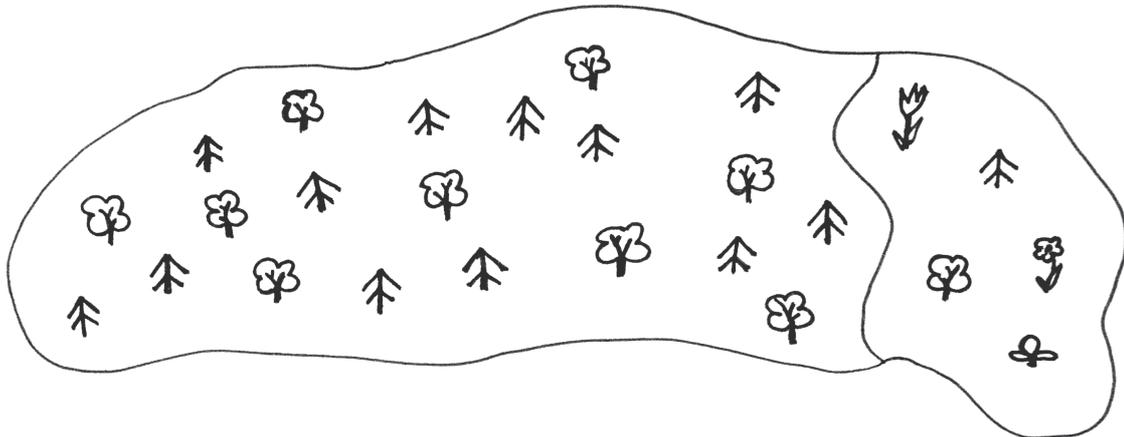


PRACOVNÍ LIST č. 1 – ZADÁNÍ

Úkol č. 1 – Rozhodněte, která část území má větší druhovou rozmanitost (biodiverzitu):

A

B



Úkol č. 2 – Odhadněte, které z následujících výroků jsou pravdivé:

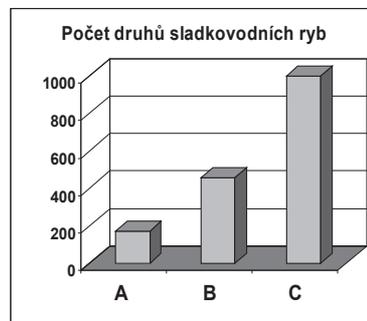
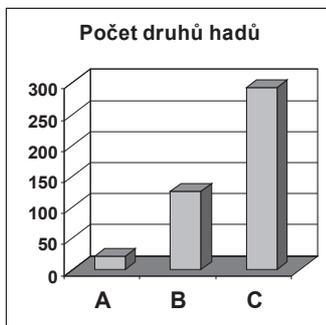
- 1) Na horách žije většinou více druhů rostlin a živočichů než v nížinách.
- 2) Nejvíce druhů hostí tropické deštné lesy a korálové útesy.
- 3) Člověk zvyšuje celkovou druhovou rozmanitost Země především převozem živých organismů do oblastí, které tyto druhy dosud neobývaly.
- 4) Rychlost vymírání biologických druhů je v současné době pravděpodobně 100 x až 200 x vyšší než rychlost přirozeného vymírání.
- 5) Na malých a odlehlých ostrovech žije většinou malý počet biologických druhů.
- 6) V Brazílii žije asi 30 x více druhů mravenců než na Aljašce.
- 7) Jednoznačně nejvýznamnější příčinou vymírání biologických druhů je v současnosti znečištění ovzduší a lov.
- 8) Bez vlivu člověka by území České republiky pokrývaly především jedlové, smrkové a akátové lesy.
- 9) V Severní Americe dnes žije asi 50 000 bizonů, což je přibližně tisícina jejich původního početního stavu.
- 10) V geologické minulosti Země již došlo nejméně k pěti tzv. masovým vymíráním (tzn. období, ve kterém vyhynula podstatná část tehdy žijících rostlin a živočichů).

