrzení o tom, kdy pozorujeme v přírodě nárůst druhového bohatství, vlivu predace na společenstva, nepříznivém prostředí, vlivu sukcese na počet druhů a hypotéze střední míry disturbance.



Obr. č. 36 ukazuje důležitost jednotlivých tvrzení o druhové bohatosti pro absolventa SŠ. Jako nejdůležitější je pro absolventa SŠ shledána informace o tom, jak druhové bohatství roste nebo klesá. Naopak jako nejméně důležitá jsou klasifikována tvrzení, která se zabývají definicí druhového bohatství, na čem závisí počet druhů ve společenstvu, jak se liší druhové bohatství společenstev a kdy v přírodě pozorujeme nárůst druhového bohatství. Dále jsou jako nejméně důležité zhodnoceny znalosti o vlivu predace na společenstva, vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhové bohatství, nepříznivém prostředí, vlivu sukcese na počet druhů, hypotéze stěžení míry disturbance a genetické diverzity.



Obr. č. 37 ukazuje důležitost jednotlivých tvrzení o druhové bohatosti pro maturanta z biologie. Zde je jako nejdůležitější shledáno tvrzení, které se zabývá tím, jak druhové bohatství roste nebo klesá. Jako nejméně důležitá jsou potom považována tvrzení o tom, jak se liší druhové bohatství společenstev a kdy pozoruje nárůst druhového bohatství v přírodě. Dále jsou jako nejméně důležité klasifikovány informace o vlivu predace na společenstva a nepříznivém prostředí.

Pro absolventa ZŠ jsou z bloku o druhové bohatosti považována jako užitečná tvrzení o tom, jak druhové bohatství roste či klesá a vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhovou bohatost. Jako užitečná – téměř zbytečná jsou respondenty klasifikována tvrzení o tom, kdy v přírodě pozorujeme nárůst druhového bohatství a o genetické diverzitě. Znalosti, které se týkají definice druhového bohatství, závislosti počtu druhů ve společenstvu a vlivu predace na společenstva jsou klasifikovány jako téměř zbytečné. Jako téměř zbytečné jsou dále považovány informace o nepříznivém prostředí a vlivu sukcese na počet druhů. Tvrzení o tom, jak se liší druhové bohatství společenstev a hypotéze stření míry disturbance považují dotazovaní jako úplně zbytečná.

U absolventa SŠ jsou tvrzení o druhové bohatosti respondenty hodnocena max. jako důležitá – užitečná. Konkrétně se jedná o tvrzení popisující růst či pokles druhového bohatství, vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhovou bohatost a genetické diverzity. Další uvedená tvrzení o druhovém bohatství, o tom, jak se liší druhové bohatství společenstev, závislosti počtu druhů ve společenstvu dotazovaní hodnotí pro absolventa SŠ jako užitečná. Jako užitečné respondenti dále klasifikují znalosti o tom, kdy v přírodě pozorujeme nárůst druhového bohatství, vlivu predace na společenstva, nepříznivém prostředí, vlivu sukcese na počet druhů a hypotéze střední míry disturbance.

Pro maturanta z biologie respondenti hodnotí jako zásadní tvrzení, která se týkají druhového bohatství, růstu či poklesu druhového bohatství a genetické diverzity. Znalost týkající se vlivu sukcese na počet druhů je považována jako zásadní – důležitá. Jako důležité dotazovaní vnímají znalosti o vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhovou bohatost a hypotéze střeni míry disturbance. Tvrzení o tom, na čem závisí počet druhů ve společenstvu a kdy pozorujeme v přírodě nárůst druhového bohatství, klasifikují respondenti jako důležitá – užitečná. Znalosti o tom, jak se liší druhové bohatství společenstev, vlivu predace na společenstva a nepříznivém prostředí dotazovaní hodnotí jako užitečné.

Respondenti, kteří se vyjádřili k tomuto dotazníku, shledávají tvrzení o tom, na čem závisí počet druhů ve společenstvu a o růstu či poklesu druhového bohatství jako příliš obecná a nejednoznačná. Dále tvrzení o hypotéze střední míry disturbance považuje respondent pro absolventy jako obtížné a proto by to zařadil až na VŠ.

3.1.13. Tok energie a hmoty v ekosystémech

Tvrzení 13.1: Primární produktivita (nárůst biomasy producentů za jednotku času) na pevnině je omezena kvalitou a množstvím slunečního záření, dostupností vody, dusíku a dalších klíčových živin a také fyzikálními podmínkami prostředí, zejména teplotou. Sekundární produktivita (nárůst biomasy konzumentů za jednotku času) je zhruba o řád nižší než primární produktivita, na které je založena.

Důležitost této znalosti pro žáka ZŠ respondenti považují převážně jako užitečnou, pro studenta SŠ jako důležitou (více než polovina) a pro maturanta z biologie je to většinou respondentů hodnoceno jako zásadní. Zároveň tuto informaci respondenti u absolventa SŠ a maturanta z biologie považují min. za užitečnou. Většina respondentů hodnotí jako užitečné - důležité ilustraci této znalosti konkrétním příkladem na ZŠ, zatímco na SŠ je to hodnoceno převážně jako důležité, min. jako užitečné.

Tvrzení 13.2: U potravního řetězce se energie ztrácí na každém přechodu do dalšího článku, protože účinnosti konzumace, asimilace a produkce jsou mnohem menší než 100%. Rozkladný systém v daném společenstvu zpracovává ve srovnání s konzumenty mnohem více energie.

Více jak polovina respondentů hodnotí důležitost této znalosti jako téměř zbytečnou - užitečnou pro žáka ZŠ, jako užitečnou - důležitou pro studenta SŠ a převážně jako zásadní pro maturanta z biologie. Ilustraci tvrzení příkladem považuje většina respondentů převážně jako užitečnou na ZŠ a jako užitečnou - zásadní na SŠ.

Tvrzení 13.3: V pastevní i v rozkladném systému jsou cesty energie stejné s jednou zásadní výjimkou – výkaly a mrtvá těla jsou ztracené pro pastevní systém, ale výkaly a mrtvá těla z rozkladného systému se dostávají zpět do oddílu mrtvé organické hmoty, tedy na začátek rozkladného systému.

Většina respondentů považuje důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ jako úplně - téměř zbytečnou a pro absolventa SŠ jako téměř zbytečnou - užitečnou (více než polovina). U maturanta z biologie je tvrzení hodnoceno většinou dotazovaných převážně jako užitečné. Jako úplně - téměř zbytečné hodnotí většina respondentů ilustraci tohoto tématu na ZŠ a jako téměř zbytečné - užitečné na SŠ.

V poznámkách uvedených k tomuto tvrzení dotazovaní shledávají, že je příliš abstraktní a že pro absolventy je spíše důležité pochopit rozdíly mezi těmito řetězci a s tím základní fungování přírody – ekosystému (konkrétně respondenti 10 a 11, viz tab. 3).

Tvrzení 13.4: Energie vstupuje do ekosystémů zvenčí, většinou v podobě slunečního záření, a postupně přechází z organismu do organismu ve formě potravy – hovoříme o potravních řetězcích. Vzhledem k energetickým ztrátám má každý článek potravního řetězce k dispozici méně energie než článek předchozí, proto mají organismy v koncových člancích potravních řetězců menší celkovou hmotnost (biomasy) než předcházející články. Díky tomu je i počet článků potravních řetězců poměrně nízký, většinou 3 – 4. Potravní řetězce se složitě propojují do potravních sítí.

U žáka ZŠ je důležitost této znalosti hodnocena většinou respondenty převážně jako užitečná. Více jak polovina respondentů hodnotí tvrzení jako užitečné - důležité pro studenta SŠ a jako zásadní pro maturanta z biologie, přičemž ani v jednom případě to dotazovaní nepovažují jako úplně zbytečné. Ilustraci tohoto tématu hodnotí většina respondentů převážně jako užitečnou na ZŠ a převážně jako zásadní na SŠ.

Tvrzení 13.5: Využití sluneční energie v procesu fotosyntézy a zabudování anorganických živin do biomasy je nakonec vyváženo ztrátami tepelné energie a organických živin při rozkladu organické hmoty, které způsobují částečně fyzikální procesy, ale zejména rozkladači a detritivoři.

Tato informace je respondenty posuzována převážně jako užitečná pro absolventa ZŠ i SŠ a pro maturanta z biologie tuto informaci dotazovaní hodnotí převážně jako důležitou. Pro absolventa SŠ a maturanta z biologie tuto znalost žádný respondent neklasifikuje jako úplně zbytečnou. Ilustraci konkrétním příkladem respondenti hodnotí jako téměř zbytečnou - užitečnou na ZŠ a převážně jako užitečnou na SŠ.

Tvrzení 13.6: V hydrologickém cyklu jsou hlavním zdrojem vody oceány. Díky energii slunečního záření se voda vypařuje do atmosféry. Vítr přemísťuje vodní páru, ta poté kondenzuje a padá ve formě srážek na zemský povrch. Zde může být dočasně zadržena v půdě, jezerech a ledovcích. Voda se ztrácí výparem a transpirací nebo odtéká v kapalném skupenství říčními a podzemními systémy a dostává se zpátky do moře.

