

Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko)

Vegetation of deserted medieval villages in the Kozel forest district (Pilsen region)

Jana Nová¹⁾ & Petr Karlík²⁾

¹⁾ Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 602 00, Brno; e-mail: novaj@volny.cz

²⁾ Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita, Kamýcká 1176, 165 21, Praha 6-Suchbát; e-mail: pkarlik@seznam.cz

Abstract

Two currently wooded, deserted medieval villages in Western Bohemia dating from the 10th to the 15th century were studied in order to establish the possible impact of medieval land-use on present-day forest vegetation, especially on the differences between former built-up (urban) areas and neighbouring agricultural (rural) areas. We made small phytosociological relevés and used them in ordination and statistical analyses. Environmental data (Ellenberg's indicator values) were also extracted from the species data. In the village of Javor, covered by species-rich oak-hornbeam forest, we found differences in species richness between 3 land-use categories: urban, rural in protected area and rural outside protected area. We also encountered a slight tendency to a higher nutrient content and soil reaction and lower light intensity under the canopy in the urban area. We interpret this as a persisting influence of the medieval management, although the relationship between history, soil characteristics and recent vegetation are rather complicated. This, however, goes beyond the scope of this research. In the village of Dolní Neslív, planted with spruce monoculture, the differences were less clear, which is probably connected with different recent forest management at this locality and the small number of phytosociological relevés. In both villages, we also recorded some ancient forest species (16 in Javor, 3 in Dolní Neslív). Environmental conditions in the deserted villages may be suitable for these species, but we do not consider at least some of these species to be very good indicators of continuous forests in Central Europe. On the other hand, *Vinca minor* is an indicator of abandoned settlements; in the village of Javor it is probably a relict of medieval gardening.

Keywords: ancient forest plant species, archaeology, deserted medieval villages, secondary forest, *Vinca minor*

Nomenclatura: Moravec et al. (1995), Kubát et al. (2002)

Úvod

Studium recentní lesní vegetace na plochách, které byly v minulosti odlesněné a využívané jako zemědělská půda nebo sídliště, je již po několik desetiletí středem zájmu řady botaniků v Evropě a Severní Americe. U nás se příspěvky k této problematice sporadicky objevují již od 60. let minulého století (Málek 1966, Kubíková 1986), dosud se o tématu spíše jen hovořilo, než aby vznikaly skutečně systematické studie. V posledních několika letech je však patrný zvýšený zájem především o relativně mladé sukcesně vzniklé sekundární lesy (Marková 2007, Vojta 2007, Kopecný & Vojta 2009). Naše studie se věnuje aktuální lesní vegetaci na místě zaniklých středověkých vesnic (dále ZSV), tedy tématu, které dosud téměř nebylo v ČR zpracováno.

Cílem práce je porovnání nynějšího rostlinného krytu na plochách s někdejší zástavbou a vegetace blízkého okolí, využívaného k zemědělským účelům. Porovnávali jsme dvě ZSV se zcela odlišnou aktuální vegetací.

Studium vegetace v závislosti na kontinuitě výskytu lesa

Dosavadní studie (např. Wulf & Kelm 1994, Bellemare et al. 2002, Verheyen et al. 2003, Hermy & Verheyen 2007) pracují s pojmy starobylý les (primární les, kontinuální les, starý les, ancient forest) a sekundární les (novodobý les, recent forest; k definici viz aktuální článek Szabó & Hédl 2010). Hranice mezi obě kategorie je položena na základě nejstarší dostupné dostatečně přesné mapy. Ve střední Evropě jde obvykle o konec 18. až 1. polovinu 19. století (tzv. josefské mapování zemí rakouské monarchie a pak mapy stabilního katastru – Anonymus 2009a, b). Les, který podle těchto map již existoval a nikdy později nepřestal být využíván jako lesní pozemek, je označen za starobylý, kdežto jako sekundární je označen les vzniklý později (spontánně nebo záměrnou výsadbou). V literatuře (např. Nožička 1957, Vera 2000, Ložek 2007, Poschlod et al. 2008) bývá upozorňováno na skutečnost, že téměř všechny lesy v nižších polohách západní a střední Evropy prodělaly od pravěku několik epizod zániku a opětného rozmachu a že byly intenzivně využívány (např. pařeziny, lesní pastva, hrabání steliva). V praxi však velká část z četných studií zaměřených na srovnávání starých a druhotných lesů nezohledňuje míru lidských zásahů (pojmy primární, kontinuální, starý a starobylý nejsou plně ekvivalentní, ne každý starý les je prales) a nezabývá se starší (např. středověkou) historií zkoumaných ploch, protože pro to nemají dostatek pramenů. Srovnáním primárního a sekundárního lesa se zpravidla dochází k závěru, že na opuštěnou zemědělskou a sídelní půdu se poměrně rychle vracejí lesní dřeviny, ale bylinné patro sekundárního lesa je ochuzeno o řadu typických lesních druhů, v primárních lesích přítomných. Tyto druhy jsou označovány jako druhy starobylých lesů (ancient forest plant species, AFS) a vyznačují se poměrně silnou vazbou na stabilní lesní prostředí, pomalou schopností kolonizace v důsledku produkce malého množství těžkých (často myrmekochorních) semen nebo převahy vegetativního šíření, absencí dlouhodobé semenné půdní banky, pozdní fertilitou, výskytem v jarním aspektu aj.,

takže odlesnění nepřezijí a do sekundárního lesa pomalu migrují z refugia v kontinuálním lese (např. Peterken & Game 1984, Bossuyt et al. 1999). Existují různé seznamy AFS pro severozápadní Evropu (Wulf & Kelm 1994, Honnay et al. 1998, Hermy & Verheyen 2007 aj.), z druhů běžných i ve střední Evropě k nim patří např. *Adoxa moschatellina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Luzula luzuloides*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior* a *Sanicula europaea*. Naopak jen v sekundárních lesích se vyskytují některé ruderální druhy a druhy otevřených stanovišť, které tam mohou přežívat z nelesní periody, např. *Galium aparine*, *Agrostis capillaris*, *Taraxacum* spp. aj. (Marková 2007). Celkově jsou sekundární lesy většinou druhově chudší než starobylé lesy na srovnatelných stanovištích (Hermy & Verheyen 2007, Marková 2007).

Floristické odlišnosti jsou současně odrazem odlišností v přírodních, především půdních podmínkách starobylých a sekundárních lesů. Podle některých autorů v sekundárně zalesněné půdě bývalých polí a osad přetrvává vyšší obsah živin v důsledku hnojení a půdní reakce je zásaditější než v primárních lesích (Koerner et al. 1997, Bossuyt et al. 1999, Honnay et al. 1999). V sekundárních lesích na místě bývalých pastvin zaznamenali Verheyen et al. (1999) vyšší pH, ale menší obsah živin; podle jiných studií (Koerner et al. 1997, Marková 2007, Kopecký & Vojta 2009) se zalesněné plochy trvalých travních porostů blíží půdními podmínkami a vegetací kontinuálním lesům. Málek (1966) konstatuje, že vliv zemědělství je patrný v půdě zalesněné 50–100 let před výzkumem, ale v starších sekundárních lesích (asi 400 let) našel běžné profily lesních půd. Výsledky dosavadních studií jsou tedy nejednotné.

Prokazatelné rozdíly v půdních vlastnostech a vegetaci mezi plochami s různým způsobem a intenzitou využívání byly nalezeny jak 50 let po zániku sídliště (zaniklé vesnice z 50. let 20. století v Doupovských horách – Vojta 2007), tak i více než 1000 let po znovuzalesnění (zaniklá římská villa z 1.–3. stol. n. l. v severozápadní Francii – Dupouey et al. 2002). Zmíněná antická lokalita by podle výše popsaného kritéria, kladoucího hranici mezi primární a sekundární les do doby vzniku první použitelné mapy, byla celá považována za starobylý les, přesto autoři studie našli významné botanické a pedochemické odlišnosti mezi původně zastavěnou plochou, zemědělským okolím a vzdálenějšími potenciálně nenarušenými plochami, především přetrvávající zvýšený obsah fosforu v půdě i listech rostlin na místě zaniklého sídla. Dupouey et al. (2002) tak poukazují na extrémně dlouhodobý, v měřítku lidské historie možná až nezvratný vliv osídlení na přírodní podmínky, což může mít závažné důsledky pro ochranu přírody; studie mladších sekundárních lesů (Bellemare et al. 2002, Marková 2007) předpokládají, že návrat vegetace k předsídelnímu stavu je po dostatečně dlouhé době a při existenci blízkého refugia lesních druhů možný, a to tím spíše, pokud sídelní epizoda byla krátká.

Vegetaci na plochách bývalé středověké zemědělské půdy studoval Málek (1966) v jihozápadní části Českomoravské vrchoviny v nadmořské výšce kolem 600 m. Zjistil odlišnost druhové skladby těchto sekundárních lesů od sousedních starobylých lesů, zaznamenanou písemnými prameny již v 18. století, především nápadnou absencí buku v sekundárních lesích (na úkor smrku a jedle), kterou vysvětluje obtížným šířením těžkých

semen buku. Podrost sekundárních lesů však podle Málkova zjištění odpovídal druhovému složení jedlobočin včetně „pravých lesních druhů, náročných na vlastnosti prostředí“ (např. *Galium odoratum*, *Pulmonaria obscura*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Carex digitata* a *Luzula pilosa*), a to i na místech, kde v nadrostu déle než 150 let převládal smrk. Tyto a další typicky lesní byliny (*Actaea spicata*, *Festuca gigantea*) našel Málek i v kulturních smrčínách starých 45–70 let. Na jiné, níže položené ploše, která zarostla lesem nejdříve v 16. století, pozoroval dubohabřinu s pestrým podrostem (včetně např. *Daphne mezereum* a *Cyclamen purpurascens*). Uzavírá tedy konstatováním, že na opuštěné zemědělské půdě se vyvíjí původní lesní bylinné společenstvo, některé lesní byliny se vrací velmi rychle a téměř bez ohledu na dřevinu v nadrostu. Málek bohužel při výzkumu neodlišoval od zaniklé plužiny bezprostřední plochy zaniklých sídlišť, přestože je znal; žádná jiná studie, která by se věnovala lesní vegetaci na místě zaniklého středověkého osídlení, nám není známa.

Možnou botanickou indikací zaniklého osídlení se zabývali Prach & Beneš (2004). Zánik sídla podle nich mohou přežít některé kulturní rostliny (Černý 1979 uvádí jako příklad ovocné dřeviny), jindy jsou pozůstatky budov vyhledávány jako příhodné a v širším okolí nedostatkové mikrostanoviště např. pro vápnomilné druhy; relativně mladé ruiny bývají porostlé druhy náročnými na živiny (Vojta 2007). Zatím jde však spíše o náhodná pozorování než systematicky sbírané údaje.

