

ČASOPIS  
STUDIA OECOLOGICA  
Ročník VI  
Číslo 2/2012

**Redakční rada:**

doc. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor  
doc. Ing. Miroslav Farský, CSc. – výkonný redaktor  
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.  
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.  
Ing. Martin Neruda, Ph.D.  
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

**Technický redaktor:**

Mgr. Ing. Petr Novák

**Recenzenti:**

Ing. Zuzana Balounová, Ph.D., ZF Jihočeské univerzity, České Budějovice  
Bc. Jaroslav Bažant, Oblastní muzeum, Most  
Ing. Zdeněk Bažant, ŽPSV a.s., Litice nad Orlicí  
Mgr. Jiří Bělohoubek, AOPK ČR, Ústí nad Labem  
doc. RNDr. Miroslava Blažková, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
RNDr. Ivan Farský, CSc., PŘF Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
doc. RNDr. Jaromír Hajer, CSc., PŘF Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
Ing. Marcela Holečková, CSc., FSE Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
doc. PhDr. Václav Houžvička, Ph.D., FSE Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
RNDr. Petr Chvátal, AOPK ČR, Ústí nad Labem  
doc. RNDr. Jiří Ježek, Ph.D., FEK Západočeské univerzity, Plzeň  
RNDr. Jan Klimeš, Ph.D., Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, Praha  
RNDr. Iva Machová, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
Pavel Moravec, Správa CHKO České středohoří, Litoměřice  
Ing. Čestmír Ondráček, Oblastní muzeum, Chomutov  
doc. Ing. Josef Rajchard, Ph.D., ZF Jihočeské univerzity, České Budějovice  
Mgr. Pavel Raška, Ph.D., PŘF Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem  
Ing. Jaroslava Šamsová, Ústí nad Labem  
Fraňo Travěnc, Česká speleologická společnost, Olomouc  
Ing. Vladimír Vopat, Povodí Ohře, státní podnik, Chomutov

**Foto obálky:**

Mgr. Jiří Riezner, Ph.D.

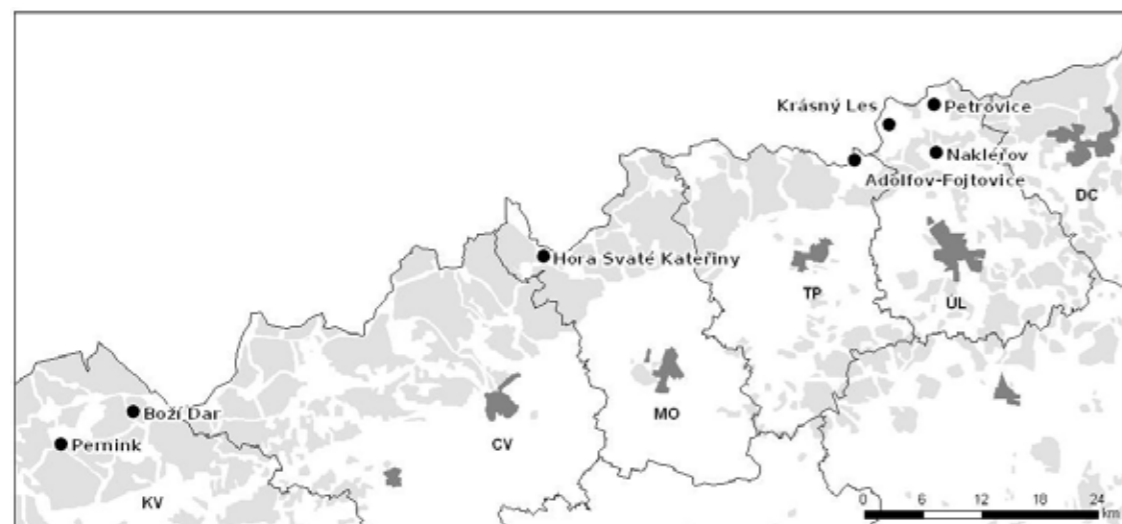
Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem

Tisk: Tiskárna L.V. Printt

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2012

ISSN 1802-212X

MK ČR E 17061



Příloha č. 1. Zákres lokalit na mapovém podkladu (Arc ČR 520)



Příloha č. 2: Agrární val u obce Adolfovo-Fojtovice.

## SPOLEČENSTVA CÉVNATÝCH ROSTLIN V PLANTÁŽÍCH ENERGETICKÝCH DŘEVIN (TOPOLŮ)

### COMMUNITIES OF VASCULAR PLANTS IN PLANTATIONS OF ENERGY TREES (POPLARS)

Lenka KOHOUTOVÁ, Pavel KOHOUT, Jaroslav BOHÁČ

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra agroekologie, Studentská 13, České Budějovice, 370 05, Česká republika, pajakure@seznam.cz, jardaboh@seznam.cz

#### Abstrakt

Studie byla provedena v roce 2009 na pěti plantážích topolů různého stáří (7, 4, 10, 6 let a nově založené plantáži). Byla zaměřena na výskyt a druhovou rozmanitost vyšších rostlin v podrostu energetických topolů. Pro fytoocenologické snímkování byl každou plantáží veden 1 transekt s 5 snímky a vedle každé plantáže na kontrolní ploše (poli, louce) další transekt s 5 snímky. Celkově vyšly biodiverzita a počet druhů vyšších rostlin nižší uvnitř plantáží než mimo plantáž a ve vyšších porostech topolů než v nižších. Ve starších plantážích (7, 10 let) s vyššími stromy dominovalo jen několik málo odolných, převážně víceletých, druhů. Výjimkou byla plantáž Chlumská hora, která už byla těžena, a tudíž měly byliny možnost do ní znovu invadovat. Počet druhů zde byl nejvyšší.

