

Kryštof Chytrý – Helena Prokešová

Změny lesní a nelesní vegetace v Milovickém lese



Na Pulgarské stráni v oboře Bulhary v Milovickém lese na jaře 2020 vykvetly hlaváčky jarní, kromě nich tam však nevykvetlo vůbec nic. Hlaváčky jsou totiž jedovaté, a zvěř se jim proto vyhýbá. Takové štěstí bohužel nemá mnoho jiných ohrožených a chráněných druhů, jako jsou třeba kosatec různobarvý nebo vstavač nachový. Tyto druhy z obor v Milovickém lese postupně mizí a s nimi i unikátní lesostepní krajina, která v sobě spojuje sprašovou doubravu a stepní trávník. (foto Kryštof Chytrý, duben 2020)

Úvod

Milovický les je lesní komplex mezi Mikulovem, Klentnicí, Milovicemi a Bulhary o rozloze více než 2 000 ha. Leží v oblasti tvořené žďánickými pískovci, které jsou na většině plochy překryté spraší nebo sprašovými hlínami. Snadno erodující horniny daly vzniknout krajíně s charakteristickými zaoblenými hřebeny a širokými údolími. Rozmanitý reliéf se přímo projevuje na vegetačním pokryvu. V údolích, úpatních polohách svahů a na jejich severních svazích převládají teplomilné panonské dubohabřiny (asociace *Primulo veris-Carpinetum betuli*,¹ biotop L3.4²), pro jejichž bylinné patro jsou charakteristické například dymnivka nízká (*Corydalis pumila*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), ostřice Micheliova (*Carex michelii*), strdivka nicí (*Melica nutans*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*) a violka divotvárná (*Viola mirabilis*). Na vyvýšených rovinách a na pozvolných svazích rostou teplomilné doubravy na spraši (asociace *Quercetum pubescenti-roboris*, biotop L6.2), v jejichž podrostu v Milovickém lese najdeme například

¹ V pojetí asociací podle Vegetace ČR (CHYTRÝ 2013)

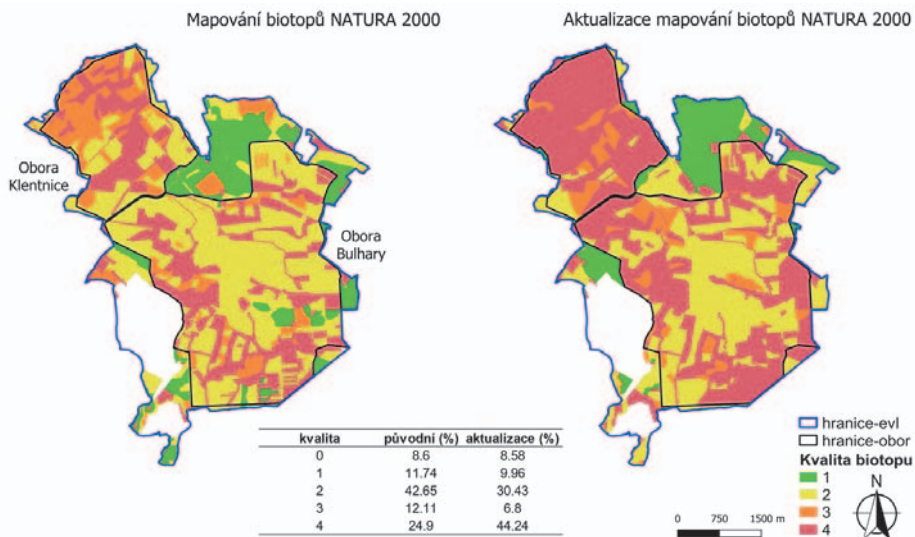
² V pojetí biotopů podle Katalogu biotopů ČR (CHYTRÝ – KUČERA – KOČÍ – GRULICH – LUSTYK 2010)

kamejku modronachovou (*Buglossoides purpurocaerulea*), silenku nicí (*Silene nutans*), strdivku jednovětvou (*Melica uniflora*) a válečku prapořitou (*Brachypodium pinnatum*). Místy zde přežívají i kosatec trávolistý (*Iris graminea*) a k. různobarvý (*I. variegata*), oman vrbolistý (*Knautia salicina*) a tolitá lékařská (*Vincetoxicum hirsutum*). Na nejstrmějších jihozápadně orientovaných svazích se vyvíjejí šípákové doubravy (asociace *Lithospermo purpurocaerulei-Quercetum pubescentis* a *Euphorbio-Quercetum*, biotop L6.1) s většími či menšími stepními oky (komplex biotopů stepních trávníků, xerothermních lemů a šípákových doubrav). Pro tyto biotopy jsou charakteristické například bělozářka větevnatá (*Anthericum ramosum*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), ostřice nízká (*Carex humilis*), prorostlík srpovitý (*Bupleurum falcatum*), pryšec mnohobarvý (*Euphorbia epithymoides*), třemdava bílá (*Dictamnus albus*) a violka srstnatá (*Viola hirta*).

V severní části Milovického lesa se nachází Milovická stráň, botanicky a entomologicky slavná lokalita s unikátní teplomilnou biotou. Pravděpodobně díky poloze na okraji lesního komplexu bylo v některých jejích částech bezlesí dlouhodobě udržováno ve velkém rozsahu pastvou hospodářských zvířat, v její jihozápadní části se však dochovaly i velmi drobné stepní enklávy. Další stepní enklávy se nacházejí ve střední části Milovického lesa (severozápadně od Pulgarské stráně) a v jeho jižní části (jižní úpatí Vysokého rohu). Lesostepní komplexy jsou z biologického a ochrannářského hlediska velmi hodnotné. Díky strukturální rozmanitosti a přítomnosti rozvolněných přechodů mezi stepním trávníkem a lesem se na ně váže velká diverzita, která je ve středoevropské krajině unikátní. Zároveň hostí velké množství ohrožených a obecně vzácných druhů rostlin a hmyzu. Osud lesostepních krajin na území České republiky vedl převážně k rozšíření stepních trávníků na úkor teplomilných doubrav. Místa, kde by lesostepní krajiny byly zachovalé v celé své komplexitě, jsou velmi vzácná, což zvláště platí pro lesostepi vzniklé na sprašových půdách, vzácných v celé panonské nížině (CHYTRÝ 2019). V České republice se sprašové lesostepní krajiny zachovaly pouze v Litenčické, Hustopečské a Milovické pahorkatině na jižní Moravě (CHYTRÝ 2019).

Většinu plochy Milovického lesa (asi 70 %) dnes pokrývají dvě obory (obora Bulhary, 1 164 ha, a obora Klentnice, 485 ha). Obora Bulhary byla založena na konci 17. století, během druhé světové války byla zničena a znovu se jí podařilo obnovit až v roce 1966; ve stejném roce vznikla také obora Klentnice. Majitelem naprosté většiny pozemků v Milovickém lese je Česká republika a jejich správcem, stejně jako i správcem obor, je státní podnik Lesy České republiky.