Celkový počet dosažených bodů:

Úkol č. 3 – Srovnajte uvedená území podle biodiverzity a v každé dvojici označte takové, které má podle vás vyšší biodiverzitu:

- nížiny – hory
- polární oblasti – tropy
- ostrov – pevnina
- malý ostrov – velký ostrov
- ostrov blízko u pevniny – ostrov vzdálený od pevniny
- území s nerušeným vývojem – území mírně narušované (např. méně rozsáhlé každoroční záplavy)
- území s nerušeným vývojem – území silně narušované (např. rozsáhlé lesní požáry)
- poušť – oáza
- jednotvárná zemědělská krajina s rozlehlými lány polí – mozaikovitě uspořádaná krajina s menšími plochami lesů, luk, polí, vodních ploch apod.

Úkol č. 4 – Následující grafy vyjadřují počet druhů mravenců, hadů a sladkovodních ryb v různých částech Ameriky. Přiřaďte k jednotlivým sloupcům odpovídající oblasti.



POČET DRUHŮ MRAVENCŮ	POČET DRUHŮ HADŮ	POČET DRUHŮ SLADKOVODNÍCH RYB
..... Aljaška USA Amazonie
..... Brazílie Mexiko Velká jezera
..... Iowa Kanada Střední Amerika
..... Kuba		
..... Trinidad		

Úkol č. 5 – Z každé trojice vyberte oblast s nejnižší a s nejvyšší biodiverzitou:

Island – Podunajská nížina – pol. Yucatán

Tasmánie – Kuba – Jáva

Velká nížina uherská – Kavkaz – Newfoundland

Úkol č. 6 – Posuďte míru biodiverzity následujících ekosystémů (1 = nejnižší, 2 = střední, 3 = nejvyšší biodiverzita):

	hospodářsky využívaný smrkový les ve středních nadm. výškách
	lužní les
	vytěžená pískovna (v prvních letech po vytěžení)
	horská louka
	rašeliniště
	trávník městského parku

Úkol č. 7 – Najděte alespoň některé z uvedených ekosystémů v okolí svého bydliště a pokuste se zjistit, kolik druhů se zde skutečně vyskytuje (alespoň na příkladu vybraných skupin organismů – např. bylin nebo dřevin). Na každém stanovišti vytyčte pomocí provázku tři čtverce o rozměrech 1 x 1 m. V každém z těchto čtverců spočítejte počet druhů rostlin (včetně dřevin) a výsledky z jednotlivých stanovišť porovnejte. Které z nich má největší biodiverzitu?

	ČTVEREC Č. 1	ČTVEREC Č. 2	ČTVEREC Č. 3	PRŮMĚR
stanoviště č. 1				
stanoviště č. 2				
stanoviště č. 3				

Úkol č. 8 – Uveďte několik příkladů praktického využití biologické rozmanitosti pro člověka.

PRACOVNÍ LIST Č. 1 – POZNÁMKY K ŘEŠENÍ

Úkol č. 1 – větší biodiverzitu má území označené písmenem B (vpravo)

Úkol č. 2 – pravdivé odpovědi: 2, 4, 5, 6, 9, 10; nepravdivé odpovědi: 1, 3, 7, 8.
Maximálně je možné získat 10 bodů.

Úkol č. 3 (území s relativně vyšší biodiverzitou je označeno tučně):

- **nížiny** – hory
- polární oblasti – **tropy**
- ostrov – **pevnina**
- malý ostrov – **velký ostrov**
- **ostrov blízko u pevniny** – ostrov vzdálený od pevniny
- území s nerušeným vývojem – **území mírně narušované (např. méně rozsáhlé každoroční záplavy)**
- **území s nerušeným vývojem** – území silně narušované (např. rozsáhlé lesní požáry)
- poušť – **oáza**
- jednotvárná zemědělská krajina s rozlehlými lány polí – **mozaikovitě uspořádaná krajina s menšími plochami lesů, luk, polí, vodních ploch apod.**