#### Abstract

The herb layer biodiversity was studied on five poplar plantations of different ages (7, 4, 10, 6 years old and new plantation) in 2009. The vegetation sampling (the Relevé method) was used on one transect with 5 relevés through each poplar plantation and one transect with 5 relevés beside of each plantation (field, meadow) as a control. Biodiversity and the number of species of higher plants is lower inside than outside the plantations and in higher than in lower stands of poplars. In older plantations (7, 10 years old) with higher trees dominate a few tolerant, largely perennial species. The exception was the plantation on Chlumská hora. This plantation was harvested and therefore affected by herbs invaded it again. The number of species were the highest on this plantation.

**Klíčová slova:** Shannon-Wienerův index biodiverzity, bylinné patro, energetické topoly, pokryvnost, stáří porostu

**Key words:** Shannon-Wiener biodiversity index, herb layer, energetic poplars, cover, age of stand

#### Úvod

V Evropě byl podporován vývoj alternativních využití zemědělské půdy zejména z důvodu nadprodukce potravin (Gosse & Mauguin 1997). Zejména pak ve Švédsku byly zalesněny rozsáhlé oblasti zemědělské půdy, a to především klony energetické vrby (*Salix* sp.) a v menším měřítku i klony topolu (*Populus* sp.) (Sage & Robertson 1994; Christian et al., 1994; 1997). V pobaltských zemích, vzhledem k velké poptávce po dřevní hmotě, je zalesňována opuštěná zemědělská půda (Liesebach et al., 1999; Karacic et al., 2003).

Panuje přesvědčení, že energetické topolové plantáže ochuzují ekosystémy s ohledem na biologickou rozmanitost (Brockerhoff et al., 2008; Godreau et al., 1999). Řada studií však prokazuje, že mají výrazně lepší vliv na biodiverzitu, než se předpokládalo (Hanowski et al., 1997; Archaux & Martin, 2009). Zejména pak v zemědělských oblastech mohou plantáže rozmanitost druhů, v krajinném měřítku, výrazně zvýšit (Christian et al., 1997; Milwright, 1998; Delarze & Ciardo, 2002; Schardt et al., 2008). Více jsou však zastoupeny běžné druhy (Britt et al., 2007), ale mohou se vyskytovat i ohrožené druhy (Delarze & Ciardo, 2002).

Vyšší druhovou rozmanitost a bohatství, ve srovnání se staršími, vykazují mladé plantáže. Je to zapříčiněno zejména prvotní kolonizací plantáží světlomilnými (ruderalními) druhy, které jsou následně potlačeny, a snížením propustnosti světla stromovým patrem energetických dřevin (Nagaike et al., 2003). Naopak tendenci k rozšíření vykazují lesní druhy a trvalky, ale o hojnosti zastoupení rozhoduje vzdálenost od lesního ekosystému (Dzwonko, 2001; Verheyen et al., 2003; Gustafsson, 1986; Coates & Say, 1999; Cunningham et al., 2004; 2006; Britt et al., 2007; Delarze & Ciardo, 2002; Kroiher et al., 2008). Po pravidelné sklizni plantáže se přízemní vegetace opět zvyšuje (Heilmann et al., 1995), jak je očekáváno v závislosti na přístupu slunečního záření (Townsend, 2003). Je pravděpodobné, že prodloužení doby obmýti sníží pokrytí vegetačním krytem (Gustafsson, 1987). Stoll & Dohrenbusch (2008) uvádí, že přízemní vegetace v plantáži je více u ploch, které byly původně využívány jako louky, oproti orné půdě, kde je vegetace méně.

Jedním ze základních faktorů zásadně ovlivňujících rostlinné společenstvo je příprava plantáže před výsadbou a po výsadbě, kdy je podmínkou úspěšného pěstování potlačení rostlinného krytu a tím výrazné snížení druhové bohatosti a rozmanitosti (Haeussler et al., 2002; Newmaster et al., 2007). Pokud dojde k opětovnému rozšíření rostlinného krytu, a to zejména vytrvalých druhů, v nejbližších měsících po výsadbě a nebude-li potlačován, dojde k uhynutí energetické sadby a k výrazným ztrátám na výnosu (Kohout et al., 2010). Od druhého roku po výsadbě však není nutno rostlinný kryt potlačovat, neboť stromy ve většině případů už byliny převyšují.