Milovický les zaujímá poměrně velkou část chráněné krajinné oblasti Pálava, území obou obor patří do její druhé zóny ochrany. Pro svou vysokou přírodovědnou hodnotu, ať už z botanického, entomologického, či ornitologického hlediska, a přítomnost významných biotopů, zejména panonských dubohabřin (L3.4), perialpidských bazifilních teplomilných doubrav (L6.1) a panonských teplomilných doubrav na spraši (L6.2), je chráněn rovněž jako evropsky významná lokalita (EVL Milovický les). Také je součástí ptačí oblasti Pálava a biosférické rezervace UNESCO Dolní Morava. Milovická stráň a část přilehlého lesa jsou chráněny jako přírodní rezervace Milovická stráň. Navzdory různým vrstvám legislativní ochrany se stav biotopů v Milovickém lese od roku 2000 velmi zhoršil, jak vyplývá ze srovnání výsledků prvního mapování biotopů soustavy NATURA 2000 (v letech 2001–2003) s jeho aktualizací (v letech 2011 a 2013). Zatímco při mapování převažovaly biotopy hodnocené jako středně zachovalé (kvalita 2; 42,65 %), během aktualizace jich byla většina hodnocena jako výrazně degradovaná (kvalita 4; 44,24 %). Biotopy mimo oboru přitom měly znatelně lepší hodnocení než v oborách. Od aktualizace mapování opět uběhlo několik let a na první pohled i z nahodilých průzkumů zde bylo zřejmé, že stav biotopů se nadále zhoršuje. Proto jsme v roce 2020 zpracovali studii *Změny vegetace v evropsky významné lokalitě Milovický les*. Její nejdůležitější výsledky přinášíme formou tohoto článku, abychom rozšířili povědomí o tom, v jakém stavu tento kdysi významný lesní komplex je, a uvedli historický kontext současné situace.



Změny v hodnocení kvality přírodních a přírodě blízkých biotopů v EVL Milovický les mezi roky 2001 až 2003 (mapování) versus 2011 a 2013 (aktualizace mapování)

kvalita 0: nehodnoceno

kvalita 1-4: 1 nejlepší, 4 nejhorší

Lesnické a oborní hospodaření v Milovickém lese

Většina plochy Milovického lesa byla v minulosti obhospodařována jako pařezina (nízký les), místy s výstavky (střední les). Doba obmýtí spodní etáže se postupně prodlužovala od sedmi let v 15. století do třiceti let v 19. století (SZABÓ – HÉDL 2013; MÜLLEROVÁ – HÉDL – SZABÓ 2015). Tradiční hospodaření, které bylo dlouhodobě relativně stabilní, se zásadně podílelo na utváření a udržování tamní biologické rozmanitosti. Během 19. století však začaly být porosty v Milovickém lese převáděny na nepravou kmenovinu (definitivně se tak stalo v polovině 20. století). V současné době je Milovický les spravován jako běžný generativně obnovovaný hospodářský les, kde se praktikují holoseče a příprava půdy těžkou mechanizací (BENEŠ – ČÍŽEK – DOVALA – KONVIČKA 2006; ČÍŽEK – ROLEČEK – DANIHELKA 2007).

Protože kvůli tlaku oborní zvěře nelze les obnovovat běžnými hospodářskými postupy, jsou v oboře vyčleněné obnovní bloky. Jde o oplocené plochy o výměře 20–40 ha chráněné plotem před zvěří přibližně po dobu dvaceti let. Obnovní postupy jsou koncipovány tak, aby v co nejkratší době byly všechny mýtné porosty v rámci bloku obnoveny. Vznikají tak rozsáhlé roztěžené plochy s pasekami o rozloze do jednoho hektaru, které dělí pouze porostní žebra. Ta jsou po zajištění okolních nárůstů a kultur domýcena. V současnosti se v oboře oborách rozkládají obnovní bloky zhruba na 370 ha. V oboře Klentnice je oploceno více než 27 % z celkové rozlohy, v oboře Bulhary zhruba 19 %. Úživnost obor je tak značně snížena (dle sdělení V. Riedla).

Z lesního hospodářského plánu lze odvodit, jak se v Milovickém lese hospodařilo v minulosti. Vyšší intenzita těžeb je patrná v období mezi světovými válkami, kdy obnova proběhla na více než 60 % rozlohy. Druhá světová válka obnovu porostů téměř zastavila až do roku 1970. Tehdy znovu započaly těžební aktivity, ovšem v mnohem menším rozsahu – během jednoho desetiletí je pravidelně obnovováno zhruba 6 % plochy. Z pohledu ochrany přírody však není klíčový rozsah těžeb, ale celkový způsob obnovy. Na starých



Porost ruderálních bylin na pasece v obnovním bloku po přípravě půdy těžkou mechanizací. Rozrušení půdy způsobuje výrazný až úplný ústup lesních druhů, a naopak umožňuje šíření nelesních druhů, často expanzivních nebo invazních. (foto Kryštof Chytrý, květen 2020)

porostech v sedmém až desátém věkovém stupni je zřejmé, že byly obnoveny vegetativně, tedy že vyrostly z pařezů. Od sedmdesátých let minulého století však probíhala zejména umělá generativní obnova v rámci obnovních bloků. Paseky, které jsou osazovány sazenicemi v předepsaném počtu, mají zcela odlišný charakter než paseky, které vznikaly spontánním obrážením pařezů. Nárosty vzniklé z pařezů, jejichž hustota nebyla příliš velká, totiž poskytovaly díky své mezernatosti prostor pro světlo milné druhy po delší dobu, než se zcela zapojily. V současnosti musí být dle lesního zákona paseky do deseti let zajištěny, což mimo jiné znamená, že na obnovované ploše již po deseti letech není prostor pro světlo milnou vegetaci. Stinné jsou pak i dospělé porosty, které tímto způsobem vznikají. Ačkoliv zakmenění i zásoba porostů během posledních třech desetiletí mírně klesá, korunový zápoj je velmi vysoký a k bylinnému patru sluneční svit téměř neproniká. Dalším negativem generativního způsobu obnovy lesa je příprava paseky před výsadbou sazenic. Dříve probíhající celoplošná příprava půdy byla na území EVL Milovický les alespoň omezena tak, že minimálně na 20 % vzniklé holiny se nefrézuje (dle sdělení V. Riedla).

Sčítané stavy zvěře v mysliveckých letech (myslivecký rok: duben až březen následujícího roku) 2003/2004 až 2006/2007 byly v oboře Bulhary 261–331 jelenů, 98–147 daňků a 8–33 srnců a v oboře Klentnice 108–150 muflonů a 95–146 daňků. Normované stavy zvěře (maximální stavy zvěře dané rozhodnutím státní správy) jsou stanoveny na 396 jedinců spárkaté zvěře³ v oboře Bulhary a 165 JSZ v oboře Klentnice. Nejedná se však o maximální počet zvěře, který by se zde dle vyhlášky o stanovení minimálních a normovaných stavů zvěře mohl stanovit jako normovaný. Pokud bychom brali v úvahu pouze zvěři přístupnou

³ JSZ – jedinec spárkaté zvěře: 1 JSZ je roven jednomu jedinci jelena, dvěma jedincům daňka, dvěma jedincům muflona nebo čtyřem jedincům srnce.

plochu (odečetli bychom rozlohu obnovních bloků), maximální hodnoty by byly pro oboru Bulhary 470 JSZ a pro oboru Klentnice 176 JSZ. Na druhou stranu stejným rozlohám by v lesích mimo oboru v honitbě zařazené do I. bonity odpovídalo pouze 37, respektive 14 JSZ, v honitbě zařazené do III. bonity, které současný stav lesa v obou oborách odpovídá lépe, pak 21, respektive 8 JSZ. V rozporu se sčítanými stavy zvěře a normovanými stavy jsou hlášené úlovky za období mysliveckých let 2014/2015 až 2016/2017, které činí v oboře Bulhary 114–167 jelenů a 103–122 daňků, v oboře Klentnice pak 75–93 muflonů a 42–68 daňků. Počet odlovených zvířat je totiž vzhledem k výše uvedeným hodnotám neúměrně vysoký (dle sdělení V. Sajfrta).