Znalosti o hydrologickém cyklu hodnotí více než polovina dotazovaných jako užitečné - důležité pro žáka ZŠ. Pro studenta SŠ je důležitost této znalosti považována většinou respondentů převážně za důležitou, min. za užitečnou. Jako min. užitečné respondenti klasifikují tvrzení i pro maturanta z biologie, kdy více než polovina to považuje jako zásadní. Ilustrovat toto téma konkrétním příkladem je většinou respondentů posuzováno převážně jako důležité na ZŠ a jako zásadní na SŠ (více než polovina).

Podle respondenta, který se vyjádřil k tomuto tvrzení, patří jeho obsah spíše do zeměpisu (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 13.7: Cyklus fosforu: Hlavní zásoby fosforu se nacházejí v půdní vodě, řekách, jezerech, oceánech, horninách a mořských sedimentech. Minerální fosfor se po uvolnění z hornin na pevnině postupně přesouvá s vodou do oceánů, kde, jelikož nemá na rozdíl od většiny ostatních hlavních biogenních prvků plynnou fázi, nakonec skončí v sedimentu – jeho cyklus proto označujeme jako sedimentační.

Tato znalost je většinou respondentů považována jako téměř zbytečná - užitečná pro žáka ZŠ. Pro studenta SŠ ji dotazovaní klasifikují převážně za důležitou. U maturanta z biologie nikdo nehodnotí toto tvrzení jako úplně zbytečné, většina ho shledává jako zásadní. Jestli tuto informaci o cyklu fosforu ilustrovat příkladem na ZŠ většina dotazovaných shledává jako téměř zbytečné, na SŠ je to většinou respondentů posouzeno převážně jako důležité.

Tvrzení 13.8: Cyklus síry: Síru uvolňují do atmosféry tři přírodní biogeochemické procesy: tvorba mořského aerosolu, anaerobní dýchání bakterií redukujících sírany a sopečná aktivita. Sírné bakterie uvolňují redukované sloučeniny síry (zejména sulfan) ze zamokřených bažinatých a mokřadních společenstev nebo přílivových mělčin. Zpětný tok síry z atmosféry zahrnuje oxidaci sloučenin síry na sírany, které se vracejí na zemský povrch ve formě srážek či suchého spadu.

Informace, které se týkají cyklu síry, jsou podle většiny respondentů pro žáka ZŠ téměř zbytečné - užitečné, pro studenta SŠ převážně jako užitečné a pro maturanta z biologie jako užitečné - důležité. Většina z dotazovaných hodnotí převážně jako užitečné doplnit toto téma příkladem na ZŠ. Ilustrovat tuto znalost příkladem na SŠ shledává většina dotazovaných jako užitečné - důležité.

Respondent by ještě toto tvrzení pro absolventa SŠ doplnil tématem o problému emisí síry (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).

Tvrzení 13.9: Cyklus dusíku: Ze vzduchu se dusík dostává do půdy prostřednictvím organismů, které si ho zabudovávají do svých těl. Rostliny přijímají dusík ve formě dusičnanů a amonného kationtu. Z rostlin se dusík dostává do těl živočichů, kteří ho vyloučí močí a částečně použijí při tvorbě bílkovin. Po rozkladu mrtvých těl se dusík dostává buď přímo zpět do atmosféry (jako amoniak) či je po přeměně opět zabudován do organismů. Některé organismy jsou schopné vázat vzdušný dusík. Nejznámější jsou hlízkové bakterie na kořenech bobovitých rostlin, dále jsou to některé druhy sinic a aktinomycety.

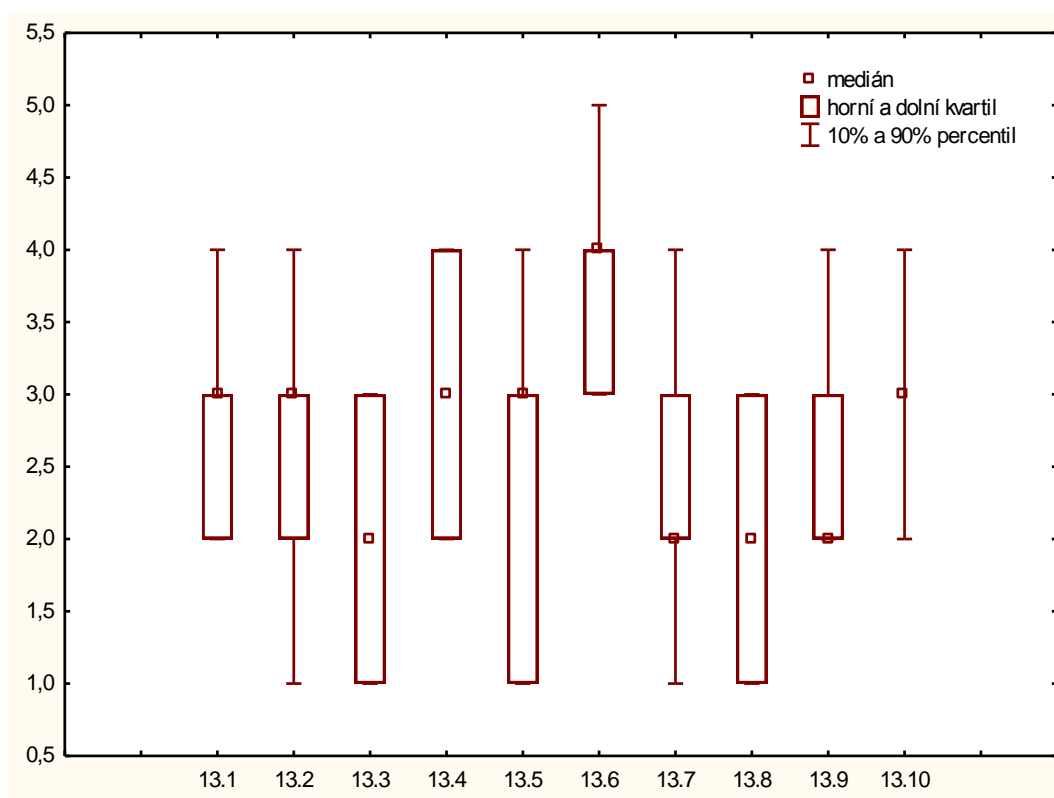
Převážná část respondentů vidí důležitost této znalosti pro absolventa ZŠ jako téměř zbytečnou. U absolventa SŠ je tvrzení považováno převážně za důležité a žádný to nehodnotí za úplně zbytečné. U maturanta z biologie je důležitost této znalosti hodnocena min. jako užitečná, více než polovina z dotazovaných ji klasifikuje jako zásadní. Ilustrovat toto tvrzení konkrétním příkladem shledává většina respondentů převážně jako užitečné na ZŠ a převážně jako důležité na SŠ.

Tvrzení 13.10: Cyklus uhlíku: Globální cyklus uhlíku řídí fotosyntéza a dýchání. Cyklus je převážně plynný a hlavním prostředníkem jeho toku mezi atmosférou, hydrosférou a organismy je oxid uhličitý. Suchozemské rostliny používají jako zdroj uhlíku pro fotosyntézu atmosférický oxid uhličitý, zatímco vodní rostliny rozpuštěné uhličitany. Tyto dva podcykly jsou propojeny výměnou oxidu uhličitého mezi atmosférou a oceány. Uhlík se navíc dostává do pevninských vod a oceánů jako hydrogenuhlíčan ze zvětrávání na vápník bohatých hornin, jako je vápenec a křída. Dýcháním rostlin, živočichů a mikroorganismů se uhlík

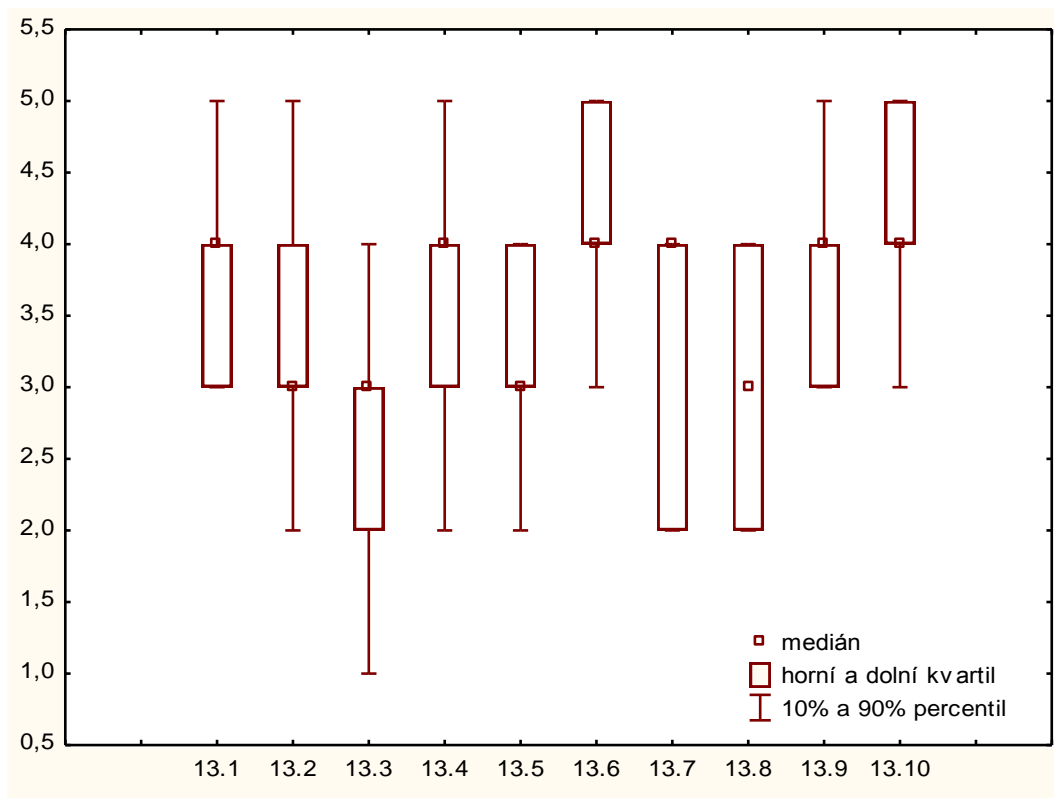
zabudovaný v organických látkách uvolňuje zpět do atmosférického a vodního oddílu uhlíku.