Jak uvádí Kohout et al. 2010, využití klonů topolů a vrb k energetickým účelům je vzhledem k velké škále využívaných klonů možné jak na podmáčených lokalitách, tak i na sušších lokalitách trpících přísuškem. Některé klony je možné s úspěchem vysadit i na výsypkách, a to zejména klony vrb S-206, S-218, S-383, S-417 (kříženci vrby jívy). Autoři doporučují do suchých lokalit i některé klony topolů, nejvhodnější jsou P-410, P-412, dá se použít i P-466. Kazda (2000) uvádí, že vzhledem ke specifickým půdním, vláhovým a mikroklimatickým podmínkám na rekultivovaných výsypkách se dá očekávat, že se častěji budou vyskytovat možnosti zhoršení zdravotního stavu dřevin, což bylo prokázáno pozorováním odumírání topolů v nejstarších výsadbách. Příčinou byly pravděpodobně fyziologické procesy, a to především nedostatek podzemní vody v oblasti kořenového systému, ale samozřejmě také přirozené stárnutí porostu. U slabších jedinců bylo pozorováno i napadení dřevokaznými houbami.

Nejběžnějším druhem pěstování energetických vrb a topolů je v Evropě tzv. SRC (short rotation coppice), v překladu velmi krátké obmýti, které se provádí pravidelně po 3–6 letech po dobu životnosti plantáže (Kohout et al., 2010). Ve srovnání s běžně používanými zemědělskými postupy SRC plantáže vyžadují méně pesticidů (Ledin, 1998; Perttu, 1998). Nejvíce je druhové složení ovlivněno použitím herbicidů při první fázi růstu, což může způsobit dlouhodobé změny v místní druhové rozmanitosti (Gustafsson, 1987). Aplikace herbicidů v dospělých porostech není u většiny případů nutná (Larsson et al., 2007). V případě opětovného obsazení plantáže vegetačním krytem rozhoduje rozmanitost okolní krajiny, tedy čím rozmanitější je okolní krajina, tím více druhů může kolonizovat plantáže a zvyšovat tak biologickou rozmanitost (Weih, 2008).

Je prokázáno, že na plantážích využívaných jako SRC byla vyšší druhová bohatost než na orné půdě a vyšší nebo podobná druhová bohatost v porovnání s trvalými travními porosty (TTP) (Fry & Slater, 2009; Heilmann et al., 1995). Při srovnání plantáží mladých energetických topolů se vzrostlými smíšenými listnatými lesy byla druhová bohatost v topolových plantážích podobná nebo nižší (Weih et al., 2003). V souladu s tímto zjištěním Schmidt & Gerold (2008) uvedli, že SRC plantáže jsou podstatně blíže přírodnímu ekosystému, než konvenční zemědělské ekosystémy. Sage & Robertson (1994) a Christian et al. (1994; 1997) považují za pozitivní vliv pěstování energetických dřevin v zemědělské krajině vznik okrajových ekosystémů (ekotonů), kde je druhová bohatost výrazně vyšší.

Smyslem našeho výzkumu bylo porovnat druhovou rozmanitost a skladbu bylinného patra v porostech topolů a v okolní ploše. Studovali jsme vliv stáří a zápoje porostů topolů a rostlinné skladby okolního prostředí na biodiverzitu bylin v topolových plantážích.

## Modelové plochy a metodika

Fytcenologické snímkování bylin se provádělo v roce 2009 na čtyřech plantážích topolů v jižních Čechách: Čakov I a Čakov II, Lhenice, Chlumská hora a na jedné plantáži v západních Čechách: Mochtín. Na těchto lokalitách je vysázena směs klonů topolu J-104(Max 5) (*Populus nigra* L. × *Populus maximowiczii* Henry 'Maxfünf') a J-105(Max 4) (*Populus nigra* L. × *Populus maximowiczii* Henry 'Maxvier'). Předvýsadbová příprava u plantáží Čakov I, Čakov II a Chlumská hora nebyla chemická, ale jen mechanická, vzhledem k původnímu využití plochy (viz tabulku 1). Na ploše Mochtín, jejímž původním využitím byla polointenzivní louka, byla provedena podzimní mělká orba a jarní úprava aktivním kultivátorem. Jen u plantáže Lhenice byl využit herbicidní přípravek Roundup. Po výsadbě bylo u některých plantáží provedeno mechanické odstranění nežádoucí vegetace sečením a v případě nutnosti i ručním protrháním nebo sešlapáním.

Charakteristiky porostů zobrazuje tabulka 1.

