

STŘEDNÍ LESNICKÁ ŠKOLA HRANICE

Odborná práce přírodovědného kroužku

TIS ČERVENÝ (*Taxus baccata*)

Vypracovali

Josef Stacho, Jakub Vícha,
Martin Valouch, Jan Sekanina,
Jan Štěpán, Lenka Žouželková,
Vendula Honaizerová, Věra Plačková,
Beáta Jiříčková, David Pelíšek,
Martin Kyselý, Jaroslav Blahuta,
Marcel Bena, Tomáš Dvořák

Pod vedením:

Ing. Alice Palacká

HRANICE 2007

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme paní Dr. Ing. Soně Tiché a panu PaedDr. Ing. Vladimíru Vinterovi za odbornou pomoc při provádění našeho výzkumu, možnost návštěvy specializovaných pracovišť a spolupráce se zapálenými odborníky byla pro nás velkým přínosem.

Literární přehled

TIS

Je velmi pomalu rostoucí stínomilná dvoudomá stálezelená jehličnatá dřevina z čeledi tisoovitých. Jde o třetihorní relik, patřící do skupiny silně ohrožených druhů a patří mezi zákonem zvláště chráněné druhy. Má nádherné husté dřevo, nejtěžší z našich domácích dřevin, s širokým červenohnědým jádrem a úzkou světlejší bělí. Celá rostlina s výjimkou dužnatého nepravého míšku (epimatium), který se semenem požírají ptáci, je prudce jedovatá.

VZHLED

Tis je keřovitého nebo stromovitého vzrůstu, může dorůst výšky až 20 metrů a šířky 15 m. Vyhovuje mu vlhčí stín až polostín s hlubší živnou půdou. Hlavním jedem je velice účinná směs alkaloidů, souhrnně nazývaná taxin. Roste velmi pomalu – letokruhy jsou nahloučené a i velmi staré stromy si zachovávají neobvyklou štíhlost. Jde o velice dlouhověký strom, jsou známy jedince staré přes tisíc let. Kůra je zpočátku červenohnědá a hladká, posléze se mění na červenohnědošedočernou a odlupuje se v plátech. Z našich jehličnanů má nejtmaší zbarvení. Asi 2 mm široké a 20-30 mm dlouhé špičaté a měkké jehlice mají leskle tmavozelenou svrchní stranu, spodní strana je světlejší a matná. Jsou dvouřadé, na stromě vytrvávají 5–8 let, postrádají pryskyřičné kanálky.

ROZŠÍŘENÍ A EKOLOGIE

Vyskytuje se v suťových lesích v Evropě od Středomoří až po jižní Švédsko a Norsko, od Velké Británie až po Litvu, Lotyšsko a Estonsko, dále v Malé Asii a v Zakavkazí.

Tis toleruje nejvíc ze všech evropských dřevin zastínění. Optimální podmínky má na živných hlinitopísčitych až hlinitých půdách, dostatečně vlhkých a

provzdušněných. Preferuje stanoviště bohatá na vápník, vzácněji roste i na půdách kyselých na silikátovém podkladu. Nejhojněji je zastoupen ve společenstvích svazu Tilio-Acerion, vzácněji ve svazu Fagion. Dnes především na strmých, skalnatých a těžce přístupných stanovištích. Vyžaduje dostatečnou vlhkost vzduchu a je poměrně citlivý na nízké teploty. K znečištěnému ovzduší je tolerantní, velmi dobře snáší sestřih i silný ořez, dobře se tvaruje a tvar dlouho uchovává

V České republice je původním druhem. Dříve býval relativně hojný ve spodním patru listnatých a smíšených lesů), na sutích a skalnatých svazích v nadmořské výšce 400–1000 m např. na Šumavě. Je považován za silně ohrožený druh a je přísně chráněn. Jedna z dosud dochovaných lokalit u nás je v okolí Křivoklátu a za pozornost stojí i jeho hojný výskyt na Slovensku v okolí Velké Fatry.