Více než polovina dotazovaných hodnotí důležitost této znalosti jako užitečnou pro žáka ZŠ, jako důležitou pro studenta SŠ a jako zásadní pro maturanta z biologie. U absolventa SŠ tvrzení nikdo nepovažuje za úplně zbytečné a u maturanta z biologie je klasifikováno min. jako užitečné. Převážná část dotazovaných shledává převážně jako užitečné tuto znalost ilustrovat příkladem na ZŠ a převážně jako důležité na SŠ.

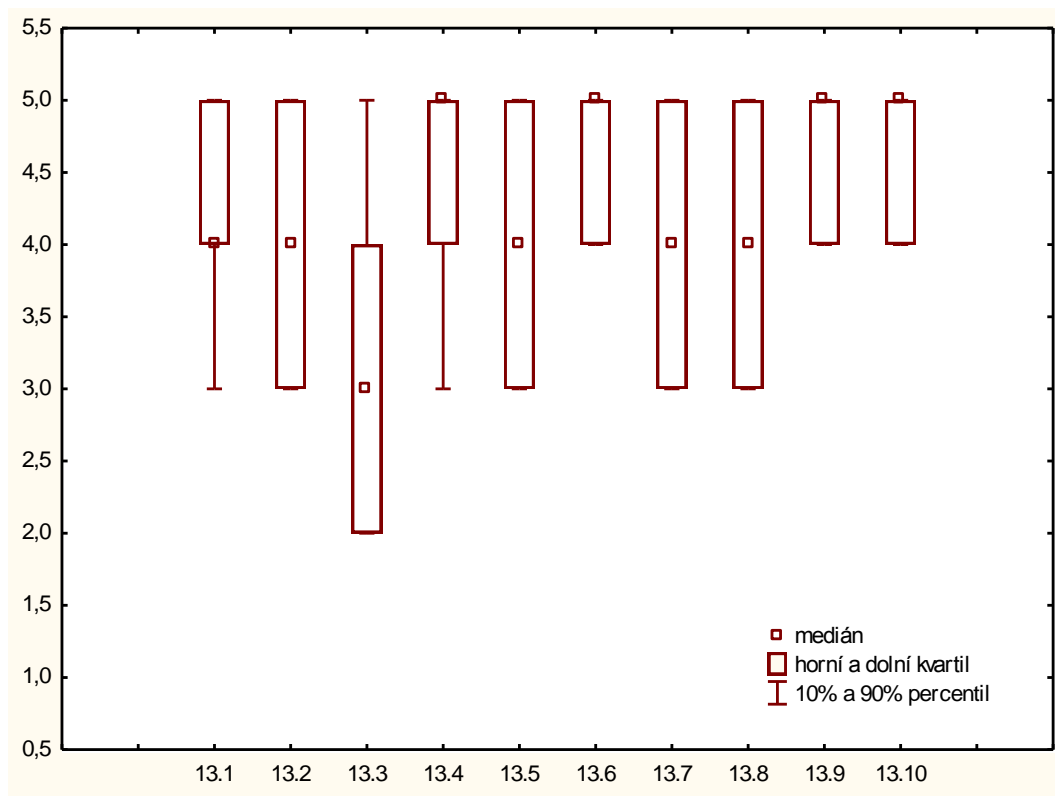
Respondent doplňuje, že téma o cyklu uhlíku patří mezi aktuální témata (konkrétně respondent 10, viz tab. 3).



Obr. č. 38 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o toku energie a hmoty v ekosystémech pro absolventa ZŠ. Tvrzení o hydrologickém cyklu je shledáno z tohoto bloku jako nejdůležitější. Tvrzení o cestách energie v pastevním a rozkladném systému, cyklu fosforu, síry a dusíku jsou považována jako nejméně důležitá.



Obr. č. 39 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o toku energie a hmoty v ekosystémech pro absolventa SŠ. Pro absolventa SŠ jsou jako nejdůležitější sledována tvrzení o primární a sekundární produktivitě, potravním řetězci, hydrologickém cyklu a cyklu fosforu, dusíku a uhlíku. Informace, které se týkají ztráty energie v potravním řetězci, cest energie v pastevním a rozkladném systému, využití sluneční energie v ekosystému a cyklu síry jsou klasifikována jako nejméně důležitá.



Obr. č. 40 ilustruje důležitost jednotlivých tvrzení o toku energie a hmoty v ekosystémech pro maturanta z biologie. Pro maturanta z biologie jsou shledány jako nejdůležitější informace, které se týkají potravního řetězce, hydrologického cyklu a cyklu dusíku a uhlíku. Naopak jako nejméně důležité jsou považovány informace o cestách energie v pastevním a rozkladném systému.

Z tvrzení, která se týkají toku energie a hmoty v ekosystémech je pro absolventa ZŠ hodnoceno jako důležité – užitečné to, které popisuje hydrologický cyklus. Jako užitečné jsou klasifikovány znalosti o primární a sekundární produktivitě, potravním řetězci, využití sluneční energie v ekosystému a o cyklu uhlíku. Tvrzení o ztrátě energie v potravním řetězci, cyklu fosforu a síry jsou dotazovanými shledána jako užitečná – téměř zbytečná. Zatímco tvrzení o cyklu dusíku je klasifikováno jako téměř zbytečné, tak informace o cestách energie v pastevním a rozkladném systému jako téměř – úplně zbytečné.

Pro absolventa SŠ respondenti považují jako důležité znalosti, které se týkají primární a sekundární produktivity, hydrologického cyklu a cyklu fosforu, dusíku

a uhlíku. Jako důležité – užitečné je hodnoceno tvrzení o ztrátě energie v potravním řetězci a potravním řetězci. Tvrzení o využití sluneční energie v ekosystému a cyklu síry respondenti klasifikují jako užitečná. Informace o cestách energie v pastevním a rozkladném systému jako užitečné – téměř zbytečné.

Z bloku o toku energie a hmoty v ekosystémech respondenti považují jako zásadní tvrzení o primární a sekundární produktivitě, ztrátě energie v potravním řetězci a potravním řetězci. Dále jako zásadní dotazovaní hodnotí tvrzení o hydrologickém cyklu a o cyklu fosforu, dusíku a uhlíku. Jako důležité považují respondenti tvrzení o využití sluneční energie v ekosystému, tvrzení o cyklu síry hodnotí jako důležité – užitečné. Informace o cestách energie v pastevním a rozkladném systému jsou shledány jako užitečné.

V tomto bloku respondenti shledávají, že tvrzení o cestách energie v pastevním a rozkladném systému je pro absolventy problematické, neboť je příliš abstraktní. A tvrzení, které se týká využití sluneční energie v ekosystému, by respondent zařadil jako součást učiva v zeměpise.