**Tabulka 1** Charakteristika studovaných ploch s rychle rostoucími dřevinami v jižních a západních Čechách

Název plochy	Rok výsadby	GPS lokalizace (střed plochy)	Původní označení plochy	Výška topolů v m Ø	Pokryvnost topolů Ø	Charakteristika okolní krajiny
Čakov I	2002	48°59'5.636''N 14°18'11.468''E	pole	3,2	90%	pole, pastvina, extenzivní louka
Čakov II	2005	48°59'3.121''N 14°18'7.813''E	pole	* 5,24	60%	pole, pastvina, extenzivní louka
Lhenice	1999	48°59'41.554''N 14°9'45.337''E	extenzivní louka	* 15	95%	extenzivní louka, potoční niva, potok
Chlumská hora	2003	48°48'7.963''N 14°30'19.061''E	pole	1,36	40%	smíšený les, pole, silnice
Mochtín	2009	49°21'46.204''N 13°20'47.213''E	polointenzivní louka	1,01	10%	silnice, polointenzivní louka, potok

\*zjištěno nepřímým měřením nebo odhadem

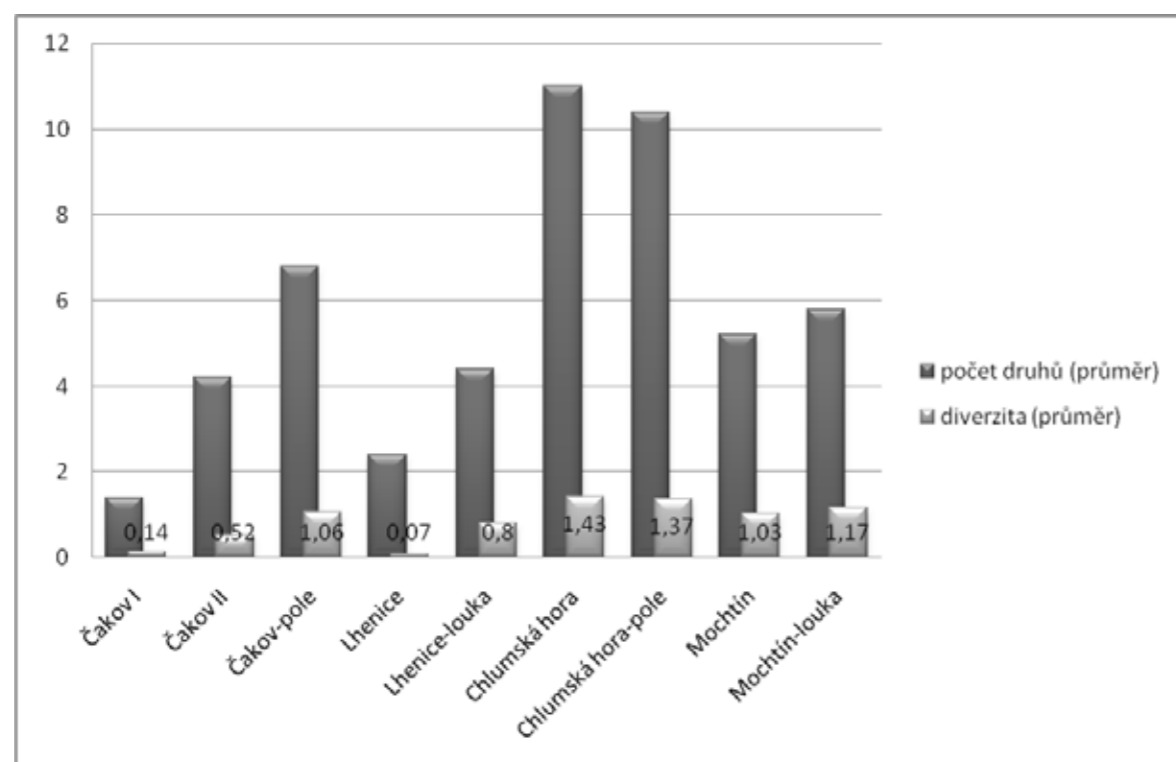
Uprostřed každé plantáže byl veden podélný transekt, který zahrnoval 5 fytcenologických snímků o velikosti 1x1 m (velikost snímků byla stanovena pomocí minimiareálu). Vzdálenost fytcenologických snímků od sebe závisela na délce plantáže tak, aby se první a poslední snímek nacházely 1–2 m od okraje plantáže. Další transekt byl veden mimo plantáž ve vzdálenosti 5 m od plantáže. Počet, velikost a vzdálenost fytcenologických snímků byly stejné jako uvnitř plantáže. Pokryvnost jednotlivých bylinných druhů byla odhadována v červnu pomocí 7členné Braun-Blanquetovy stupnice. Pro každý fytcenologický snímek byla vypočítána druhová rozmanitost pomocí Shannon-Wienerova indexu (pokryvnost jednotlivých bylinných druhů byla předtím přepočítána na procenta) a byl určen počet druhů.

Vzorec pro výpočet Shannon-Wienerova indexu zní:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

kde  $p_i$  je procentní podíl jedinců každého druhu v celkovém množství jedinců.

## Výsledky



**Graf 1.** Hodnoty druhové rozmanitosti vypočtené pomocí Shannon-Wienerova indexu a počty druhů bylin na transektech v plantážích a na ploše vedle plantáží rychle rostoucích topolů

Druhová rozmanitost bylinného patra (vypočtená pomocí Shannon-Wienerova indexu) a počet druhů na transektech v plantáži Čakov I (0,14; 1,4) a Čakov II (0,52; 4,2) byly nižší než na transektu mimo plantáž (1,06; 6,8). V plantáži Čakov I byla nižší biodiverzita a méně bylinných druhů než v mladší plantáži Čakov II.