Jedna z nejbohatších lokalit na výskyt tisu červeného v Česku je přírodní rezervace V Horách u vsi Terešovská Huť (dnes již sloučená s Terešovem). Zde se nachází až 3400 jedinců a majitelé lesa chrání toto území již od první poloviny 19. století. Další významnou lokalitou je přírodní památka Jílovské tisy u Jílového v okrese Děčín.

OTRAVY

Hlavním jedem je velice účinná směs alkaloidů, souhrnně nazývaná taxin. Zralý nepravý míšek, který je sladký a červený, není jedovatý. Jedovaté semeno se doporučuje vyplivnout, ale ani při jeho požití by se nemělo nic stát, pokud je člověk nerozkouše. Jed se vstřebává a působí velice rychle (výplach žaludku tedy zpravidla nijak nepomůže); zpomaluje srdeční činnost do té míry, až způsobí jeho zástavu. Smrt může nastat v řádu desítek minut po požití rostliny

Celá rostlina je jedovatá s výjimkou jedlého epimatia. Smrtelná dávka pro člověka se uvádí 200 g jehličí (asi 2 hrsti), odvar se používal také k vyvolání potratů.

Zaznamenány jsou smrtelné otravy po čaji z jehličí tisu nebo po žvýkání jeho větviček či jehličí. Jed rostliny může být nebezpečný i pro nezkušená či zdomácnělá zvířata (kůň, skot), která někdy umírají ještě dřív, než stihnou své hodování dokončit.

OBSAHOVÉ LÁTKY

Alkoholy-miricylalkohol. Karboxylové kyseliny a jejich soli-kyselina gallová, jablečnan vápenatý. Sacharidy-sacharosa, rafinosa. Alkaloidy-taxin A, taxin B, milosin, lykopin, efedrin, baccatin III, 10-deacetylaccatin III. Steroidy-sitosterin

POUŽITÍ

DŘEVO

Protože velmi pomalu roste, má velmi husté dřevo, nejtěžší z našich domácích dřevin. Má krásný vzhled, široké červenohnědé jádro a úzkou světlejší běl. Dříve se používalo na výrobu vzácného nábytku a vyřezávaných šperků.

V dávné minulosti byl vzhledem k velice pružnému dřevu používán především na výrobu luků a z tohoto důvodu byl také téměř vyhuben. Kromě toho se jedovatý extrakt používal k otrávení hrotů šípů, případně bodných zbraní.

CHARAKTER RŮSTU

Typ růstu tisu je významně ovlivněn způsobem, kterým byl namnožen. Jsou-li tisy (botanická forma) pěstovány ze semene, vyrostou z nich relativně velké, vzpřímeně rostoucí stromy. Jsou-li rozmnožovány vegetativně - řízkováním, dceřiná rostlina si poměrně dlouhou dobu uchovává typ růstu, který měla původní větvička, ze které byl odebrán řízek. Záleží na pozici v koruně mateřské rostliny, kde byl řízek odebrán. Tedy, byl-li odebrán z bočních, do strany rostoucích větvíček, výsledná rostlina bude postrádat terminál a bude mít spíše křovitý růst s vodorovnými anebo šikmými větvemi. Byl-li řízek odebrán z terminálních - vzhůru rostoucích výhonů, výsledný habitus bude podobný jako u semenáčů, jen se slabším vzrůstem. Všeobecně ale platí (i u ostatních vegetativně množených rostlin), že po určité době bude mít namnožená rostlina stejný habitus, jako rostlina mateřská.

Protože velice dobře regeneruje i na starém dřevě (hluboký zmlazovací řez), velmi dobře se hodí na stříhané živé ploty, pěstované v zástinu.

U okrasných forem je množení stonkovými řízků jediným možným způsobem množení, kterým je možné uchovat vlastnosti mateřské rostliny.

LÉKAŘSTVÍ

Derivát paclitaxel, vyráběný polosynteticky z baccatinu III, se užívá jako cytostatikum u rakoviny vaječníků a plic.

POVĚSTI

Tis je opředený pověstmi. Odedávna je považován za dřevinu regenerace. Když hlavní kmen zestárne, obraší zakrátko mladými zelenými výhonky. Proto byl vždy vysazovaný na hřbitovech a tradovalo se, že kořeny těchto hřbitovních tisů sahají až k ústům nebožtíků a napájejí je životem.