3.2 Rozbor důležitosti jednotlivých oblastí

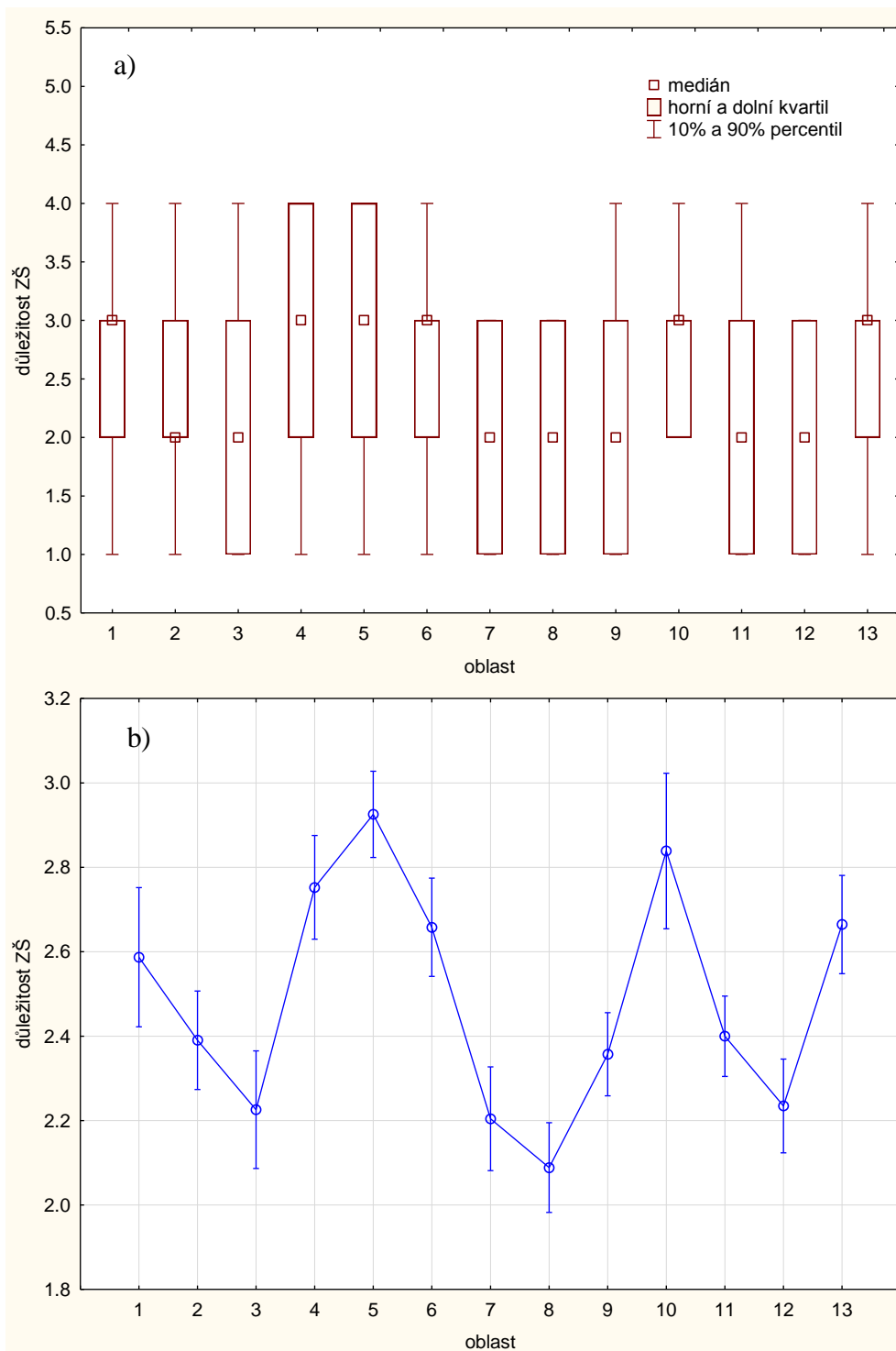
Tab. 4. Přehled čísel (kódů) a názvů jednotlivých oblastí.

číslo oblasti	název oblasti
1	Úvod do ekologie
2	Základy evoluce, evoluční biologie
3	Ekologické faktory
4	Zdroje organismů
5	Biomy
6	Vodní ekosystémy
7	Natalita, mortalita a disperze organismů
8	Kompetice (konkurence)
9	Predace
10	Další interakce
11	Společenstva

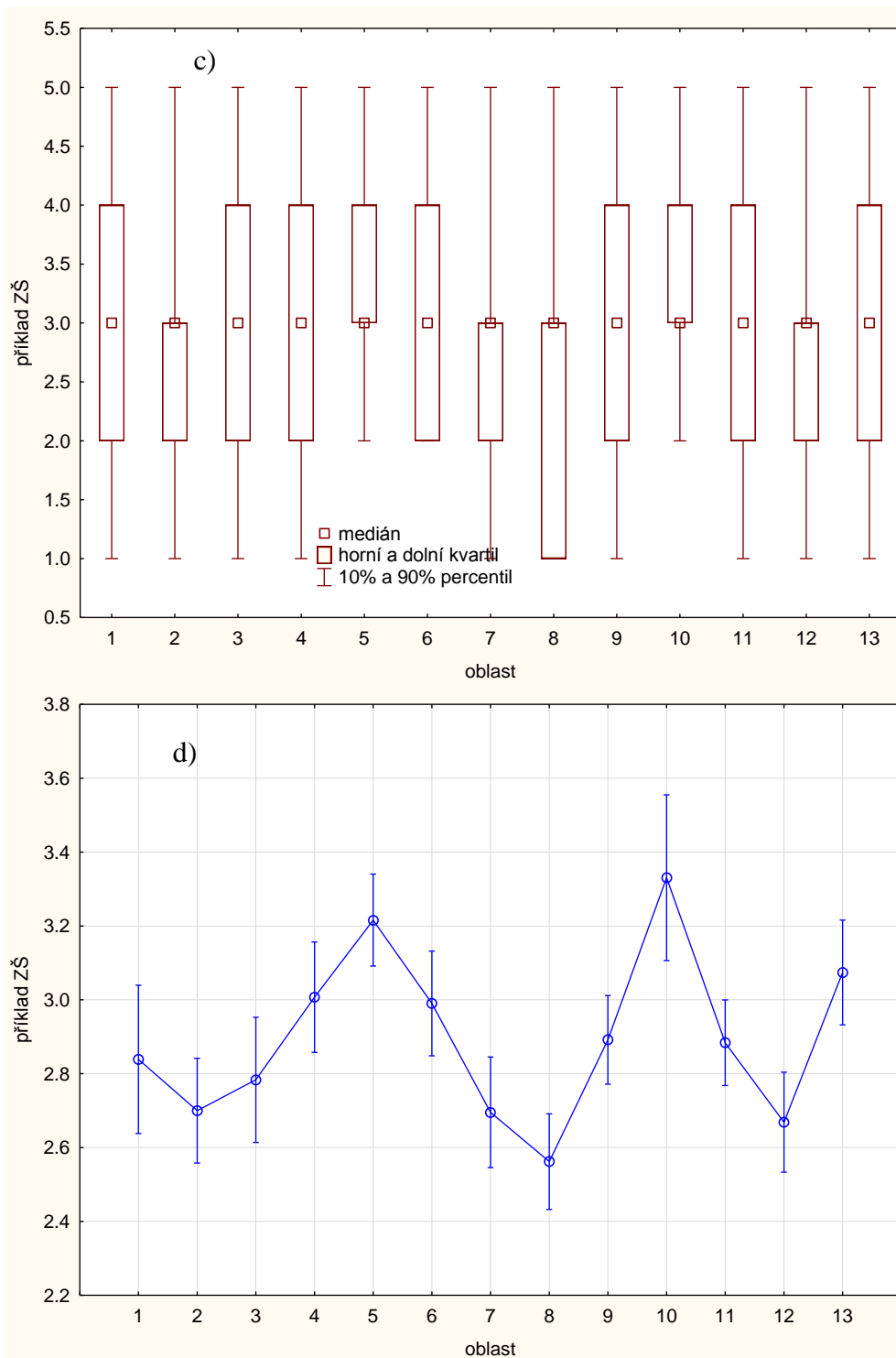
12	Druhová bohatost
13	Tok energie a hmoty v ekosystémech

Jako nejdůležitější považují respondenti pro absolventa ZŠ oblast, která se týká úvodu do ekologie, zdrojů organismů, biomů, vodních ekosystémů, dalších interakcí a toku energie a hmoty v ekosystému. Naopak jako nejméně důležité jsou shledány oblasti zabývající se základy evoluce, evoluční ekologií, ekologickými faktory, natalitou, mortalitou a disperzí organismů, kompeticí, predací, společenstvem a druhovou bohatostí.

Ilustraci příkladem pro jednotlivé oblasti respondenti pro absolventa ZŠ posuzují velmi podobně.