Na transektu v plantáži Lhenice byla nižší druhová rozmanitost bylin i méně druhů (0,07; 2,4) než na transektu mimo plantáž (0,8; 4,4).

Na transektu v plantáži Chlumská hora byly druhová rozmanitost i počet druhů (1,43; 11) o něco vyšší než na transektu mimo plantáž (1,37; 10,4).

Na transektu v plantáži Mochtín byly druhová rozmanitost i počet druhů (1,03; 5,2) nepatrně nižší než v transektu mimo plantáž (1,17; 5,8).

Celkově vyšly druhová rozmanitost a počet bylinných druhů vyšší mimo plantáže než uvnitř plantáží a v mladších porostech vyšší než ve starších (viz graf 1). Z toho vyplývá, že plantáže vyššího věku potlačují konkurenci včetně zastínění růst bylin. Výjimkou je Chlumská hora, která už byla těžena a kde byly biodiverzita a počet druhů naopak nejvyšší. Navíc se tam nacházely, převážně s pokryvností kolem 1 %, běžné druhy (např. *Anthriscus sylvestris*, *Juncus bufonius*, *Myosotis arvensis*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*, *Viola arvensis*).

Ve starších porostech se většinou udrží jen několik málo převážně vytrvalých druhů, odolných vůči konkurenci stromů. V Čakově I byly zaznamenány pouze pýr plazivý (*Elytrigia repens*, pokryvnost kolem 3 %) a smetanka lékařská (*Taraxacum officinale*, pokryvnost kolem 3 %), které výrazně dominovaly i v mladší plantáži Čakov II (pýr s pokryvností kolem 15 % a smetanka 3 až 15 %). Ve Lhenicích byly zaznamenány jen 4 druhy, z nichž dominovaly lipnice luční (*Poa pratensis*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) (pokryvnost kolem 1 %).

## Diskuse

Zjistili jsme, že se vzrůstajícím věkem a tím zástínem plantáží energetických dřevin klesá biodiverzita a počet druhů vyšších rostlin bylinného podrostu v plantáži a postupně dominuje jen několik málo druhů. V plantáži Mochtín se biodiverzita a počet druhů bylinného podrostu příliš nelišily od okolní plochy, protože plantáž je ještě velmi mladá a tudíž plně nezapojená. Nejmarkantnější rozdíl je vidět u plantáže Čakov I, v níž byly biodiverzita i počet druhů o mnoho menší než v okolní ploše a menší než u mladší plantáže Čakov II. U plantáže Lhenice má, kromě stárí stromů a tím vysokého zápoje, zřejmě velký vliv na potlačování bylinného podrostu i častá záplava vodou a pískem ze sousedícího potoka. Vyšší počet druhů u plantáže Lhenice oproti plantáži Čakov I, která je mladší než Lhenice, zřejmě souvisí s charakteristikou okolních ploch. Potoční niva je druhově bohatší než pole nebo pastvina. Pokles biodiverzity a/nebo počtu druhů bylinného podrostu v závislosti na zvyšování zápoje dřevin a snižování množství světla potvrzují i jiné studie prováděné na topolech a vrbách (Delarze & Ciardo, 2002; DTI, 2004; Gustafsson, 1987; Wolf & Böhnisch, 2004; Archaux et al., 2010; Fry & Slater, 2008).

Shledali jsme, že je-li však plantáž vytěžena, biodiverzita i počet bylinných druhů prudce vzrostou, protože se sníží zápoj dřevin, jejich zástin a odkryje se tím plocha pro expanzi bylin. To je zřejmé u plantáže Chlumská hora. Druhová rozmanitost a počet druhů bylin byly vyšší než v ostatních plantážích a dokonce i mírně vyšší než v transektu mimo plantáž. To koriguje i s některými studiemi (Weih et al., 2003; Fry & Slater, 2008; Gustafsson, 1987), podle nichž mají plantáže rychle rostoucích dřevin pozitivní vliv na biodiverzitu v zemědělské krajině, nebo kde dominují jehličnaté lesy.

Se zvyšujícím se stářím porostu a se zvyšujícím se zápojem dřevin ubývá světlomilných a jednolepých druhů bylin, které jsou nahrazeny stínomilnými druhy a trvalkami (Fry & Slater, 2008; Baum et al., 2009). V našem případě se v mladších plantážích (Čakov II a Mochtín) také nacházely jednoleté druhy (*Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Sonchus oleraceus*), zatímco ve starších netěžených plantážích (Čakov I, Lhenice) se udržely převážně jen vytrvalé byliny jako pýr plazivý (*Elytrigia repens*), smetanka lékařská (*Taraxacum officinale*), lipnice luční (*Poa pratensis*). S vyšším zástínem stromů souvisí i vyšší výskyt lesních bylin (Archaux et al., 2010; Britt et al., 2007; Delarze & Ciardo, 2002; Kroiher et al., 2008). U námi zkoumaných plantáží nebyly nalezeny lesní druhy (např. *Anthriscus sylvestris*), protože v bezprostřední blízkosti plantáže se nachází pouze kulturní les. V okolí ostatních plantáží souvislý lesní porost není, proto se tam ani lesní druhy nebo druhy okrajů lesů nemohly rozšířit. Druhy se totiž do plantáží šíří převážně z okolní krajiny. Čím je okolní krajina rozmanitější, tím více druhů kolonizuje plantáže a tím je vyšší biodiverzita (Weih, 2008).