Při srovnávání primárních a sekundárních lesů je nutné počítat s tím, že přírodní podmínky studovaných ploch se mohly lišit už před osídlením. Rozdělení katastru nově zakládaného sídla na intravilán, pole, pastviny atd. rozhodně nebylo náhodné, respektovalo terénní situaci (např. samotná osada stála zpravidla v údolí u vodního toku, zemědělské pozemky ležely výš na svahu – Dudková et al. 2008). Lidský vliv pak nevytvářel nehomogenity v dosud homogenním prostředí, ale spíše zvýrazňoval nebo jistým směrem posouval už existující rozdíly (Vojta 2007).

Zaniklé středověké vesnice a jejich výzkum

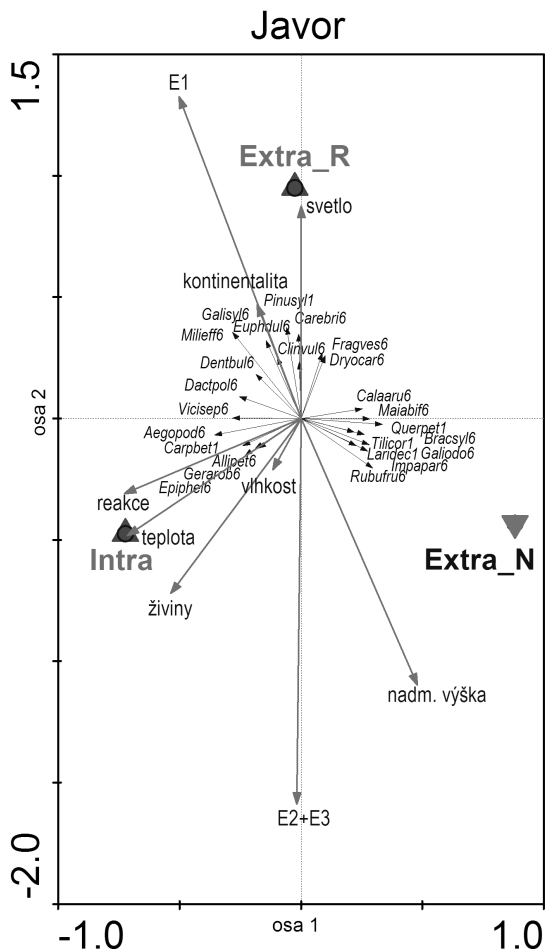
Zaniklé středověké vesnice (ZSV) jsou jedněmi z nejběžnějších archeologických památek, které lze v české krajině potkat, a to především v lesích, kde jejich pozůstatky nebyly poškozeny orbou. Zachovávají se např. kamenné základy domů, hráze rybníků, rýhy úvozových cest a v okolí vesnice mezní pásy mezi poli, obvykle jsou to však nenápadné, v terénu sotva patrné objekty. Archeologický výzkum ZSV má u nás velkou tradici (Černý 1979, Černý 1992, Vařeka 2006, Dudková et al. 2008 aj.) a vzhledem k charakteru a četnosti těchto památek využívá tzv. nedestruktivní metody, které zahrnují i některé přírodovědné přístupy (Kuna 2004). K lokalizaci objektů se často využívají geofyzikální metody (Křivánek 2004), případně i tzv. fosfátová analýza, která je založena na předpokladu vyšších koncentrací fosforu na místech obytných areálů, typicky např. chlévů (Majer 2004). Je však až s podivem, že výsledky fosfátové analýzy jsou publikovány jen zcela ojediněle, například z již klasické lokality Svídna (Smetánka 1988). Recentní rostlinný kryt

archeologické lokality se obvykle podrobněji nestuduje (výjimkou je již zmíněná studie Málek 1966); bývají zaznamenány jen nápadné porostní příznaky (odlišná fyziognomie, někdy i druhová skladba bylinného patra může prozradit, že je pod zemí skryt např. zahlobený objekt nebo naopak zeď). Pro úvahy o možné vazbě konkrétních rostlinných druhů (např. *Vinca minor*) na archeologické památky však nebyla dosud sbírána exaktně vyhodnotitelná data (cf. Prach & Beneš 2004).

Naše výzkumné objekty lze považovat za typické příklady zaniklých středověkých vesnic. Jsou to ZSV Javor (Veselá 2004, Veselá in Dudková et al. 2008) a Dolní Neslív (Anderle & Nováček 1990, Nováček in Dudková et al. 2008), ležící nedaleko Štáhlav na jihovýchodním Plzeňsku. Nadmořská výška této oblasti je přibližně 400–500 m, klima je mírně teplé a mírně vlhké (průměrná roční teplota 7–8 °C, srážkový úhrn 550–650 mm; Vesecký 1958, Tolasz et al. 2007), jde tedy o klimaticky méně příznivou polohu (např. ve srovnání s blízkou Plzeňskou kotlinou), dosídlovanou později. Podloží tvoří kyselé prvohorní břidlice a droby (Anonymus 2003), na nichž se vyvíjejí těžké kyselé pseudogleje (Tomášek 2000). Potenciální přirozenou vegetaci představují acidofilní doubravy svazu *Genisto germanicae-Quercion* (Neuhäuslová et al. 1997, 1998). Studované lokality jsou navzájem vzdálené asi 3 km a měly velmi podobnou historii, v současnosti však každá reprezentuje jiný vegetační typ: Dolní Neslív kulturní smrčinu, Javor přírodě blízkou smíšenou doubravu.

Obě vesnice byly pravděpodobně založeny během vrcholně středověké kolonizace. Datování se zakládá na nálezech keramických zlomků z povrchových sběrů, protože písemné prameny jsou v obou případech pozdní, až ze 14. století. Javor vznikl zřejmě ve 13. století (Veselá in Dudková et al. 2008), Dolní Neslív možná už v 10.–12. století (Nováček in Dudková et al. 2008), ale vzhledem k prostorovým souvislostem a původní podobě jména Nestajov, které je typické pro kolonizační vesnice, uvažujeme spíše o horní hranici uváděného rozmezí. Šlo o lokaci „na zeleném drnu“, neboť od předchozího pravěkého osídlení uplynulo více než 1000 let. Problematika pravěkého osídlení je podrobněji pojednána v diskusi. Jak Javor, tak i Dolní Neslív ležely v těsné blízkosti vodního toku a skládaly se asi z 6 (ne více než 10) usedlostí a malé tvrže. Vícedílné, částečně zahlobené domy stály na kamenné podezdívce, zbytek konstrukce tvořilo dřevo a izolační hmota mazanice (směs hlíny a slámy), nalezeny byly i cihly. V blízkosti ZSV Javor byly nalezeny terasovité útvary, pravděpodobně středověká pole; v okolí Dolního Neslíva zatím nebyly stopy plůžiny spolehlivě rozpoznány. Obě vesnice zanikly kolem poloviny 15. století zřejmě násilným nepřátelským vpádem, nebyly nikdy obnoveny a posléze zarostly, resp. byly osázeny lesem (s výjimkou luční enklávy na části ZSV Javor, viz dále).

Pro potřebu našeho výzkumu jsou rozlišovány kategorie intravilán (zastavěná oblast) a extravilán (blízké okolí, zřejmě zemědělská půda). S domy (ruinami budov) jako zvláštní kategorií nepracujeme (na rozdíl např. od studií Dupouey et al. 2002, Vojta 2007). Tyto objekty mají zjevně odlišné mikrostanovištní podmínky od okolí, proto jsme je z výzkumu vyloučili.



Obr. 1. – Ordinační diagram druhového složení vegetace na lokalitě Javor za použití metody RDA. Vysvětlující proměnnou je historie ploch (Intra = Intravilán, Extra_R = extravilán v rezervaci, Extra_N = extravilán mimo rezervaci). Pasivně jsou proloženy další proměnné prostředí: E1 = pokryvnost bylinného patra, E2+E3 = pokryvnost keřového a stromového patra, nadm. výška = nadmořská výška a Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny. Znárodně je 25 druhů, které nejvíce koreluji s kanonickými osami (species fit range > 4 %). Zkratky druhů jsou tvořeny prvními čtyřmi písmeny rodového a třemi písmeny druhového názvu, pro jejich celá jména viz tab. 4. Na konci zkratky druhů je připojeno patro, ve kterém se druh vyskytoval: 1 = stromové patro, 6 = bylinné patro.

Cíle práce

Hledali jsme odpověď na následující otázky:

- Jsou patrné rozdíly v aktuální lesní vegetaci mezi bývalým intravilánem a extravilánem ZSV?
- Jaké jsou hlavní gradienty podmínek prostředí mezi intravilánem a extravilánem?
- Vyskytují se na ploše bývalých vesnic indikátory starobyklých lesů? Liší se jejich výskyt mezi intravilánem a extravilánem?

Metodika

Studované lokality a sběr dat

ZSV Javor leží asi 1,5 km severně od Kornatic (přibližně 49°40'45" N, 13°35'50" E) v pramenné pánvi Javorového potoka. Celý intravilán a část extravilánu jsou součástí přírodní rezervace Zvoníčkovna a porostlé převážně doubravou až dubohabřinou s bohatým podrostem, jehož typickou dominantou je *Vinca minor*. Od jihozápadu zasahuje do intravilánu vlhká lesní louka (velmi pravděpodobně relikv středověkého sídlištního bezleší), kterou jsme při výzkumu ZSV pominuli. Západní části lokality dominují dva rybníčky středověkého původu a hluboký úvoz. Archeologické objekty v intravilánu jsou obecně výraznější než na ZSV Dolní Neslív, v létě je však zakrývá bujná vegetace. Terén je protkaný pramennými stružkami a místy až bažinný. Na západě a jihu ukončují intravilán terasové stupně. Další terasovitý útvar (potenciálně relikv středověké plužiny) se nachází severozápadně od intravilánu, ale již mimo území rezervace v hospodářském lese (převážně smíšená doubrava). Zkoumaný prostor jsme rozdělili na tři zóny: extravilán v rezervaci, extravilán mimo rezervaci a intravilán, který leží ve střední části táhlého svahu, na němž se vesnice nacházela.

Mapou lokality (Veselá in Dudková et al. 2008) jsme proložili čtvercovou síť o straně pole 20 m a v náhodně vybraných čtvercích jsme zapisovali fytoecologické snímky o velikosti 4 m², v nichž jsme pomocí devítičlenné Braun-Blanquetovy stupnice (Westhoff & van der Maarel 1978) zaznamenali pokryvnost všech druhů cévnatých rostlin, dále celkovou pokryvnost mechového, bylinného a stromového+keřového patra; pomocí GPS přístroje Garmin GPS Map 76CSx jsme změřili nadmořskou výšku a geografické souřadnice středů snímků. Celkem jsme získali 72 snímky, z toho 27 v intravilánu, 23 v extravilánu v rezervaci a 22 v extravilánu mimo rezervaci. Počet snímků v každé zóně se řídil především její rozlohou, umístění snímků uvnitř čtverce pak požadavkem zachytit homogenní porost a současně nezasáhnout do žádného archeologického objektu, bylo-li možné jej rozeznat. Největší převýšení mezi snímky činilo 40 m.