Metodika

Cílem naší studie bylo posoudit, zda v posledních letech v EVL Milovický les došlo ke změnám (1) kvality biotopů, které jsou předměty ochrany této EVL, (2) diverzity cévnatých rostlin a (3) počtu chráněných a ohrožených druhů rostlin, případné změny popsat a doložit aktuálními daty z terénu.

Lesní vegetace

Jako výchozí datový soubor pro zjišťování změn u lesních biotopů jsme využili vegetační snímky, které zapsali pracovníci Botanického ústavu Akademie věd České republiky, oddělení vegetační ekologie v Brně, pod vedením Radima Hédla. Soubor, s nímž jsme pracovali, čítá zápisy celkem z 69 trvalých ploch, na nichž bylo vegetační snímkování provedeno v letech 2012–2013 a 2018. Plochy tvoří čtverce o velikosti strany 15 m a jejich umístění částečně sleduje historické typologické plochy, které v padesátých letech 20. století zakládal Jaroslav Horák. Všechny plochy se nacházejí v EVL Milovický les, ve třech různých hospodářských situacích: mimo oboru (N = 13), v oboře v obnovních blocích, kam nemá zvěř přístup (N = 10), a v oboře se zvěří (N = 46). Tyto různé hospodářské situace nám dovolují demonstrovat tři stupně intenzity tlaku zvěře. Od ploch v obnovních blocích, kde je pasva zvěře téměř úplně vyloučena, po plochy v oborách, kde je tlak zvěře celoročně vysoký. Místa mimo obory jsou také částečně narušována zvěří, jejíž stavy jsou vysoké i ve volné krajině, intenzita zde však není tak velká jako v oborách.

Pro každý vegetační snímek jsme určili počet diagnostických druhů vegetačních typů (tzv. asociací; podle CHYTRÝ 2013), odpovídajících lesním biotopům, které jsou předměty ochrany EVL Milovický les (viz úvodní kapitola). Podrost lesa tvoří druhy s různou vazbou na lesní prostředí. Ptali jsme se proto také, jestli se mění relativní zastoupení druhů z jednotlivých skupin. Využili jsme za tímto účelem seznam lesních druhů (DŘEVOJAN – CHYTRÝ – SÁDLO – PYŠEK 2016), ve kterém autoři rozlišují pět kategorií (0 – taxon se v českých lesích spontánně nevyskytuje, 1.1 – taxon vyskytující se hlavně v zapojeném lese, 1.2 – taxon vyskytující se hlavně v lesních lemech a na lesních světlinách včetně lesních cest, míst vývrátů, požáříšť a pasek, 2.1 – taxon vyskytující se v lese i bezlesí a 2.2 – taxon vyskytující se zčásti v lese, ale převážně v nelesní vegetaci). Kategorie 1.1 a 1.2 jsme sloučili jako „lesní druhy“ a kategorie 2.1 a 2.2 jako „generalisty“. Autoři vegetačních snímků během zapisování odhadovali rovněž pokryvnosti jednotlivých vegetačních pater. Pro účely studie jsme pracovali s hodnotami pro bylinné a keřové patro. Pro každý vegetační snímek jsme spočítali počet druhů, které jsou v Červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky (GRULICH 2017) hodnocené jako ohrožené (kategorie C1–C4), a počet druhů chráněných zákonem (uvedených ve vyhlášce č. 395/1992 Sb.).

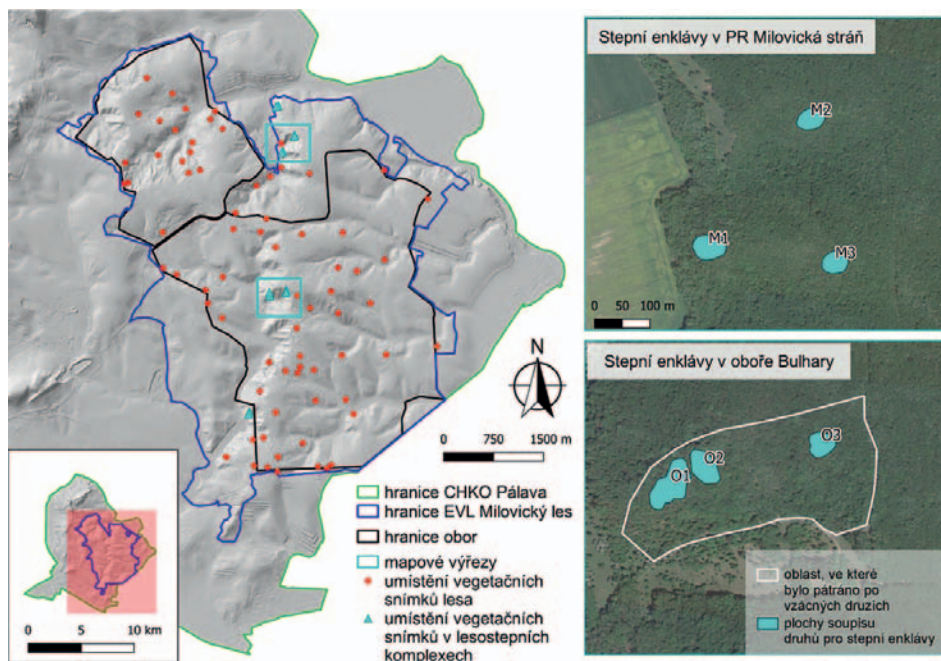
Zpracování dat jsme provedli v programovacím jazyce R (R CORE TEAM 2019). Většinu ukazatelů jsme zobrazili formou krabicových diagramů, kde nezávislou proměnnou jsou (1) rok (2013 a 2018) a (2) tři typy hospodaření. Pro každou hospodářskou situaci jsme pomocí párového t-testu testovali změnu mezi rokem 2013 a 2018. Ve výjimečných

případech, kdy se rozložení hodnot dané proměnné velmi vzdalovalo od normálního rozložení, jsme rozdíl mezi skupinami statisticky netestovali.

Lesostepní vegetace

Během května roku 2020 jsme provedli terénní průzkum na třech lesostepních enklávách uvnitř obory Bulhary a třech enklávách srovnatelné velikosti mimo obory na území přírodní rezervace Milovická stráň. Na těchto místech jsme sepsali všechny druhy cévnatých rostlin, které se vyskytovaly v lesostepním komplexu (tedy ve stepní enklávě a přilehlých lesích ne dále než 20 m od okraje lesa). U zvláště chráněných a ohrožených druhů jsme v oboře zaznamenávali jejich výskyt, respektive absenci oproti starším údajům Jiřího Danihelky a dalších autorů také v lese v širším okolí stepních enkláv. Z druhových soupisů ze stepních enkláv jsme pomocí *phi koeficientu* (CHYTRÝ – TICHÝ 2006) v programu JUICE (TICHÝ 2002) vybrali druhy, které se vyskytují často v oboře a jsou vzácné mimo ni a naopak. Ze soupisů jsme dále vybrali ohrožené druhy a jejich počet porovnáváme pomocí sloupcových diagramů.

Na dvou enklávách v oboře a dvou enklávách mimo ni jsme zároveň provedli snímkování vegetace všech lesostepních biotopů. Vegetační snímky jsme lokalizovali přibližně na transektu vertikálně protínajícím stepní enklávy. Na každé z nich jsme zapsali tři snímky (les nad stepí, lem lesa nad stepí a step) o velikosti 10 m². Stejný způsob snímkování používal i první z autorů při průzkumu lesostepních komplexů v severní Panonii (CHYTRÝ 2019). Z této studie jsme využili data ze sprašových lesostepních lokalit na jižní Moravě, která porovnáváme se dvěma lokalitami v oboře. K porovnání dat o druhovém složení jednotlivých vegetačních snímků jsme použili analýzu hlavních koordinát (PCoA). Při analýze zohledňujeme pouze bylinné patro (včetně semenáčků dřevin).