Úkol č. 4

POČET DRUHŮ MRAVENCŮ	POČET DRUHŮ HADŮ	POČET DRUHŮ SLADKOVODNÍCH RYB
.. A .. Aljaška	.. C .. USA	.. C .. Amazonie
.. E .. Brazílie	.. B .. Mexiko	.. A .. Velká jezera
.. B .. Iowa	.. A .. Kanada	.. B .. Střední Amerika
.. C .. Kuba		
.. D .. Trinidad		

Zdůvodnění: V tomto případě hraje největší roli zeměpisná šířka. Pochybnost by mohla vzniknout v případě Kuby a Trinidadu. Oba tyto ostrovy jsou však relativně blízko u pevniny, takže vliv zeměpisné šířky je v tomto případě silnější než ostrovní efekt.

Úkol č. 5 – Území s nejvyšší biodiverzitou je vyznačeno **tučně**, území s nejnižší biodiverzitou je *kurzívou*:

Island – Podunajská nížina – **pol. Yucatán**

Zdůvodnění: Island je ostrov, relativně vzdálený od pevniny, navíc ve vysokých zeměpisných šířkách; poloostrov Yucatán naopak leží nejbliže k rovníku.

Tasmánie – Kuba – **Jáva**

Zdůvodnění: Všechna tři území jsou ostrovy, které jsou přibližně stejně vzdálené od pevniny; rozhodující je v tomto případě jejich velikost a zeměpisná šířka.

Velká nížina uherská – **Kavkaz** – *Newfoundland*

Zdůvodnění: Newfoundland je ostrov, navíc ve vyšších zeměpisných šířkách. V případě Kavkazu by mohla vzniknout pochybnost, vzhledem k vysoké nadmořské výšce. Musíme si však uvědomit, že pohoří Kavkaz není tvořeno jen jeho vrcholy, ale také údolím, která jsou často izolovaná od svého okolí a vyznačují se tedy velmi svéráznou květenou a zvířenou. Celková pestrost reliéfu a následně i ostatních abiotických podmínek tak činí z Kavkazu jedno z nejvýznamnějších světových center biodiverzity.

Úkol č. 6

1	hospodářsky využívaný smrkový les ve středních nadm. výškách
3	lužní les
1	vytěžená pískovna (v prvních letech po vytěžení)
2	horská louka
2	rašeliniště
1	trávník městského parku

Svou roli zde bude hrát více faktorů, přičemž rozhodující je v těchto případech narušení činností člověka. Vliv má také nadmořská výška a extremita prostředí (např. na rašeliništi či na horské louce).

Úkol č. 8 – Příkladů využití biodiverzity je nepřeberné množství: prakticky většina potravin, ať už rostlinného či živočišného původu, ale i mnoho průmyslových výrobků (léky, výrobky ze dřeva, včelí vosk, veškeré látky včetně hedvábí atd.).

Nový Zéland – ekoráj nebo ekopeklo?

Nový Zéland si většina lidí představuje jako zemi s krásnou a neporušenou přírodou. Většina z nás jistě někdy slyšela o „živoucí fosílii“ haterii novozélandské, o nelétavém ptáku kivi či o obřích stromech zvaných kauri. Tyto druhy jsou zřejmě nejznámějšími ukázkami novozélandských endemitů, tedy druhů, které se jinde nevyskytují. Příroda Nového Zélandu je na endemity mimořádně bohatá, především proto, že se vyvíjela izolovaně od ostatních kontinentů. Například mezi rostlinami tvoří podíl endemitních druhů 80 %. Příjemné mírné podnebí s dostatkem srážek po celý rok navíc dodává místní vegetaci velmi svěží charakter, takže celkově působí toto souostroví opravdu jako „ráj na Zemi“. Přesto i toto území se potýká s vážnými ekologickými problémy. Tím nejvážnějším jsou zavlečené druhy rostlin a živočichů.

