

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů



**Vyhodnocení výskytu jmelí bílého na lokalitě
jižní Čechy**

Bakalářská práce

Autor: Jakub Mačí

Vedoucí práce: Ing. Vladimír Janeček, Ph.D.

2020

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma “Vyhodnocení výskytu jmelí bílého na lokalitě jižní Čechy“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Vladimíra Janečka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V Českých Budějovicích dne 14. 5. 2020

Jakub Mačí

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Vladimíru Janečkovi, Ph.D. za věcné připomínky, rady a propůjčené zdroje, bez kterých bych se při zpracování této bakalářské práce neobešel.

Dále bych chtěl poděkovat své partnerce a rodině, za trpělivost a podporu v náročných chvílích studia na vysoké škole.

Abstrakt

Jméno autora: Mačí Jakub

Název bakalářské práce: Vyhodnocení výskytu jmelí bílého na lokalitě jižní Čechy

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku jmelí bílého a vyhodnocení jeho výskytu v Jihočeském kraji. Teoretická část je napsána na základě literárních zdrojů a věnuje se jmelí bílému (*Viscum album*) jako takovému, jeho taxonomii, morfologickým znakům a fyziologii, ekologii výskytu a rozšíření, dále jeho vývoji a v neposlední řadě způsobu ochrany proti této poloparazitické rostlině.

Metodická část je zpracována na základě několika měsíčního mapování jmelí bílého v oblasti jižních Čech. Konkrétně byla sbírána data v zimním období, na 20 lokalitách. Na základě následného vyhodnocení a porovnání výsledků s daty zpracovanými v minulosti lze konstatovat, že došlo k výraznému rozšíření jmelí ve vybraném území spolu s nárůstem intenzity napadení jednotlivých dřevin.

Klíčová slova: jmelí, rozšíření, hostitelé, poloparazit, mapování, výskyt, parazitace, intenzita napadení, jižní Čechy

Abstract

Name of author: Mačí Jakub

Title: Mistletoe presence in the Southern Bohemia

This bachelor thesis is focused on the issue of European mistletoe and evaluation of its occurrence in the Southern Bohemia. The theoretical part is written on the basis of literary sources and deals with white mistletoe (*Viscum album*) as such, its taxonomy, morphological features and physiology, ecology of occurrence and distribution, its development and last but not least the method of protection against this semi-parasitic plant.

The methodological part is based on several months of mapping European mistletoe in the area of Southern Bohemia. Specifically, data were collected in the winter, at 20 localities. Based on the subsequent evaluation and comparison of the results with data processed in the past, it can be stated that there was a significant expansion of mistletoe in the selected area together with an increase in the intensity of infestation of individual tree species.

Key words: mistletoe, distribution, host, semi-parasite, mapping, occurrence, parasitism, intensity of infestation, Southern Bohemia

Obsah

1	Seznam tabulek, obrázků a grafů	7
2	Úvod.....	8
3	Cíl práce	9
4	Taxonomie a morfologie	10
5	Ekologie jmelí bílého	14
6	Areál rozšíření.....	15
7	Šíření jmelí a jeho příčiny	17
8	Vývoj rostliny jmelí bílého	20
9	Hostitelské dřeviny.....	23
9.1	Dřeviny silně napadané jmelím.....	23
9.2	Dřeviny příležitostně napadané jmelím	24
9.3	Dřeviny vůči jmelí imunní	24
10	Ochrana před jmelím.....	25
10.1	Mechanická ochrana.....	25
10.2	Biologická ochrana.....	25
10.3	Chemická ochrana	25
11	Léčivé látky obsažené ve jmelí	27
12	Materiál a metodika.....	28
12.1	Popis vybraného území	28
12.2	Přiblížení jednotlivých lokalit.....	30
12.3	Dendrologické a dendrometrické parametry	32
13	Výsledky	35
13.1	Popis parazitace jmelím na jednotlivých lokalitách.....	40
14	Diskuse.....	44
15	Závěr	46
16	Seznam použité literatury.....	47

1 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tabulka 1: Očíslované lokality s GPS souřadnicemi.....	30
Tabulka 2: Popis úrovně napadení	31
Tabulka 3: Parametry dřevin na jednotlivých lokalitách	36
Obrázek 1: Mapa Jihočeského kraje s vybranými lokalitami	30
Obrázek 2: Parazitace jmelí na <i>Populus nigra</i> (stanoviště č.14) – úroveň napadení III.....	33
Obrázek 3: Parazitace jmelí na <i>Tilia cordata</i> (stanoviště č.13) – úroveň napadení III	33
Obrázek 4: Parazitace jmelí na <i>Malus domestica</i> (stanoviště č.9) – úroveň napadení II	34
Obrázek 5: Parazitace jmelí na <i>Abies alba</i> (stanoviště č.19) – úroveň napadení I	34

2 Úvod

Jmelí bílé (*Viscum album*) je dobře známou poloparazitickou rostlinou, jež napadá širokou škálu hostitelských dřevin. *Viscum album* se dále dělí na tři subspecie podle typu hostitelské dřeviny – subsp. *album*, *austriacum* a *abietis*. Díky svému stálezelenému zbarvení je jmelí dobře viditelné především v zimních měsících, kdy jej lidé často sbírají a považují jej za symbol vánočních svátků.

Semena jmelí jsou do okolí rozšiřována frugivorními ptáky, především z čeledi drozdovitých, kteří od podzimu do jara nemají dostatek potravy a bobule jmelí jsou jim vhodnou náhradou. Naneštěstí je v poslední době krajina stále chudší na ovocné stromy a keře a jmelí je tak ptactvem vyhledáváno častěji než v minulosti. To má spolu s proměnlivými ekologickými podmínkami posledních let za následek nárůst jeho šíření do okolí.

Jmelí jako hemiparazit odebírá hostiteli vodu a minerální látky pomocí přeměněného kořenového systému tzv. haustoria. Svého hostitele takto oslabuje a při vysoké intenzitě parazitace může dřevina napadení podlehnout. V současnosti se jmelí bílé podstatně rozšířilo a nastává mnoho otázek proč tomu tak je, zdali bude v budoucnu představovat větší riziko pro naše dřeviny a jak se proti jmelí účinně bránit.

3 Cíl práce

Cílem literární části této práce je popsat základní informace o jmelí bílém (*Viscum album*), včetně jeho tří poddruhů. Popsat jeho taxonomii, morfologické a fyziologické znaky a vlastnosti. Zaměřit se na ekologii, hostitelské dřeviny a objasnit příčiny šíření a druhy ptactva podílející se na distribuci semen.

V praktické části je cílem zjistit informace o rozšíření jmelí bílého na lokalitě jižní Čechy v době vegetačního klidu. Konkrétně bude sledováno, na jakých dřevinách jmelí parazituje a bude zaznamenán počet a velikost keříků a jejich relativní pokrytí v koruně. Následně budou získané údaje vyhodnoceny a porovnány s daty získanými v 80. a 90. letech 20. století.

4 Taxonomie a morfologie

Čeled': *Viscaceae* – jmelovité

Rostliny z čeledi jmelovité jsou rostliny stálezelené a poloparazitické. Parazitují na větvích a kmenech nahosemenných a dvouděložných rostlin. Mají snadno lámavé větve, jež se dichaziálně větví. Listy jsou neopadavé a kožovité, které rostou vstřícně, většinou celokrajně. V březnu až v dubnu vzkvétá drobnými obvykle dva milimetry velkými květy zelené barvy. Květy jsou jednopohlavné, zatímco rostliny jsou dvoudomé i jednodomé. Okvětní lístky rostou běžně po dvou až čtyřech, a jsou drobné, nevýrazně zbarvené. Val pod květem ve většině případech chybí. Tyčinky jsou epitepalní (stojící před okvětními lístky), v počtu okvětních lístků. Prašníky mohou být jednopouzdré až mnohopouzdré, otvírající se několika šterbinami. Pylová zrna jsou trikolpátní nebo málokdy nezřetelně trikolporátní. Dále jsou kulovitá a na povrchu mají řídké tupé výrůstky. Semeník je spodní a srůstá s češulí, na bázi s jedním až čtyřmi zárodečnými vaky. Typická vajíčka nejsou přítomna. Široká blizna je přisedlá nebo s krátkou čnělkou (Kubát, 1997). Plodem jsou bílé bobule o velikosti hrášku dozrávající v prosinci (Bednářová, 2015). Mají lepkavé oplodí. Endosperm je škrobnatý a obsahuje chlorofyl (Kubát, 1997).

Rod: *Viscum* L. – jmelí

Ve světě čítá přibližně 100 druhů, které jsou zastoupeny především v tropech Afriky a Austrálie. Ve střední Evropě je znám pouze jediný druh, který se však dále dělí na tři poddruhy „subspecie“, někdy považované za samostatné druhy (Kubát, 1997).

Druh: *Viscum album* – jmelí bílé

Rostliny jsou dvoudomé, tvořící až jeden metr v průměru velké kulovité trsy. Kořenový systém je nahrazen haustorií neboli „pohružovacím kořenem“. Pomocí něhož se uchytí ve dřevě hostitelského stromu (Bopp, 2010).

Toto haustorium se nerozšiřuje jako kořeny v zemi, avšak prorůstá pod kůru, kde se rozvětvuje (Bopp, 2010). Primární haustoria prorůstají borkou hostitele, zatímco sekundární haustoria se napojují vlastními cévami na cévy hostitele (Kubát, 1997). Kmínek je krátký, za to silný a nevětvený. Po dvou až čtyřech člancích se pravidelně

dichaziálně větví. Větve má žlutozelené až černozelelé, vyrůstající v paždí dvou šupinovitých listů, střídajících se s listy lupenitými. Snadno se odlamují v místě větvení. Listy rostou vstřícně, křížmostojně nebo po třech až čtyřech v přeslenu. Jsou neopadavé, kožovité, okrouhle zúženě obkopynaté až obvejčité. Dlouhé dva až osm (deset) centimetrů, a široké pět milimetrů až čtyři centimetry. V celku tedy mají dvakrát až pětkrát větší délku než šířku. Jsou tupé a na bázi klínovitě zúžené (Kubát, 1997). Na rozdíl od ostatních rostlin nemají listy jmelí výrazně rozlišitelnou vrchní a spodní stranu a neobracejí se ke slunci. Póry, které slouží k výměně oxidu uhličitého a vody, se nachází jak na vrchní, tak na spodní straně listu (Bopp, 2010).

Květy drobné, redukované a přisedlé. Nacházejí se ve dvou až pětikvětém vrcholičnatém květenství, v paždí listenů. Samčí květy s okvětními lístky často o něco menšími, než mají květy samičí, jsou pronikavě voňavé. Tyčinky jsou k okvěti přirostlé celou plochou a jsou bez nitek. U samičích květů tvoří spodní semeník dva plodolisty. Čnělka zde chybí nebo je krátká. Okvěti bývají čtyřčetné. U jmelí jsou vyvíjeny bobule nepravé s vysoce lepkavým mezokarpem. Zpravidla bílé či nažloutlé, kulovitého nebo hruškovitého tvaru. Velikost bobulí se pohybuje od šesti do deseti milimetrů. Srdcovitá až elipsoidní semena bývají oblá nebo s vystouplými hranami. Semeno obsahuje od jednoho po většinou dva, někdy až čtyři zárodky (Kubát, 1997).