Vlevo umístění vegetačních snímků zapsaných v lesních biotopech Milovického lesa v letech 2012 až 2013 a 2018 pracovníky Botanického ústavu Akademie věd České republiky, oddělení vegetační ekologie v Brně (červeně) a vegetačních snímků zapsaných v lesostepních komplexech v letech 2018 a 2020 autory této studie (světlemodře); vpravo lokalizace zkoumaných stepních enkláv v PR Milovická stráň a v oboře Bulhary

Výsledky

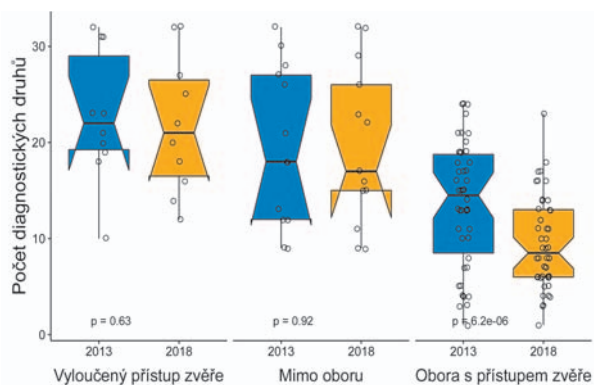
Lesní vegetace

Mezi lety 2013 a 2018 došlo ve zvěří aktivně využívaných částech obor k výraznému zhoršení hodnot mnoha ukazatelů kvality lesních biotopů. Jako příklad si vezmeme diagnostické druhy asociací, které odpovídají biotopům zařazeným do předmětů ochrany EVL. Zatímco v oborách byl zaznamenán významně významný pokles počtu těchto druhů, změny z lokalit mimo obory a v obnovních blocích nebyly průkazné a neukazují žádný trend. Navíc už samotný výchozí bod srovnání změn (rok 2013) má horší výsledky v aktivně využívaných oborách než v jiných hospodářských situacích. Mezi cílové druhy bylin, které indikují dosažení dobrého stavu biotopů z ochrannářského hlediska, avšak v prostoru aktivně využívaných obor ustupují, patří čistic přímý (*Stachys recta*), divizna jižní rakouské (*Verbascum chaixii* subsp. *austriacum*), hrachor jarní, jetel alpínský (*Trifolium alpestre*), konvalinka jarní (*Convallaria majalis*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), medovník meduňkolistý, náprstník velkokvětý (*Digitalis grandiflora*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), ostřice Micheliova, ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*), smldník alsaský (*Peucedanum alsaticum*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*), tolita lékařská, třemdava bílá, violka divotvárná a vratič chocholičnatý (*Tanacetum corymbosum*).

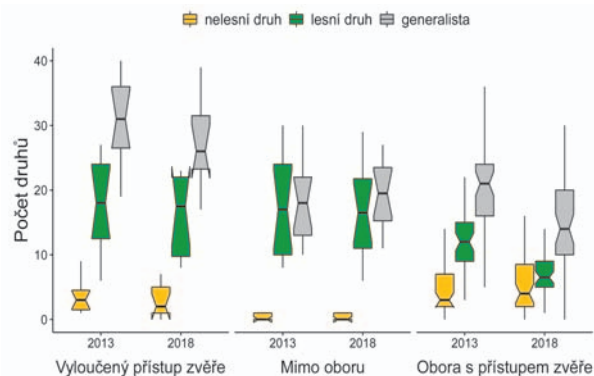
Z hlediska počtu druhů s různou mírou vazby na lesní prostředí nezachytily vegetační snímky za sledované období výrazné změny. Zajímavé je však srovnání mezi různými hospodářskými situacemi. Zatímco mimo obory je vyrovnané zastoupení lesních druhů a generalistů, v oborách převažují generalisté, a to jak v obnovních blocích, tak v aktivně využívaných částech obor. Mezi roky 2013 a 2018 se v aktivně využívaných částech obor průkazně snížil počet lesních druhů a je zde patrný trend nárůstu nelesních druhů. V této skupině převládají druhy s vazbou na ruderalní nebo synantropní stanoviště (například lipnice roční, *Poa annua*; truskavec ptačí, *Polygonum aviculare* agg.), které indikují zhoršení stavu vegetace.

Důležitou charakteristikou lesních biotopů je také struktura jednotlivých vegetačních pater porostu. Mezi lety 2013 a 2018 došlo v oborách k dramatickému snížení pokryvnosti bylinného patra. Ta sice dosahuje v oborách dlouhodobě nízkých hodnot, v roce 2018 se však blížila nule. Určitý trend v poklesu pokryvnosti bylinného patra (byť nesignifikantní) byl zaznamenán i v plochách mimo obory a lze jej pravděpodobně spojovat s epizodami extrémně suchých let. Důsledky extrémního sucha se nevyhýbají ani oborám, kde jsou kvůli vysokému tlaku zvěře jejich projevy ještě dramatičtější než v okolní krajině. Jak je patrné ze srovnání pokryvnosti keřového patra, v oborách je dlouhodobě velmi nízké zastoupení keřů, což může mít za následek vyšší vysychavost půdy a v dlouhodobém horizontu zhoršovat kondici bylinného patra. Oborní zvěř působí výrazné disturbance a utužování půdy, vedoucí k ústupu mezofilních druhů. Druhy, které ve společenstvu naopak zůstávají, musejí být tolerantní k disturbancím, a proto se zvyšuje poměr druhů s ruderalní tendencí. Tyto druhy často mají širokou ekologickou amplitudu, a jejich nástup na úkor charakteristických mezofilních druhů je tedy nutné chápat jako snižování biologické hodnoty stanoviště.

Z předchozích odstavců vyplývá, že v aktivně využívaných částech obor v porovnání s místy s menším pastevním zatížením dochází ke kvalitativním i kvantitativním změnám ve společenstvech cílových lesních biotopů. Tyto změny se projevují i v zastoupení ohrožených a chráněných druhů. Ze všech sledovaných hospodářských situací dochází k průkaznému úbytku ohrožených druhů pouze v aktivně využívaných částech obor. V ostatních situacích není zřejmý ani žádný trend změny zastoupení ohrožených druhů. Obdobná je situace pro druhy zvláště chráněné, kterých je v aktivně využívaných částech obor průkazně méně než jinde, a zároveň je zde nejvíce patrný trend v jejich úbytku. Pokud se zde ohrožené druhy vyskytují, většinou se jedná pouze o opakovaně okusované nekvetoucí jedince, kteří jsou velmi málo vitální. Vzhledem k přítomnému trendu lze předpokládat, že bez včasného zásahu se bude situace ohrožených a chráněných druhů v oborách nadále zhoršovat a může vyústit ve vyhubení některých druhů.