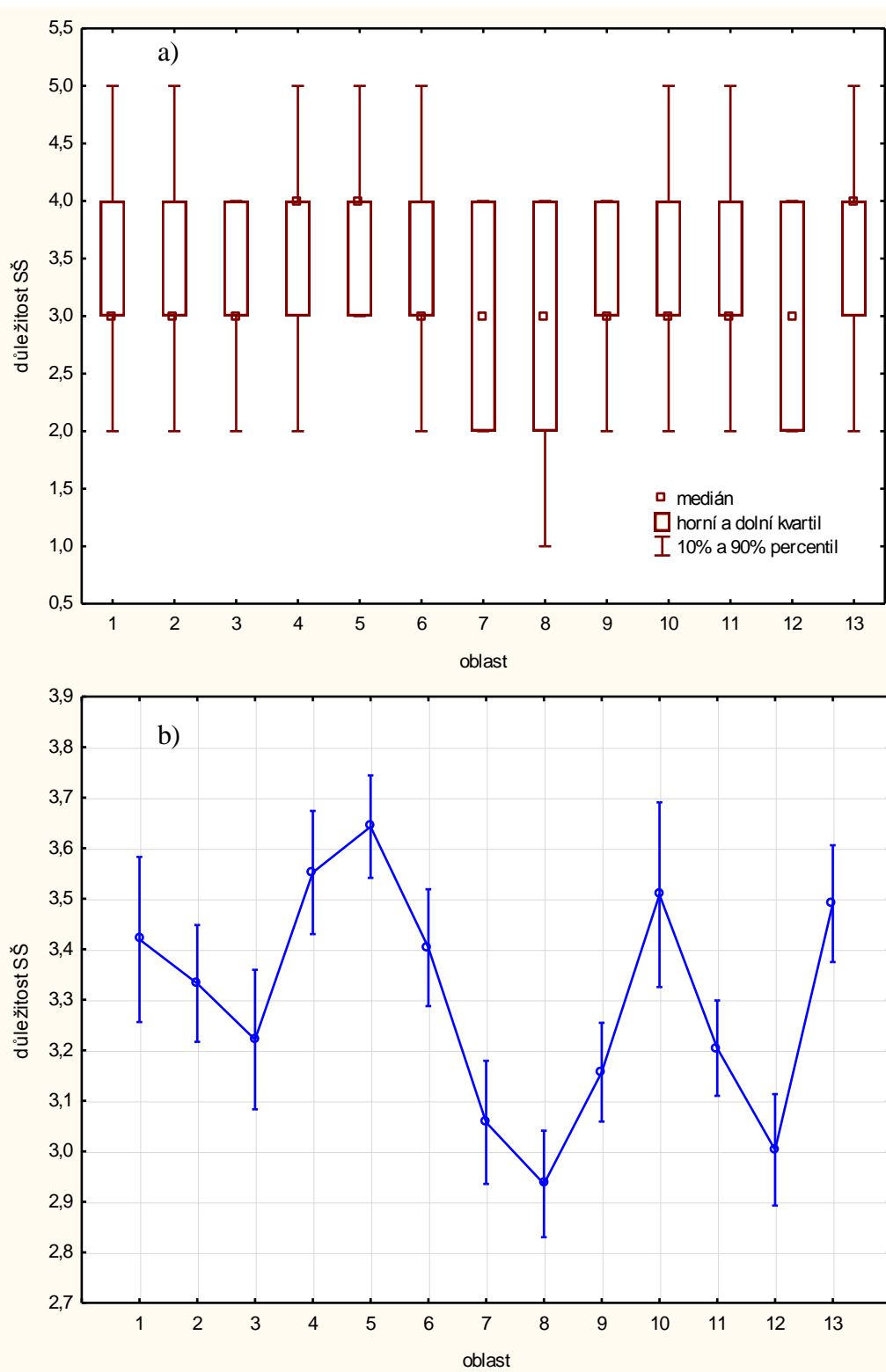
Obr. č. 41. Důležitost jednotlivých oblastí pro absolventa ZŠ znázorněná mediánem, kvartily a percentily (a) a kvůli přehlednosti ještě průměrem a 95% konfidenčními intervaly (b). Spojnice průměrů neindikuje spojitost kategorií jednotlivých oblastí, ale je v grafu vynesena kvůli přehlednosti. Názvy jednotlivých oblastí jsou uvedeny v tab. 4.



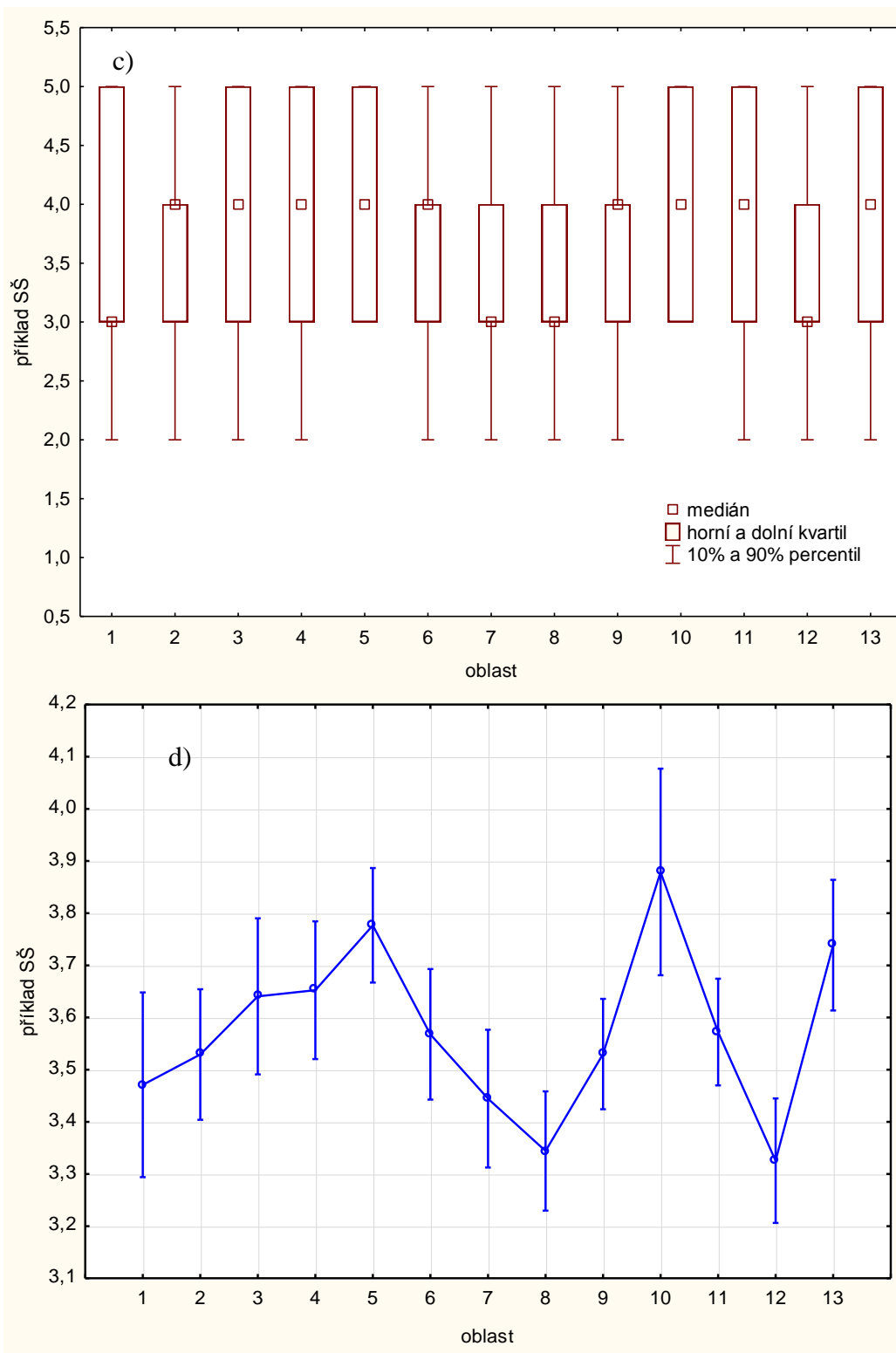
Obr. č. 42. Důležitost ilustrací konkrétním příkladem pro jednotlivé oblasti pro absolventa ZŠ znázorněná mediánem, kvartily a percentily (c) a kvůli přehlednosti ještě průměrem a 95% konfidenčními intervaly (d). Spojnice průměrů neindikuje spojitost kategorií jednotlivých oblastí, ale je v grafu vynesena kvůli přehlednosti.

Pro absolventa SŠ jsou považovány jako nejdůležitější oblasti týkající se zdrojů organismů, biomů a toku energie a hmoty v ekosystémech. Naopak oblasti o úvodu do ekologie, základech evoluce, evoluční ekologii, ekologických faktorech, vodních ekosystémech, natalitě, mortalitě a disperzi organismů, kompetici, predaci, dalších interakcích, společenstvech a druhové bohatosti jsou shledány jako nejméně důležité.

Jako nejdůležitější jsou klasifikovány konkrétní příklady u oblastí, které se zabývají základy evoluce, evoluční ekologií, ekologickými faktory, zdroji organismů, biomy, vodními ekosystémy, predací, dalšími interakcemi, společenstvem a tokem energie a hmoty v ekosystémech. Jako nejméně důležité respondenti považují ilustrace příkladem u oblastí, které se týkají úvodu do ekologie, natality, mortality a disperze organismů, kompetice a druhové bohatosti.