U nás dále rozlišujeme tři poddruhy (subspecie):

„Uvedené subspecie se nejspolehlivěji určí podle hostitelské dřeviny. Mnohokrát opakované pokusy prokázaly, že nelze s úspěchem pěstovat rostliny kterékoliv z uvedených subspecií na hostitelích subspecie jiné, ale že je lze víceméně úspěšně přenášet na různé hostitelské rostliny téže subspecie (např. z jednoho druhu či rodu dvouděložné dřeviny na jiný)“ (Kubát, 1997).

Viscum album subsp. *album* – jmelí bílé pravé

Roste na větvích, případně i na kmenech dvouděložných dřevin, ve střední Evropě přibližně na 30 rodech hostitelů. Spíše se vyskytuje na solitérních dřevinách (mimo les, např. v parcích, sadech, alejích, břehových porostech atd.). U nás lze tento poddruh nejčastěji zahlédnout na různých druzích nebo kultivarech z rodů

Tilia (lípa), *Populus* (topol), *Malus* (jabloň), *Robinia* (akát), *Acer* (javor), *Sorbus* (jeřáb), *Salix* (vrba) a *Betula* (bříza) (Kubát, 1997).

Velmi výjimečně pak také pozorován například na některých druzích rodu *Prunus* (slivoň), *Cerasus* (višeň), *Crataegus* (hloh), *Quercus* (dub), dále na *Loranthus europaeus* (ochmet evropský) a *Viscum album* (jmelí bílé). „V některých územích je striktně vázáno pouze na určité hostitele (např. v sz. Čechách roste téměř výlučně jen na jabloních). Ze stř. Evropy chybějí spolehlivé údaje o parazitování např. na taxonech rodů *Fagus*, *Rhamnus*, *Lonicera*, *Sambucus*, *Viburnum* a *Vitis*, dále na *Juglans regia*, *Populus nigra* cv. *Italica* aj. (Kubát, 1997).

Má obkopylné až eliptické listy, zřídka kdy vejčité, o délce většinou 4-6 cm a šířce 1-2 cm. Kulovité plody jsou na temeni často mírně smáčklé. Někdy jsou širší než dlouhé, bílé až nažloutlé barvy. Semena bílá ve tvaru srdce bývají nejširší v horní třetině. O trochu delší než široká, lehce ploše smáčklá. Na celém povrchu semene stejně tlustá vrstva endokarpu. Semena i po rozmáčknutí plodu zůstávají spojena s exokarpem nitkovitě se vytažujícím lepkavým mezokarpem. Zárodky bývají většinou 2-3 oproti dvěma zbylým poddruhům, které mívají zárodek jen jeden (Kubát, 1997).

Viscum album subsp. *austriacum* – jmelí bílé borovicové

Ve střední Evropě poloparazituje na *Pinus sylvestris* (borovice lesní), případně vzácněji na některých dalších druzích borovic se 2 jehlicemi na brachyblastu (př. *Pinus nigra*) a na *Picea abies* (smrk ztepilý). Výjimečně se tento poddruh podařilo vypěstovat i na dalších dřevinách, jako například na *Larix kaempferi* (modřín japonský), údajně i na *Salix caprea* (vrba jíva) a na ozdobné červenolisté *Malus* (jabloň) (Kubát, 1997).

Okrouhlé listy jsou většinou obkopylné až úzce obkopylné, standardně 3-4 centimetry dlouhé a 0,6-1 centimetrů široké. Plody jsou spíše kulovité, bílé, někdy nažloutlé barvy. Elipsoidní až vejcovitá semena jsou křídlatě hranatá a jen mírně smáčklá, zelenavé barvy. Mají různě silný endokarp, vytvářející bílou síťovitou kresbu, patrnou i za čerstva. Exokarp se snadno oddělí od zbytku plodu rozmáčknutím. Zárodky bývají většinou po jednom (Kubát, 1997).

Viscum album subsp. *abietis* – jmelí bílé jedlové

Poloparazit žijící výhradně na *Abies alba* (jedle bělokorá), především při spodní hranici jejího výškového rozšíření. V zahradách a parcích můžeme pozorovat i na dalších druzích jedlí. Umělým způsobem se podařilo infikovat semeny této subspecie i *Larix kaempferi* a *Acer saccharinum* (Kubát, 1997).

Listy elipsoidního až obvejčitého tvaru. Dlouhé 3-5 centimetrů a 1,5-2 centimetry široké. Maximálně 3krát delší než široké. Kulovité plody jsou opět bílé až nažloutlé. Semena stejného tvaru a velikosti jako sp. *austriacum* (kresba patrná jen za sucha). Snadné oddělení semena od zbytku plodu při smáčknutí. Zárodek bývá opět jen jeden (Kubát, 1997).

Velikost a tvar listů u všech tří poddruhů je natolik variabilní, že u většiny případů nemůže být považován za zcela správný indikátor ke spolehlivému určení. To platí především pro subsp. *album*, jehož listy jsou obvykle větší a širší než u subsp. *austriacum*, ale užší než u subsp. *abietis* (Kubát, 1997).

5 Ekologie jmelí bílého

Jmelí bílé se vyskytuje v korunách stromů, ať už listnatých nebo jehličnatých. Vyrůstá na větvích, případně na kmeni, kde vytváří kulovité keříky (Lavelle, 2008). Pomocí haustorií, které jsou napojeny na xylémové dráhy hostitelské dřeviny, získává vodu a minerální látky (Hensel, 2007). Považuje se za hemiparazita, jelikož organické živiny potřebné pro vývoj si vytváří samo. Provádí fotosyntézu za pomoci zeleného barviva (chlorofylu) a slunečního světla jako ostatní rostliny, tudíž asimiláty produkuje ve svých listech (Bopp, 2010; Dreyer, 2019).

K tomu dochází většinou na počátku léta, když má jmelí k dispozici méně světla, jelikož stromy jsou zcela olistěné (Bopp, 2010). Naopak podle některých pozorování poskytuje jmelí část svých asimilátů hostiteli. Ty hostitelskou dřevinu pomáhají chránit před některými živočišnými nebo houbovými škůdci a mohou přispět k jeho výživě (Kubát, 1997).

Obsah vodních roztoků v minerálních látkách je závislý na druhu hostitelského stromu. Z této stránky se výskyt na listnatých dřevinách jeví jako škodlivější než výskyt na jehličnanech. Při silnějším napadení dřevin jmelím na nepříznivých stanovištích nebo spolu s delšími, suchými obdobími narůstá u hostitelského stromu stres, který může vést až k jeho odumření (Roloff, a další, 1994).

Jmelí má vyšší míru transpirace ve srovnání s hostitelskými dřevinami. Díky výzkumu z 60. let 20. století, bylo zjištěno, že i po opadu listů hostitelského stromu je jmelí schopno samo využít jeho vodivých cest k vlastnímu zásobování vodou. Tento jev může trvat do té doby, než tomu zamezí mráz. Listy jmelí v zimě dokážou odolávat proti mrazu až do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Roloff, a další, 1994).

U většiny případů jmelí napadá především starší a chřadnoucí stromy. Výjimečný není však ani výskyt na mladších stromech. Na území ČR není jeho výskyt souvislý a někteří odborníci se domnívají, že jeho výskyt neovlivňuje vedle vlivu šíření semen ptáky také elementární oslabení hostitelských dřevin nepříznivými stanovištními podmínkami (např. imisní zátěž) (Lelek, 2003).

6 Areál rozšíření

Celkové rozšíření jmelí bílého přes střední Evropu dosahuje na sever po jižní Skandinávii a na východ po Ukrajinu a Krym. V Irsku a severní části Velké Británie se vyskytuje jen druhotně. Na Pyrenejském ostrově lze objevit jen v severovýchodní části, zatímco v mírném pásu Asie spíše ostrůvkovitě (Turecko, Kavkaz, Irák, Afghánistán, Himaláje aj.). Dále jmelí zasahuje do Číny i Japonska (Kubát, 1997).

Rozšíření v ČR se mírně liší u jednotlivých subspecií.

Viscum album subsp. *album* se nachází vzácněji v mezofytiku severních a východních Čech, Podbrdsku a jihočeských pánví. Roztroušeně v podhůří Orlických hor. Na velkých územích středních a západních Čech úplně schází nebo se jedná o údaje staré a nedoložené. Lokality výskytu v okresech termofytika leží často nedaleko rozhraní s mezofytikem. Na severozápadní Moravě roste jen vzácně nebo chybí. Jinde v termofytiku a zvláště v mezofytiku je výskyt roztroušený, na střední, východní a severovýchodní Moravě místy až hojný (max.: Brodovice, 600m). Do oreofytika proniká jen v Moravskoslezských Beskydech (Kubát, 1997).

Viscum album subsp. *austriacum* se v Čechách nachází roztroušeně na území mezofytika a ve vyšších polohách termofytika. Neudáno nebo nalezeno velmi vzácně například na Českomoravské vrchovině a v některých sousedních fytochorionech a západně od Plzně. Na Moravě zaujímá více lokalit jen na jihu (především Podyjí, předhůří Vysočiny a okolí Lednice), jinde jen výjimečně. Ve střední a severní části Moravy nezjištěno. V Čechách nejhojněji, zatímco na Moravě pravděpodobně nejvzácnější poddruh jmelí bílého (Kubát, 1997).

U *Viscum album* subsp. *abietis* je těžiště výskytu v mezofytiku, zvláště v podhůří pohraničních hor. Častěji zvláště na východní a severní Moravě, v Orlických horách, na Českomoravské vrchovině a v podhůří Šumavy. V severozápadních Čechách zanikla většina lokalit spolu s ústupem jedle. Na rozlehlejších územích téměř nebo úplně chybí (např. střední Čechy a jihovýchodní Morava) (Kubát, 1997).

V termofytiku v podstatě jen při hranicích s mezofytikem (min.: Zahrádky u České Lípy, údolí Peklo, cca 260 m; Raduň u Opavy, 280 m). Výjimkou v oreofytiku jsou Orlické hory a Šumava (max.: Prášílské jezero, cca 1100 m), jinak nezjištěno (Kubát, 1997).

7 Šíření jmelí a jeho příčiny

Rozšiřování jmelí je ve většině případů zapříčiněno bobuložravým ptactvem, které přenáší semena napříč krajinou. Ačkoliv bělavé plody jmelí dozrávajících v zimním období, nejsou nutričně bohaté, jsou významnou potravou ptáků, když je země chudá k poskytnutí pestré potravy (Zuber, 2004).