ZSV Dolní Neslív leží asi 3 km východně od Šťáhlav (přibližně 49° 40' 24" N, 13° 33' 14" E) na březích Neslívského (v některých mapách Hádeckého nebo Hrádeckého) potoka. Území pokrývá vzrostlá smrková

Fig. 1. – Ordination diagram RDA of species from Javor constrained by history ('Intra' = urban, 'Extra_R' = rural in the protected area, 'Extra_N' = rural outside the protected area). Supplementary variables are also displayed: cover of herb ('E1'), shrub and tree ('E2+E3') layer, altitude ('nadm. výška') and Ellenberg indicator values for light ('svetlo'), temperature ('teplota'), continentality ('kontinentalita'), moisture ('vlhkost'), soil reaction ('reakce') and nutrients ('živiny'). Only the 25 most correlated species (species fit range > 4 %) are presented. For the full species names see Tab. 4. The number in the species abbreviations indicates the vegetation layer: 1 = tree layer, 6 = herb layer.

Tab. 1. – Průměry a směrodatné odchylky proměnných na lokalitě Javor v intravilánu, extravilánu uvnitř a vně rezervace. Jednocestná ANOVA s následným Tukey-HSD testem byla použita ke zjištění rozdílů mezi skupinami snímků. Signifikantně odlišné skupiny (na hladině významnosti 0,05) jsou označeny různými písmeny. SD = směrodatná odchylka; F = F hodnota, výsledek testu; P = signifikance, výsledky průkazné na hladině významnosti 0,05 jsou zvýrazněny tučně; E₁ = pokryvnost bylinného patra, E₂+E₃ = pokryvnost keřového a stromového patra; EIH = Ellenbergova indikační hodnota, v = hodnota vážená pokryvnostmi druhů.

Tab. 1. – Means and standard deviations of the variables at Javor in three treatments: urban, rural in the protected area, rural outside the protected area. One-way ANOVA followed by Tukey-HSD multiple comparisons test was used to identify differences between treatments. Průměr = mean; SD = standard deviation; F = F value, result of the test; P = significance value, significant results are in bold; E₁ = herb layer, E₂+E₃ = cover of shrub and tree layer; EIH = Ellenberg indicator values, w = values weighted by species cover.

Proměnná / Variable	Intravilán / Urban (N=26)		Extravilán v rezervaci / Rural in protected area (N=23)		Extravilán mimo rezervaci / Rural outside the protected area (N=22)		jednocestná ANOVA / one-way ANOVA	
	průměr	SD	průměr	SD	průměr	SD	F	P
Počet druhů celkem / Total number of species	14,77 ab	4,00	16,22 a	4,91	12,46 b	4,80	3,89	0,025
Počet druhů E ₁ / Number of species E ₁	11,89 ab	3,84	12,91 a	4,71	9,23 b	3,95	4,67	0,013
Nadm. výška (m n. m.) / Altitude (m a.s.l.)	478,58 a	5,87	468,87 b	5,13	491,36 c	5,93	89,24	<0,000
Pokryvnost E ₁ / Cover E ₁ (%)	69,62	27,85	79,13	16,35	69,32	19,29	1,49	0,233
Pokryvnost E ₂ +E ₃ / Cover E ₂ +E ₃ (%)	54,62 ab	25,77	45,00 a	24,82	64,09 b	20,62	3,57	0,034
EIH Světlo / Light	4,38	0,49	4,58	0,28	4,26	0,54	2,92	0,061
EIH Světlo-v / Light-w	4,05 ab	0,55	4,22 a	0,31	3,83 b	0,49	4,00	0,023
EIH Teplota / Temperature	5,49	0,19	5,40	0,23	5,35	0,22	2,60	0,082
EIH Teplota-v / Temperature-w	5,41	0,18	5,32	0,19	5,34	0,29	1,36	0,263
EIH Kontinentalita / Continentiality	3,59	0,29	3,67	0,29	3,58	0,55	0,55	0,581
EIH Kontinentalita-v / Continentiality-w	3,39	0,29	3,48	0,28	3,43	0,51	0,39	0,676
EIH Vlhkost / Moisture	5,10	0,28	5,01	0,16	5,05	0,17	0,97	0,383
EIH Vlhkost-v / Moisture-w	5,12	0,34	5,03	0,19	5,10	0,24	0,73	0,487
EIH Půdní reakce / Soil reaction	6,15	0,51	5,96	0,43	5,89	0,81	1,29	0,283
EIH Půdní reakce-v / Soil reaction-w	6,18	0,53	6,00	0,53	5,93	0,89	0,88	0,421
EIH Živiny / Nutrients	5,65	0,78	5,29	0,40	5,40	0,51	2,38	0,100
EIH Živiny-v / Nutrients-w	5,74	0,81	5,38	0,45	5,57	0,58	1,86	0,163

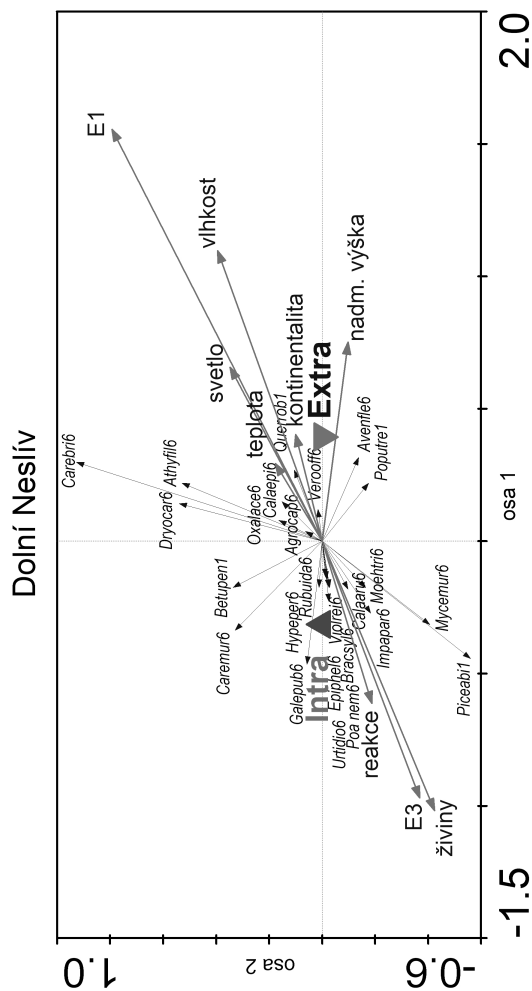
Tab. 2. – Průměry a směrodatné odchylky proměnných na lokalitě Dolní Neslív v intravilánu a extravilánu. Jednocestná ANOVA byla použita ke zjištění rozdílů mezi skupinami snímků. SD = směrodatná odchylka; F = F hodnota, výsledek testu; P = signifikance, výsledky průkazné na hladině významnosti 0,05 jsou zvýrazněny tučně; E₀ = pokryvnost mechového patra, E₁ = pokryvnost bylinného patra, E₃ = pokryvnost stromového patra; EIH = Ellenbergova indikační hodnota, v = hodnota vážená pokryvnostmi druhů.

Tab. 2. – Means and standard deviations of the variables at Dolní Neslív in urban and rural areas. One-way ANOVA was used to identify differences between treatments. Průměr = mean; SD = standard deviation; F = F value, result of the test; P = significance value, significant results are in bold; E₀ = cover of moss layer, E₁ = cover of herb layer, E₃ = cover of tree layer; EIH = Ellenberg indicator values, w = values weighted by species cover.

Proměnná/Variable	Intravilán/ Urban		Extravilán/ Rural		jednocestná ANOVA/ one-way ANOVA	
	průměr	SD	průměr	SD	F	P
Počet druhů celkem / Total number of species	8,47	2,95	7,00	1,95	2,19	0,151
Počet druhů E ₃ / Number of species E ₃	1,07	0,26	1,08	0,51	0,01	0,914
Počet druhů E ₁ / Number of species E ₁	6,60	2,44	4,92	1,73	4,05	0,055
Počet druhů juvenilů / Number of juvenile species	1,47	0,52	1,50	0,52	0,03	0,870
Nadm. výška (m n. m.) / Altitude (m a.s.l.)	418,80	2,31	426,92	2,35	81,14	<0,000
Pokryvnost E ₀ / Cover E ₀ (%)	43,67	24,38	31,75	24,69	1,57	0,221
Pokryvnost E ₁ / Cover E ₁ (%)	23,67	19,13	30,33	26,15	0,59	0,451
Pokryvnost E ₃ / Cover E ₃ (%)	45,33	8,34	36,67	16,14	3,26	0,083
EIH Světlo / Light	4,67	0,51	4,43	0,58	1,33	0,260
EIH Světlo-v / Light-w	4,42	0,63	4,18	0,74	0,88	0,356
EIH Teplota / Temperature	4,94	0,14	4,78	0,61	0,97	0,334
EIH Teplota-v / Temperature-w	5,66	0,21	5,13	1,64	1,58	0,221
EIH Kontinentalita / Continentality	3,93	0,26	4,03	0,38	0,70	0,411
EIH Kontinentalita-v / Continentality-w	3,47	0,39	3,53	0,54	0,13	0,719
EIH Vlhkost / Moisture	5,05	0,12	5,19	0,19	5,82	0,023
EIH Vlhkost-v / Moisture-w	5,05	0,13	5,20	0,19	5,82	0,024
EIH Půdní reakce / Soil reaction	4,71	0,66	4,38	0,69	1,59	0,218
EIH Půdní reakce-v / Soil reaction-w	4,68	0,67	4,38	0,69	1,35	0,257
EIH Živiny / Nutrients	5,65	0,78	5,29	0,40	2,38	0,100
EIH Živiny-v / Nutrients-w	5,74	0,81	5,38	0,45	1,86	0,163

kultura bez vytvořeného keřového patra. Sídlištní objekty s výjimkou tvrziště v severní části jsou v terénu sotva patrné, intravilán však na západě zřetelně ohraničuje hluboce zařiznutý úvoz (mapu viz v práci Anderle & Nováček 1990).

Na lokalitě jsme vytyčili transekt, který začínal přibližně ve středu intravilánu (severně od předpokládané usedlosti č. 1) a pokračoval severozápadním směrem do extravilánu v celkové délce 180 m, než byla smrčina přerušena borem s odlišným podrostem. Transekt byl umístěn tak, aby neprotínal žádný archeologický objekt kromě úvozu, jemuž nebylo možné se vyhnout. Zapsali jsme celkem 28 fytocenologických snímků o velikosti 4 m², stejným způsobem jako na ZSV Javor. V intravilánu bylo zapsáno 16 snímků při zachování vzdálenosti 4 m mezi středy sousedících snímků, v extravilánu 12 snímků při vzdálenosti 10 m mezi středy sousedících snímků. Výškový rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším místem transektu byl 16 m.