Již před příchodem Evropanů sem byly zavlečeny krysy z Polynésie, které přispěly k vyhynutí či silné redukci populace některých původních živočichů, včetně haterie i kiviho. Velkým nebezpečím pro endemitní plazy a nelétavé ptáky se stali psi, kteří byli rovněž zavlečeni z Polynésie. Nejvíce nepůvodních druhů však bylo na ostrovy zavlečeno v souvislosti s evropskou kolonizací. Postupně bylo přivezeno asi 600 druhů živočichů, aby zdomácněly. Úspěšně se tu usadilo asi 40 druhů savců a 28 druhů ptáků, z toho asi polovina je evropského původu.

Největší problém představuje v současné době kusu liščíc neboli possum. Živí se listy různých stromů i bylin, ale také jejich plody a květy, hmyzem, drobnými měkkýši a ptačími vejci. Jsou vynikajícími lezci, takže dovedou během krátké doby dokonale zlikvidovat olistění mnoha druhů domácích dřevin. Konzumací ovoce, semen a květů okrasných rostlin působí také značné škody v zahradách. Zároveň se stali významnými potravními konkurenty domácím ptákům, plazům a hmyzu. Dnes žije na Novém Zélandu asi 70 miliónů kusu liščíc a obývají více než 90 % území země. Paradoxní je, že ve své domovině jsou pronásledováni psem dingo a jejich populace je značně redukována také lesními požáry a nedostatkem potravy.

Lasice hranostaj byla na území Nového Zélandu vysazena koncem 19. století, za účelem redukce rovněž zavlečených a přemnožených králíků a zajíců. Brzy se však ukázalo, že šlo o jeden z největších omylů evropských kolonistů, neboť lasice velmi rychle objevily mnohem snadnější kořist – unikátní původní ptačí faunu, a to

jak jejich vejce a mláďata, tak i dospělé jedince.

Unikátní vegetaci ohrožují především velcí býložravci, např. jelen evropský, severoamerický jelen wapiti, tahr himálajský, koza domácí a další. Vysoký podíl zavlečených druhů je také mezi rybami. Z celkového počtu 36 druhů je 22 nepůvodních. Zavlečené ryby jednak přispívají k nežádoucímu zvyšování množství živin ve vodě, jednak snižují početnost populací vodních rostlin a bezobratlých, kterými se živí. Některé z nich dokonce konzumují domácí druhy ryb, případně jejich jikry.

Mnoho problémů působí také zavlečené druhy rostlin, jejichž počet je odhadován zhruba na 20 000. Asi 200 z nich působí vážné ekologické problémy a v některých oblastech zcela vytlačují domácí květeny. Tak například popínavá aktinidie čínská, která poskytuje známé plody kiwi, byla zavlečená z Číny a dnes často zplaňuje. Svým rychlým růstem pak nemilosrdně likviduje některé domácí dřeviny. Evropské a severoamerické borovice a douglasky rostou v novozélandských podmínkách rychleji než domácí dřeviny, kterým tak silně konkurují, a zároveň rostou i v místech, kde domácí dřeviny nerostou a původně zde bylo bezlesí (např. nad horní hranicí lesa). Důsledkem je zastínění a následné potlačení domácích světlomilných druhů.

(upraveno podle článku v časopisu Živa č. 2/2005)

S pomocí textu vypracujte následující úkoly:

Úkol č. 1 – Co jsou to endemity?

Úkol č. 2 – Vysvětlete, proč se území Nového Zélandu vyznačuje vysokým podílem endemitů?

Úkol č. 3 – Z následujících druhů vyberte typické původní druhy Nového Zélandu: kusu liščí, kivi, kiwi, haterie, klokan, kauri, koala, jelen wapiti, pes dingo.

Úkol č. 4 – Jaké problémy způsobují na Novém Zélandu zavlečené druhy rostlin a živočichů?

Úkol č. 5 – Vysvětlete, proč právě na Novém Zélandu způsobují zavlečené druhy takové problémy.