Na roznášení semen se podílí přibližně 30 druhů ptáků, převážně z čeledi drozdovitých. Jsou to druhy jako například: drozd kvíčala (*Turdus pilaris*), drozd brávník (*Turdus viscivorus*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) nebo kos černý (*Turdus merula*). Dále také pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), sojka obecná (*Garullus glandarius*), brkoslav severní (*Bombycilla garrulus*), ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*), červenka obecná (*Erithacus rubecola*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*) a mnoho dalších (Reichholf, 2007).

K distribuci semen dochází dvěma způsoby – endozoochoricky a epizoochoricky. Častěji je tomu endozoochoricky, kdy po pozření plodů semena projdou zaživacím traktem ptáků a na nová stanoviště jsou zavlečena v jejich trusu. Trus spolu se semeny, obklopenými tenkou vrstvou viscinu, lze zahlédnout přilepený na větvích či kůře stromů. Plody jmelí projdou zaživacím traktem ptáků velmi rychle – u některých druhů za 15–20 minut (Lelek, 2003). Zuber (2004) uvádí, že u brkoslava bobule projde traktem už za 7-10 minut. Šíření semen tímto způsobem na velké vzdálenosti tudíž není možné. Zajímavostí je, že byla prokázána výrazně vyšší klíčivost u semen, která prošla zaživacím traktem, jelikož dojde k narušení jejich vnějšího obalu (Roloff, a další, 1994).

Druhým možným způsobem, tzv. epizoochoricky, se bobule nebo semena přenáší nalepená na tělech ptáků. Oplodí bobulí jmelí je totiž díky obsahu viscinu silně lepivé a semena se snadno přichytnou jak na zobáky, tak i na jiné části ptačího těla (nohy, peří) (Lelek, 2003). Tímto způsobem mohou být semena následně přenesena na značné vzdálenosti od své mateřské rostliny (Roloff, a další, 1994).

Ptáci pro svůj odpočinek upřednostňují spíše solitérní dřeviny nebo stromy na okrajích porostů, kde je dostatek světla. Tato místa se často vyznačují velkou hustotou jmelí (Reichholf, 2007). Z takto silně napadených stromů se jmelí nadále šíří excentricky, jak bylo pozorováno například v Bratislavě (Hajdúk, 1977).

Ve střední Evropě dochází k masivnímu šíření jmelí také díky pravidelné invazi brkoslavů severních. Ta probíhá každých 10 až 11 let (nejspíše kvůli omezené nabídce potravy v severních přezimovacích oblastech), jelikož plody jmelí představují přijatelnou náhradní potravu (Roloff, a další, 1994).

Někteří ptáci živící se plody jmelí, přitom semena záměrně ničí. Právě menší zpěvní ptáci, kteří upřednostňují zelený, šťavnatý a výživný endosperm semena zbaví stěny plodu, a často je rozd'obou a pozřou, přičemž dochází ke zničení embryí. Mezi tyto druhy řadíme převážně zástupce sýkorovitých pěvců: sýkora modřínka (*Parus caeruleus*), sýkora uhelníček (*Parus ater*) a sýkora babka (*Parus palustris*), dále také zástupce z čeledi brhlíkovitých, například brhlík lesní (*Sitta europaea*). Tato skupina ptáků částečně slouží jako regulační faktor proti šíření jmelí (Reichholf, 2007).

Neobvyklou metodou semena rozšiřuje pěnice černošedá (*Sylvia atricapilla*), která se v březnu vrací z jihu do našich krajín (Bopp, 2010). Ta záměrně vylupuje semeno z bobulí a polyká pouze lepkavé oplodí a exoskarp, jelikož semena nejsou stravitelná (Cristini, 2018). Lepivé semeno zůstane viset tam, kde bylo požíráno, tedy na větvi hostitelského stromu v blízkosti keře jmelí (Bopp, 2010).

Aktivita ptactva živícího se semeny, je závislá na ročním období. V zimních měsících, od prosince do února, k tomu z nedostatku potravy dochází častěji (Roloff, a další, 1994).

Intenzivnímu napadení jmelím podléhají zejména porosty stromů ve městech a podél silnic, které jsou vystaveny větším stresovým faktorům, jako je sucho, zasolení, emisní a prašné znečištění či nevhodné terénní úpravy a jiné. Dále také stromy ve volném prostoru. Díky svému umístění představují vhodné místo pro klidný odpočinek ptáků. Zde může hrát roli, i změna klimatu, která ovlivňuje chování některých druhů stěhovavých ptáků. Ti pak zůstávají přes zimu ve střední Evropě a plody jmelí pro ně představují vhodnou a lehce přístupnou potravu (Roloff, a další, 1994).

Možné příčiny invazivního šíření jmelí mohou být:

- nedostatečně pestrá krajina co se týče ovocných stromů – díky tomu některé druhy ptactva nemají na výběr a živí se plody jmelí (i když plody jmelí za normálních okolností jako potravu nevyhledávají)
- změny v životních návycích ptáků
- silná konkurenceschopnost jmelí díky stálezeleným listům v teplejších zimách
- nedostatečná péče o napadené stromy (např. odstranění silně napadených jedinců)
- silněji znečištěný ekosystém, stromy čelí většímu stresu

8 Vývoj rostliny jmelí bílého

Biologický cyklus jmelí lze rozdělit do dvou fází: samostatnou a cizopasnou. Zatímco fáze samostatná (od prosince do května) proběhne jen na začátku života jedince, když semeno klíčí a klíčící rostlinka žije ze svých zásob, fáze cizopasná (parazitní) tvoří zbytek života vyvíjejícího se trsu jmelí. To může trvat 30–40 let (Černohorský, 1997).

K úspěšnému vyklíčení semene, je potřeba aby se uchytilo na kůře stromu. K tomu slouží slizká, lepivá látka viscin, obsažená v plodech. Díky níž může zárodek jmelí přežít zimní měsíce přilepeno na větvi, dokud nenastanou ideální podmínky ke klíčení (Bopp, 2010).

Zralé bělavé bobule mají uvnitř jediné semeno, které obsahuje živné pletivo (endosperm) a v něm jsou nejčastěji dva zárodky se zelení listovou. Endosperm je velmi bohatý na škrob. Ten semeni pomáhá přežít do doby zdárného ukotvení v hostitelské dřevině. Zárodky mají dvě dělohy. Mezi dělohami se nachází vzrostlý vrchol stonku, naproti kterému stojí stonkový článek podděložní (hypokotyl). Semena po určité době přichycení na vhodném hostiteli, začnou vytvářet na volném konci hypokotyly kuželovitý útvar, v němž se buňky čile dělí a nově vzniklé se prodlužují. Parazitární fáze je možná jen za předpokladu vytvoření složitěho systému zakotvení v hostiteli (Černohorský, 1997).

Klíčivost semene je závislá na světle (důležitou složkou je především modrá část záření). Ve tmě klíčivost semene rychle klesá. Poté co se při klíčení semene vyvine přichycovací kužel na volném konci hypokotyly, vyroste z něho mladý pohružovací kořen (haustorium). Primární haustorium je negativně heliotropní, to znamená, že se ohýbá do směru proti světelnému záření. To umožňuje vývoj rostlin i ze semen, která jsou uchycena na spodní straně větví (Kubát, 1997). Pohružovací kořen prorůstá radiálně do větve nebo vzácně do kmene hostitele jako klín. Poté co pronikne zevní buněčnou vrstvou druhotné kůry, tvořenu korkem, a narazí posléze na dělivé pletivo, zvané felogen, které svou dělivou činností (směrem ven) korek produkuje. Buňky felogenu spolu s dalšími buňkami hostitele syntetizují polyfenoly, a vytvářejí kolem haustoria zónu, která je na polyfenoly bohatá. V této chvíli začíná závod mezi rychlostí syntézy polyfenolů buňkami hostitele a růstem primárního haustoria (Černohorský, 1997).

Když se mladé rostlince jmelí podaří odolat obranným mechanismům hostitele, pohružovací kořen rychle zaujme maximum objemu. Dále již do dřeva hostitele neproniká, avšak kambium hostitele začne haustorium ihned obrůstat. Ve třetím roce růstu se začnou souběžně a kolmo na osu hostitelské větve tvořit okrouhlé až mírně zploštělé zelené kořeny tzv. korové provazce, které se následně rozrůstají pod kůrou hostitele do všech stran. Z nich poté vyrůstají modifikované kořínky druhotných haustorií, které pronikají lýkem až ke kambiu (Roloff, a další, 1994).

Zde započne synchronizace buněčné dělicí činnosti pohružovacího kořenu jmelí a kambia hostitelské dřeviny. Kambium odstředivě odděluje lýko a dostředivě druhotné dřevo. Tvořením sekundárního kambia je takto zajištěna souběžnost růstu jmelí a radiálního růstu větve hostitele. Také se zamezí narušování srůstu, který by nastal v případě rozdílné rychlosti růstu obou tkání. Do tohoto vývojového stádia probíhá příjem vody a živin povrchem klíčku a v tkáni hostitele osmózou. Pomocí aktivního vyklenutí cév (tracheid) jmelí do cév hostitele dojde ke spojení vodního zásobovacího systému mezi poloparazitem a hostitelem. Tak vznikne nepřetržité pouto mezi vodním zásobovacím systémem hostitele a listy jmelí. I takto je jmelí stále schopno získávat malou část vody pomocí osmózy a dokáže se přizpůsobit růstu hostitele v daném ročním období (Roloff, a další, 1994).

Další organické látky si jmelí dokáže asimilovat fotosyntézou. I když si potřebné asimiláty vytváří samo, velký podíl organických látek přijímá z hostitelské dřeviny. A to především na začátku léta, v době plné vegetace, kdy jsou stromy zcela olistěné a jmelí má proto k dispozici méně světla (Bopp, 2010).

Každý rok se z korových provazců vytvoří 2–3 sekundární pohružováký, které stejně jako primární haustorium pronikají lýkem až ke kambiu. Zde se zastavují, a dále do dřeva neprorůstají, mají však snahu obrůstat hostitelskou větev. Kvůli růstu haustoriálního systému dochází ke změnám tvaru větve a typickým zduřeninám. Po několika letech růst sekundárních pohružováků ustává a dochází k jejich odumření. Ve větvích a kmenech po nich zůstávají dutinky a rourkovité kanálky. Jmelí se dokáže rozmnožovat i vegetativním způsobem, hlavně při ztrátě primárního výhonu, kdy se na sekundárních pohružovacích kořenech tvoří nové výhonky z adventivních pupenů (Roloff, a další, 1994).

Vývojový ústup jmelí trvá 10–15 let. Každoročně přirůstá přibližně dvakrát více koncových výhonků než v předcházejícím roce, z důvodu striktně dichaziálního způsobu větvení. Obdobně dochází k exponenciálnímu růstu počtu nových listů. Degenerační část života jmelí začíná po dosažení vrcholu transportní kapacity zásobovacích drah. Přitom může dojít k mechanickému selhání. Postupně upadají části výhonků, nakonec odumírá také primární výhonek jmelí (Roloff, a další, 1994).