Obr. 2. – Ordinační diagram druhového složení vegetace na lokalitě Dolní Neslív za použití metody RDA. Vysvětlující proměnnou je historie ploch (Intra = Intravilán, Extra = extravilán). Pasivně jsou proloženy další proměnné prostředí: E1 = pokryvnost bylinného patra, E3 = pokryvnost stromového patra, nadm. výška = nadmořská výška a Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny. Zkratky druhů jsou tvořeny prvními čtyřmi písmeny rodového a třemi písmeny druhového názvu, pro jejich celá jména viz tab. 5. Na konci zkratky druhů je připojeno patro, ve kterém se druh vyskytoval: 1 = stromové patro, 6 = bylinné patro.

Sklon a orientaci svahu jsme vzhledem k členitému mikroreliéfu a malé velikosti pořizovaných snímků nezaznamenávali ani na jedné ZSV. Terénní výzkum na obou lokalitách proběhl v červenci 2008, všechny snímky jsou uvedeny v práci Nová (2009).

Analýza dat

Oba datové soubory byly analyzovány zvlášť, ale obdobnými metodami. Snímky jsme zapsali do databázového programu Turboveg for Windows (Hennekens & Schaminée 2001) a dále upravovali v programu JUICE 6.5 (Tichý 2002), kde byly pro každý snímek vypočítány průměrné Ellenbergovy indikační hodnoty (dále EIH; Ellenberg et al. 1992) na základě EIH pro jednotlivé druhy. Ve výsledcích článku uvádíme jak hodnoty nevážené pokrývnosti, tak i vážené, nebyl však mezi nimi statisticky významný rozdíl. Pro výpočet EIH byly ze snímků vyloučeny semenáče dřevin. Pro zjištění rozdílů mezi proměnnými prostředí zaznamenanými v plochách s různou historií byla využita jednocestná analýza variance (one-way ANOVA) s následným Tukeyho-HSD testem v prostředí programu STATISTICA 8.0 (StatSoft 2007).

Mnohorozměrné ordinační analýzy byly provedeny v programu CANOCO for Windows 4.5 (ter Braak & Šmilauer 2002). S ohledem na malý plošný rozsah lokalit, kde vegetace reaguje na nepříliš výrazné (krátké) gradienty prostředí, jsme použili lineární metody, tj. analýzu hlavních komponent PCA a redundantní analýzu RDA (to podporuje i krátká délka gradientu v DCA, která byla na Javoru 3,420 a na Dolním Neslívě 2,426). Škálování bylo zaměřeno na mezidruhové korelace; bylo provedeno centrování a standardizace přes druhy. Pokrývnosti druhů uvedené v procentech byly odmocninově transformovány, čímž byl utlumen vliv výrazných dominant (na obou lokalitách především *Carex brizoides*, na lokalitě Javor také *Vinca minor*). Do ordinačních analýz vstupovalo pouze bylinné patro po odstranění semenáčků dřevin. Ze souboru ZSV Javor tím vypadal jeden snímek z intravilánu, který byl zcela bez podrostu (pod zápojem *Fagus sylvatica*), a ze souboru ZSV Dolní Neslív byl dále vyloučen snímek č. 1 jako odlehlý (zachytil světlinu). Jako proměnné prostředí byly použity nadmořská výška (zdůrazňujeme, že jde o mezoreliéfovou členitost), zeměpisné souřadnice, EIH pro snímky, pokrývnost bylinného patra, pokrývnost stromového+keřového patra jako alternativní míra světelného požitku v podrostu, na ZSV Dolní Neslív vzdálenost snímku od začátku transektu v metrech jako míra „rostoucí extravilánnosti“, nominálně kódované kategorie extravilán a intravilán, na ZSV Javor pak trojstavová kategoriální proměnná intravilán, extravilán v rezervaci a extravilán mimo rezervaci.

Míra vazby druhů na jednotlivé části ZSV byla hodnocena fidelitou vyjádřenou pomocí phi koeficientu (Sokal & Rohlf 2001, Chytrý et al. 2002). Výpočty založené na datech o prezenci/absenci druhů byly provedeny v programu JUICE 6.5 (Tichý 2002). Standardizace sloupců na stejný počet snímků nebyla použita (výsledky při jejím použití se liší zcela zanedbatelně).

Výsledky

Na lokalitě Javor je v terénu nejvíce patrnou odlišností mezi zkoumanými plochami míra zastoupení barvínku menšího (*Vinca minor*): v intravilánu a v extravilánu na území rezervace se barvínka vyskytuje takřka souvisle, kdežto v extravilánu mimo rezervaci tvoří

Fig. 2. – RDA ordination diagram of species from Dolní Neslív constrained by history ('Intra' = urban, 'Extra' = rural). Supplementary variables are also displayed: cover of herb ('E1') and tree ('E3') layer, altitude ('nadm. výška') and Ellenberg indicator values for light ('svetlo'), temperature ('teplota'), continentality ('kontinentalita'), moisture ('vlhkost'), soil reaction ('reakce') and nutrients ('živiny'). For full species names, see Tab. 5. The number in the species abbreviation indicates the vegetation layer: 1 = tree layer, 6 = herb layer.

Tab. 3. – Výsledky ordinačních analýz (PCA, RDA) na obou studovaných lokalitách. Signifikance kanonických os byla testována pomocí Monte Carlo permutačního testu. AX1–AX4 = procento variability vysvětlené jednotlivými osami; F = F hodnota, výsledek permutačního testu; P = signifikance.

Tab. 3. – Results of ordination analysis (PCA, RDA) of both investigated localities. Significance of the canonical axis was tested using the Monte Carlo permutation test. AX1–AX4 = variance in % explained by single axes; F = F value, result of the permutation test; P = significance.

Lokalita / Locality	Ordinační analýza / Ordination analysis	Vysvětlující proměnné / Environmental variables	Celková vysvětlená variabilita / Trace – Sum of all canonical eigenvalues	Vysvětlená variabilita jednotlivými osami (kumulativní, %) / Eigenvalues (λ)				F	P
				AX1	AX2	AX3	AX4		
Javor	PCA	–	–	6,3	12,2	17,4	22,3	–	–
Dolní Neslív	PCA	–	–	15,9	27,9	38,6	47,1	–	–
Javor	RDA	Intra, Extra_R, (Extra_N)	0,054	4,5	5,4	43,8	62,7	1,960	0,0410
Dolní Neslív	RDA	Intra (Extra)	0,106	10,6	61,4	80,2	87,3	2,976	0,0420

spíše izolované plochy. Další, jemnější rozdíly v druhovém složení ukázaly analýzy zapsaných snímků, jejichž výsledky shrnuje tabulka 4 a ordinační diagram na obr. 1. Pouze nebo převážně v intravilánu byly nalezeny některé druhy preferující vysoký obsah živin v půdě (*Aegopodium podagraria*, *Geranium robertianum*, *Sambucus nigra*, *Alliaria petiolata* aj.). V nadrostu se vedle dubu letního a zimního výrazně uplatňuje habr (*Carpinus betulus*) a vyskytuje se také buk lesní (*Fagus sylvatica*), jinde na lokalitě zaznamenaný jen ve stadiu semenáčů. Pro extravilán na území rezervace je charakteristickou dřevinou borovice lesní (*Pinus sylvestris*) v kombinaci s duby a habrem; z bylin byla pouze na této ploše, zato značně abundančně, zastížena ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), hojně byly trávy (*Milium effusum*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigejos*, *Luzula luzuloides* aj.) a další světlomilné byliny (*Fragaria vesca*). V extravilánu mimo rezervaci doplňuje duby v nadrostu především javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*), nikde jinde na lokalitě jsme nenašli modřín (*Larix decidua*). Z bylin se pouze na této ploše vyskytuje invazní neofyt netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), jinak jsou floristické rozdíly proti zbylým zónám málo výrazné. Z celkových 89 druhů cévnatých rostlin jsme v intravilánu našli 72, v extravilánu na území rezervace 65 a v extravilánu mimo rezervaci 63. Rozdíly v průměrném počtu druhů na snímek jsou mezi jednotlivými plochami statisticky významné (tab. 1), na posledním místě je znovu extravilán mimo rezervaci.

Na lokalitě Dolní Neslív jsou floristické rozdíly mezi intravilánem a extravilánem velmi malé (obr. 2, tab. 5). Celému území dominuje smrk (*Picea abies*) v nadrostu i ve stadiu semenáčů, spłodominantou podrostu je netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*). Pouze v intravilánu se vyskytovala konopice pýřitá (*Galeopsis pubescens*) a semenáče jasanu (*Fraxinus excelsior*). Pouze v extravilánu se naopak vyskytovaly semenáče osiky (*Populus tremula*) a ve stromovém patře byl přimíšen dub letní (*Quercus robur*). Celkem

Tab. 4. – Synoptická tabulka z prostoru lokality Javor obsahující druhy z intravilánu (= Intra), extravilánu na území rezervace (= Extra_R) a extravilánu mimo rezervaci (= Extra_N). Druhy jsou seřazeny podle klesající fidelity, která je vyjádřena pomocí phi koeficientu. Uvedeny jsou všechny nalezené druhy, jejich fidelity (zobrazeny hodnoty $\phi \geq 0,1$) a frekvence (označeny horními indexy). Šedě zvýrazněny jsou statisticky signifikantní hodnoty fidelity ($p = 0,05$; Fisherův exaktní test). Taxony jsou ve druhém sloupci rozlišeny podle pater, ve kterých rostly: 1 = stromové patro, 4 = keřové patro, 6 = bylinné patro, 7 = juvenilní rostliny. Tučně jsou zvýrazněny druhy starých lesů (viz diskuzi).

Tab. 4. – Synoptic table for Javor including all species of the urban area (= Intra), the rural area in the protected area (= Extra_R) and the rural outside the protected area (= Extra_N). Species are arranged in order of fidelity measure (based on presence/absence data) expressed as the phi coefficient (calculated with the JUICE 6.5 Program; Tichý 2002). All occurring species are listed with their fidelities (only phi values ≥ 0.1 displayed) and relative frequencies (upper indices). A grey background means that the result of Fisher's exact test ($P = 0.05$) is significant. In the second column, vegetation layers are indicated; 1 = tree layer, 4 = shrub layer, 6 = herb layer, 7 = juveniles. So called "old-growth forest species" are given in bold.