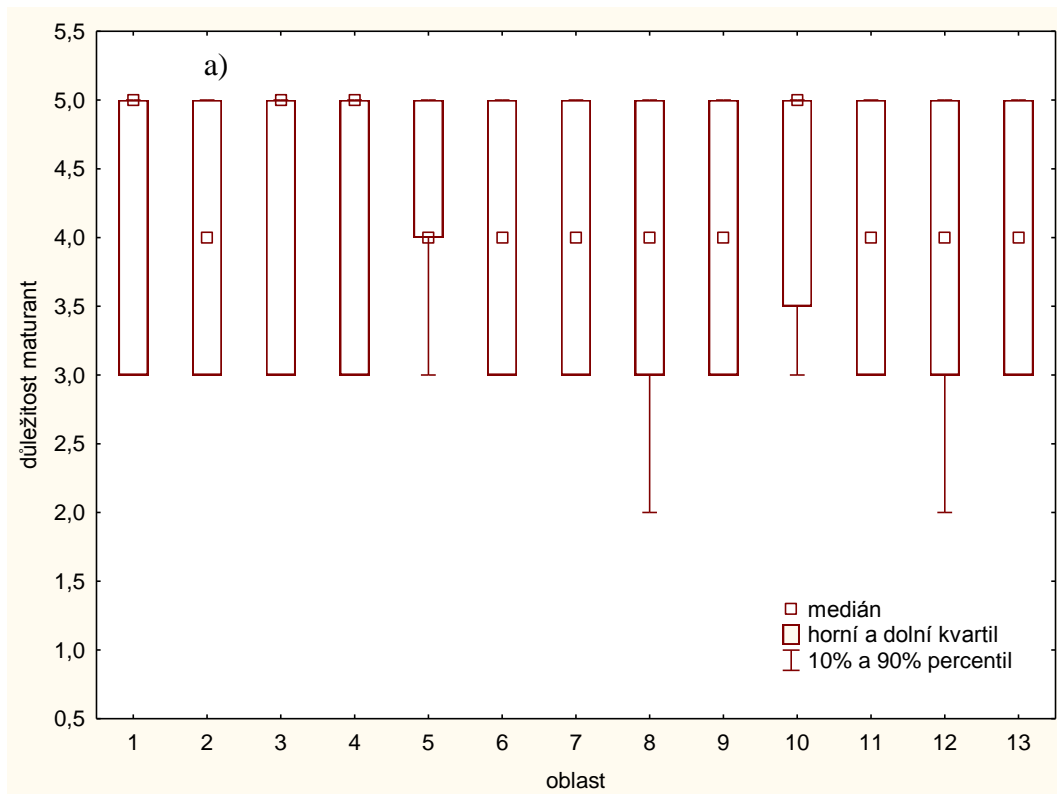


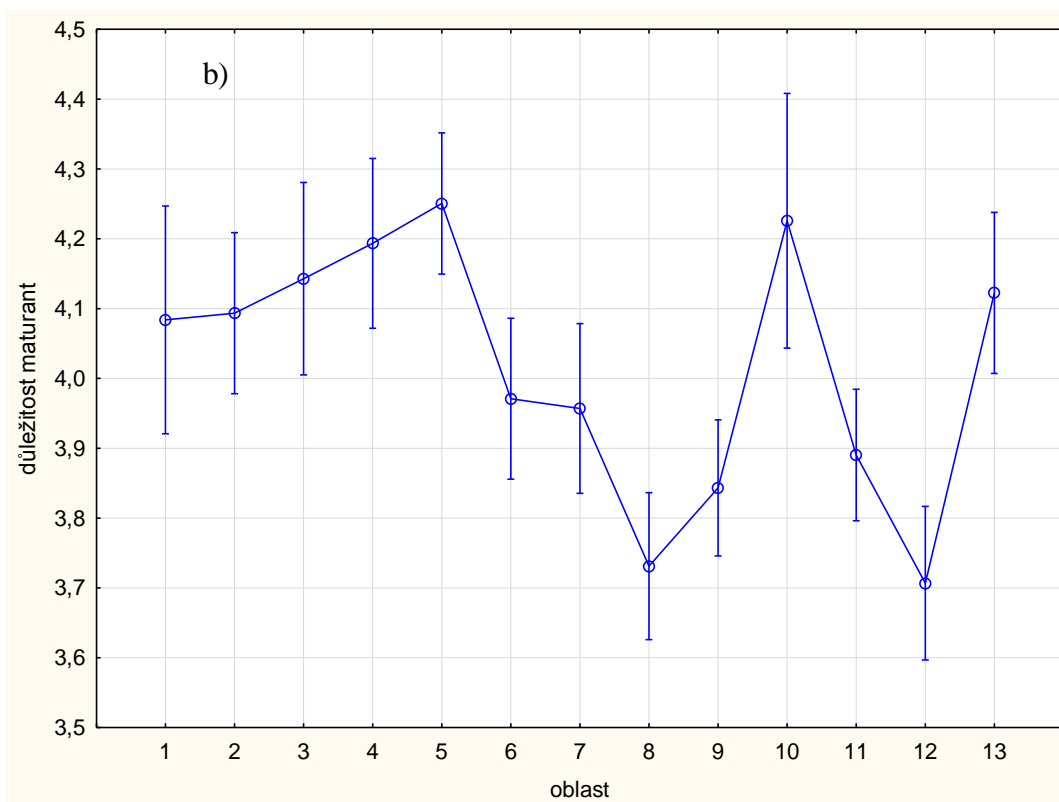
Obr. č. 43. Důležitost jednotlivých oblastí pro absolventa SŠ znázorněná mediánem, kvartily a percentily (a) a kvůli přehlednosti ještě průměrem a 95% konfidenčními intervaly (b). Spojnice průměrů neindikuje spojitost kategorií jednotlivých oblastí, ale je v grafu vynesena kvůli přehlednosti.



Obr. č. 44. Důležitost ilustrací pro jednotlivé oblasti pro absolventa ZŠ znázorněná mediánem, kvartily a percentily (c) a kvůli přehlednosti ještě průměrem a 95% konfidenčními intervaly (d). Spojnice průměrů neindikuje spojitost kategorií jednotlivých oblastí, ale je v grafu vynesena kvůli přehlednosti.

Pro maturanta z biologie jsou oblasti, které se zabývají úvodem do ekologie, ekologickými faktory, zdroji organismů a dalšími interakcemi, shledány jako nejdůležitější. Naopak oblasti o základech evoluce, evoluční biologie, biomech, vodních ekosystémech, natalitě, mortalitě a disperzi organismů, kompetici, predaci, společenstvech, druhové bohatosti a toku energie a hmoty v ekosystému jsou považovány jako nejméně důležité.





Obr. č. 45. Důležitost jednotlivých oblastí pro absolventa SŠ znázorněná mediánem, kvartily a percentily (a) a kvůli přehlednosti ještě průměrem a 95% konfidenčními intervaly (b). Spojnice průměrů neindikuje spojitost kategorií jednotlivých oblastí, ale je v grafu vynesena kvůli přehlednosti.

4. DISKUZE

Z dotazníku vyplynulo, že pro absolventa ZŠ respondenti hodnotí z oblasti Úvodu do ekologie jako nejdůležitější tvrzení zabývající se definicí ekologie. Z oblasti Základů evoluce, evoluční biologie dotazovaní shledali jako nejdůležitější informace o teorii přírodního výběru, biologických druzích a prvních publikacích o tom, co je hybnou silou evoluce. Z oblasti Ekologické faktory dotazovaní považují za nejdůležitější informace o tom, co jsou to podmínky prostředí. Z oblasti o Zdrojích organismů jsou jako nejdůležitější shledány informace o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin a autotrofních a heterotrofních organismech. Z oblasti o Biomech jsou jako nejdůležitější klasifikovány informace týkající se toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, savan, stepí, pouští, mírného pásu, tajgy, tundry, tradiční kulturní krajiny a druhů kosmopolitních, endemických a reliktních. Z oblasti o Vodních ekosystémech jsou jako nejdůležitější hodnocena tvrzení o tom, co ovlivňuje říční ekosystémy, funkci mořských proudů, oceánech, mokřadech a korálových útesech. Z oblasti o Natalitě, mortalitě a disperzi organismů jsou shledány jako nejdůležitější informace týkající se jednoletých a dlouhověkých organismů, množství energie pro růst a rozmnožování organismů a toho, jak se mění velikost populace. Z bloku o Kompetici (konkurenci) jsou klasifikována jako nejdůležitější tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují, jak se projevuje konečný výsledek kompetice, co je podstatou mezidruhové kompetice a o exploatační kompetici. Z bloku o Predaci jsou jako nejdůležitější považována tvrzení o potravních vztazích v ekosystémech, producentech, konzumentech a destruentech, efektu predaných kaskád, o predátorech, parazitech a spásáčích a parazitech. Z bloku o Dalších interakcích jsou jako nejdůležitější klasifikována tvrzení o mutualistickém vztahu, mykorrhize a symbióze. Z bloku o Společenstvech je za nejdůležitější považováno tvrzení definující, co je to ekosystém. Z bloku o Druhové bohatosti jsou jako nejdůležitější považována tvrzení o růstu druhového bohatství, vlivu rozrůzněnosti prostředí na druhovou bohatost a genetické diverzité. Z oblasti o Toky energie a hmoty v ekosystémech je shledáno jako nejdůležitější tvrzení o hydrologickém cyklu.

Jak již bylo zmíněno, jako nejdůležitější považují respondenti pro absolventa ZŠ oblasti týkající se úvodu do ekologie, zdrojů organismů, biomů, vodních ekosystémů, dalších interakcí a toku energie a hmoty v ekosystému. Z toho lze usoudit na to, že v rámci ZŠ by se měl klást důraz na pochopení ekologie jakožto vědního oboru – absolventi, tedy v zásadě široká veřejnost by se měla orientovat v tom, co je ekologie, kdo jsou ekologové a čím se zabývají. Měli by mít i ponětí o hlavních ekologických procesech v ekosystémech – zdroje a interakce organismů. Pozornost by měla být věnována i globální ekologii – tok hmoty a energie v ekosystémech a biomy světa se zvláštním zřetelem na vodní ekosystémy. Podobně lze hodnotit důležitost ilustrací příkladem pro jednotlivé oblasti.