Jak již bylo zmíněno, jmelí bílé je jednopohlavní rostlina, a jeho trsy nesou buď samčí nebo samičí květy. Ty začínají kvést 4. rokem života. První začínají rozkvétat květy samičí 8–14 dní před samčími. Vůní mohou připomínat jablečný mošt. Dříve se předpokládalo, že jmelí je větrosnubné, což není pravda. Pyl jmelí není suchý a práškovitý, nýbrž slepen drobnými osténky pokrývající jednotlivá zrna, tudíž dochází k opylení hmyzem – hmyzosprašnost.

Vzhledem k brzkému kvetení v březnu až dubnu se na jeho opylování podílejí první létavé včely medonosné (*Apis mellifera*), samotářské včely rodu *Andrena*, ale hlavně mouchy z rodu *Pollenia* (bzučivky) – *Pollenia vespillo*, *Pollenia rudis* nebo *Helina reversio*. Bzučivky často společně přečkávají zimu v chalupách, a na jaře, když se oteplí, vylétají ze skulin a hledají potravu (Lelek, 2003; Polívka, 1902).

9 Hostitelské dřeviny

Hlášení hostitelé jmelí bílého (*Viscum album*) zahrnují více taxonů než jakékoli jiné jmelí. Z přehledu literatury byli pro Evropu identifikováni hostitelé 384 taxonů listnatých dřevin jako hostitelů *V.album* subsp. *album*, z toho je 190 druhů dřevin introdukovaných (Barney, 1998). V České republice byl zjištěn výskyt jmelí na 53 druzích (z nichž je 26 původních a 27 introdukovaných) (Cristini, 2018). Pro *V.album* subsp. *abietis* bylo zaznamenáno 10 druhů hostitelských dřevin. (včetně dvou introdukovaných) a pro *V.album* subsp. *austriacum* 16 taxonů hostitelských dřevin (včetně 3 introdukovaných). Pro poddruhy jmelí *V.album* subsp. *austriacum* a *V.album* subsp. *album*, byl zjištěn jediný společný hostitel. Jedná se o kručinku popelavou (*Genista cinerea*) (Barney, 1998).

Jak uvádí ve své práci Pilát (1954), jmelí je schopno cizopasit na sobě blízkém ochmetu evropském (*Loranthus europaeus*), který roste na dubech (*Quercus*) a na kaštanovníku setém (*Castanea sativa*). Dokonce byly zaznamenány i případy, kdy jmelí cizopasilo na jmelí. Podle knih jako je „Názorná květena zemí koruny české“ z roku 1902, můžeme usoudit, že jmelí bylo naším územím spatřeno už více než před 100 lety.

„Jmelí cizopasí na kmenech a větvích asi 50 stromů, dílem listnatých, dílem jehličnatých. Nejlépe se mu daří na stromech, které mají měkkou, šťavnatou kůru a tenkou borku (svrchní, zkorokovatělou vrstvu kůry), jako jsou jedle, jabloň a topol; ze všech nejmilejší jest mu asi topol černý a trnovník akát, na nichž roste nejbujněji. Za to na dubech se vyskytuje velice zřídka; na břízách, bucích a platanech nebylo ještě vůbec pozorováno“ (Polívka, 1902).

Jmelí bílé neparazituje na všech dřevinách. Vztah jmelí a jím napadaných dřevin lze rozčlenit do tří skupin:

9.1 Dřeviny silně napadané jmelím

Do této skupiny řadíme dřeviny běžně kolonizované jmelím. Kde intenzita napadení je velice silná s výskytem keříků na jedince v počtu až desítek kusů. Jedná se o dřeviny jako jsou javory (*Acer* sp.), topol kanadský (*Populus x canadensis*) a topol černý (*Populus nigra*), jabloně (*Malus* sp.), hlohy (*Crataegus* sp.), ořešák

černý (*Juglans nigra*), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), dále jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), lípy (*Tilia* sp.), vrby (*Salix* sp.), jedle bělokorá (*Abies alba*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) (Lelek, 2003).

9.2 Dřeviny příležitostně napadané jmelím

V této kategorii jsou zařazeny dřeviny příležitostně napadané přirozenou cestou nebo zdárně infikované umělým přenosem semen. Dřeviny jako jsou jasany (*Fraxinus* sp.), břízy (*Betula* sp.), olše (*Alnus* sp.), dále také smrk ztepilý (*Picea abies*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a další (Lelek, 2003).

9.3 Dřeviny vůči jmelí imunní

Zde máme dřeviny, které se nepodařilo jmelím infikovat ani uměle. Jedná se o buk lesní (*Fagus sylvatica*), jílmý (*Ulmus* sp.), ořešák královský – vlašský (*Juglans regia*), topol černý pyramidální (*Populus nigra* “*Italica*“) a také modřín opadavý (*Larix decidua*). Zajímavá je spojitost mezi jmelím a topoly. Zatímco topol černý a kanadský jsou jmelím napadáni intenzivně, topol černý pyramidální je vůči jmelí imunní. Také parazitace jmelí na dubu se jeví velice zvláště. Jak uvádí Lelek (2003), u nás není znám případ výskytu jmelí na dubu (pouze parazitace jmelí na ochmetu evropském, který na dubu parazituje). Naopak Kubát (1997) zmiňuje případ výskytu jmelí na dubu u nás jako velmi vzácný. Například ve Francii a v Porýní je uváděn výskyt na dubu letním (*Quercus robur*) i na dubu zimním (*Quercus petraea*) (Lelek, 2003).

10 Ochrana před jmelím

10.1 Mechanická ochrana

Nejpoužívanějším způsobem při ochraně proti jmelí je mechanické odstranění keříků řezem s částí větve hostitelské dřeviny, ve které jsou přítomna haustoria. Pokud je odstraněna pouze část trsu, lze očekávat regeneraci v blízkosti řezné rány. Tento způsob odstranění jmelí je vhodný spíše pro stromy s malým napadením (přibližně do 10 % objemu asimilačního aparátu jmelí ve vztahu k hostitelské dřevině) a u dřevin, kterým jmelí roste pouze na menších větvích (max do 10 cm průměru). Důležitým faktorem při mechanickém odstraňování je včasný zákrok až do zdravého dřeva. Naneštěstí, intenzivnějším zásahem vzniká další fyziologický stres, který by následnou kolonizaci a rozrůstání jmelí na oslabeném hostiteli spíše podpořil. Na kosterních větvích a na kmeni nelze odstranit keřík včetně kořenového systému (haustorií). Vylamování celých keříků může vizuálně působit jako pozitivní výsledek, ovšem regenerace z haustorií a kortikálního vlášení se může dostavit ihned v následujícím vegetačním období, a je velmi dynamická. Tato metoda se může jevit výhodnou, jelikož díky jednomu ořezu lze odstranit veškeré jmelí, které je na stromě patrné. Avšak to je zpravidla jen dočasný stav. Obecně lze říci, že mechanický postup odstranění jmelí patří mezi ekonomicky nejnáročnější, a přitom méně efektivní, zvláště u stromů s vyšším stupněm kolonizace. Důležitou skutečností je, že s řezem nelze počítat opakovaně z důvodu zamezení stresu (Cristini, 2018).

10.2 Biologická ochrana

Na jmelí lze nalézt i některé druhy hub, které mohou být potenciálním patogenem. Například houba *Phaeobotryosphaeria visci* infikuje listy, stonky a plody a následně může způsobit odumření celého jedince. Zatím je však aplikace této houby pouze teorií obsaženou v části výzkumných studií (Baltazar, 2016).

10.3 Chemická ochrana

Dříve způsob chemického ošetření proti jmelí spočíval v použití selektivních herbicidů, které však měly negativní dopad na hostitelské dřeviny, a tak se od

použití těchto přípravků ustoupilo. Dnes se aplikují růstové regulátory. Ty je nutno užívat v období vegetačního klidu, kdy nemají žádný vliv na hostitelské dřeviny (jen listnaté stromy) a působí pouze na stálezelené jmelí. Princip je založen na zvýšení produkce fytohormonů (etylénu), které mají za následek pokles vitality, předčasné opadání asimilačního aparátu, a nakonec rozpad celého keříku jmelí. Výhodou je, že asimilační aparát hostitelské dřeviny zůstává zachován bez poškození. Touto metodou lze ošetřovat i silně napadené stromy se jmelím rostoucím na velkých kosterních větvích nebo na kmeni, bez dalšího způsobeného stresu. Přínosem je zde také možnost opětovného ošetření a rychlost aplikace přípravku. Nevýhodou je aplikace růstového regulátoru, která musí probíhat z pracovní plošiny, za bezvětří nebo jen za slabého větru, a hlavně v období vegetačního klidu při teplotě minimálně nad 4 °C (Cristini, 2018).

11 Léčivé látky obsažené ve jmelí

Jmelí a látkám v něm obsažených se připisují účinky zlepšení krevního oběhu, protisklerotických účinků, dokonce i účinků regulující krevní tlak. K tomu může přispívat přítomnost látek jako je kyselina gama-amino-máselná, která kromě jiných efektů, vede ke snižování krevního tlaku. Protiskleroticky může působit cholin obsažený ve jmelí. Ten mimo jiné přispívá ke snižování některých lipoproteinů v krvi. Dále obsažené flavonoidy působí do určité míry zpevnováním cévních stěn. Za výsledek biologické aktivity směsi těchto obsažených látek může být žádaný účinek na cévy a částečně i na činnost srdečního svalu. Zde k působení patrně dopomáhá i směs rozličných peptidů tzv. viskotoxinů. Jmelí dále obsahuje bílkovinné komplexy označované jako lektiny, kterým se přiřkládají protirakovinné účinky. U lektinů byl zjištěn vliv na některé nádorové buňky u myši. Tomuto efektu mohl dopomáhat i obsah řady aminokyselin. Určitých výsledků v léčitelství v tomto směru bylo dosaženo i u lidí. Avšak šlo jen o podávání injekcí obsahujících vyextrahované zmíněné bílkovinné komplexy, zbavené ostatních obsahových látek jmelí. Doporučované mohou být také koupele v nálevu z jmelí při poruchách prokrvení dolních končetin. Biologická aktivita jiných ve jmelí nalezených látek, například saponinů nebo triterpenů a jiných, je zanedbatelná (Jaroš, 1992).