Skupina snímků / Treatment		Intra	Extra_R	Extra_N
Počet snímků / No. of relevés		26	23	22
	Patro / Layer			
<i>Carpinus betulus</i>	1	30.8 ⁵⁸	--- ³⁵	--- ¹⁸
<i>Vinca minor</i>	6	30.3 ⁹⁶	11.6 ⁸⁷	--- ⁵⁵
<i>Aegopodium podagraria</i>	6	28.1 ³¹	--- ¹⁷	---
<i>Geranium robertianum</i>	6	27.6 ¹²	---	---
<i>Sambucus nigra</i>	7	27.6 ¹²	---	---
<i>Alliaria petiolata</i>	6	22.9 ³⁸	--- ¹⁷	--- ¹⁸
<i>Epipactis helleborine</i>	6	22.4 ⁸	---	---
<i>Impatiens noli-tangere</i>	6	21.2 ⁴²	--- ²⁶	--- ¹⁸
<i>Quercus robur</i>	1	21.1 ⁵⁰	9.9 ⁴³	--- ¹⁴
<i>Vicia sepium</i>	6	21.1 ³¹	3.5 ²²	--- ⁵
<i>Urtica dioica</i>	6	20.3 ²⁷	--- ¹³	--- ⁹
<i>Dactylis polygama</i>	6	15.9 ²³	11.9 ²²	---
<i>Asarum europaeum</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Brachypodium pinnatum</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Geum urbanum</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Fagus sylvatica</i>	1	15.7 ⁴	---	---
<i>Frangula alnus</i>	4	15.7 ⁴	---	---
<i>Heraclium sphondylium</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Hieracium lachenalii</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Lapsana communis</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Lathyrus pratensis</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Potentilla erecta</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Primula elatior</i>	6	15.7 ⁴	---	---
<i>Carpinus betulus</i>	7	14.3 ⁶²	--- ⁴⁸	--- ⁴⁵
<i>Carex sylvatica</i>	6	14.1 ¹⁵	--- ⁹	--- ⁵
<i>Crataegus laevigata</i>	7	14.1 ¹⁵	7.4 ¹³	---
<i>Lathyrus vernus</i>	6	13.8 ²⁷	3.5 ²²	--- ⁹
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	6	13.5 ³⁵	--- ⁹	14.5 ³⁶
<i>Galium aparine</i>	6	13.4 ¹²	--- ⁴	--- ⁵

Skupina snímků / Treatment		Intra	Extra_R	Extra_N
Počet snímků / No. of relevés	Patro/Layer	26	23	22
<i>Avenella flexuosa</i>	6	13.1 ⁸	---	1.1 ⁵
<i>Dryopteris dilatata</i>	6	13.1 ⁸	---	1.1 ⁵
<i>Rubus idaeus</i>	6	13.1 ⁸	---	1.1 ⁵
<i>Senecio ovatus</i>	6	12.2 ³¹	---	---
<i>Sanicula europaea</i>	6	8.4³⁵	7.9³⁵	---
<i>Mycelis muralis</i>	6	6.2 ¹⁵	---	1.9 ¹⁴
<i>Melampyrum pratense</i>	6	4.7 ¹⁹	---	---
<i>Pinus sylvestris</i>	1	---	37.7 ²⁶	---
<i>Fragaria vesca</i>	6	---	35.8 ⁴⁸	---
<i>Carex brizoides</i>	6	---	35.3 ¹⁷	---
<i>Milium effusum</i>	6	7.5 ³⁸	33.2 ⁵⁷	---
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	6	---	32.9 ⁴⁸	---
<i>Galium sylvaticum</i>	6	---	32.5 ³⁰	---
<i>Convallaria majalis</i>	6	---	31.7⁵²	---
<i>Fraxinus excelsior</i>	7	---	27.6 ²²	---
<i>Clinopodium vulgare</i>	6	---	24.6 ⁹	---
<i>Dryopteris carthusiana</i>	6	---	22.3 ¹⁷	1.5 ⁹
<i>Euphorbia dulcis</i>	6	---	22.3¹⁷	---
<i>Fagus sylvatica</i>	7	---	22.2 ¹³	---
<i>Dentaria bulbifera</i>	6	6.2 ¹⁵	18.9 ²²	---
<i>Festuca ovina</i> subsp. <i>ovina</i>	6	---	17.3 ⁴	---
<i>Mercurialis perennis</i>	6	---	17.3⁴	---
<i>Calamagrostis epigejos</i>	6	---	15.4 ⁹	---
<i>Luzula luzuloides</i>	6	---	15.4⁹	1.1⁵
<i>Quercus</i> sp.	7	---	15.1 ⁷⁴	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	2.7 ²⁷	15.0 ³⁵	---
<i>Galeopsis pubescens</i>	6	---	14.0 ⁴⁸	---
<i>Anemone nemorosa</i>	6	---	13.4¹⁷	---
<i>Moehringia trinervia</i>	6	---	13.4 ¹⁷	---
<i>Hepatica nobilis</i>	6	---	12.5³⁵	---
<i>Stellaria holostea</i>	6	8.5 ⁵⁸	12.1 ⁶¹	---
<i>Bromus benekenii</i>	6	---	9.8 ¹⁷	1.9 ¹⁴
<i>Melica nutans</i>	6	---	8.4 ²⁶	---
<i>Poa nemoralis</i>	6	---	7.9 ³⁵	3.3 ³²
<i>Daphne mezereum</i>	6	1.9 ⁸	4.5 ⁹	---
<i>Polygonatum verticillatum</i>	6	1.9 ⁸	4.5 ⁹	---
<i>Viola reichenbachiana</i>	6	---	3.7⁴³	---
<i>Acer pseudoplatanus</i>	7	---	---	39.2 ⁴¹
<i>Impatiens parviflora</i>	6	---	---	31.3 ¹⁴
<i>Quercus petraea</i>	1	---	---	29.0 ⁶⁴
<i>Larix decidua</i>	1	---	---	25.4 ⁹
<i>Tilia cordata</i>	1	---	---	23.3 ¹⁴
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	6	---	---	20.7⁵⁰
<i>Maianthemum bifolium</i>	6	---	---	20.7 ⁵⁰
<i>Acer platanoides</i>	7	---	---	17.8 ⁵

Skupina snímků / Treatment		Intra	Extra_R	Extra_N
Počet snímků / No. of relevés	Patro/Layer	26	23	22
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	---	---	17.8 ⁵
<i>Ajuga reptans</i>	6	---	---	17.8 ⁵
<i>Festuca gigantea</i>	6	---	---	17.8⁵
<i>Myosotis sylvatica</i>	6	---	---	17.8 ⁵
<i>Populus tremula</i>	1	---	---	17.8 ⁵
<i>Vaccinium myrtillus</i>	6	---	---	17.8 ⁵
<i>Sorbus aucuparia</i>	7	---	13	16.6 ²³
<i>Populus tremula</i>	7	---	4	16.2 ⁹
<i>Polygonatum multiflorum</i>	6	---	19	10.1 ²⁷
<i>Pulmonaria obscura</i>	6	---	19	7.9³⁵
<i>Prenanthes purpurea</i>	6	---	4	10.0 ³⁶
<i>Actaea spicata</i>	6	1.9 ⁸	---	7.0 ⁵
<i>Cardamine flexuosa</i>	6	1.9 ⁸	---	5.4 ⁹
<i>Galium odoratum</i>	6	---	65	5.4 ⁹
<i>Picea abies</i>	1	---	19	5.4⁹
<i>Lathyrus niger</i>	6	---	8	1.0 ²²
<i>Oxalis acetosella</i>	6	---	54	2.6 ²³
<i>Athyrium filix-femina</i>	6	---	4	1.5 ⁹
<i>Carex muricata</i> agg.	6	---	4	1.1 ⁵
<i>Paris quadrifolia</i>	6	---	4	1.1 ⁵
<i>Picea abies</i>	7	---	4	1.1 ⁵

jsme na Dolním Neslívě našli 29 druhů cévnatých rostlin, z toho v intravilánu 25 a v extravilánu 22. Průměrný počet druhů ve snímku je vyšší v intravilánu (tab. 2), ale rozdíl není statisticky významný. Je třeba také upozornit na násobně vyšší druhové bohatství ZSV Javor, a to jak při srovnání celkového počtu druhů, tak při srovnání počtu druhů ve snímku.

Při porovnávání parametrů prostředí byl na lokalitě Javor statisticky významný rozdíl pouze u EIH pro světlo vážené pokryvnosti a u reliéfu charakterizovaného nadmořskou výškou (tab. 1). Na lokalitě Dolní Neslív byl krom nadmořské výšky signifikantní rozdíl v EIH pro vlhkost (tab. 2). EIH pro živiny a pro půdní reakci sice vykazovaly v intravilánech obou vesnic mírně vyšší hodnoty, rozdíly proti extravilánu však byly nesignifikantní. Na obou lokalitách se podařilo prokázat statisticky významný vliv historie na druhové složení vegetace (tab. 3). Vliv historie je však silně korelován s proměnnými prostředí (obr. 1, 2). Pomocí postupného výběru proměnných v programu Canoco jsme zjistili, že největší část variability aktuální vegetace vysvětlují tyto parametry: na lokalitě Dolní Neslív pokryvnost stromového patra a s ní negativně korelovaná pokryvnost bylinného patra, EIH pro půdní reakci a EIH pro vlhkost (historické využití půdy je velmi silně korelováno s těmito hlavními proměnnými, po jejich odfiltrování vysvětluje historie již jen velmi malou část variability druhových dat); na lokalitě Javor EIH pro živiny (a s ní úzce korelovaná EIH pro půdní reakci), dále pokryvnost bylinného patra a s ní negativně korelovaná pokryvnost keřového+stromového patra, poté EIH pro kontinentalitu a pak typ plochy

Tab. 5. – Synoptická tabulka obsahující druhy z intravilánu (= Intra) a extravilánu (= Extra) zaniklé vesnice Dolní Neslív. Druhy jsou seřazeny podle klesající fidelity, která je vyjádřena pomocí phi koeficientu. Uvedeny jsou všechny nalezené druhy, jejich fidelity (zobrazeny hodnoty $\phi \geq 0,1$) a frekvence (označeny horními indexy). Šedě zvýrazněny jsou statisticky významné hodnoty fidelity ($p = 0,05$; Fisherův exaktní test). Taxony jsou ve druhém sloupci rozlišeny podle pater, ve kterých rostly: 1 = stromové patro, 6 = bylinné patro, 7 = juvenilní rostliny. Tučně jsou zvýrazněny druhy starých lesů (viz diskusi).

Tab. 5. – Synoptic table for Dolní Neslív including all species of the urban (= Intra) and rural (= Extra) areas. Species are arranged in order of fidelity measure (based on presence/absence data) expressed as the phi coefficient (calculated with the JUICE 6.5 Program; Tichý 2002). All occurring species are listed with their fidelities (only phi values ≥ 0.1 displayed) and relative frequencies (upper indices). A grey background means that the result of Fisher's exact test ($P = 0.05$) is significant. In the second column, vegetation layers are indicated; 1 = tree layer, 6 = herb layer, 7 = juveniles. So called "old/growth forest species" are given in bold.