Srovnání změn počtu diagnostických druhů asociací odpovídajících biotopům, které jsou předměty ochrany EVL Milovický les, a změn počtu nelesních druhů, lesních druhů a generalistů mezi sledovanými roky v různých hospodářských situacích



Hrachor jarní (*Lathyrus vernus*)



Mařinka vonná (*Galium odoratum*)



Medovnik meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*)



Třemdava bílá (*Dictamnus albus*)

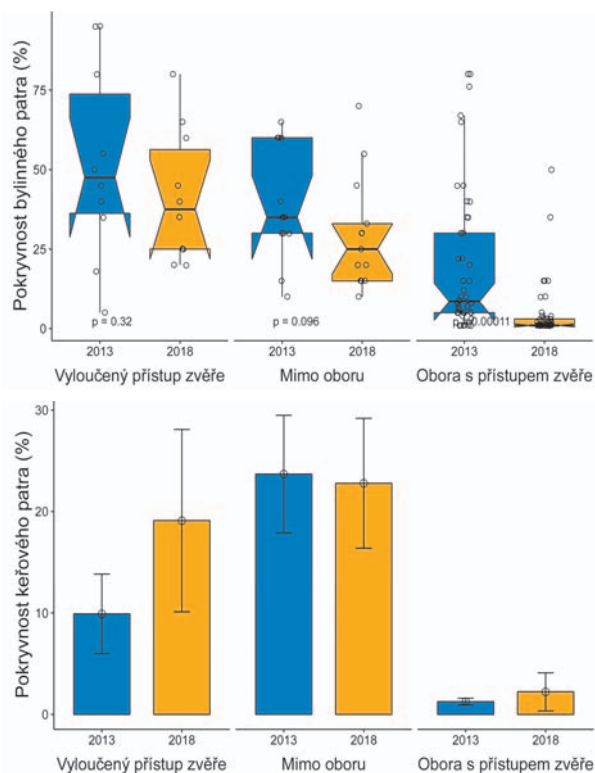


Tolita lékařská (*Vincetoxicum hirundinaria*,
foto Jiří Danihelka)



Violka divotvárná (*Viola mirabilis*)

Příklady cílových druhů bylin, které indikují dosažení dobrého stavu biotopů z ochrannářského hlediska, avšak v prostoru aktivně využívaných obor ustupují. (foto Kryštof Chytrý, není-li uvedeno jinak)



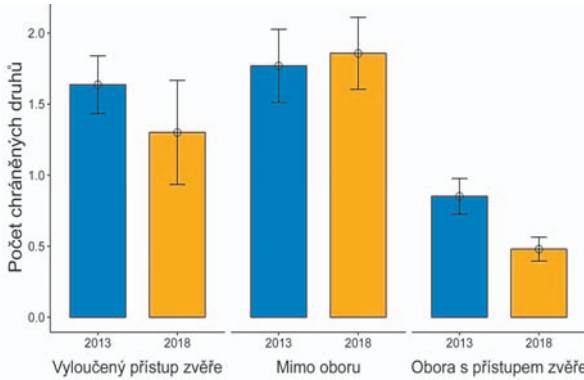
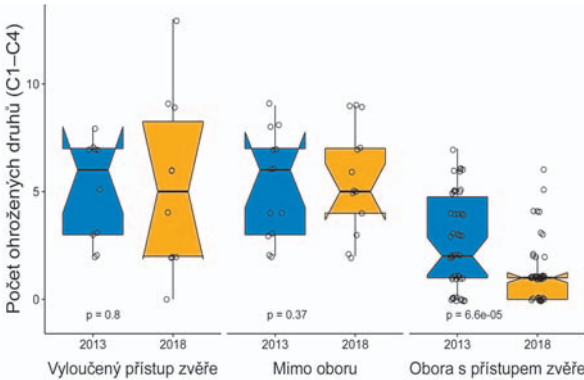
Srovnání změn pokryvnosti bylinného a keřového patra mezi sledovanými roky v různých hospodářských situacích. Pokryvnost keřového patra se velmi vzdaluje normálnímu rozdělení, proto průměrné hodnoty se střední chybou průměru zobrazujeme pomocí sloupcových diagramů a rozdíly mezi skupinami statisticky netestujeme.



Vlevo podrost sprašové doubravy v oboře Bulhary (foto Kryštof Chytrý, květen 2020), vpravo stejný typ lesa na podobném stanovišti v jižní části Milovického lesa mimo oboru v blízkosti vrchu Vysoký roh (foto Kryštof Chytrý, červen 2018). Navzdory suchému létu 2018 je mimo oboru dobře vyvinuté bylinné patro s pokryvností kolem 30 %. Disturbance a přímé spásání oborní zvěří působí destrukci bylinného patra. S touto je poté spojený i úbytek druhů rostlin včetně ohrožených a vzácných druhů. Destrukce bylinného patra přímo souvisí také s úbytkem fytofágního hmyzu, například motýlů (FLORIÁN 2019).



Vlevo šípáková doubrava na jižním úpatí západních hřebenu Pulgarské stráně (v oboře; foto Kryštof Chytrý, květen 2020), vpravo stejný typ lesa na podobném stanovišti v blízkosti PR Milovická stráně (mimo oboru; foto Kryštof Chytrý, květen 2020). Zatímco v lese v oborách má intenzivní tlak zvěře za následky likvidaci keřového a bylinného patra, mimo obory je les dobře strukturovaný.



Srovnání změn počtu zaznamenaných ohrožených a zvláště chráněných druhů mezi sledovanými roky v různých hospodářských situacích. Počet chráněných druhů se velmi vzdaluje normálnímu rozdělení, proto průměrné hodnoty se střední chybou průměru zobrazujeme pomocí sloupcových diagramů a rozdílů mezi skupinami statisticky netestujeme.

Lesostepní vegetace

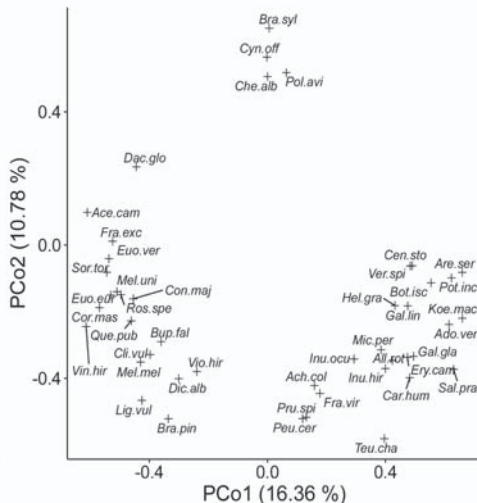
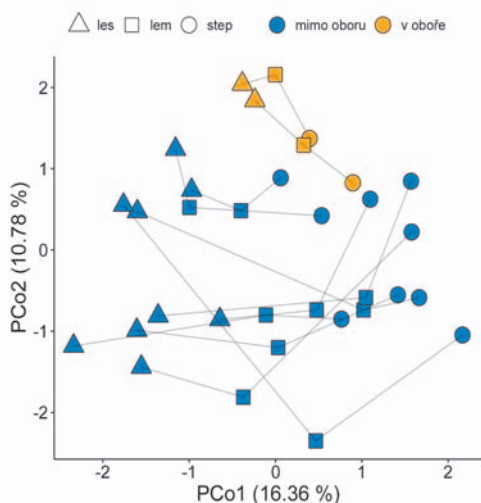
Lesostepní mozaika na měkkých sedimentech (spraších, sprašových hlínách a pískovcích) je v České republice velmi vzácná. Tvoří ji několik biotopů (teplomilná doubrava, step a lem mezi nimi), jejichž spojení vytváří druhově bohatý komplex, na který se váže mnoho vzácných a ohrožených druhů. V České republice se tyto lesostepi vyskytují pouze v pahorkatinách na jižní Moravě. Nejlépe vyvinuté jsou v Milovické pahorkatině (například Milovická stráň a Vysoký roh) a na Hustopečsku (například Hrádek u Morkůvek, Nosperk). Lesostepní komplexy, které se nacházejí v oboře Bulhary, jsme porovnali s ostatními obdobnými lesostepmi na jižní Moravě (CHYTRÝ 2019). Ordinační analýza svojí první osou reprezentuje gradient lesostepních biotopů mezi stepí a lesem. V pravé části ordinačního prostoru jsou snímky stepní vegetace, zatímco v levé části jsou snímky lesní vegetace. Snímky ekotonů jsou umístěny uprostřed. Gradient odpovídající druhě ose lze interpretovat jako míru narušení a degradace. Koreluje například s pokryvností vegetace a počtem druhů. Vegetační snímky z oboře jsou umístěny v horní části diagramu, kde se zároveň nacházejí ruderalní druhy, jako jsou merlík bílý (*Chenopodium album* agg.), truskavec ptačí a užanka lékařská (*Cynoglossum officinale*). Rozpětí mezi stepními a lesními snímky v oboře je poměrně malé, což lze interpretovat tak, že v oboře Bulhary dochází k homogenizaci biotopů lesostepních komplexů. První osa grafu ordinační analýzy indikuje gradient mezi stepí a lesem. Je pravděpodobné, že tuto homogenizaci do velké míry způsobuje úbytek mezofilních druhů z lesa a jeho ekotonu.