12 Materiál a metodika

12.1 Popis vybraného území

Pro zpracování bakalářské práce byl jako zájmové území zvolen Jihočeský kraj, jak již vyplývá z názvu. Tento kraj, dříve s názvem Budějovický, leží z velké části na jihu Čech. Na severu sousedí s krajem Středočeským, na severovýchodě pak s krajem Vysočina. Krátkým úsekem hraničí s Jihomoravským krajem na východě, a dále na jihovýchod směřující hranice sdílí s rakouskou spolkovou zemí Dolní Rakousko. Směrem na jih má Jihočeský kraj společné hranice s Horním Rakouskem a směrem na jihozápad s německou spolkovou zemí Bavorsko. Kraj je rozdělen do sedmi okresů – České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Písek, Prachatice, Strakonice a Tábor (ČSÚ, 2017).

Geograficky kraj tvoří relativně uzavřený celek, jehož střed tvoří jihočeská kotlina, která je jihozápadně obklopena rozsáhlým pohořím Šumava a severozápadně výběžky Brd. Severně se rozléhá Středočeská žulová vrchovina, východně Českomoravská vrchovina a na jihovýchodě se nacházejí Novohradské hory. Jihočeská kotlina se skládá ze dvou pánví, a to z Českobudějovické a Třeboňské (ČSÚ, 2017).

Se svou rozlohou 10 056 km² kraj zaujímá 12,8 % rozlohy České republiky. Z tohoto území je více než třetina tvořena lesy, a přibližně 4 % tvoří vodní plochy. Z velké části leží území v nadmořské výšce 400–600 metrů, s čímž jsou spojeny poněkud drsnější klimatické podmínky. Nejvyšším bodem v Jihočeském kraji je vrchol Plechý (1 378 m.n.m.) nacházející se na Šumavě, naopak nejnižší místo nalezneme na hladině Orlické přehrady (330 m.n.m.) v okrese Písek. Území kraje leží na povodí horní a střední Vltavy s přítoky Malší, Lužnicí, Otavou a dalšími. Dříve zde bylo vybudováno přes 7000 rybníků, jejichž celková výměra dnes představuje více než 30 tisíc hektarů. Největšími, nejen v kraji ale i v České republice, jsou rybníky Rožmberk s rozlohou 490 ha, dále Horusický rybník a Bezdrev. Kromě toho byla v minulosti na území kraje vybudována vodní nádrž Lipno (4 870 ha) – největší vodní plocha na území České republiky. Dále také přehrada Orlík a přehrada Římov, která zásobuje pitnou vodou značnou část kraje (ČSÚ, 2017).

Významným přírodním bohatstvím jsou zde rozsáhlé lesy, především na Šumavě a v Novohradských horách. Zejména se jedná o lesy jehličnaté, smrkové a borové. Surovinové bohatství tvoří ložiska písků a štěrkopísků, cihlářské hlíny, kameniva a sklářských písků. Dalšími významnými surovinami je zde rašelina a v některých lokalitách také vápenec, křemelina a grafit. Jihočeský kraj jinak není územím nijak bohatým na suroviny, zvláště co se týče zdrojů energetických surovin (ČSÚ, 2017).

Kraj měl vždy spíše rekreační než průmyslový charakter. Zachování přírodního prostředí se podařilo zřízením Národního parku Šumava (z 690 km² náleží 343 km² Jihočeskému kraji), chráněných krajinných oblastí Šumava (z 994 km² náleží 733 km² Jihočeskému kraji), Třeboňsko (700 km²) a Blanský les (212 km²). Mimo to se v kraji nachází 347 maloplošných chráněných území a chráněných přírodních výtvorů. Celkem 20 % území kraje je chráněno (ČSÚ, 2017).

V rámci České republiky má Jihočeský kraj nejvyšší lesnatost. Lesy zde pokrývají přibližně 37 % celkové plochy kraje, z toho nejvyšší podíl na ploše lesních porostů zaujímají lesy hospodářské (cca 79 %) (ŽP, 2020).

Geologická stavba Jihočeského kraje je velmi pestrá, jsou zde horniny několika stratigrafických i regionálních jednotek. Jižní Čechy tvoří součást Českého masívu, jehož nejstarší a nejpevnější část reprezentuje oblast moldanubika, do kterého patří celá jižní část Čech. Kromě moldanubika se zde nachází také středočeský pluton a mladé pokryvné jednotky. Z velké části je jihočeské území tvořeno rulami, méně pak granulity a pararuly (Chvojka, 2009).

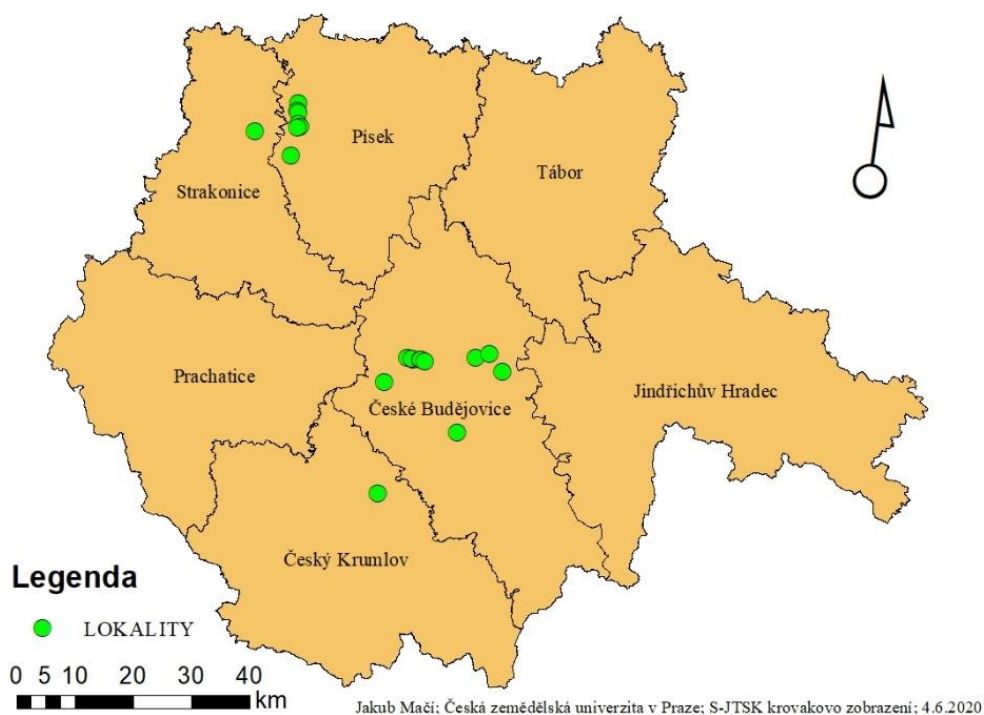
Z pedologického hlediska je v Jihočeském kraji převládající půdní typ kambizem. Spolu s kambizeměmi zde nalezneme pseudogleje (převážně v Třeboňské pánvi, která je bohatá na vodu), kryptopodzoly a podzoly (Hauptman, 2009).

Po klimatické stránce lze jižní Čechy rozčlenit do několika podoblastí. Nejvyšší průměrné roční teploty (7,5 °C) se vyskytují v obou jihočeských pánvích, v okolí soutoku Vltavy s Lužnicí a při dolním toku Blanice. Velmi příznivé podmínky pak panují v Pootaví a chladnější počasí většinou na Táborsku, v Šumavském a Novohradském podhůří a v západní části Českomoravské vrchoviny. Klimaticky nejméně vhodné podmínky (roční průměr pod 3 °C) se vyskytují v jihočeských pohořích. Roční množství srážek v jižních Čechách, se nachází od severu k jihu a

osciluje mezi 480 a 1440 mm. Nejvlhčím místem jižních Čech je Šumava, naopak nejsušší oblastí je Písecko, Strakonicko a okolí Milevska (Chvojka, 2009).

12.2 Přiblížení jednotlivých lokalit

Jednotlivé lokality, na kterých probíhal sběr dat, byly vybrány napříč Jihočeským krajem náhodně dle autorova podvědomí o výskytu jmelí bílého. Většina lokalit se nachází v okolí města České Budějovice, velká část poté v okolí města Písek. Sběr dat probíhal v zimním období, od prosince do února, v době, kdy jsou dřeviny defoliovány a jednotlivé trsy jmelí bílého jsou dobře viditelné.



Obrázek 1: Mapa Jihočeského kraje s vybranými lokalitami

V následující tabulce č. 1 máme shrnuty lokality s jejich přibližným popisem – název obce, název ulice, nebo jiný popis. Jednotlivá stanoviště jsou očíslována pro lepší orientaci. V poslední řadě jsou zde uvedeny GPS souřadnice jednotlivých míst výskytu.

Tabulka 1: Očíslované lokality s GPS souřadnicemi

Číslo lokality	Lokalita	GPS souřadnice
1	Mírotice – ul. Za sokolovnou	49°25'29.3"N 14°02'18.8"E
2	Radobytce – stromy u dálnice	49°24'49.6"N 14°02'13.7"E
3	Radobytce – hřbitov u dálnici	49°24'42.1"N 14°02'22.8"E
4	Malčice – skup. stromů u cesty	49°23'36.0"N 14°02'41.5"E
5	Malčice – porost za dálnicí	49°23'25.4"N 14°02'57.8"E
6	Malčice – rozcestí	49°23'19.0"N 14°02'47.3"E
7	Předotice – stromořadí u cesty	49°21'46.1"N 14°03'16.0"E
8	Pamětice – stromy u cesty	49°20'35.4"N 14°02'21.3"E
9	Sedlice – jabloňový sad	49°22'21.2"N 13°56'44.0"E
10	Břehov – náves	49°01'16.2"N 14°19'45.7"E
11	Zliv – cesta na Municode	49°03'46.8"N 14°22'33.8"E
12	u cesty mezi Zliví a Municemi	49°03'42.3"N 14°23'19.5"E
13	Munice – náves	49°03'45.4"N 14°24'22.4"E
14	Munice – za krčmou	49°03'47.2"N 14°24'32.1"E
15	u Hluboké nad Vltavou směrem na Municode	49°03'39.3"N 14°25'07.9"E
16	u cesty – Chotýčany směrem na Vitín	49°04'38.4"N 14°32'04.4"E
17	Suché Vrbné (České Budějovice) – u cesty	48°57'39.0"N 14°30'55.3"E
18	Zlatá Koruna – porost nad nádražím	48°51'07.6"N 14°20'58.0"E
19	Lesy u Kolného	49°03'43.6"N 14°36'09.5"E
20	Lesy u Kolného	49°05'09.2"N 14°33'56.3"E

V tabulce č. 2 je rozdělena intenzita napadení do tří úrovní podle počtu keříků na jednom stromě, s popisem intenzity napadení.