Pro absolventa SŠ je respondenty shledáno z oblasti Úvodu do ekologie jako nejdůležitější tvrzení o definici ekologie. Z oblasti Základy evoluce, evoluční biologie dotazovaní klasifikují jako nejdůležitější informace o prvních publikacích o tom, co je hybnou silou evoluce, teorii přírodního výběru a přírodním výběru, biologické zdatnosti a biologických druzích. Z oblasti Ekologické faktory dotazovaní považují jako nejdůležitější informace o tom, co jsou to podmínky prostředí a dále tvrzení o extrémních a extrémnosti prostředí. Z oblasti o Zdrojích organismů jsou jako nejdůležitější považovány informace o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin a autotrofních a heterotrofních organismech. Z oblasti o Biomech jsou jako nejdůležitější shledány informace týkající toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, savan, stepí, mírného pásu, tajgy, tradiční kulturní krajiny a druhů kosmopolitních, endemických a reliktních. Z oblasti o Vodních ekosystémech jsou jako nejdůležitější hodnocena tvrzení o tom, co ovlivňuje říční ekosystémy, jakou funkci mají mořské proudy, mokřadech a korálových útesech. Z oblasti o Natalitě, mortalitě a disperzi organismů jsou shledány jako nejdůležitější informace o jednoletých a dlouhověkých organismech, množství energie pro růst a rozmnožování organismů a o tom, jak se mění velikost populací. Z bloku o Kompetenci (konkurenci) jsou klasifikována jako nejdůležitější tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují, jak se projevuje konečný výsledek kompetice a podstatě mezidruhové kompetice. Z oblasti o Predaci jsou jako nejdůležitější považována tvrzení o potravních vztazích v ekosystémech, producentech, konzumentech a destruentech a parazitech. Z oblasti o Dalších interakcích jsou jako nejdůležitější klasifikována

tvrzení o mutualistickém vztahu, mykorhize a symbióze. Z oblasti o Společenstvech jsou za nejdůležitější považována tvrzení, která se zabývají definicí společenstva a ekotonu, vlivem disturbancí na společenstva, ekosystémem, definicí dominant, klíčovými druhy a ekologickou sukcesí. Z bloku o Druhové bohatosti je jako nejdůležitější považováno tvrzení o tom, jak druhové bohatství roste nebo klesá. Z oblasti o Toky energie a hmoty v ekosystémech jsou jako nejdůležitější shledána tvrzení o primární a sekundární produktivitě, potravním řetězci, hydrologickém cyklu a cyklu fosforu, dusíku a uhlíku.

Jak už bylo uvedeno, pro absolventa SŠ respondenti hodnotí jako nejdůležitější oblasti týkající se zdrojů organismů, biomů a o toku energie a hmoty v ekosystémech. Tyto oblasti jsou dle výsledků důležité i pro absolventy ZŠ, studenti SŠ by je tak v ideálním případě měli znát z předchozího studia. V podstatě lze konstatovat, že v rámci studia SŠ by si absolventi měli doplnit znalosti z oblastí, které nebyly probírány v průběhu docházky na ZŠ.

Ilustraci konkrétním příkladem na SŠ dotazování hodnotí jako nejdůležitější u oblastí, které se zabývají základy evoluce, evoluční ekologií, ekologickými faktory, zdroji organismů, biomy, vodními ekosystémy, predací, dalšími interakcemi, společenstvem a tokem energie a hmoty v ekosystémech.

Pro maturanta z biologie respondenti klasifikují jako nejdůležitější z oblastí Úvodu do ekologie tvrzení o definici ekologie. Z oblasti Úvodu do ekologie, evoluční biologie respondenti považují za nejdůležitější tvrzení o prvních publikacích o tom, co je hybnou silou evoluce, teorii přírodního výběru, přírodním výběru, biologické zdatnosti a biologických druzích. Z oblasti Ekologické faktory dotazování považují jako nejdůležitější informace o tom, co jsou to podmínky prostředí, ekologické nice a extrémeh a extrémnosti prostředí. Z oblasti o Zdrojích organismů jsou jako nejdůležitější považovány informace o hlavních zdrojích a živinách pro život rostlin, autotrofních a heterotrofních organismech a mutualistických mikrobech. Z oblasti o Biomech jsou jako nejdůležitější shledány informace týkající toho, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapy pevninských biomů, tropického deštného lesa, mírného pásu, tradiční kulturní krajiny a druhů kosmopolitních, endemických a reliktních. Z oblasti o Vodních ekosystémech je jako nejdůležitější považováno tvrzení zabývající se

korálovými útesy. Z oblasti o Natalitě, mortalitě a disperzi organismů je shledány jako nejdůležitější informace o tom, jak se mění velikost populace. Z oblasti o Kompetici (konkurenci) jsou klasifikována jako nejdůležitější tvrzení o tom, jakým způsobem si jedinci vzájemně konkurují a o tom, co je podstatou mezidruhové kompetice. Z oblasti o Predaci jsou jako nejdůležitější považována tvrzení o potravních vztazích v ekosystémech a producentech, konzumentech a destruentech. Z bloku o Dalších interakcích jsou jako nejdůležitější klasifikována tvrzení o mutualistickém vztahu, mykorrhize a symbióze. Z bloku o Společenstvech jsou za nejdůležitější informace považovány ty, které se zabývají definicí společenstva a ekotonu, ekosystémem a ekologickou sukcesí. Z bloku o Druhové bohatosti je jako nejdůležitější považováno tvrzení, které se zabývá tím, jak druhové bohatství roste nebo klesá. Z oblasti o Toky energie a hmoty v ekosystémech jsou jako nejdůležitější shledána tvrzení, která se týkají potravního řetězce, hydrologického cyklu a cyklu dusíku a uhlíku.

Jak bylo už uvedeno dříve, pro maturanta z biologie jsou podle respondentů hodnocena, jako zásadně důležitá tvrzení zabývají se zdroji organismů, úvodu do ekologie, ekologických faktorů a dalších interakcí. Všechny ostatní oblasti jsou hodnoceny průměrně jako důležité.

Z poznámek k jednotlivým tvrzením vyplynulo několik skutečností. Tvrzení o úrovních biologické organizace (Úvod do ekologie) a tvrzení, které se týká vztahu fotosyntézy k intenzitě záření (Ekologické faktory), by dotazovaní zařadili až na SŠ a pro maturanta z biologie.

Až na VŠ by potom respondenti zařadili tvrzení o roli matematických modelů (Úvod do ekologie), tvrzení o tvrdém a měkkém výběru, ustálených vlastnostech organismů a adaptaci a preadaptaci (Základy evoluce, evoluční biologie), tvrzení o reakčních křivkách a o ekologické nise (Ekologické faktory), tvrzení o tom, jak se mění velikost populace, tabulkách přežívání a kohortových tabulkách, konceptu r/K kontinua a CSR strategii (Natalita, mortalita a disperze organismů), tvrzení o tom, co je vnitrodruhová kompetice, teorii mezidruhové kompetice, vlivu mezidruhové kompetice na komplementaritu nik, o konkrétních mechanismech koexistence a o evolučních efektech mezidruhové kompetice (Kompetice, konkurence), tvrzení o populačních cyklech a teorii optimálního vyhledávání kořisti (Predace), tvrzení o top – down

a bottom – up kontrole (Společenstva), tvrzení o hypotéze střední míry disturbance (Druhová bohatost).

Tvrzení o teorii přírodního výběru (Základy evoluce, evoluční biologie), tvrzení o tom, co jsou biologické druhy (Základy evoluce, evoluční biologie), tvrzení o závislosti tvarů listů a jejich postavení na rostlině vzhledem ke snaze optimalizovat fotosyntézu, o tom, co jsou to kořeny a kořenové vlášení a jak ovlivňuje jejich architektura příjem vody a esenciálních živin a tvrzení o vodním deficitu (Zdroje organismů), tvrzení o tom, co ovlivňuje rozšíření biomů, mapě pevninských biomů a tundře (Biomy) a tvrzení o jezerech a jezerní ekologii a funkci mořských proudů (Vodní ekosystémy) by respondent zařadil např. do genetiky botaniky, fyziologie, zeměpisu.

5. ZÁVĚR

Tato diplomové práce mapuje názor vědců na to, jaké konkrétní informace z oblasti ekologie jsou pro absolventy různých stupňů škol důležité.

Hlavním cílem této diplomové práce je tedy zodpovědět na otázku:

Jaké informace z oblasti ekologie pokládají vědci (aktivně bádající v ekologických oborech) za důležité a podstatné pro absolventy různých stupňů škol.

Pro absolventa ZŠ vědci považují za důležité a podstatné oblasti zabývající se úvodem do ekologie, zdroji organismů, biomy, vodními ekosystémy, dalšími interakcemi a tokem energie a hmoty ekosystémech.

U absolventa SŠ vědci shledávají za důležité oblasti o zdrojích organismů, biomech, dalších interakcích a toku energie a hmoty v ekosystémech.