Některé druhy bylin jsou cenné pro bezobratlé a potenciálně důležité zdroje potravy pro zrnožravé ptactvo (Wilson, 2005; Marshall et al., 2003). Z nich se v našich plantážích vyskytovaly *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Viola arvensis*, *Tripleurospermum inodorum*, *Rumex obtusifolius*.

## Závěr

Rychle rostoucí dřeviny mají nesporný vliv na výskyt a druhovou rozmanitost bylinného patra v podrostu. Topoly postupně svým zápojem a zástínem rostliny potlačí. Udrží se jen několik málo odolných druhů, většinou víceletých, které nahradí rychle rostoucí ruderalní letničky vyskytující se v mladých plantážích. Po těžbě dřevin však naopak biodiverzita zase vzroste, protože se bylinám uvolní prostor. Takové plantáže mohou významně přispívat ke zvýšení biodiverzity v intenzivně obhospodařované krajině, pokud se však bylinné druhy mají odkud do plantáže rozšířit. Na některé druhy bylin, které se mohou v plantážích energetických dřevin objevit, jsou navíc vázáni někteří živočichové, např. bezobratlí nebo zrnožraví ptáci.

## Poděkování

Tento článek vznikl za podpory grantového projektu MŠMT ČR 2B06131 „Nepotravinářské využití biomasy v energetice“.