Tabulka 2: Popis úrovně napadení

Úroveň napadení	Počet keříků	Popis úrovně
0	0	bez napadení
I	5 a méně	malá intenzita napadení
II	6 až 15	střední intenzita napadení
III	16 a více	silná intenzita napadení

12.3 Dendrologické a dendrometrické parametry

Na každé lokalitě bylo náhodně vybráno několik jedinců pro reprezentaci daného stanoviště. Voleny byly stromy dostupné, s parametry koruny a kmene takovými, abychom je mohli bez problémů změřit nebo odhadnout. U zvolených jedinců byly poté zaznamenány následující parametry: druh dřeviny, výška stromu, výška posazení koruny, šířka koruny a obvod kmene ve výčetní výšce. Výška stromu spolu s výškou posazení koruny a šířkou koruny byly odhadnuty. Obvod kmene ve výčetní výšce, tj. 1,3 metru nad terénem, byl změřen krejčovským metrem. Dále byl zjištěn počet keříků jmelí a následně posouzena jejich velikost (průměr). Trsy jmelí se často překrývají a není tak možné počet a velikost určit zcela správně, zvláště u silně napadených stromů s mohutnou korunou. Velikost jednotlivých trsů na jedinci je často variabilní, a proto se dále počítalo s velikostí trsu většinově zastoupené.

Ze zapsané šířky a výšky koruny stromu byl vypočítán povrch koruny. Na základě velikosti a počtu trsů v koruně stromu byl vypočítán jejich povrch a ten následně porovnán s povrchem koruny. Tím jsme dostali procentuální zastoupení koruny jmelím – pokrytí koruny jmelím.



Obrázek 2: Parazitace jmelí na *Populus nigra* (stanoviště č.14) – úroveň napadení III



Obrázek 3: Parazitace jmelí na *Tilia cordata* (stanoviště č.13) – úroveň napadení III



Obrázek 4: Parazitace jmelí na *Malus domestica* (stanoviště č.9) – úroveň napadení II



Obrázek 5: Parazitace jmelí na *Abies alba* (stanoviště č.19) – úroveň napadení I

13 Výsledky

Dohromady bylo na vybraných stanovištích nalezeno dvanáct druhů dřevin napadených jmelím bílým. Jednalo se o devět druhů listnatých dřevin – *Acer platanoides* (javor mléč) z čeledi *Sapindaceae* (mýdelníkovité), *Fraxinus excelsior* (jasan ztepilý) z čeledi *Oleaceae* (olivovníkovité), dva druhy z čeledi *Rosaceae* (růžovité) – *Malus domestica* (jabloň domácí) a *Sorbus aucuparia* (jeřáb ptačí), tři druhy z čeledi *Salicaceae* (vrbovité) – *Populus nigra* (topol černý), *Populus tremula* (topol osika) a *Populus x canadensis* (topol kanadský). Z čeledi *Fabaceae* (bobovité) druh *Robinia pseudoacacia* (trnovník akát) a dále jeden druh z čeledi *Malvaceae* (slézovité) – *Tilia cordata* (lípa srdčitá). Z jehličnatých dřevin to byly tři druhy patřící do čeledi *Pinaceae* (borovicovité) – *Abies alba* (jedle bělokorá), *Picea abies* (smrk ztepilý) a *Pinus sylvestris* (borovice lesní). Celkem tedy sedm zastoupených čeledí se zjištěnou parazitací jmelím.

Zaznamenání jedinci byli zpravidla nadprůměrného až staršího věku, většinou v celkem dobrém stavu. Některé stromy byly poznamenány suchem – praskající borka nebo usychající větve. V mnoha případech intenzivně parazitovaných dřevin se jednalo o stromy rostoucí podél komunikací nebo v jejich blízkosti.

V následující tabulce č. 3 jsou uvedeny základní informace o vybraných lokalitách. Jaká dřevina se na stanovišti vyskytuje a v jakém je stavu. O jaký typ se jedná, zdali o porost (může být i skupinka stromů), linii stromů (stromořadí) či solitér. Dále jsou zde uvedeny parametry jednotlivých stromů nacházejících se na lokalitě. U stromů napadených jmelím je uvedeno i relativní pokrytí koruny trsy jmelí.

Tabulka 3: Parametry dřevin na jednotlivých lokalitách

Číslo lokality	Typ	Číslo stromu	Parazitován	Druh dřeviny	Stav dřeviny	Obvod kmene	Výška stromu (m)	Počet keříků	Průměr trsů (cm)	Pokrytí koruny	Úroveň napadení
1	linie	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	310	21	61	50	9,0 %	III
		2	Ano	Tilia cordata	dobrý	230	19	3	60	0,8 %	I
		3	Ano	Tilia cordata	dobrý	368	18	73	50	12,7 %	III
		4	Ano	Tilia cordata	dobrý	226	17	21	50	4,8 %	III
		5	Ano	Fraxinus excelsior	dobrý	283	20	2	30	0,1 %	I
		6	Ne	Tilia cordata	dobrý	322	17				0
		7	Ne	Tilia cordata	dobrý	348	15				0
		8	Ne	Fraxinus excelsior	dobrý	102	13				0
		9	Ne	Fraxinus excelsior	dobrý	150	14				0
2	linie	1	Ano	Populus nigra	dobrý	163	23	12	60	4,8 %	II
		2	Ano	Populus nigra	dobrý	198	23	9	60	2,7 %	II
		3	Ne	Populus nigra	dobrý	159	22				0
		4	Ne	Populus nigra	dobrý	147	21				0
3	linie	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	420	24	23	50	2,8 %	III
		2	Ano	Tilia cordata	dobrý	318	24	7	50	0,9 %	II
		3	Ano	Tilia cordata	dobrý	243	22	5	50	0,7 %	I
		4	Ano	Tilia cordata	dobrý	254	22	8	60	1,6 %	II
		5	Ano	Tilia cordata	dobrý	356	21	4	50	0,5 %	I
		6	Ne	Fraxinus excelsior	dobrý	283	18				0

4	porost	1	Ano	Populus tremula	dobrý	84	12	3	25	1,0 %	I
		2	Ano	Populus tremula	dobrý	92	11	2	25	0,7 %	I
		3	Ano	Populus tremula	dobrý	76	11	4	25	1,7 %	I
		4	Ne	Populus tremula	dobrý	79	11				0
		5	Ne	Populus tremula	dobrý	94	12				0
5	porost	1	Ano	Populus nigra	dobrý	173	23	16	40	2,5 %	III
		2	Ano	Populus nigra	dobrý	179	24	1	40	0,2 %	I
		3	Ne	Populus nigra	dobrý	182	24				0
		4	Ne	Acer platanoides	dobrý	140	17				0
		5	Ne	Quercus robur	dobrý	153	20				0
6	linie	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	230	22	25	50	5,0 %	III
		2	Ne	Tilia cordata	dobrý	158	17				0
		3	Ne	Tilia platyphyllos	dobrý	149	16				0
		4	Ne	Aesculus hippocastanum	dobrý	248	17				0
		5	Ne	Aesculus hippocastanum	dobrý	289	16				0
7		1	Ano	Acer platanoides	dobrý	298	16	77	40	11,4 %	III
		2	Ano	Robinia pseudoacacia	dobrý	268	16	7	40	1,5 %	II
		3	Ne	Robinia pseudoacacia	dobrý	186	15				0
		4	Ne	Robinia pseudoacacia	zlomený	197	14				0
		5	Ne	Alnus glutinosa	dobrý	323	16				0
8	linie	1	Ano	Tilia cordata	usychající	487	23	11	70	2,2 %	II
		2	Ne	Tilia cordata	dobrý	270	15				0

9	porost	1	Ano	Malus domestica	dobrý	141	5	11	30	8,3 %	II
		2	Ano	Malus domestica	dobrý	127	5	8	20	2,7 %	II
		3	Ano	Malus domestica	dobrý	87	5	6	20	2,0 %	II
		4	Ano	Malus domestica	dobrý	107	5	5	20	1,3 %	I
		5	Ne	Malus domestica	dobrý	101	5				0
		6	Ne	Malus domestica	dobrý	107	5				0
		7	Ne	Malus domestica	dobrý	80	4				0
		8	Ne	Malus domestica	dobrý	126	5				0
10	porost	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	186	20	23	40	2,2 %	III
		2	Ano	Tilia cordata	dobrý	214	21	1	70	0,3 %	I
		3	Ne	Tilia cordata	dobrý	166	20				0
		4	Ne	Tilia cordata	dobrý	127	20				0
		5	Ne	Tilia cordata	dobrý	198	19				0
		6	Ne	Tilia cordata	dobrý	172	19				0
11	linie	1	Ano	Populus nigra	dobrý	181	22	1	30	0,1 %	I
		2	Ne	Populus nigra	dobrý	178	22				0
		3	Ne	Populus nigra	dobrý	184	22				0
12	solitér	1	Ano	Populus nigra	usychající	204	25	13	30	1,0 %	II
13	solitér	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	242	18	52	40	7,1 %	III
		2	Ano	Tilia cordata	dobrý	236	19	17	40	1,9 %	III
		3	Ano	Sorbus aucuparia	usychající	79	10	6	20	0,6 %	II
		4	Ne	Tilia cordata	dobrý	205	18				0
		5	Ne	Tilia cordata	dobrý	214	18				0

14	linie	1	Ano	Populus nigra	dobrý	212	24	52	50	10,0 %	III
		2	Ano	Populus nigra	dobrý	196	24	26	50	10,2 %	III
		3	Ano	Tilia cordata	dobrý	172	23	18	50	3,6 %	III
		4	Ne	Populus nigra	dobrý	138	22				0
		5	Ne	Fraxinus excelsior	dobrý	154	22				0
		6	Ne	Quercus robur	dobrý	260	19				0
		7	Ne	Betula pendula	dobrý	123	16				0
15	porost	1	Ano	Populus x canadensis	dobrý	131	18	3	40	0,5 %	I
		2	Ano	Populus x canadensis	dobrý	127	19	9	40	1,3 %	II
		3	Ano	Populus x canadensis	dobrý	129	19	14	50	4,4 %	II
		4	Ne	Populus x canadensis	dobrý	132	19				0
		5	Ne	Populus x canadensis	dobrý	140	19				0
		6	Ne	Populus x canadensis	dobrý	123	18				0
16	linie	1	Ano	Tilia cordata	dobrý	286	21	19	60	5,2 %	III
		2	Ano	Tilia cordata	dobrý	190	17	3	50	0,8 %	I
		3	Ne	Tilia cordata	dobrý	240	19				0
		4	Ne	Tilia cordata	dobrý	266	17				0
17	solitér		Ano	Populus nigra	dobrý	196	25	4	60	0,9 %	I
18	porost		Ano	Picea abies	dobrý	90	30	3	50	1,3 %	I
19	porost		Ano	Abies alba	dobrý	85	30	1	60	0,9 %	I
20	porost		Ano	Pinus sylvestris	dobrý	105	30	2	50	0,6 %	I

13.1 Popis parazitace jmelím na jednotlivých lokalitách

Na lokalitě č. 1 v obci Mirovice (ulice Za sokolovnou) byla zaznamenána parazitace jmelím na několika jedincích. Stanoviště je tvořeno stromořadím lip srdčitých a jasanů ztepilých podél silnice. Z devíti zaznamenaných jedinců je pět parazitovaných – čtyři lípy srdčité a jeden jasan ztepilý. Napadené lípy byly zpravidla hojně obrostlé jmelím v počtu až desítek trsů na jedince, jeden jedinec pak pouze se třemi trsy v koruně. Nejintenzivněji napadený strom dosahoval relativního pokrytí koruny jmelím až z 12,7 %. Trsy jmelí dosahovaly velikosti až 60 cm v průměru. Jediný zástupce jasanu ztepilého, který zde byl parazitován, byl napaden mírně, se dvěma malými trsy (25-30 cm) jmelí na větvích. Další čtyři jedinci zde zapsaní – dvě lípy a dva jasan, nejevily známky parazitace jmelím. Lípy srdčité na tomto stanovišti byly přibližně stejného věku, tudíž napadení zde bylo spíše náhodné. U jasanu ztepilého byl napadený jedinec poměrně vyšší, s větším obvodem kmene než dva nenapadení jedinci. Z toho usuzují, že pro jeho stáří podlehl parazitaci jmelím.