Skupina snímků / Treatment		Intra	Extra
Počet snímků / No. of relevés	Patro/Layer	15	12
<i>Galeopsis pubescens</i>	6	47.8 ⁴⁰	---
<i>Fraxinus excelsior</i>	7	42.6 ³³	---
<i>Picea abies</i>	1	39.5 ¹⁰⁰	---
<i>Carex muricata</i> agg.	6	35.9 ⁴⁰	---
<i>Mycelis muralis</i>	6	31.6 ⁸⁰	---
<i>Impatiens parviflora</i>	6	25.6 ⁹³	---
<i>Rubus idaeus</i>	6	25.4 ⁴⁰	---
<i>Moehringia trinervia</i>	6	23.5 ²⁷	---
<i>Betula pendula</i>	1	17.5 ⁷	---
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	6	17.5⁷	---
<i>Epipactis helleborine</i>	6	17.5 ⁷	---
<i>Hypericum perforatum</i>	6	17.5 ⁷	---
<i>Poa nemoralis</i>	6	17.5 ⁷	---
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	6	16.3 ²⁰	---
<i>Sorbus aucuparia</i>	7	16.3 ²⁰	---
<i>Viola reichenbachiana</i>	6	15.8⁴⁰	---
<i>Urtica dioica</i>	6	9.1 ³³	---
<i>Picea abies</i>	7	4.7 ⁸⁷	---
<i>Populus tremula</i>	7	---	49.1 ⁵⁰
<i>Avenella flexuosa</i>	6	---	31.6 ¹⁷
<i>Quercus robur</i>	1	---	31.6 ¹⁷
<i>Quercus</i> sp.	7	---	23.9 ³³
<i>Acer pseudoplatanus</i>	7	---	21.9 ⁸
<i>Athyrium filix-femina</i>	6	---	21.9 ⁸
<i>Populus tremula</i>	1	---	21.9 ⁸
<i>Calamagrostis epigejos</i>	6	---	14.9 ²⁵
<i>Carex brizoides</i>	6	---	10.0 ⁵⁰
<i>Oxalis acetosella</i>	6	---	7.9⁹²
<i>Veronica officinalis</i>	6	---	3.2 ⁸
<i>Dryopteris carthusiana</i>	6	---	1.7 ⁴²
<i>Agrostis capillaris</i>	6	---	---

extravilán mimo rezervaci, který můžeme interpretovat jako vliv lesního hospodaření na ploše vně přírodní rezervace. Všechny výše zmíněné proměnné byly testovány pomocí Monte Carlo permutačního testu a jsou statisticky významné na hladině 0,05. V ordinačních diagramech (obr. 1, 2) jsou tyto parametry zobrazeny pasivně. Na Javoru se tak intravilán jeví jako prostředí stínomilných, na obsah bází a živin náročnějších a relativně teplomilnějších druhů, extravilán v rezervaci pak jako les prosvětlený. Podobně i na Dolním Neslivu je pro intravilán charakteristická vyšší dostupnost živin a zástin, pro extravilán více světla a navíc vlhkosti.

Na lokalitě Javor jsme zaznamenali 16 tzv. druhů starobylých lesů (AFS). Frekvence jejich výskytu je zpravidla vyrovnaná ve všech třech kategoriích podle historie, jen nepatrně vyšší je v extravilánu v rezervaci. Počítáno pro každou historickou kategorii zvlášť, v intravilánu bylo nalezeno 14 AFS, v extravilánu v rezervaci 14, v extravilánu mimo rezervaci 13. Na lokalitě Dolní Neslív jsme našli celkem 3 AFS (3 v intravilánu, 2 v extravilánu), jejich frekvence se mezi intravilánem a extravilánem významně neliší; stejně jako u celkového počtu druhů jsou tyto hodnoty několikanásobně nižší než na lokalitě Javor.

Diskuze

Stanovištní podmínky

Zjištěné odlišnosti mezi jednotlivými kategoriemi ploch na ZSV Javor interpretujeme především jako vliv odlišného lesního hospodaření: extravilán mimo rezervaci zůstal i po roce 1956, kdy byla vyhlášena rezervace Zvoníčkovna (Žán et al. 1981a), na rozdíl od obou ostatních ploch běžným hospodářským lesem. Prozrazuje to i přítomnost vysazeného modřínu a výskyt netýkavky malokvěté, který zřejmě souvisí s narušováním půdy mechanizací (což naopak nevyhovuje barvínce). Co se týče významně rozdílné nadmořské výšky mezi vymezenými plochami, je pro interpretaci výsledků velmi příznivá lokalizace intravilánu ve svahu a nikoliv na nejnižším místě lokality, díky čemuž lze eliminovat nežádoucí korelaci mezi predispozicí vlivem přírodního prostředí a důsledky činnosti člověka (vesnice byly zakládány v nízko položených místech u zdroje vody, proto je zde nejvíce vlhko a nejvyšší obsah živin, a zároveň se v intravilánu hromadily živiny v důsledku činnosti člověka).

Nepotvrzení jednoznačné diferenciaci intravilánu a extravilánu zejména v obsahu živin, ale i v pH půdy (tab. 1, 2), je v rozporu se všeobecně přijímaným názorem (např. Gouda 2000) a závěry studií zabývajících se starším (Dupouey et al. 2002) i mladším (Vojta 2007) obdobím historie. Naše výsledky ovšem nevycházejí z přímých měření půdních vlastností, ale pouze z EIH, které přitom nemusejí být dostatečně citlivé. Různá hodnota EIH pro živiny by závisela na odlišných hladinách hlavního limitujícího prvku v daném ekosystému. Je-li limitujícím prvkem fosfor, který je v nedostatku, rozdíly v EIH pro živiny se neprojeví, byť by na jednotlivých plochách byly velice různé koncentrace ostatních živin, např. dusíku. Tato problematika je podrobně studována na dlouhodobých pokusech

s hnojením (Chytrý et al. 2009). Lepší dostupnost živin, kterou se nepodařilo pomocí EIH vypočtené pro snímky prokázat, však dokazuje statisticky průkazná fidelita některých tzv. nitrofilních druhů na ZSV Javor (tab. 4). V intravilánu je ve stromovém patře přimíšen buk, což je pozoruhodné ve srovnání s Málkovým zjištěním (Málek 1966), že buk do sekundárního lesa nedokáže migrovat ani po několika stoletích.

Prostřednictvím Ellenbergových indikačních hodnot zjištěná vyšší vlhkost v extravilánu na ZSV Dolní Neslív, tedy v té části, která leží proti mírnému svahu a dál od potoka, je pro nás překvapivá a paradoxní. Může ovšem jít o artefakt malého počtu snímků a druhově chudého porostu. Pravděpodobně z téhož důvodu nejsou statisticky významné rozdíly v dostupnosti živin a půdní reakci mezi oběma zkoumanými kategoriemi.

Rozdíly mezi různě obhospodařovanými plochami středověké ekumeny evidentně existují i po více než 500 letech od zániku sídla, jsou založeny na půdních vlastnostech a rostliny na ně reagují. Nemůžeme však hovořit jednoduše např. o přetrvávajícím zvýšeném obsahu živin. Vliv historie na vegetaci je zprostředkován složitějším mechanismem vzniklým interakcí více faktorů, z nichž zřejmě většinu neznáme, resp. námi použité metody je neodhalily.

Pravěké osídlení

Při studiu vlivu středověkého osídlení na recentní vegetaci nemůžeme pominout ani pravěkou epochu v historii zvoleného území. Širší okolí obou lokalit bylo osídleno od konce neolitu až do mladší doby železné (Kumpera 2004, Hus in Žán et al. 1981b), tedy bez delších přetržek asi 4000 let; nejhustší osídlení (a tím i největší odlesnění) zažila krajina zřejmě v době bronzové. Nejnápadnější dochovanou pravěkou památkou jsou mohylová pohřebiště, využívaná od doby bronzové do mladší doby železné; k sídlení byl opakovaně využit vrchol Lopata asi 1 km jižně od Dolního Neslíva. Z pravěkých lokalit byla zatím botanická pozornost nepřímou věnována pouze části jednoho z mohylníků v přírodní památce Hádky asi 1 km severozápadně od Kornatic (Nesvadbová in Žán et al. 1981b, Nová 2006). Lokalitu pokrývá smíšená doubrava s druhově bohatým podrostem velmi podobným lesní části rezervace Zvoníčkovna (= Javor). Mezi výskytem botanicky hodnotného společenstva a pravěkým pohřebištem nespatřujeme přímou souvislost, spíše jde o důsledek lesního hospodaření v historické době a hůře přístupný terén pohřebiště mohl podobně jako u zaniklých středověkých vesnic (viz níže) přispět k tomu, že se na lokalitě lesnický méně zasahovalo (nedaleký mohylník u Hájku je však kompletně porostlý vysazenou smrčínou). Domníváme se, že případný vliv pravěkého osídlení na zdejší recentní vegetaci by spíše mohl být zprostředkován plošnou změnou půdních vlastností, např. acidifikací, ale rozsáhlé středověké osídlení by tuto stopu přinejmenším „překrylo“, takže by dnes byla sotva zachytitelná. Bez botanického výzkumu zaměřeného na pravěké lokality jde však jen o spekulaci. Mezi posledním pravěkým osídlením (2. století př. n. l.) a příchodem středověkých kolonistů (nejdříve v 10. století n. l.) uplynulo více než 1000 let, zakladatelé Dolního Neslíva a Javora tedy vstupovali na území znovu zcela zalesněné.

Vývoj vesnic po zániku

ZSV Dolní Neslív a Javor byly k výzkumu záměrně vybrány jako kontrastní lokality: smrčina versus smíšená doubrava. Vegetace na Javoru je skutečně daleko bohatší nejen celkovým počtem druhů, ale i počtem AFS, a to např. i při srovnání Dolního Neslíva jako hospodářské smrčiny s kategorií extravilán mimo rezervaci, tedy rovněž hospodářským lesem, byť převážně dubovým, na Javoru. Vnucuje se otázka, jak je možné, že se na místech dvou vesnic, které ležely velmi blízko sebe ve velmi podobných podmínkách a zanikly ve stejné době, vyvinula tak rozdílná vegetace?

K odpovědi chybí řada historických informací: nejsou známy bližší okolnosti zániku Javora (asi nedošlo k tak totální zkáze jako u Dolního Neslíva, pravděpodobně plánovitě zničeného r. 1432 při dobývání blízkého hradu Lopata, jemuž byl hospodářským zázemím) a především víme velmi málo o tom, co se s oběma ZSV dělo posléze. Předpokládáme, že z Javora se jako bezlesí zachovala bývalá náves a vznikla na ní louka, která je velmi přesně zachycena na mapách stabilního katastru (Anonymus 2009b) a má tvar zhruba odpovídající dnešnímu. Relativní zachovalost některých destrukcí v intravilánu vylučuje, že by plocha byla někdy zorněna; mohla být využívána jako pastvina a pravděpodobně brzy zarostla lesem, který se pak mohl vyvíjet poměrně přirozeně. U Dolního Neslíva bezlesí na místě intravilánu přetrvalo do konce 18. století (k zanikání bezlesí bývalých vsí viz Sádlo & Karlík 2002). Od 17. století je pod jménem zaniklé vesnice paralelně uváděn les i louka (cit. sec. Davídek 1935, Burdová et al. 1970). Bezlesá niva a mezofilní bezlesí v místě intravilánu, které jsou patrné na prvním vojenském mapování, se na mladších mapách již nevyskytují (Anonymus 2009a, b). Lokalita patřila do honební obory blízkého loveckého záměčku Kozel zbudovaného v letech 1784–1789, kde byla vytvořena nová síť průseků a v níž byl od první poloviny 19. století vysazován smrk (Žán in Žán et al. 1981b). Za pravděpodobný relikt původního bezlesí Dolního Neslíva lze považovat jen lesní loučku ca 300 m severně od intravilánu. Javor byl takto intenzivnímu umělému zalesnění ušetřen; pouze spekulujeme, že k tomu přispěl přece jen komplikovanější a místy podmáčený terén, větší vzdálenost od vrchnostenského sídla a dřívější doba zalesnění ještě před vznikem smrkového hospodářství. Velký rozdíl mezi dvěma blízkými lokalitami našli také Kopecký & Vojta (2009) při studiu zaniklých vesnic v Doupovských horách; za možné příčiny považují i malé rozdíly ve stanovištních podmínkách, specifický historický management a odlišný *species pool* obou studovaných ploch.