Irská pověst Noise a Deire zase vypráví o nenaplněné lásce milenců, kterým rodiny nepřály manželské štěstí a raději je zabily, než by něco takového připustily. Aby se milenci nemohli setkat ani v posmrtném životě, probodli jejich těla nepřející příbuzní tisovými kůly. Jejich láska však překonala všechno. Kůly obrašily mladými větvíčkami, vyrostly z nich krásné a vysoké stromy a ve větvích se pevně propletly. Tak skončili Noise a Deire ve věčném objetí

Avšak v minulosti byl tis kultovní dřevinou antické, keltské a také křesťanské kultury. Strom smrti a věčného života, strom válečníků. V řecké mytologii představoval tis symbol bohyně smrti Hékaté. Také v keltské kultuře se tisům od dávných věků přisuzovala magická moc válečníků. Keltové před bitvou čerpali z tisů zápornou energii, která v nich měla vyvolávat agresivitu v boji. Používaly se také poháry z jeho jedovatého dřeva, ze kterých pili odsouzenci a tím se rozhodlo o jejich životě či smrti. Až 2 m dlouhé luky z tisového dřeva mívali i slavní angličtí lučištníci. Materiál na ně byl dovážen do Anglie často i ze vzdálených končin Evropy. Například jen v letech 1531–1560 bylo přes Norimberk vyvezeno více než 600 000 kmenů. Tis se vyvážel hlavně po Dunaji a Rýnu. Export po Visle (monopol Křížáků) je doložen už z r. 1278. Dalo by se říci, že „bez tisového dřeva by nevznikla britská koloniální říše...“. Ve 2. polovině 16. století export tisového dřeva ustává pro nedostatek suroviny, mění se však i armádní technologie. Poslední zmínka o tisovém luku v západní Evropě je z roku 1627. Válečné využití tisu bylo nahrazeno zčásti výrobou okrasného nábytku s intarziemi. Černě mořené dřevo se nazývalo německý eben

ARBORETUM HRANICE

Založení arboreta jako parkově udržované sbírky dřevin spadá do let 1896 - 1900. Byl tak vytvořen vhodný účelový objekt přizpůsobený didaktickým a vzdělávacím potřebám školy, která byla v roce 1896 dostavěna za účelem výchovy mladých lesnických hospodářů z oblasti Moravy a Slezska. Založení německé lesnické školy v Hranicích a vojenské akademie mělo politický význam.. Výstavba lesnické školy měla pomoci plnit poslání v oboru lesnickém.. Postavením lesnické školy v roce 1896 bylo rozhodnuto, aby na okolním pozemku o výměře 2 ha bylo založeno arboretum a lesní školky. Toto mělo plnit důležitý úkol ve vzdělávání a výuce mladých lesníků.

Založení arboreta bylo svěřeno zahradním odborníkům povoláním z Vídně. Ve spolupráci s tehdejšími lesnickými pedagogy, zejména s prvním ředitelem školy Ing. Dr. Hermanem Reussem.

Na poměrně malé ploše, vhodným způsobem rozdělené na menší plochy, orámované pěšinami, byly vysázeny stromy jehličnaté střídavě se stromy listnatými a keři reprezentujícími jednotlivé třídy a rody cévnatých semenných rostlin. Ze stromů jehličnatých bylo vysázeno mnoho cizokrajných druhů, především jedle a smrky ale i cypřiše, cedry, kryptomerie a stále zelené ilexy. Z listnatých zvláště javory japonské, sakury aj.

V roce 1922 získala škola zásluhou prvního ředitele české lesnické školy Františka Matějky k dosavadní ploše arboreta dalších 2,30 ha pozemku, které architektonicky a strukturálně přiřadila k dosavadní ploše arboreta. Tento pozemek navazoval svou hranicí na založené arboretum, které tímto bylo polohově velmi příznivě spojeno.

INFORMACE O ARBORETU

V prostoru garáží byla instalována informační tabule se základními údaji o arboretu. V r. 2003 byla vydána publikace „Průvodce arboretem“ v celkovém nákladu 500 výtisků, jejíž autorem je Ing. Vladimír Šmíd.