Poznámka: U jedné z neparazitovaných lip srdčitých bylo zjištěno napadení vlnovníkem lipovým (*Eriophyes tiliae*). Ostatní zaznamenaní jedinci nevykazovali známky napadení tímto roztočem.

Lokalita č. 2 se nachází u obce Radobyčce, kde byla sledována parazitace jmelím na topolu černém. Stromy zde rostou v linii poblíž dálnice. Ze čtyř zpracovaných jedinců jsou dva parazitováni a dva neparazitováni. Počty trsů jmelí se zde pohybovaly kolem 10 kusů na jedince, s přibližným průměrem 60 cm. Stromy jsou zde podobné výšky a tloušťky. Parazitaci na tomto stanovišti bych označil za nahodilou.

Lokalita č. 3 je situována nedaleko lokality č. 2. Jedná se o staré lípy srdčité na hřbitově za dálnicí. U všech pěti zaznamenaných jedinců byla pozorována parazitace jmelím. Strom s největší intenzitou napadení – 23 trsů o velikosti cca 50 cm, byl nejvyšší s největším zjištěným obvodem kmene. Zbylé čtyři napadené lípy byly napadeny mírněji, s počtem do 10 trsů v koruně na jedince. Blíže rostoucí jasan ztepilý byl neparazitován.

Lokalitou č. 4 je malý hájek u obce Malčice, tvořen topolem osikou. Data byla změřena u pěti jedinců, z nichž tři byli parazitováni. Stromy byly podobného

vzrůstu. Intenzita napadení byla slabá, počet jmelí v koruně se pohyboval kolem 3 keříků na strom a trsy jmelí byly malé, cca 25 cm v průměru. Jedná se o poměrně mladé rostlinky jmelí s krátkou dobou parazitace na těchto osikách. Výběr hostitelů byl zde spíše náhodný.

V obci Malčice se nachází i lokalita č. 5 a č. 6. U 5. lokality byla zjištěna parazitace jmelím na několika topolech černých v malém porostu listnatých dřevin. Zapsáno bylo pět stromů, dva parazitované topoly černé a neparazitovaný topol černý, javor mléč a dub letní. Jeden z napadených topolů měl v koruně cca 16 keříků jmelí, zatímco druhý napadený topol jen 1 keřík. Topoly černé byly poměrně starší než okolní stromy a tím mohly spíše podlehnout parazitaci.

Lokalita č. 6 přímo v obci na rozcestí zahrnuje stromořadí lip a jírovců. Najdeme zde dva jírovce maďaly, dvě lípy srdčité a jednu lípu velkolistou. Parazitaci podlehla pouze jedna lípa srdčitá, s 25 keříky jmelí o průměru cca 50 cm. Zbylé dvě lípy byly poměrně drobnější než jediná napadená lípa, a nacházely se až za dvěma jírovci od lípy parazitované. Avšak jírovce rostly vedle napadeného jedince a jejich koruny se vzájemně proplétaly. Nabízí se zde otázka, proč jírovce nebyli také napadeni, když parazitace v koruně lípy je poměrně vysoká a pravděpodobně trvá více let.

Na lokalitě č. 7 u obce Předotice se nachází stromořadí u silnice s parazitovaným trnovníkem akátem a javorem mléčem. Z pěti změřených byly napadeny právě tyto dva stromy. Z třech neparazitovaných jedinců to byl dvakrát trnovník akát a jedna olše lepkavá. Javor byl na tom podstatně hůř než akát. Na větvích parazitovalo přes 77 keříků jmelí o průměru alespoň 40 cm, které pokrývaly cca 11,4 % plochy jeho koruny. Na akátu parazitovalo sedm keříků jmelí o průměru alespoň 40 cm. Dva napadení jedinci spolu s olší lepkavou byli mohutnější nežli ostatní stromy.

Stanoviště č. 8 poblíž vesnice Pamětice u cesty zahrnuje dvě změřené lípy srdčité rostoucí vedle sebe. Starší mohutná lípa s obvodem 487 cm, poznamenaná stářím a suchem byla parazitována 11 keříky o průměru 70 cm. Mladší jedinec nejevil známky parazitace.

U lokality č. 9 se jedná o jabloňový sad v obci Sedlice, kde nalezneme některé stromy s mladými rostlinkami jmelí. Změřeno bylo osm jedinců, z nichž polovina byla parazitována. Stromy byly stejné výšky i tloušťky a parazitaci bych označil za

nahodilou. Trsy jmelí byly malinké, zpravidla ještě ani netvořící “koule“. Lze předpokládat, že parazitace zde probíhá krátce.

Lokalita č. 10 se nachází na návsi obce Břehov, kde roste více lip srdčitých. Z šesti změřených jedinců byli napadeni pouze dva, jeden hůře a druhý pouze s jedním trsem jmelí v koruně. Výškově a tloušťkově na tom byli přibližně stejně jako ostatní neparazitovaní jedinci na tomto stanovišti.

Naleziště s č. 11 u obce Zliv, zahrnuje linii topolů černých podél cesty. Napaden byl pouze jeden strom s jediným keříkem jmelí bílého. Stromy zde byly přibližně stejného stáří a stejných růstových podmínek. Nedaleko se nachází lokalita č. 12, kde byl pozorován starší solitér topolu černého s cca 13 trsy jmelí v koruně. Strom byl poznamenán suchem.

Stanoviště č. 13 leží na návsi v Municích, kde jsou většinou roztroušené solitéry lip srdčitých. Sebraná data byla u pěti jedinců. Parazitované byly dvě lípy srdčité a jeden jeřáb ptačí. Napadení jedinci měli různou intenzitu napadení, jedna lípa měla až 52 keříků jmelí v koruně, zatímco druhá 17. Jeřáb byl poměrně usychající popraskaný strom se 6 parazitujícími trsy jmelí na větvích. Na návsi se vyskytovalo více napadených lip srdčitých. Vesměš byly tyto lípy parazitované i neparazitované podobných dimenzí, staršího věku. V obci Munice je zapsané i stanoviště č. 14. V linii stromů bylo pozorováno sedm jedinců, z nichž na třech byla zapsána parazitace jmelím. Napadenými dřevinami byly dva topoly černé a jedna lípa srdčitá. Hojně byly napadeny především topoly, až s 10 % pokrytím koruny trsy jmelí. Ostatní dřeviny jasan ztepilý, dub letní, bříza bělokorá, ale i jiné topoly černé nebyly parazitovány. Stromy zde byly nadprůměrného věku.

Na místě výskytu č. 15 mezi Municemi a Hlubokou nad Vltavou byla zjištěna parazitace jmelím na topolu kanadském. Mezi roztroušenými stromy zde bylo z šesti zaznamenaných jedinců jmelí nalezeno na třech, s mírnou až střední intenzitou napadení, od 3 do 14 trsů jmelí na jedince. Parazitované i neparazitované dřeviny zde byly stejných dimenzí a napadení je zde tudíž považováno za náhodné.

Vybraná lokalita č. 16 u Chotýčan je tvořena stromořadím lip srdčitých podél jedné z místních komunikací. Napadeno zde bylo více stromů a pro ukázkou byli zaznamenáni čtyři jedinci, z nichž dva byli parazitováni a dva neparazitováni. Všechny lípy jsou byly staršího věku, s různou intenzitou napadení. Nelze tak jasně

určit proč některé byly napadeny více, některé méně a jiné nebyly napadeny jmelím vůbec.

V Suchém Vrbném u Českých Budějovic se nachází poslední lokalita č. 17 s listnatou dřevinou. U hlavní komunikace byl zde solitér topolu černého parazitován 4 trsy jmelí o velikosti cca 60 cm. Strom byl starší, v dobrém stavu.

Lokality č. 18, 19 a 20 jsou lokality kde byla zaznamenána parazitace na jehličnatých dřevinách. V těchto případech by se tedy nejednalo o subspecii *Viscum album* subsp. *album* – jmelí bílé pravé, jako u zaznamenaných listnatých dřevin, ale spíše o dvě zbývající subspecie jmelí bílého – subsp. *austriacum* a subsp. *abietis*. Pokaždé se jednalo o jedince v porostu s hustým zápojem, proto nebylo možno přesně určit kolik stromů a s jakou mírou napadení se v dané oblasti vyskytuje. Na stanovišti č. 18 u Zlaté Koruny bylo jmelí zjištěno na smrku ztepilém. Zde by se jednalo o parazitaci poddruhem *Viscum album* subsp. *austriacum*, tedy jmelím bílým borovicovým, stejně tak jako na stanovišti č. 20 v porostu u obce Kolný, kde byla parazitace spatřena na borovici lesní. V tomto porostu, jen v jiném oddělení je zaznamenáno i poslední stanoviště č. 19 s napadenou jedlí bělokorou. U této dřeviny by parazitujícím poddruhem mělo být *Viscum album* subsp. *abietis* – jmelí bílé jedlové. Zde bylo zajímavostí, že jediný spatřený trs jmelí rostl poměrně nízko na kmeni stromu.

Parazitace jmelí na smrku a jedli byla spatřena jen ojediněle na rozdíl od parazitovaných borovic, které se vyskytují napříč Jihočeským krajem. Bohužel záznam parazitace v jehličnatých porostech je poněkud obtížný a pouhým okem není možné přesně určit kolik stromů je v daných oblastech parazitováno a v jaké míře.

14 Diskuse

Z vybraných lokalit vyplývá, že parazitujícímu jmelí podléhají spíše starší stromy, často situované u emisně zatížených lokalit. Z vybraných vzorků nelze jednoznačně určit, zdali jsou některé druhy dřevin odolnější vůči napadení než jiné. Například starý jírovec maďal, rostoucí v těsné blízkosti u intenzivně a dlouho parazitované lípy srdčité, nejeví známky napadení. Z těchto výsledků se můžeme domnívat, že jírovec je jedním z odolnějších druhů vůči parazitaci jmelí, avšak toto je jen hypotézou.