Druhy starobyklých lesů

V souvislosti s kontinuitou dnešních lesů se často hovoří o druzích starobyklých lesů (AFS). Šestnáct AFS zaznamenaných na ZSV Javor považujeme za poměrně velký počet, mimo snímky jsme navíc na této lokalitě a v jejím bezprostředním okolí našli další AFS včetně některých, které v Kozelském polesí nemají žádnou jinou lokalitu nebo jsou tam vzácné (*Lathyrus sylvestris*, *Phyteuma spicatum*, *Platanthera chlorantha*, *Succisa pratensis*;

Pešek et al. 1966, Hadač et al. 1968, Nová 2009). Zaniklá středověká vesnice se tedy jeví jako dokonale starobylý les, přestože známe více než 150 let trvající středověkou bezlesou epizodu. ZSV mohla nabídnout druhům starých lesů vhodné prostředí ve chvíli, kdy se okolní plochy staly objektem intenzivního lesnického hospodaření, jež se samotné ZSV vyhnulo. Z možných příčin už byly zmíněny stanovištní podmínky pozměněné rozvalinami sídlištních objektů i důsledky prvotní lokace vsi prakticky na mokřadu, který zajišťoval vesničanům dostatek vody. Rolí mohla hrát i pověrečná úcta venkovanů k pozůstatkům sídliště (doložená u nedaleké zaniklé tvrže Mydlná, v lidové tradici pokládané za zbytky kostela). A tak, zatímco okolí se stalo více či méně degradovaným kulturním lesem, na ZSV mělo příležitost k rozvoji hajní společenstvo, dnes chráněné jako ukázka přirozeného listnatého lesa – to je případ ZSV Javor, dnes PR Zvoníčkovna (Žán et al. 1981a, Nová 2006), stejně jako blízké PR Lopata na místě zříceniny středověkého hradu (Čečil et al. 1982, Nová 2006).

V literatuře uváděné seznamy AFS (Wulf & Kelm 1994, Honnay et al. 1998, Hermy & Verheyen 2007) však vzbuzují určité pochybnosti. V úvodu jsme poznamenali, že dosavadní výzkumy historie lesů se zpravidla nezabývaly vzdálenější minulostí než 18. stoletím. Automatické zanedbání starší historie je dosti rizikové: při znalosti pulsujícího osídlení Evropy, které dosáhlo prvního vrcholu již v době bronzové (Gojda 2000, Sádlo et al. 2008), lze sotva klíry les ve středních polohách nazvat opravdu kontinuálním. Pro severozápadní Evropu, odkud většina seznamů AFS pochází, to platí ještě více než pro české země. Důsledkem středověkých managementů byly zřejmě světlé rozvolněné lesy, nikoliv neprostupné stinné hvozdy, které by vyhovovaly představě AFS. Některé druhy ze seznamů AFS skutečně – přinejmenším ve středoevropských podmínkách (Chytrý et al. 2001, Chytrý 2007) – preferují světlé lesy (např. jasanovo-olšové lužní lesy, tedy relativně mladé sukcesní stádium na druhy bezlesých nivách) nebo přímo otevřená stanoviště: *Primula elatior*, *Platanthera chlorantha*, *Carex pallescens*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Lysimachia vulgaris*, *Crepis paludosa* a další. Luční druhy ovšem nemohou být současně indikátory starobyklých lesů. Málkova studie (Málek 1966) navíc ukazuje, že i „pravé lesní druhy“, se kterými se opravdu mimo les často nesetkáváme (*Hepatica nobilis*, *Actaea spicata*, *Carex digitata*), bez problémů kolonizují sekundární les (smrčinu) již po několika desítkách let od jeho vzniku, takže ani pomalá migrace zřejmě není společnou vlastností rostlin považovaných za druhy starobyklých lesů. Výrazná kumulace AFS byla nalezena i v sekundárních lesích na místě středověkých zřícenin v bavorském podhůří Šumavy (Rüther 2005).

Považujeme tedy za potřebné přistupovat ke studiu starobyklých lesů a druhů starobyklých lesů s opatrností. Moderní vývoj zvolené lokality počínaje polovinou 18. století lze dnes díky internetu snadno studovat na starých mapách a leteckých snímcích; starší historie je podstatně hůř dostupná, to však nemůže být důvodem, aby byla pominuta jako nevýznamná. Studií zaměřených na vzdálenější minulost vzniklo zatím velmi málo a jejich výsledky nejsou vždy jednoznačné, ale naznačují, že i osídlení ve středověku nebo dokonce v pravěku může mít vliv na recentní vegetaci. Pokud se tedy starší historií nezabýváme,

ztrácíme důležité informace a výsledky mohou být zkreslené. Problém s kartografickými a písemnými prameny ve starších obdobích lze alespoň částečně obejít využitím archeologických či paleoekologických údajů. Pochyby o skutečné míře vazby některých AFS na starobylé lesy v českých podmínkách pak napovídají, že ekologické chování rostlin napříč Evropou není mezi regiony vždy srovnatelné a seznamy AFS ze severozápadní Evropy nelze automaticky přenášet do našeho prostředí.

Pěstované rostliny – kauza barvínek

Opakem druhů starobylých lesů jsou lesní druhy vyskytující se na místech v minulosti bezlesých či jinak výrazně ovlivněných lidskou činností. Může se jednat i o druhy, které byly v minulosti záměrně pěstovány. Nejznámějším příkladem, často uváděným v literatuře (např. Růther 2005), je barvínek menší (*Vinca minor*), který je rostlinou užívanou od pradávna pro léčivé účinky (proti krvácení nebo hypertenzi) a pro rituální účely. Vzhledem ke stálezeleným listům se z něj vázaly smuteční věnce, odtud i německé lidové jméno Totenkraut (Korbelář & Endris 1970, Matthioli 2005).

Maloch (1913: 193) uvádí ve své Květeně v Plzeňsku barvínek z různých lokalit v širším okolí námi zkoumané oblasti (např. Kamenný Újezd u Rokycan). Výskyt udává z listnatých i jehličnatých lesů; ve smrkových lesích však barvínek nalézal jen nekvetoucí. Dále Maloch poznamenává, že se jedná o druh hojně sázený v zahrádkách a na hřbitovech. V této souvislosti je výstižný lidový název „umrdlenec“, který Maloch zaznamenal v Ra[d?]čicích.

Při snaze zjistit podrobnosti o dřívějším výskytu barvínků přímo ve studovaném území Kozelského polesí jsme zkoumali staré herbářové položky. V brněnském a plzeňském herbáři jsme našli celkem pět Malochových položek z naší zájmové oblasti kolem Štáhlav z let 1897–8. Nález barvínků z Kozla, avšak bez uvedení roku, je obsažen i v Květeně Plzeňska (Michal & Vodička in Hadač et al. 1968).

Je tedy pravděpodobné, že výskyt barvínků je na Javoru kontinuální od doby existence středověké vesnice, kdy byl pěstován v tehdejších zahradách v intravilánu.

Závěr

Předkládaná studie je první svého druhu z území České republiky, která na základě terénního sběru dat a jejich statistického vyhodnocení zjišťuje vliv existence zaniklých středověkých vesnic (ZSV) na druhové spektrum současné vegetace. V obou případech byl zjištěn statisticky významný vliv historie na vegetaci. Veliký vliv na vegetaci ZSV však mají také různé proměnné prostředí, do jisté míry korelující a do jisté míry jdoucí napříč kategoriemi historického využití půdy. Pro budoucí studium problematiky nejen těchto dvou ZSV je nutné se zaměřit na sběr většího spektra přímo měřených proměnných prostředí, zejména půdních chemických a fyzikálních parametrů.

Na ZSV Javoru jsme mezi třemi kategoriemi využití půdy našli rozdíly v počtu druhů a mírnou tendenci k větší dostupnosti živin, vyšší půdní reakci a nižší dostupnosti světla

v intravilánu. Tento stav interpretujeme jako přetrvávající důsledek středověkého managementu, avšak detailní vysvětlení vztahu mezi historií ploch, jejich abiotickými vlastnostmi prostředí a recentní vegetací nebylo možné na základě dosud sebraných dat provést. Na ZSV Dolní Neslív byly rozdíly méně výrazné, což zřejmě souvisí s odlišným hospodářským využitím této lokality v novověku a malým počtem zapsaných snímků.

Na obou lokalitách jsme zachytili druhy starobyklých lesů, a sice v počtu 16 druhů na ZSV Javor a 3 na ZSV Dolní Neslív. Prostředí zaniklých vesnic pro ně může být z různých důvodů příznivé, přinejmenším některé z těchto druhů však podle našeho názoru nejsou ve střední Evropě dobrými indikátory kontinuálních lesů (seznamy byly převzaty ze studií provedených v západní Evropě). Naopak jako indikátor zaniklého osídlení se jeví druh *Vinca minor*, který lze na ZSV Javor pravděpodobně považovat za pozůstatek středověké kultury.

Poděkování

Renatě Veselé děkujeme za archeologickou spolupráci v terénu, Ondřeji Peksovi za zapůjčení GPS, Sylvii Pecháčkové za dohledání herbařových položek v herbárii Plzeňského muzea a Michalu Hejčmanovi za cenné připomínky ke způsobu vyhodnocení a prezentace dat. Za mnoho užitečných připomínek k textu vděčíme Radimu Hédlovi, redakční radě a dvěma anonymním recenzentům. Práce druhého z autorů byla podpořena z grantů MŠMT ČR 2B06012 a GA AV IAA600050812.