Lesostepní komplexy v Milovickém lese tvoří stepní enklávy obklopené teplomilnými doubravami. Charakteristické pro ně jsou mezofilní světlomilné druhy, které nacházejí optimum v přechodech mezi stepí a lesem. Zatímco lesostepní komplexy v PR Milovická stráň hostí relativně velké množství druhů, v analogických lesostepních komplexech v oboře Bulhary tyto druhy často chybí, přestože odsud byly dříve uváděny. Vysoký pastevní tlak a s ním spojené disturbance totiž způsobily degradaci bylinného patra, jež má velmi nízkou pokryvnost. Místa v něm dominuje hlaváček jarní (*Adonis vernalis*), který se zde udržel díky své jedovatosti. Ostatní stepní druhy, které na těchto místech dosud přežívají, zde rostou jen jednotlivě a jejich vitalita je velmi slabá. Na disturbancevaných plochách se šíří invazní pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*). Na rozdíl od stepních enkláv mimo oboru, pro které je typický výskyt charakteristických lesostepních druhů, například hvězdnice chlumní (*Aster amellus*), kosatce různobarvého a omanu mečolistého (*Inula ensifolia*), a také teplomilných keřů, jako jsou brslen bradavičnatý (*Euonymus verrucosus*), kalina tušalaj (*Viburnum lantana*) a řešetlák počistivý (*Rhamnus cathartica*), enklávy v oboře hostí celou řadu bylin s ruderalní tendencí, například kakost maličká (*Geranium pusillum*), kokošku pastuší tobolku (*Capsella bursa-pastoris*), merlík bílý a rozrazil lesklý (*Veronica polita*). Zastoupení ohrožených druhů je na stepních enklávách v oboře nižší, než je tomu mimo oboru.

V komplexu lesostepních biotopů v oboře Bulhary se nepodařilo ověřit výskyt devíti zvláště chráněných a ohrožených druhů, jež zde prokazatelně rostly ještě po roce 2000. Z druhů zvláště chráněných jsou to: hnědenec zvrhlý (*Limodorum abortivum*; §1, C1b), kosatec různobarvý (§2, C2b), vstavač nachový (*Orchis purpurea*; §2, C2b) a zvonek boloňský (*Campanula bononiensis*; §3, C2b). Z dalších ohrožených druhů se jedná o hadí mord španělský (*Scorzonera hispanica*; C3), oman mečolistý (C3), rozrazil klasnatý (*Veronica spicata*; C4a), strdivku brvitou (*Melica ciliata*; C3) a s. sedmihradskou (*M. transsilvanica*; C4). Další ohrožené a zvláště chráněné druhy zde sice v květnu 2020 ověřeny byly, ale jejich výskyt byl jen jednotlivý a jejich jedinci měli velmi špatnou vitalitu. Těmito druhy jsou: bělozářka větvenatá (C4a), bílojetel německý (*Dorycnium germanicum*; C3), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*; §3, C3), huseník střelovitý (*Arabis sagittata*; C3), hvězdnice chlumní (§3, C3), kavyly (*Stipa* spp.), kosatec nízký (*Iris pumila*; §2, C2r), kozinec vičencovitý (*Astragalus onobrychis*; §3, C3) a třemdava bílá (§3, C3).

- § – druhy zvláště chráněné zákonem (uvedené ve vyhlášce č. 395/1992 Sb.):
- §1 – kriticky ohrožené
- §2 – silně ohrožené
- §3 – ohrožené

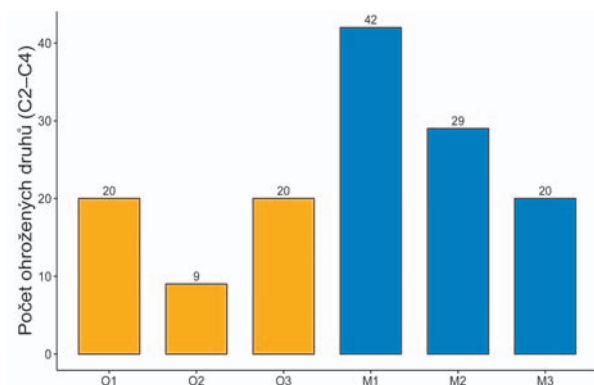
- C – druhy uvedené v Červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky (GRULICH 2017):
- C1b – kriticky ohrožené na základě kombinace vzácnosti a trendu ústupu
- C2r – silně ohrožené na základě vzácnosti
- C2b – silně ohrožené na základě kombinace vzácnosti a trendu ústupu
- C3 – ohrožené
- C4a – méně ohrožené



Ordinační analýza (zde analýza hlavních komponent) je statistická metoda běžně používaná k vyjádření hlavních rozdílů v druhovém složení jednotlivých vzorků (zde lesostepních biotopů). Prostor vymezený dvěma ordinačními osami přibližně odpovídá dvěma nejvýraznějším gradientům v druhovém složení, zde to jsou gradient mezi lesem a stepí na ose X a gradient narušení na ose Y. Obecně můžeme říct, že čím jsou dva body vzdálenější, tím jsou si méně podobné. Vegetační snímky náležející konkrétním lokalitám jsou v grafu spojeny šedými čarami (les-lem-step). V pravém grafu jsou zobrazeny druhy, které mají nejsilnější vztah se zobrazenými gradienty a vyskytují se alespoň ve třech snímcích.

Zkratky druhů:

Ace.cam = javor babyka, Ado.ver = hlaváček jarní, Ach.col = řebříček chlumní, All.rot = česnek kulovitý, Are.ser = písečnice douškolistá, Bot.isc = vousatka prstnatá, Bra.pin = válečka prapořitá, Bra.syl = válečka lesní, Bup.fal = prorostlák srpovitý, Car.hum = ostřice nízká, Cen.sto = chrpa latnatá, Che.alb = merlík bílý, Cli.vul = marulka klinopád, Con.maj = konvalinka vonná, Cor.mas = dřín jarní, Cyn.off = užanka lékařská, Dac.glo = srha říznáčka, Dic.alb = třemdava bílá, Ery.cam = máčka ladní, Eyo.eur = brslen evropský, Eyo.ver = brslen bradavičnatý, Fra.exc = jasan ztepilý, Fra.vir = jahodník trávnice, Gal.gla = svízel sivý, Gal.lin = hvězdnice zlatovlásek, Hel.gra = devaterník velkokvětý tmavý, Inu.hir = oman srsnatý, Inu.ocu = oman oko Kristovo, Koe.mac = smělek štíhlý, Lig.vul = ptačí zob obecný, Mel.mel = medovník meduňkolistý, Mel.uni = strdivka jednokvětá, Mic.per = penízek prorostlý, Peu.cer = smldník jelení, Pol.avi = rdesno ptačí, Pot.inc = mochna písečná, Pru.spi = trnka obecná, Que.pub = dub šipák, Ros.spe = růže, Sal.pra = šalvěj luční, Sor.tor = jeřáb břek, Teu.cha = ožanka kalamandra, Ver.spi = rozrazil klasnatý, Vin.hir = toliťka lékařská a Vio.hir = violka srsnatá