Zřejmá je také častá parazitace jmelí bílého (*Viscum album*) na druzích jako je topol černý (*Populus nigra*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*), což potvrzuje data, která uvádí například Kubát (1997) nebo Žlebčík (1975). Během mapování byla pozorována nejintenzivnější parazitace jmelím právě na těchto dřevinách. Jako dalším hojně napadaným druhem v jižních Čechách je borovice lesní (*Pinus sylvestris*), u které vzhledem k porostnímu zápoji nebylo možné jasně zaznamenávat parazitující trsy jmelí. Borovice lesní byla již dříve na tehdejším území Československa často napadaným druhem, jak dokazuje Kučera (1989) v Čechách, a také Hajdúk (1977) na Slovensku.

Z dosavadních záznamů o výskytu *Viscum album* bylo dohledáno pouze pár lokalit z jižních Čech, konkrétně na Písecku, a to zejména v okolí obcí Malčice, Radobytce a Mirovice. Houfek (1973) uvádí výskyt jmelí v obci Malčice poblíž silnice na starém javoru mléči (*Acer platanoides*) s ojedinělou intenzitou trsů a v obci Mirovice na osamělém topolu černém u rozcestí silnic s jedním trsem. V obci Malčice jsem také pozoroval tři případy, avšak na topolu osice a na lípě srdčité. V obci Mirovice byla naopak pozorována parazitace na lípě srdčité a jasanu ztepilém (*Fraxinus excelsior*). Parazitovaný javor mléč jsem zaznamenal nedaleko uvedených Malčic, v obci Předotice. Spolu s tímto druhem, byl na stanovišti nalezen napadený trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), druh již dříve silně parazitovaný jmelím, jako například na Kroměřížsku v minulosti uvedl Zavřel (1973). Jako další lokalitu Houfek (1973) zmiňuje Hlubokou nad Vltavou u Českých Budějovic, kde se nacházel starý strom lípy srdčité u Staré obory s velmi hojným výskytem. Mohu říci, že v obci Hluboká nad Vltavou byl také pozorován

výskyt jmelí, avšak na topolu kanadském (*Populus x canadensis*), který byl již dříve zapsán Unarem (1985) na více místech jako parazitovaný.

Jak uvádí Houfek (1973) ve Zprávách Československé botanické společnosti, v Jihočeském kraji nikdy nezaznamenal výskyt *Viscum album* na jabloních (*Malus domestica*) a domnívá se, že na tomto hostiteli se jmelí vyskytuje pouze v teplejších oblastech. Podle Unara (1985) byl v 90. letech 20. století výskyt jmelí na jabloních běžný například na Moravě. Během mého mapování byla sledována parazitace jmelí v obci Sedlice na několika stromech v jabloňovém sadu. Trsy jmelí byly malé, z čehož odvozuji napadení v posledních několika letech. Dovolím si tvrdit, že by to mohlo být zapříčiněno výrazným oteplením v intervalu posledních 50 let.

Ojedinele jsem zaznamenal parazitovaný jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Tento druh byl již dříve zapsán více autory jako často napadaný, uvádí například Žlebčik (1975) v okrese Vsetín.

Velká většina mnou zmapovaných stromů byla staršího věku a nacházela se na emisně zatížených lokalitách. Tudíž z pozorovaných lokalit vyplývá, že *Viscum album* napadá v první řadě stromy starší a stromy ovlivněny nepříznivými stanovištními podmínkami jako zmiňuje Lelek (2003). Dřeviny, které v této bakalářské práci nebyly zpracovány, nemůžeme v jižních Čechách označit jako jmelím neparazitované, jelikož průzkum daného území byl nahodilý a nebylo možné zmapovat celou oblast.

Vzhledem k historickým pramenům nebyla pozorována razantní změna, co se týče parazitovaných druhů dřevin. Obecně můžeme říci, že ze záznamů v minulosti mapovaných oblastí v České ale i Slovenské republice vyplývá, že populace *Viscum album* postupně roste, což se projevuje nejen zvyšováním počtu napadených jedinců, ale také stoupající mírou napadení.

15 Závěr

Cílem práce bylo vyhodnocení výskytu jmelí bílého na území jižních Čech a porovnání s mapováním, které zde probíhalo dříve. U dřevin, jako je topol černý, lípa srdčitá nebo borovice lesní, se potvrdil hojný výskyt napadených jedinců spolu s vysokou intenzitou napadení. Naopak výskyt parazitujícího jmelí na jabloni domácí nebyl doposud pro jižní Čechy typický. Tento jev může být zapříčiněn značným oteplením v posledních letech. Téměř všechny lokality zpracované v této bakalářské práci, ve kterých jsou dřeviny intenzivně napadené jmelím, se nacházejí blízko používaných komunikací. Z tohoto faktu usuzuji, že imise hrají v tomto problému určitou roli jakožto stresový faktor oslabující dřeviny. Dále se v práci osvědčilo tvrzení, že jmelí bílé parazituje hlavně na starších jedincích. Z výsledků však není možné zjistit, zdali se v jižních Čechách jmelí objevuje i na mladých stromech, jelikož tento jev nebyl zpozorován.

Z výsledků této práce nelze usoudit, že dřeviny, které nebyly zpracované, nemohou být nebo nejsou parazitovány jmelím, jelikož nebylo možné zmapovat celé jižní Čechy.

Souhrnně lze říci, že jmelí bílé se v jižních Čechách vyskytuje na mnoha lokalitách ve velké míře, především na dřevinách jako je topol, lípa nebo borovice. Nejlépe se jmelí daří na starších stromech rostoucích u silnic – stresová zátěž. Za značné rozšíření jmelí bílého v poslední době, může dle mého názoru celková změna klimatických a ekologických podmínek v naší zemi. Například výrazný nárůst celoročních teplot, zimní období bez razantních mrazů, nebo také nedostatečně bohatá krajina co se týče potravy pro ptactvo.

16 Seznam použité literatury

BALTAZÁR, T. *Problematika imela (Viscum L.) z pohľadu záhradnej a krajinnej architektury* [online]. Mendelova univerzita, Brno, 2016 [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: <<https://theses.cz/id/ocirc1/>>. Disertační práce

BARNEY, C. W., Hawksworth, F. G., Geils, B. W. Hosts of *Viscum album*. *European Journal of Plant Pathology*. 1998, vol. 28, s. 187-208.

BEDNÁŘOVÁ, J. *Herbář, aneb, Od anděliky k žindavě*. V Praze: Fortuna Libri, 2015. ISBN 978-80-7321-943-7.

BOPP, A. *Jmelí a léčba rakoviny*. Praha: Mladá fronta, 2010. ISBN 978-80-204-2210-1.

CRISTINI, V. Management jmelí. *Ochrana přírody* [online]. 2018, vol. 5 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/management-jmeli/>

ČERNOHORSKÝ, Z. O jmelí trochu jinak: Mechanismy, které stromům dovolují odolávat jmelí. *Vesmír* [online]. 1997, vol. 76, no 12, s. 688-689 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1997/cislo-12/o-jmeli-trochu-jinak.html>

DREYER, E.; Wolfgang D. *Velký průvodce lesem*. Brno, 2019. ISBN 978-80-88316-30-5.

CHVOJKA, O. *Jižní Čechy v mladší a pozdní době bronzové*. Brno, 2009. ISBN 978-80-21049-21-5.

HAJDŮK, J. Poznámky k výskytu a k ekologii *Viscum album* L. s 1. na Slovensku. *Zprávy Čs. Bot. Společ.* 1977, vol. 12, s. 201-205.

HAUPTMAN, I. (ed.). *Půda v České republice*. Praha, 2009. ISBN 80-903482-4-6

HENSEL, W. *Poznáváme léčivé rostliny v naší přírodě*. Praha: Beta-Dobrovský. Miniprůvodce přírodou, 2007. ISBN 978-80-7306-270-5.

HOUFEK, J. (ed.): Rozšíření jmelí (*Viscum L.*) v Československu. *Zprávy Čs. Bot. Společ.* 1973, vol. 8, s. 210–214

JAROŠ, Z. *Léčivé látky z rostlin*. České Budějovice: Dona, 1992. ISBN 80-85463-04-0

KUBÁT, K. Viscaceae Batsch – jmelovitě. In: Slavík B. (ed.): *Květena České republiky 5*. Praha: Academia, Akademie věd České republiky. 1997, s. 468-473. ISBN 80-200-0590-0.

KUČERA, J. Příspěvek k rozšíření jmelí (*Viscum L.*) v okrese Rychnov nad Kněžnou. *Orchis*. 1989, vol 8, s.:1–3.

LAVELLE, M. *Květiny a rostliny v přírodě*. Praha: Fortuna Libri. Světová encyklopedie, 2008. ISBN 978-80-7321-385-5.

LELEK, P. Jmelí a jeho výskyt na Odersku. *Poodří*. 2003, no. 4: s. 10-16.

PILÁT, A. O jmelí a příbuzných rostlinách. *Živa*. 1954, no. 6: s. 206-207.

POLÍVKA, F. *Názorná květena zemí koruny české*. Svazek IV. Olomouc, nákladem R. Prombergra. 1902, s. 712.

REICHHOLF, H. *Stadtnatur: Eine neue Heimat für Tiere und Pflanze*. oekom verlag. 2007, s. 111-123. ISBN 978-3865810427.

ROLOFF, A.; WEISGERBER, H.; LANG, U.; STIMM, B. *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie*. Wiley-VCH. 1994, s. 5318. ISBN 978-3527321414.

UNAR, J. (ed). Příspěvek k rozšíření jmelí bílého (*Viscum album L.*) na Moravě. *Zprávy. Čs. Bot. Společ.* 1985, vol. 20, s. 115–127.

ZAVŘEL, H. Rozšíření jmelí bílého (*Viscum album L. s. s.*) na Kroměřížsku. *Zprávy Čs. Bot. Společ.* 1973, vol. 8, s. 76–78.

ZUBER, D. Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2004, vol. 199, s. 181-203.

ŽLEBČÍK J. Poznámky k výskytu jmelí (*Viscum album* L.). *Zprávy Čs. Bot. Společ.* 1975, vol. 10, s. 2–26.

Český statistický úřad, 2017. Charakteristika Jihočeského kraje. Business Info. [cit. 2020-04-05] Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/navody/charakteristika-jihoceskeho-kraje/#poloha>.

Krajský úřad – Jihočeský kraj, 2017. Územně analytické podklady Jihočeského kraje. Portál digitální mapy veřejné správy Jihočeského kraje. [cit. 2020-04-05] Dostupné z: https://geoportal.kraj-jihocesky.gov.cz/gs/data/uploads/uap_kraj/2017/ruru_a_2017_final_150dpi.pdf.

Ministerstvo Životního Prostředí
Životní prostředí Jihočeského kraje, [2020]. Produkční funkce lesa. [cit. 2020-04-05] Dostupné z: <https://zp.kraj-jihocesky.cz/produkni-funkce-lesa.html>.