Úkol č. 6 – V tabulce je uvedeno několik příkladů druhů, které byly zavlečeny mimo oblast svého původního výskytu. Odhadněte, jaké problémy v nově osídleném území způsobují.

DRUH	PROBLÉMY, KTERÉ ZPŮSOBUJE
Veverka popelavá ve Velké Británii	
Kočka na Šalamounových ostrovech	
Králík v Austrálii	
Rak pruhovaný ve střední Evropě	
Topol kanadský ve střední Evropě	
Trnovník akát ve střední Evropě	
Prase na Havajských ostrovech	
Borovice vejmutovka v NP České Švýcarsko	

Úkol č. 7 – Chová někdo z vašeho okolí (případně vy sami) geograficky nepůvodního živočicha? Víte, odkud pochází a jaké problémy by mohl způsobit ve volné přírodě?

Úkol č. 8 – Najděte alespoň tři příklady výrobků, jejichž spotřeba přispívá ke snižování biodiverzity a vysvětlete proč.

Úkol č. 9 – Najděte v dobrodružné literatuře příběhy mužů, kteří v 19. století lovili bizony (např. Buffalo Bill). Jak se od té doby změnil názor společnosti na jejich činy?

Úkol č. 10 – Podle aktuální verze vyhlášky č. 395/1992 Sb. zjistěte, které z uvedených druhů jsou na území České republiky chráněné a jaký je stupeň jejich ochrany:

DRUH	STUPEŇ OCHRANY
kosatec sibiřský	
šafrán bělokvětý	
bledule jarní	
olše lepkavá	
rak kamenáč	
ropucha krátkonohá	
ještěrka zelená	
mlok skvrnitý	
tchoř stepní	

Úkol č. 11 – Zjistěte, kde se v okolí vašeho bydliště (školy) nacházejí tři nejbližší chráněná území, na kterých se vyskytují chráněné druhy rostlin či živočichů.

Úkol č. 12 – Zkuste znovu rozhodnout o pravdivosti či nepravdivosti výroků, uvedených v pracovním listu č. 1 (úkol č. 2), tentokrát však již na základě informací, které jste se o biodiverzitě dozvěděli:

Celkový počet dosažených bodů:

Srovnejte počet dosažených bodů s počtem, který jste získali při prvním vyplňování. O kolik se zvýšila vaše informovanost o problematice biodiverzity?

PRACOVNÍ LIST č. 2 – POZNÁMKY K ŘEŠENÍ

Úkol č. 1 – 5: Odpovědi na tyto otázky je možné najít v textu.

Úkol č. 6

DRUH	PROBLÉMY, KTERÉ ZPŮSOBUJE
Veverka popelavá ve Velké Británii	Vytlačuje původní veverku obecnou (konkurence).
Kočka na Šalamounových ostrovech	Loví mnoho původních živočišných druhů.
Králík v Austrálii	Nadměrné spásání rostlin.
Rak pruhovaný ve střední Evropě	Ohrožuje původní druhy raků přenosem račího moru a zároveň jim potravně konkuruje.
Topol kanadský ve střední Evropě	Kříží se s původním topolem černým, který je dnes z tohoto důvodu v čisté podobě vzácností.
Trnovník akát ve střední Evropě	Nadměrně obohacuje půdu dusíkem, omezuje možnosti klíčení řady rostlinných druhů (amenalismus, alelopatie).
Prase na Havajských ostrovech	Rozrývá půdu => urychluje erozi a podporuje šíření nepůvodních druhů rostlin, které konkurují druhům původním
Borovice vejmutovka v NP České Švýcarsko	Svým kyselým opadem mění chemismus půdy a svými kořeny narušuje pískovcové skály. Mění také světelné podmínky.

Úkol č. 8

Např. nábytek ze dřeva tropických stromů, hamburger (pokud je maso získáváno z farem na místě vykácených tropických deštných lesů), Coca-Cola (pokud jsou suroviny pěstovány na místě vykácených tropických deštných lesů) aj.