Srovnání počtu druhů, které jsou v Červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky (GRULICH 2017) hodnoceny jako silně ohrožené, ohrožené nebo méně ohrožené (C2-C4), na jednotlivých stepních enklávách v oboře Bulhary (O1-O3) a mimo oboru v PR Milovická stráň (M1-M3)



Působení zvěře zvýhodňuje jedovaté rostliny. V lesostepních komplexech se tak relativně daří například ohroženému hlaváčku jarnímu (*Adonis vernalis*; vlevo), který je dobře adaptovaný na vysoký pastevní tlak a s ním spojené disturbance. Jde ale o výjimku: převážná většina druhů, kterým intenzivní tlak oborní zvěře škodí jen málo nebo vůbec, a tedy je v konkurenci s ostatními rostlinami zvýhodňuje, jsou ruderální generalisté, případně invazní druhy. Dolní partie stepních enkláv tak na několika místech začal porůstat invazní pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*; vpravo), kterému prospívá narušování půdy zvěří. (foto Kryštof Chytrý, květen 2020)



Ohrožené a zvláště chráněné druhy se v oborách vyskytují většinou pouze ve sterilním stavu a generativně se nerozmnožují: vlevo kosatec nízký (*Iris pumila*; §2, C2r), vpravo kakost krvavý (*Geranium sanguineum*; C4a) (foto Kryštof Chytrý, květen 2020)

Příčiny změn vegetace v Milovickém lese

V dlouhodobém měřítku se v Milovickém lese projevují dva významné jevy. Na jedné straně jde o důsledek změn lesního hospodaření, tedy o ústup od tradičního pařezání, a na straně druhé o vysoký tlak oborní zvěře. Změny v lesním hospodaření dlouhodobě vedou ke zvyšování zápoje stromového patra, k ústupu vzácných na světlo náročných druhů a celkovému snižování diverzity (HÉDL – KOPECKÝ – KOMÁREK 2010; MÜLLEROVÁ – HÉDL – SZABÓ 2015) a mohou se projevit i změnami druhové skladby dřevin, vedoucími k dominanci mezofilních listnáčů, například jasanu, javorů a habru (HÉDL – KOPECKÝ – KOMÁREK 2010). Vliv intenzivní pastvy zvěře má opačný vliv a sukcesí mezofilních dřevin omezuje. Oba jevy působí do značné míry protichůdně, vzájemně se však nekompensují. Zatímco tradiční hospodaření vytvářelo pestrou mozaiku stanovišť, z nichž některá byla výrazně strukturovaná, vysoký tlak oborní zvěře působí destrukci keřového a bylinného patra, a tedy strukturní homogenizaci. Odstranění patrovitosti lesa vede k narušení mikroklimatu a vysoušení svrchních vrstev půdy, které je dále umocňováno udusáváním půdy vlivem sešlapu zvěří. Zhutněná půda obsahuje již na jaře málo vody a v létě velmi brzy vysychá (STEINBRENNER 1951; CHYTRÝ – DANIHELKA 1993), což se negativně projevuje zvýšenou mírou eroze a obecně to znemožňuje růst charakteristických mezofilních lesních druhů a podporuje nástup ruderálních generalistů. Důsledkem je snižování biologické hodnoty ekosystému.

Oborní chov zvěře může být přírodě prospěšný. Pasoucí se zvěř totiž především v zapojených travnících může zvyšovat stanovištní diverzitu a vytvářet vhodné plochy pro konkurenčně slabé druhy. Většina obor v České republice, obory v Milovickém lese nevyjímaje, ale hostí nadměrné množství zvěře, jejíž vysoký tlak biotopy naopak homogenizuje a snižuje jejich biologickou hodnotu. Milan Chytrý a Jiří Danihelka na příkladu opakovaných vegetačních snímků Jaroslava Horáka z Milovického lesa z padesátých let minulého století demonstrovali, že vysoký tlak oborní zvěře vede k (1) vyloučení přirozené obnovy lesa, (2) ruderalizaci podrostu, (3) ústupu mezofilních druhů a jejich náhradě druhy s vazbou na vysýchavá stanoviště a (4) celkovému poklesu zápoje vegetačních pater (CHYTRÝ – DANIHELKA 1993). Autoři za období 1953 až 1993 v oborách zaznamenali velkou změnu v druhovém složení vegetace, zatímco na plochách mimo obory byly tyto změny nepatrné až nepřítomné. Ke stejným závěrům dospěl o několik let později i Radim Hédl se svými kolegy (HÉDL – KOPECKÝ – KOMÁREK 2010).

Negativní vliv oborního hospodaření na ekosystém Milovického lesa je odborné veřejnosti dlouhodobě známý. V minulosti na něj vedle M. Chytrého a J. Danihelky (DANIHELKA – CHYTRÝ 1993a, 1993b; CHYTRÝ – DANIHELKA 1993) upozorňovali například R. Hédl a kolegové (HÉDL – KOPECKÝ – KOMÁREK 2010) a také entomologové (BENEŠ – ČÍŽEK – DOVALA – KONVIČKA 2006; FLORIÁN 2019). Během mediální aféry o dramatickém úbytku populací kriticky ohroženého jasoně dymnivkového, kterou rozpoutal nálezný entomologů z Jihočeské univerzity, se správci obor odvolávali na extrémní sucha, projevující se v posledních letech, zatímco škodlivý vliv intenzivní pastvy popírali. Extrémně suché výkyvy, které začaly v roce 2015, se skutečně projevují kvalitativními změnami v travino-bylinných společenstvech, jak je dokumentováno na trvalých plochách ze stepních trávníků na Děvině na nedalekých Pavlovských vrších (PROKEŠOVÁ 2017; FISCHER – CHYTRÝ – TĚŠITEL – DANIHELKA – CHYTRÝ 2020). Vlivem sucha dochází k ústupu vytrvalých druhů, poklesu pokryvnosti bylinného patra a snížení biomasy a úživnosti vegetace. Destrukce patrovitosti lesa a zhutňování půdy způsobené intenzivním chovem oborní zvěře však vedou k narušení vodního cyklu a k urychlování vysychání půdy během vegetační sezóny, což se projevuje větší náchylností k disturbancím způsobeným extrémním suchem. Je tedy pravděpodobné, že v narušeném ekosystému Milovického lesa byl dopad sucha dramatictější než v okolní krajině a vysoké stavy zvěře, vzhledem ke změněné úživnosti lesa naprosto neúměrné, jeho negativní dopad jen prohlubily.

Pastevní tlak na lesní i lesostepní společenstva byl v posledních letech zvýšen také proto, že během této suché periody došlo k zorání nebo podmítnutí a snahám o obnovu travního porostu osetím u velké části oborních luk, které slouží jako pastviny pro zvěř. Suché roky však této obnově nepřály, osevní směs se neujala nebo se vytvořil jen velmi řídký neúživný porost.