**Seznam literatury**

- ARCHAUX F., MARTIN H. (2009) Hybrid poplar plantations in a floodplain have balanced impacts on farmland and woodland birds. *Forest Ecology and Management* Vol. 257, pp. 1474–1479.
- ARCHAUX F., CHEVALIER R., BERTHELOT A. (2010) Towards practices favourable to plant diversity in hybrid poplar plantations. *Forest Ecology and Management* Vol. 259, pp. 2410–2417.
- BAUM S., WEIH M., BUSCH G., KROIHER F., BOLTE A. (2009) The impact of short rotation coppice plantations on phytodiversity. *Landbauforschung* Vol. 59, 3, pp. 163–170.
- BRITT C. P., FOWBERT J., MCMILLAN S. D. (2007) The ground flora and invertebrate fauna of hybrid poplar plantations: results of ecological monitoring in the PAMUCEAF project. *Aspects Applied Bioogy* Vol. 82, pp. 83–90.
- BROCKERHOFF E. G., ECROYD C. E., LECKIE A. C., KIMBERLEY M. O. (2003) Diversity and succession of adventive and indigenous vascular understorey plants in *Pinus radiata* plantation forests in New Zealand. *Forest Ecology and Management* Vol. 185, pp. 307–326.
- COATES A., SAY A. (1999) Ecological assessment of short rotation coppice. Report ETSU B/W5/00216/00/REPORT/1-3. A report for the Department of Trade and Industry.
- CUNNINGHAM M. D., BISHOP J. D., MCKAY H. V., SAGE R. B. (2004) Vegetation within SRC and arable plots. s. 45–84 In: ARBRE monitoring - ecology of short rotation coppice. Report B/U1/00627/REP. URN 04/961. A report for the Department 106 of Trade and Industry by The Game Conservancy Trust and The Central Science Laboratory.
- CUNNINGHAM M. D., BISHOP J. D., WATOLA G., MCKAY H. V., SAGE R. B. (2006) The effects on flora and fauna of converting grassland to short rotation coppice. Report B/W2/00738/00/00. URN: 06/1094. A report for the Department of Trade and Industry by The Game Conservancy Trust and The Central Science Laboratory.
- DELARAZE R., CIARDO F. (2002) Red list species in poplar plantations. Informationsblatt Forschungsbereich Wald 9, pp. 3–4.
- DOHRENBUSCH A. (2008) Der Einfluss der Flächenvornutzung (Acker/ Grünland) auf den Anwuchserfolg von Energieholzplantagen – waldbauliche Ergebnisse aus dem Projekt NOVALIS. Cottbuser Schr Ökosystemgenese Landschaftsentwickl 6, pp. 163–166.
- DTI (2004) Arbre monitoring: ecology of short rotation coppice ; four year study involving wildlife monitoring of commercial SRC plantations planted on arable land and arable control plots [online]. In <http://www.berr.gov.uk/files/file14870.pdf>
- DZWONKO Z. (2001) Effect of proximity to ancient deciduous woodland on restoration of the field layer vegetation in a pine plantation. *Ecography* Vol. 24, pp. 198–204.
- FRY D., SLAITER F. (2009) The biodiversity of short rotation willow coppice in the Welsh landscape [online]. <http://www.willow4wales.co.uk/>
- GODREAU V., BORNETTE G., FROCHOT B., AMOROS C., CASTELLA E., OERTLI B., CHAMBAUD F., OBERTI D., CRANEY E. (1999) Biodiversity in the floodplain of Saône a global approach. *Biodiversity Conservation* Vol. 8, pp. 839–864.
- GOSSE G., MAUGUIN P. (1997) Perspective of biomass for energy in EU - Land availability, land use and agricultural development. In: Van der Bijl G, Biewinga EE (eds) Environmental impact of biomass for energy. Conference Proceedings Centre for Agriculture and Environment, Utrecht, pp. 139–148.
- GUSTAFSSON L. (1986) Vegetation and flora of short-rotation willow stands from a conservation viewpoint. Report 23, Swedish University of Agricultural Sciences. Stoll B,
- GUSTAFSSON L. (1987) Plant conservation aspects of energy forestry – a new type of land use in Sweden. *Forest Ecology and Management* Vol. 21, pp. 141–161.
- HAEUSSLER S., BEDFORD L., LEDUC A., BERGERON Y., KRANABETTER J. M. (2002) Silvicultural disturbance severity and plant communities of the southern Canadian boreal forest. *Silva Fennica* Vol. 36, 1, pp. 307–327.
- HANOWSKI J. M., NIEMI G. J., CHRISTIAN D. C. (1997) Influence of within-plantation heterogeneity and surrounding landscape composition on avian communities in hybrid poplar plantations. *Conservation Biology* Vol. 11, pp. 936–944.
- HEILMANN B., MAKESCHIN F., REHFUESS K. E. (1995) Vegetationskundliche Untersuchungen auf einer Schnellwuchsplantage mit Pappeln und Weiden nach Ackernutzung. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 114, pp. 16–29.
- CHRISTIAN D. P., NIEMI G. J., HANOWSKI J. M., COLLINS P. (1994) Perspectives on biomass energy tree plantations and changes in habitat for biological organisms. *Biomass and Bioenergy* Vol. 6, pp. 31–39.
- CHRISTIAN D. P., COLLINS P., HANOWSKI J. M., NIEMI G. J. (1997) Bird and small mammal use of short-rotation hybrid poplar plantations. *International Wildlife Management* Vol. 61, pp. 171–182.
- KARACIC A., VERWIJST T., WEIH M. (2003) Above-ground woody biomass production of short-rotation *Populus* plantations on agricultural land in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research* Vol. 18, pp. 427–437.
- KAZDA J., PROKINOVÁ E., 2000 Výskyt chorob a škůdců na rekultivačních plochách uhelných dolů v severočeském kraji. IUAPPA Praha, s. 15–18.
- KOHOUT P., CELJAK I., BOHÁČ J., PAVELCOVÁ L. (2010) Rychle rostoucí dřeviny v energetice (topoly a vrby). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 101 s.
- KROIHER F., BIELEFELD J., BOLTE A., SCHULTER M. (2008) Die Phytodiversität in Energieholzbeständen : erste Ergebnisse im Rahmen des Projektes NOVALIS. *Arch Forstwesen Landschaftsökol* 42, s. 158–165.
- LARSSON S., NORDH N. E., FARREL J., TWEDDLE P. (2007) Manual for SRC willow growers [online]. In: <http://www.agroenergi.se/sv/Salix/Odla-Salix/>
- LEDIN S. (1998): Environmental consequences when growing short rotation forests in Sweden. *Biomass Bioenergy* 15, s. 49–55.
- LIESEBACH M., VON WUEHLISCH G., MUHS H. J. (1999) Aspen for short-rotation coppice plantations on agricultural sites in Germany: effects of spacing and rotation time on growth and biomass production of aspen progenies. *Forest Ecology and Management* 121, s. 25–39.
- MARSHAL E. J. P., BROWN V. K., BOATMAN N. D., LUTMAN P. J. W., SQUIERE G. R., WARD L. K. (2003) The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43, s. 77–89.
- MILWRIGHT R. D. P., (1998) Breeding biology of the Golden Oriole *Oriolus oriolus* in the fenland basin of eastern Britain. *Bird Study* 45, s. 320–330.
- NAGIAKE T., HAYASHI A., ABE M., ARAI N. (2003) Differences in plant species diversity in *Larix kaempferi* plantations of different ages in central Japan. *Forest Ecology and Management* 183, s. 177–193.
- NEWMASER S. G., PARKER W. C., BELL F. W., PATERSON J. M. (2007) Effects of forest floor disturbances by mechanical site preparation on floristic diversity in a central Ontario clearcut. *Forest Ecology and Management* 246, s. 196–207.

PERTTU K. L. (1998) Environmental justification for short-rotation forestry in Sweden. *Biomass and Bioenergy* 15, s. 1–6.

SAGE R. B., ROBERTSON P. A. (1994) Wildlife and game potential of short rotation coppice in the U.K. *Biomass and Bioenergy* 6, s. 41–48.

SCHARDT M., BURGER F., BLICK T. (2008) Ecological comparison of spiders (Arachnids: Araneae) from short rotation coppice plots and from arable fields. *Mitt. dt. Ges. allg. ang. Entomol.* 16, s. 131–135.

SCHIMIDT A., GEROLD D. (2008) Kurzumtriebsplantagen: Ergänzung oder Widerspruch zur nachhaltigen Waldwirtschaft? *Schweiz Z Forstwes* 159, s. 152–157.