Úkol č. 9

Velmi názorně (byť poněkud schematicky) je rozdíl v charakteru lovu bizonů u indiánů a „přistěhovalců“ ztvárněn také ve filmu Tanec s vlky.

Co jsou geograficky nepůvodní druhy?

Druhy, jejichž výskyt je v daném území ovlivněn činností člověka, označujeme jako geograficky nepůvodní (nebo také zavlečené, vetřelecké, introdukované, exotické či adventivní). Pro zařazení druhu do této kategorie je podstatné, že se nevyskytoval v daném území bez přičinění člověka během posledních 10 000 let (od konce poslední doby ledové). Podle začlenění do nových ekosystémů můžeme rozlišit následující kategorie geograficky nepůvodních druhů:

- Druh náhodně se vyskytující – druh se ve volné přírodě pravidelně nereprodukuje a pokud se v krajině vyskytuje v delším časovém horizontu, je závislý na opakovaném, člověkem zprostředkovaném přísunu diaspor (u rostlin) a nových jedinců (u živočichů).
- Naturalizovaný druh – druh se ve volné přírodě rozmnožuje, jeho výskyt není závislý na dalších introdukcích a jeho přítomnost na určité lokalitě či v určitém území je dosti trvalá.
- Invazní druh – druh se v krajině šíří a vytváří více či méně rozsáhlé populace.
- Postinvazní druh – invaze u těchto druhů proběhla v minulosti. V současné době se jejich areál ani velikost populace nezvětšuje a z hlediska začlenění do nových ekosystémů se podobají druhům naturalizovaným.

Z hlediska ohrožení ekologické stability ekosystémů je samozřejmě nejnebezpečnější fáze invaze. Přitom touto fází prochází pouze malá část zavlečených druhů (podle různých autorů se jejich podíl pohybuje mezi 1–3 % všech zavlečených druhů). Přesto je šíření invazních druhů považováno za druhou nejdůležitější příčinu ztráty biodiverzity na Zemi.

Upraveno podle Pyšek a kol. (2002)

Expanzivní druhy

Druhy, které jsou v dané geografické oblasti původní, ale v určitém období obsazují nová stanoviště, případně dochází ke značnému nárůstu jejich populace (na našem území např. jasan ztepilý nebo křížák pruhovaný).

Upraveno podle Pyšek, Tichý (2001)

Biologické invaze

Biologickým invazím je v poslední době věnována značná pozornost, a to především na poli biologických věd. Tato problematika má však také významný geografický rozměr, neboť invazní druhy rostlin a živočichů, pronikající do nových území, mohou působit značné změny v krajině, které jsou mnohdy nevratné. Významným praktickým problémem je rovněž špatná předvídatelnost těchto změn.

Díky absenci přirozených parazitů, chorob a predátorů se mohou invazní druhy v nově obsazených ekosystémech rychle šířit, a to často na úkor druhů domácích. Důsledkem pak bývá narušení ekologické stability, některé druhy mohou měnit také vlastnosti půdy, celkový vzhled krajiny apod.

Nejcitlivěji reagují na zavlečení cizích druhů ostrovy, zvláště menší a dostatečně vzdálené od pevniny. Ty se navíc většinou vyznačují vysokým podílem endemitů, jejichž případné vyhynutí znamená nevratnou ztrátu v rámci celé biosféry.

podle různých zdrojů

Tab.: Geograficky nepůvodní druhy živočichů na území České republiky

SKUPINA ŽIVOČICHŮ	POČET DRUHŮ CELKEM	Z TOHO NEPŮVODNÍ DRUHY
Měkkýši (<i>Mollusca</i>)	240	16
Raci (<i>Astacura</i>)	5	3
Ploštice (<i>Heteroptera</i>)	853	18
Klíněnky (<i>Lithocolletinae</i>)	73	5
Mravenci (<i>Formicoidea</i>)	107	1
Ryby (<i>Osteichthyes</i>)	53	5
Obojživelníci (<i>Amphibia</i>)	21	0
Pravidelně hnízdící ptáci (<i>Aves</i>)	186	11
Savci (<i>Mammalia</i>)	87	15