Oborní zvěř je dokrmována na travnicích vzniklých na místě bývalých mýtin (dle sdělení J. Danihelky). Tyto travníky se pravidelně obnovují přeoráním a přeseťm. Obnova v posledních suchých letech byla komplikovaná, vznikl pouze řídký neúživný porost, což také přispělo ke zvýšení pastevního tlaku na lesní a lesostepní společenstva. (foto Kryštof Chytrý, květen 2020)

Závěr

Datový soubor, který máme k dispozici, ukazuje výrazné zhoršení stavu lesních biotopů v oborách v Milovickém lese mezi lety 2013 a 2018. Toto zhoršení se projevilo snížením pokryvnosti bylinného patra a celkovým poklesem biodiverzity. Přednostně z lesů v oborách Bulhary a Klentnice mizí charakteristické lesní druhy, které jsou nahrazovány druhy nelesních stanovišť, včetně nepůvodních a invazních druhů. Za stejné období se nicméně téměř nezměnily lesní biotopy v Milovickém lese mimo obory, z čehož vyvozujeme skutečnost, že hlavním činitelem negativních změn jsou neúměrně vysoké stavy oborní zvěře. Ta působí jak svým spásáním, tak i sekundárně, například zhutňováním půdy. Zhutněné půdy, které navíc nepokrývá téměř žádná vegetace, jsou náchylné k půdní erozi a vysychání, čímž se stávají ještě méně vhodné pro přežívání lesních druhů. Naše zjištění poukazují na zhoršování stavu populací celé řady rostlinných druhů, mezi nimi i druhů ohrožených a zvláště chráněných. Silný pastevní tlak znemožňuje mnohým druhům generativní rozmnožování (nadzemní pohlavní orgány rostlin jsou opakovaně spásány). Intenzivní sešlap je příčinou přímé likvidace mnoha jedinců rostlin. Ve zkoumaném lesostepním komplexu v oboře Bulhary došlo od roku 2001 k výraznému úbytku stepních a lesostepních druhů, nepodařilo se nám zde ověřit výskyt devíti ohrožených a zvláště chráněných druhů, další jsou na pokraji vyhynutí. Biotopy lesostepního komplexu vysychají a homogenizují se.

Zvrátit tento neblahý vývoj, a zachránit tak poslední zbytky unikátního lesostepního ekosystému je jednou z nejdůležitějších výzev pro ochranu přírody na jižní Moravě.

Literatura

- BENEŠ, J. – ČÍŽEK, O. – DOVALA, J. – KONVIČKA, M. 2006: Intensive game keeping, copicing and butterflies. The story of Milovický Wood, Czech Republic, *Forest Ecology and Management*, č. 237, s. 353–365.
- ČÍŽEK, L. – ROLEČEK, J. – DANIHELKA, J. 2007: Vliv plošné přípravy půdy na biodiverzitu, *Lesnická práce*, roč. 86, s. 514–515.
- DANIHELKA, J. – CHYTRÝ, M. 1993a: Milovický les aneb Po nás potopa?, *Veronica*, roč. 7, č. 2, s. 29–31.
- DANIHELKA, J. – CHYTRÝ, M. 1993b: Vliv oborního chovu zvěře na lesní společenstva (causa Milovický les), *Lesnická práce*, roč. 72, s. 169–173.
- DŘEVOJAN, P. – CHYTRÝ, M. – SÁDLO, J. – PYŠEK, P. 2016: Vazba na lesní prostředí [online]. Dostupné na: <https://pladias.cz/download/features> [cit. 15. května 2020].
- FISCHER, F. M. – CHYTRÝ, K. – TĚŠITEL, J. – DANIHELKA, J. – CHYTRÝ, M. 2020: Weather fluctuations drive short-term dynamics and long-term stability in plant communities. A 25-year study in a Central European dry grassland, *Journal of Vegetation Science*, roč. 31, č. 5, s. 711–721.
- FLORIÁN, A. 2019: Monitoring jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*) v EVL Milovický les (CHKO Pálava) v roce 2019, Praha (rukopis). Dostupné na: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- GRULICH, V. 2017: Červený seznam cévnatých rostlin ČR, *Příroda. Sborník prací z ochrany přírody*, roč. 2017, č. 35, s. 75–132.
- HÉDL, R. – KOPECKÝ, M. – KOMÁREK, J. 2010: Half a century of succession in a temperate oakwood. From species-rich community to mesic forest, *Diversity and Distributions*, roč. 16, č. 2, s. 267–276.
- CHYTRÝ, K. 2019: Struktura expoziční lesostepi ve střední Evropě, Brno (bakalářská práce). Dostupné na: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie.
- CHYTRÝ, M. – DANIHELKA, J. 1993: Long-term changes in the field layer of oak and oak-hornbeam forest under the impact of deer and mouflon, *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, roč. 28, s. 225–245.
- CHYTRÝ, M. (ed.) 2013: Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace, Praha.
- CHYTRÝ, M. – KUČERA, T. – KOČÍ, M. – GRULICH, V. – LUSTYK, P. (ed.) 2010: Katalog biotopů České republiky, Praha (2. vydání).
- MÜLLEROVÁ, J. – HÉDL, R. – SZABÓ, P. 2015: Coppice abandonment and its implications for species diversity in forest vegetation, *Forest Ecology and Management*, č. 343, s. 88–100.
- PROKEŠOVÁ, H. 2017: Zamyšlení nad dynamikou suchých trávníků na Děvině, *RegioM. Sborník Regionálního muzea v Mikulově*, roč. 2016, s. 79–86.
- R CORE TEAM 2019: R. A Language and Environment for Statistical Computing [online]. Dostupné na: <https://www.r-project.org> [cit. 15. května 2020].
- STEINBRENNER, E. C. 1951: Effect of Grazing on Floristic Composition and Soil Properties of Farm Woodlands in Southern Wisconsin, *Journal of Forestry*, roč. 49, s. 906–910.
- SZABÓ, P. – HÉDL, R. 2013: Socio-economic demands, ecological conditions and the power of tradition. Past woodland management decisions in a Central European landscape, *Landscape Research*, roč. 38, č. 2, s. 243–261.
- TICHÝ, L. 2002: JUICE, software for vegetation classification, *Journal of Vegetation Science*, roč. 13, s. 451–453.
- TICHÝ, L. – CHYTRÝ, M. 2006: Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size, *Journal of Vegetation Science*, roč. 17, s. 809–818.

Kryštof Chytrý – Helena Prokešová

Changes in Forest and Non-forest Vegetation in the Milovický Forest

We show a significant deterioration of the state of the forest habitats in the game preserves Bulhary and Klentnice in EVL Milovický les (SCI Milovice Woods), between 2013 and 2018. This deterioration manifests itself mostly in the reduction of the herb layer cover and the overall decline of biodiversity. The characteristic forest plant species are being replaced by species of non-forest habitats, including non-native and invasive species. Over the same studied period, the forest habitats in the Milovice Woods outside the game preserve have barely changed, from which we infer that the disproportionately high levels of game are a major factor in mentioned negative changes. Game animals disturb the vegetation directly by grazing, but also indirectly by compacting the soil surface. Such soils are susceptible to soil erosion and desiccation, making them even less suitable for the survival of forest species, and further contributing to the biodiversity loss.

Furthermore, we studied a forest-steppe mosaic in Bulhary game preserve in detail and we compared this habitat mosaic to the similar ones located outside the game preserve. We found out that the forest-steppe habitats are being ruderalised and homogenised. We could not verify the past findings (dated after 2001) of several endangered and legally protected species and we observed that many others are on the verge of extinction. The strong grazing pressure makes it impossible for many species to reproduce generatively (above-ground reproduction organs are repeatedly grazed), thus those species have mostly entered the extinction debt and with no measures applied, they are likely to get locally extinct.

Reversing this unfortunate development which we observed in the game preserves of the Milovice Woods, and thus saving the last remnants of a unique forest-based ecosystem, is now one of the most important conservation challenges in southern Moravia.