TOWNSEND C. R., HARPER J. L., BEGON M. E. (2003) *Ökologie*. Berlin, Springer, 647 s.

VERHEYEN K., GUNTENSPERGEN G. R., BIESBROUCK B., HERMY M. (2003) An integrated analysis of the effects of past land use on forest herb colonization at the landscape scale. *Journal of Ecology* 91, s. 731–742.

WEIH M. (2008) Perennial energy crops : growth and management [online]. In <http://www.eolss.net>

WEIH M., KARACIC A., MUNKERT H., VERWIJST T., DIEKMANN M. (2003) Influence of young poplar stands on floristic diversity in agricultural landscapes (Sweden). *Basic Appl. Ecol.* 4, s. 149–156.

WILSON J. D., WHITTINGHAM M. J., BRADBURY R. B. (2005) The management of crop structure: a general approach to reversing the impacts of agricultural intensification on birds? *Ibis*, 147, s. 453–463.

WOLF H., BÖHNISCH B. (2004) Modellvorhaben StoraEnso-Verbundvorhaben – Pappelanbau für die Papierherstellung. Pirna-Graupa : Landesforstpräsidium, 73 s.

## PAVOUCI ANTROPOGENNĚ INDUKOVANÉ SUTI BÝVALÉHO LOMU NA VRCHU TRTÍN U DĚKOVKY (ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ)

### SPIDERS OF ANTROPOGENNENY-INDUCED STONY ACCUMULATION IN FORMER QUARRY ON THE TRTÍN HILL NEAR DĚKOVKA (ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ MTS.)

Michal HOLEC, Jana TOMANCOVÁ, Lucie KONRÁTOVÁ

Universita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta životního prostředí, Ústí nad Labem, Česká republika, Michal.Holec@ujep.cz

#### Abstrakt

České středohoří je vulkanické pohoří na severu České republiky s mnoha opuštěnými kamenolomy. Na většině lokalit s ukončenou těžbou došlo vlivem přirozené sukcese dřevin i k zániku otevřených kamenitých stanovišť a jejich proměně v plochy pokryté náletovými dřevinami. Ačkoli neexistují téměř žádné publikované údaje o fauně pavouků těchto lomů, můžeme předpokládat, že složení společenstev pavouků bude do značné míry blízké běžným lesním společenstvím, a výzkum takových lokalit bude proto méně faunisticky atraktivní. Na některých lokalitách se starými lomy však stále existují otevřená kamenitá stanoviště, která jsou habituálně blízká přirozeným otevřeným stanovištím jako jsou skalní stepi a lesostepi, kamenité akumulace na svazích kopců apod. Lokality s tímto charakterem jsou tradičně považovány za důležité pro zachování biologické rozmanitosti. Údaje o pavoucích starých malých lomů z Českého středohoří však téměř schází. V roce 2011 a 2012 proto proběhl sběr pavouků na kamenité akumulaci jednoho z opuštěných lomů na vrchu Trtín, kde byla těžba ukončena před přibližně padesáti lety. Hlavní metodu sběru představovaly zemní pasti, plněné roztokem formaldehydu. Celkem bylo zjištěno 57 druhů pavouků. Z toho 5 druhů mělo silnou vazbu na přirozené lokality s minimálním antropogenním narušením. *Drassyllus villicus* Thorell, 1875 byl podle kategorizace hojnosti jediným vzácným druhem. Osm druhů patřilo mezi druhy v ČR středně hojné. Výsledky dokládají kladný význam opuštěného lomu pro ochranu druhové rozmanitosti pavouků.

#### Abstract

The České středohoří mts. is a volcanic hilly area in the northern part of the Czech Republic with a lot of abandoned quarries. Most of the post mining localities spontaneously colonized by shrub and tree vegetation are habitually close to the surrounding forest landscape. Although hardly any data has been published on the fauna of spiders from these quarries we can postulate that the composition of the spider population will be dominated especially by species common for forests, and are therefore less attractive for faunistic investigations. Some old quarries are still of an open nature and their habitats are very similar to those in open or semi open natural localities especially forest or rock steppe. Such localities are traditionally considered important for biodiversity conservation, nevertheless the data on spiders of old small quarries from České středohoří mts. are practically absent. That is why the terrain investigation on spiders was conducted in one of the abandoned quarries during the 2011 and 2012 on Trtín hill, where quarrying was finished about 50 years ago. Investigation was aimed on slopes covered with stony accumulation induced by quarrying. Pitfall traps were used as the main collection method for investigation of spiders. In total there were recorded 57 species. Five species are species associated with natural – climax habitat. Only one recorded species *Drassyllus villicus* Thorell, 1875 is classified as rare and eight species are classified as scarce within the Czech Republic. Our investigation confirmed the positive importance of abandoned quarry for biodiversity conservation.

**Klíčová slova:** kamenitá akumulace, kamenitá sut', lomy, sukcese, pavouci, biodiverzita

**Key words:** stony accumulation, scree, quarries, succession, spiders, biodiversity