Pro maturanta z biologie byly shledány za důležité oblasti týkající se ekologických faktorů, úvodu do ekologie, zdrojů organismů a dalších interakcí.

V případě porovnání důležitosti příkladu pro absolventa ZŠ a SŠ vědci považují za důležitější uvádět konkrétní příklady pro absolventa SŠ.

6. SEZNAM LITERATURY

FRAENKEL J. R., WALLEN N. E., 1993: *How to design and evaluate research in education*. United States of America: McGraw-Hill, 571 s.

GAVORA P., 2000: *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido.

GROULÍKOVÁ E., 2013: Monitoring stavu výuky ekologie na vybraných středních školách ČR. Bakalářská práce, školitel RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 70 s.

CHRÁSKA M., 2007: *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 265 s.

JELÍNKOVÁ L., 2013: Monitoring stavu výuky ekologie na základních školách ČR. Bakalářská práce, školitel RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 60 s.

MAŇÁK J., ŠVEC V., 2004: *Cesty pedagogického výzkumu. Pedagogický výzkum v teorii a praxi*. Brno: Paido.

POPPER K. R., 1997: *Logika vědeckého výzkumu*. Praha: Oikúmené.

SKUTIL M. a kol., 2011: *Základy pedagogicko - psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál, 254 s.

STORCH D., MIHULKA S., 2000: *Úvod do současné ekologie*. Praha: Portál, 160 s.

ŠVAŘÍČEK R., ŠEĐOVÁ. K. a kol., 2007: *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 377 s.

TOWNSEND C. R., BEGON M., HARPER J. L., 2010: *Základy ekologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 505 s.

7. PŘÍLOHY

Součástí této diplomové práce jsou tyto přílohy:

- Příloha 1: Dopis potenciálním respondentům dotazníku
- Příloha 2: Tabulka s vybranými charakteristikami respondentů
- Příloha E1: Kompletní dotazník k obsahu učiva ekologie na školách ČR (tato příloha je součástí tištěné verze DP na datovém nosiči)
- Příloha E2: Popisné statistiky jednotlivých položek (tato příloha je součástí tištěné verze DP na datovém nosiči)

7.1 Příloha 1. Dopis potenciálním respondentům dotazníku

Obsah učiva ekologie na školách ČR

Dovoluji se na Vás obrátit s prosbou o spolupráci na výzkumných aktivitách v rámci řešení mé diplomové práce na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity. Diplomová práce je zaměřena na oblast výuky ekologie ve spojení s učivem základních i středních škol ČR. O této práci jsem s Vámi již hovořila na konferenci ČSPE „Ekologie 2013“, kde jste mi přislíbil vyplnění tohoto dotazníku.

Důvodem pro řešení této diplomové práce je celkově neutěšený stav výuky ekologie na českých školách. Ekologie (v biologickém slova smyslu), ačkoli z hlediska mnohých praktických aplikací možná důležitější než „tradiční“ biologické disciplíny (zejména systematická zoologie či botanika), je velice často probírána jako soubor definic (pojmy populace, společenstvo, stanoviště) nebo některých pravidel a zákonitostí bez souvislostí a komplexního pohledu, nebo dokonce pouze ve smyslu třídění odpadu. Důvodem je mimo jiné i to, že chybí konsensus učitelů z praxe, oborových didaktiků a ekologů-vědců o obsahu učiva ekologie na českých školách.

Cílem mé diplomové práce je proto analyzovat názor odborné veřejnosti – vědců, aktivně badajících v různých ekologických oborech. Podle moderních učebnic ekologie byl sestaven soubor jednotlivých informací / tvrzení, pokrývající většinu učiva ekologie. Ke každému bodu se prosím vyjádřete – pokuste se zhodnotit, jak osobně Vy vnímáte důležitost této informace pro běžného absolventa základní a střední školy (tedy např. budoucího ekonomu, historika, elektrikáře či truhláře) + zvlášť pro maturanta z biologie. Tato tvrzení lze většinou ilustrovat pomocí konkrétního příkladu z přírody, což bezesporu vždy přispěje k pochopení a zapamatování učiva. Zejména z časových

důvodů však nelze všechno pomocí příkladů ilustrovat. Ke každému bodu se proto můžete i vyjádřit, jak Vy osobně vnímáte nutnost uvedení konkrétního příkladu na ZŠ a SŠ. Poslední položka u každého bodu je volitelná – pokud máte nějakou připomínku k formulaci daného tvrzení či libovolnou jinou poznámku, napište ji prosím do příslušného pole. Na konci formuláře se potom můžete vyjádřit k celému dotazníku nebo uvést, jestli některou oblast z ekologie, chybějící v daném dotazníku (např. téma biologických invazí či ostrovní ekologie) považujete za nutnou znalost pro absolventy základních a středních škol.

Vzhledem k tomu, že dotazník pokrývá naprostou většinu obecné ekologie, je poměrně rozsáhlý. Časové nároky na vyplnění tohoto dotazníku jsou proto poměrně velké, odhadem cca 2-4 hodiny. Jsem si vědoma toho, že Váš čas je drahocenný a rozhodně ho nemáte nazbyt. Jsem však toho názoru, že jiným způsobem není možné požadované informace získat. Vyplnění nějakého stručnějšího dotazníku (a tím pádem obecnějšího, bez konkrétních bodů učiva) by sice pro Vás bylo komfortnější, nicméně použitelnost výsledků by byla značně omezená. Bohužel není v mých možnostech Vám finančně nahradit časovou ztrátu. Berte, prosím, čas strávený nad tímto dotazníkem jako Váš dobrovolný příspěvek ke zlepšení stavu výuky ekologie na českých školách.

Ještě jednou Vás tedy prosím o pečlivé vyplnění tohoto dotazníku. Výzkum bude mít smysl pouze při vyplnění dostatečným množstvím respondentů, kteří se však nad každým bodem skutečně alespoň krátce zamyslí. Věřím, že někdy v horizontu nejbližších týdnů budete několik hodin čas a dotazník vyplníte.

Děkuji za spolupráci

S úctou Lucie Jelínková

7.2 Příloha 2. Tabulka s vybranými charakteristikami respondentů

Tab. 3. Vybrané charakteristiky jednotlivých respondentů.

kód	délka období ekologického výzkumu	délka období výuky ekologie					počet článků na WoS	h-index
		[VŠ - biologické obory ("budoucí vědci")]	[VŠ - pedagogické obory ("budoucí učitelé SŠ)]	[VŠ - pedagogické obory ("budoucí učitelé ZŠ)]	SŠ	ZŠ		
1	více než 20 let	11 - 20 let	3 - 5 let	žádné	žádné	žádné	61	20
2	11 - 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	žádné	žádné	19	6
3	11 - 20 let	6 - 10 let	žádné	žádné	žádné	žádné	21	6
4	6-10 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	žádné	žádné	13	5
5	0-2 roky	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	8	2
6	11 - 20 let	1 - 2 roky	1 - 2 roky	1 - 2 roky	žádné	žádné	2	1
7	více než 20 let	3 - 5 let	3 - 5 let	3 - 5 let	žádné	žádné	12	5
8	11 - 20 let	3 - 5 let	3 - 5 let	3 - 5 let	žádné	žádné	7	5
9	více než 20 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	žádné	žádné	2	1
10	11 - 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	žádné	žádné	žádné	88	26
11	11 - 20 let	11 - 20 let	3 - 5 let	1 - 2 roky	1 - 2 roky	žádné	16	8
12	11 - 20 let	6 - 10 let	3 - 5 let	1 - 2 roky	1 - 2 roky	1 - 2 roky	3	2
13	11 - 20 let	3 - 5 let	žádné	žádné	žádné	žádné	12	7
14	více než 20 let	více než 20 let	žádné	žádné	žádné	žádné	12	5
15	6-10 let	6 - 10 let	žádné	žádné	3 - 5 let	žádné	4	1
16	více než 20 let	11 - 20 let	žádné	žádné	žádné	žádné	33	8

17	3-5 let	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	N	N
18	více než 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	3 - 5 let	1 - 2 roky	22	4
19	více než 20 let	11 - 20 let	6 - 10 let	žádné	žádné	žádné	61	21
20	11 - 20 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	žádné	žádné	17	11
21	3-5 let	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	N	N
22	3-5 let	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	N	N
23	11 - 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	žádné	žádné	žádné	1	1
24	6-10 let	6 - 10 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	žádné	2	1
25	6-10 let	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	5	1
26	více než 20 let	žádné	žádné	žádné	žádné	žádné	N	N
27	3-5 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	žádné	žádné	3	2
28	více než 20 let	11 - 20 let	11 - 20 let	žádné	žádné	žádné	31	6
29	6-10 let	žádné	3 - 5 let	3 - 5 let	1 - 2 roky	1 - 2 roky	6	3
30	11 - 20 let	11 - 20 let	3 - 5 let	1 - 2 roky	žádné	žádné	41	14
31	11 - 20 let	6 - 10 let	žádné	žádné	žádné	žádné	93	16

N= u těchto členů nebyl nalezen žádný záznam