Na základě výše uvedených informací vyberte správné odpovědi:

Úkol č. 1 – Invazní druh je:

- a) Jakýkoliv druh, který je v daném území nepůvodní.
- b) Jakýkoliv druh, který se v daném území šíří (jeho areál se zvětšuje).
- c) Druh, který obsazuje nová stanoviště v rámci stejné geografické oblasti.
- d) Geograficky nepůvodní druh, který se šíří, a to často na úkor druhů původních.

Úkol č. 2 – Která skupina živočichů žijících v České republice vykazuje nejvyšší podíl geograficky nepůvodních druhů?

- a) měkkýši
- b) ploštice
- c) raci
- d) savci

Úkol č. 3 – Vyberte území, ve kterém zavlečení geograficky nepůvodních druhů pravděpodobně způsobí největší změny.

- a) Laponsko
- b) Fidži
- c) Velká Británie
- d) Ural

Úkol č. 4 – Vyberte nepravdivou informaci:

- a) Šíření invazních druhů patří mezi nejvýznamnější příčiny ztráty biodiverzity na Zemi.
- b) Geograficky nepůvodní druhy mohou měnit vlastnosti půdy i celkový vzhled krajiny.
- c) Z většiny geograficky nepůvodních druhů se časem stávají druhy invazní.
- d) Působení geograficky nepůvodních druhů v nových ekosystémech je těžko předvídatelné.

PRACOVNÍ LIST Č. 3 – POZNÁMKY K ŘEŠENÍ

Úkoly v tomto pracovním listě slouží k osvojení dovednosti najít podstatné informace v textu, konfrontovat informace z více zdrojů a rozhodnout o správnosti předkládaných tvrzení. Je možné zařadit je nezávisle na úkolech v pracovních listech č. 1 a 2. Využíváním textů v hodinách zeměpisu (tzv. čtení s porozuměním) se podrobně zabývá Řezníčková (2004a, 2004b, 2004c, 2005, 2007). Zhodnocení úspěšnosti žáků a studentů různých věkových kategorií při práci s textem uvedeným v pracovním listu č. 3 provedla Zemanová (2008).

Správné odpovědi: 1 d, 2 c, 3 b, 4 c.

PRACOVNÍ LIST Č. 4 – ZADÁNÍ

K názvům invazních druhů rostlin, které jsou uvedeny v tabulce, přiřadte správný obrázek. Dále odhadněte, jaké problémy u nás tyto druhy způsobují a odkud pocházejí.

DRUH	OBRÁZEK	PŮVOD	PROBLÉMY, KTERÉ ZPŮSOBUJE
Netýkavka žláznatá			
Borovice vejmutovka			
Javor jasanolistý			
Dub červený			
Trnovník akát			
Křídlatka			

A



B



C



D



E

F

PRACOVNÍ LIST Č. 4 – POZNÁMKY K ŘEŠENÍ

DRUH	OBRÁZEK	PŮVOD	PROBLÉMY, KTERÉ ZPŮSOBUJE
Netýkavka žláznatá	C	Himálaj	Konkurence domácím druhům.
Borovice vejmutovka	F	Severní Amerika	Kyselý opad, narušování pískovcových skal.
Javor jasanolistý	D		Podél vodních toků: zastiňování vodní hladiny.
Dub červený	E		Špatně rozložitelný opad.
Trnovník akát	B		Nadměrné obohacování půdy dusíkem, omezování klíčení řady rostlinných druhů.
Křídlatka	A	Dálný východ	Narušování stability říčních břehů, vytváření rozsáhlých souvislých porostů.

Prakticky všechny uvedené druhy nějakým způsobem ohrožují domácí druhy (zejména konkurencí) a obvykle snižují biodiverzitu na stanovištích, kde se vyskytují.