Literatura

- Anderle J. & Nováček K. (1990): Zaniklý středověký sídelní komplex Neslívky. – In: Nekuda V. [ed.], *Archaeologia historica* 15. Sborník příspěvků přednesených na XXI. celostátní konferenci k problematice historické archeologie, s hlavním zaměřením na všední život ve středověku, p. 251–260, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně a Muzeum husitského revolučního hnutí v Táboře, Brno.
- Anonymus (2003): GeoINFO – geovědní informace na území ČR. – Česká geologická služba, Praha. [URL: <http://nts5.cgu.cz/website/geoinfo/>]
- Anonymus (2009a): První a druhé vojenské mapování. Sect. C157, C174, W_11_III. [URL: <http://oldmaps.geolab.cz> (7. 4. 2009), orig. depon in Kriegsarchiv Wien]
- Anonymus (2009b): Císařské otisky stabilního katastru. – Ústřední archiv zeměměřičství a katastru, Praha. [URL: <http://archivnimapy.cuzk.cz> (20. 1. 2010)]
- Bellemare J., Motzkin G. & Foster D. R. (2002): Legacies of the agricultural past in the forested present: an assessment of historical land-use effects on rich mesic forests. – *J. Biogeogr.* 29: 1401–1420.
- Bossuyt B., Hermy M. & Deckers J. (1999): Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium. – *J. Ecol.* 87: 628–638.
- ter Braak C. J. F. & Šmilauer P. (2002): CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for Canonical Community Ordination (Version 4.5). – Microcomputer Power, Ithaca, New York.
- Burdová P., Culková D., Čáňová E., Lišková M. & Rajtoral F. [eds] (1970): Tereziánský katastr český. Svazek 3, Dominikál. – Archivní správa Ministerstva vnitra ČSR, Praha.
- Čečil F., Čečil F. jun., Nesvadbová J., Kraft J., Sokolová L. & Žán M. (1982): Státní přírodní rezervace Lopata. Inventarizační průzkum proveden v období 1982. – Ms. [Depon. in: Západočeské muzeum v Plzni, oddělení botaniky]

- Černý E. (1979): Zaniklé středověké osady a jejich pluziny. Metodika historickogeografického výzkumu v oblasti Drahanské vrchoviny. – Academia, Praha.
- Černý E. (1992): Výsledky výzkumu zaniklých středověkých osad a jejich pluzin. Historicko-geografická studie v regionu Drahanské vrchoviny. – Muzejní a vlastivědná společnost, Brno.
- Davídek V. (1935): Staré časy Spálenopoříčska do roku 1848. První část: Přehled vývoje kraje. – Spolek rodáků a přátel města Spáleného Poříčí a okolí, Praha.
- Dudková V., Orna J. & Vařeka P. [eds] (2008): Hledání zmizelého. Archeologie zaniklých středověkých vesnic na Plzeňsku. Katalog výstavy. – Západočeské muzeum v Plzni, Plzeň.
- Dupouey J. L., Dambrine E., Laffite J. D. & Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – *Ecology* 83: 2978–2984.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobot.* 18: 1–248.
- Gojda M. (2000): Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny. – Academia, Praha.
- Hadač E., Sofron J. & Vondráček M. (1968): Květena Plzeňska. – Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Plzni, Plzeň.
- Hennekens S. M. & Schaminée J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. – *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- Hermý M. & Verheyen K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. – *Ecol. Res.* 22: 361–371.
- Honnay O., Degroote B. & Hermý M. (1998): Ancient-forest plant species in western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms. – *Belgian J. Bot.* 130: 139–154.
- Honnay O., Hermý M. & Coppin P. (1999): Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and reforestation. – *Biol. Conserv.* 87: 73–84.
- Chytrý M. [ed.] (2007): Vegetace České republiky 1. Travninná a keříčková vegetace. – Academia, Praha.
- Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. [eds] (2001): Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukát J. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. – *J. Veg. Sci.* 13: 79–90.
- Chytrý M., Hejčman M., Hennekens S. & Schnellberg J. (2009): Changes in vegetation types and Ellenberg indicator values after 65 years of fertilizer application in the Rengen Grassland Experiment, Germany. – *Appl. Veg. Sci.* 12: 167–176.
- Koerner W., Dupouey J. L., Dambrine E. & Benoit M. (1997): Influence of past land use on the vegetation and soils of present day forest in the Vosges mountains, France. – *J. Ecol.* 85: 351–358.
- Kopecký M. & Vojta J. (2009): Land use legacies in post-agricultural forests in the Doupovské Mountains, Czech Republic. – *Appl. Veg. Sci.* 12: 251–260.
- Korbelář J. & Endris Z. (1970): Naše rostliny v lékařství. – Avicenum, Praha.
- Křivánek R. (2004): Geofyzikální metody. – In: Kuna M. [ed.], Nedestruktivní archeologie, p. 117–184, Academia, Praha.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Kubíková J. (1986): Cultivated forest stands in Central Bohemia, their floristic composition and history. – In: Schubert R. & Hilbig W. [eds], Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen, part 3, p. 155–165, Martin Luther University, Halle.
- Kumpera J. [ed.] (2004): Dějiny západních Čech. I. díl: od pravěku do poloviny 18. století. – Nakladatelství Ševčík, Plzeň.
- Kuna M. [ed.] (2004): Nedestruktivní archeologie. – Academia, Praha.
- Ložek V. (2007): Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. – Dokořán, Praha.
- Majer A. (2004): Geochemie v archeologii. – In: Kuna M. [ed.], Nedestruktivní archeologie, p. 195–236, Academia, Praha.

- Málek J. (1966): Vývoj vegetace na území osad zaniklých v 15. a 16. století v oblasti jihozápadní Moravy. – *Acta Mus. Morav., sci. soc.*, 51: 153–180.
- Maloch F. (1913): Květena v Plzeňsku. Díl I. Soustavný výčet druhů a jejich nalezišť. – *Obecní i okresní zastupitelstvo, Plzeň.*
- Marková Š. (2007): Vliv historie využívání lokality na dnešní lesní vegetaci na příkladu Dobříšska. – Ms. [Dipl. práce; depon. in: Knihovna katedry botaniky PřF UK, Praha]
- Matthioli P. O. (2005): Herbář neboli bylinář. – *Levné knihy KMa, Praha.*
- Moravec J., Balátová-Tuláčková E., Blažková D., Hadač E., Hejny S., Husák Š., Jeník J., Kolbek J., Krahulec F., Kropáč Z., Neuhäusl R., Rybníček K., Řehořek V. & Vicherek J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – *Severočes. Přír., příl. 1995/1: 1–206.*
- Neuhäuslová Z., Blažková D., Grulich V., Husová M., Chytrý M., Jeník J., Jirásek J., Kolbek J., Kropáč Z., Ložek V., Moravec J., Prach K., Rybníček K., Rybníčková E. & Sádlo J. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část. – *Academia, Praha.*
- Neuhäuslová Z., Moravec J., Chytrý M., Sádlo J., Rybníček K., Kolbek J. & Jirásek J. (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1 : 500 000. – *Botanický ústav AV ČR, Průhonice.*
- Nová J. (2006): Flóra a vegetace chráněných území Lopata, Hádky a Zvoníčkovna jihovýchodně od Plzně. – Ms. [Bakal. práce; depon. in: Zápaadočeské muzeum v Plzni, oddělení botaniky; dostupný z http://is.muni.cz/th/106015/prif_b/]
- Nová J. (2009): Flóra a vegetace přírodních parků Kornatický potok a Kamínky jihovýchodně od Plzně. – Ms. [Dipl. práce; depon. in: Zápaadočeské muzeum v Plzni, oddělení botaniky; dostupný z http://is.muni.cz/th/106015/prif_m/]
- Nožička J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. – *Státní zemědělské nakladatelství, Praha.*
- Pešek J. et al. (1966): Květena Rokycanska. Materiál k floristickému výzkumu okresu Rokycany. – *Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody v Plzni, Plzeň.*
- Peterken G. F. & Game M. (1984): Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. – *J. Ecol.* 72: 155–182.
- Poschold P., Karlík P., Baumann A. & Wiedmann B. (2008): The history of dry calcareous grasslands near Kallmünz (Bavaria) reconstructed by the application of palaeoecological, historical and recent-ecological methods. – In: Szabó P. & Hédl R. [eds], *Human nature: studies in historical ecology and environmental history*, p. 130–143, Institute of Botany of the Czech Academy of Sciences, Průhonice.
- Prach K. & Beneš J. (2004): Geobotanická indikace v archeologii. – In: Kuna M. [ed.], *Nedestruktivní archeologie*, p. 297–306, Academia, Praha.
- Rüther C. (2005): Bewaldete Burgruinen im Bayerischen Wald. Flora, Vegetation, Standort. – *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.* 66: 407–432.
- Sádlo J. & Karlík P. (2002): Krajinně-ekologické interpretace starých map prostřednictvím geobotaniky: příklad Josefského mapování. – In: Němec J. [ed.], *Krajina 2002: Od poznání k integraci*, p. 58–62, Ústí nad Labem.
- Sádlo J., Pokorný P., Hájek P., Dreslerová D. & Cílek V. (2008): Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. – *Malá Skála, Praha.*
- Smetánka Z. (1988): Život středověké vesnice. Zaniklá Svidna. – *Academia, Praha.*
- Sokal R. R. & Rohlf F. J. (2001): *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research.* Ed. 7. – *Freeman, New York.*
- StatSoft (2007): STATISTICA for Windows 8.0. – *StatSoft Inc., Tulsa.*
- Szabó P. & Hédl R. (2010): Starobylý les – nová kategorie pojmání lesa. – *Lesnická práce* 89/1: 22–23.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- Tolasz R., Miková T., Valeriánová A. & Voženílek V. [eds] (2007): *Atlas podnebí Česka. – Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, Praha a Olomouc.*
- Tomášek M. (2000): *Půdy České republiky. – Český geologický ústav, Praha.*

- Vařeka P. [ed.] (2006): Archeologie zaniklých středověkých vesnic na Rokycansku I. – Katedra archeologie, Fakulta filozofická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň.
- Vera F. W. M. (2000): Grazing ecology and forest history. – Wallingford Oxon, CABI Publishing.
- Verheyen K., Bossuyt B., Hermy M. & Tack C. (1999): The land use history (1278–1990) of a mixed hardwood forest in western Belgium and its relationship with chemical soil characteristics. – *J. Biogeogr.* 26: 1115–1128.
- 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. – *J. Ecol.* 91: 731–742.
- Vesecký A. [ed.] (1958): Atlas podnebí Československé republiky. – Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Veselá R. (2004): Zaniklé středověké osídlení v mikroregionu Štáhlavského polesí. – Ms. [Bakal. práce; depon. in: Katedra archeologie, Fakulta filozofická, Západočeská univerzita, Plzeň]
- Vojta J. (2007): Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation on secondary forests in abandoned villages. – *Preslia* 79: 223–244.
- Westhoff V. & van der Maarel E. (1978): The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker R. H. [ed.], *Classification of plant communities*, p. 289–399, W. Junk, The Hague.
- Wulf M. & Kelm H. J. (1994): Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz. Untersuchungen naturnahen Wälder im Elbe-Weser Dreieck. – *NNA Berichte* 7: 15–50.
- Žán M., Čečil F., Červená A., Hürka L., Kočandrlová E., Nesvadbová J., Sokolová L. & Gryc J. (1981a): Státní přírodní rezervace Zvoníčkovna. Inventarizační průzkum provedený v letech 1978–1981. – Ms. [Depon. in: Západočeské muzeum v Plzni, oddělení botaniky]
- Žán M., Červená A., Hürka L., Kočandrlová E., Nesvadbová J., Sokolová L. & Gryc J. (1981b): Státní přírodní rezervace Hádky. Inventarizační průzkum provedený v letech 1978–1981. – Ms. [Depon. in: Západočeské muzeum v Plzni, oddělení botaniky]

Došlo dne 21. 1. 2010