Od dubna 2005 se mohou návštěvníci arboreta seznamovat pomocí jmenovek a na jednotlivých obrazových tabulích s doprovodným textem, s dřevinami a dalšími informacemi vztahujícími se k ornitologii, včelařství, geologii, botanice a k environmentální výchově.

FUNKCE ARBORETA

V současné době arboretum jako účelové zařízení školy plní tři hlavní funkce:

1. Jeho prvořadá základní funkce je *didaktická*. Slouží k výuce žáků všech typů škol, což je dáno středně bohatou sbírkou dřevin.
2. Funkce *výchovná* spočívá v realizaci hesla ochránců přírody: „Poznej a chraň!“ a tím přispívá k ochraně přírodního prostředí.
3. Funkce *estetická*, která vychází ze známého pojetí, že každý strom nebo keř svou proměnlivostí, pestrostí, barevností, vytváří u člověka estetické vjemy a dobrý vztah k přírodním objektům. Další funkce, hygienická, vědecká, ekologická, ochranná aj., mají svůj význam v utváření morálně volných vlastností člověka a zlepšují jeho vztah k přírodnímu prostředí. Kulturním posláním arboret je i uchování genetického bohatství, a to jak původních druhů (dnes na původních nalezištích často ohrožených), tak i u hybridů a kultivarů, jako výsledků dlouholeté práce zahradníků a šlechtitelů.

VYMĚRA A POROST

Arboretum SLŠ svojí výměrou 3,19 ha je významnou a nezanedbatelnou plochou zeleně v Hranicích a dotváří tradiční ráz budovy SLŠ. Na této ploše se pěstuje 105 rodů, přes 225 druhů dřevin, 65 druhů jehličnanů a 160 druhů listnáčů o celkovém počtu 450 exemplářů jehličnanů a asi 600 exemplářů listnatých stromů a keřů. Podle původu je 53 % druhů domácích, tj. evropských, 47 % druhů tvoří dřeviny cizokrajné, převážně ze severní Ameriky a Asie. Je zcela oprávněně nazýváno zelenou učebnou. Slouží již od svého založení 110 let žákům a učitelům lesnické školy při praktické výuce odborných předmětů.

ZEMĚPISNÁ POLOHA

Zeměpisná poloha arboreta je určena 49°30' severní šířky 17°45' západní délky. Rozkládá se na mírně zvlněné plošině s převažující jihozápadní expozicí v rozpětí nadmořské výšky 246,60 - 263,76 m n. m.

KLIMA

Klimaticky arboretum náleží k mírně teplé oblasti a patří do klimatického okrsku B3 (mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinný). Průměrný roční úhrn srážek činí 676 mm, průměrná roční teplota je 7,8 °C. Průměrná délka vegetačního období se pohybuje mezi 160 - 165 dny.

PROUDĚNÍ VĚTRU

Pozemek, na kterém byla škola postavena je vystaven severovýchodním větrům proudícím Moravskou bránou, které mívají často i v mírnějších zimních měsících nepříznivý vliv na výsadby stromů a keřů.

GEOLOGIE

Geologické podloží arboreta tvoří zvrásněné horniny kulmského stáří, zejména kulmská droba, která je překryta sprašovou hlínou o různé mocnosti.

PEDOLOGIE

Pedologicky tvoří převážnou část plochy arboreta nevýrazná hnědozem s oglejenou spodinou na odvápněné spraši, mírně kyselé reakce. Půda je dostatečně bohatá s dostatkem všech hlavních přístupných živin

NAUČNÉ STEZKY

V arboretu je možné nalézt více jak 1,5 km naučných stezek.

METODICKÝ POSTUP

Mikroskopování jehlic

Nejprve jsme si v arboretu SLŠ Hranice odebrali vzorky z osvětlených a neosvětlených větví Tisu obecného (*taxus bacata*), který byl namnožen z řízků, keřovité formy. Odebrané větve jsme přenesli do laboratoře. Kde jsme ke zhotovení preparátu potřebovali glycerol, podložní a krycí sklíčko (obě naprosto čistá), mikrotom, žiletku (břitvu), mikroskop, skleněnou tyčinku, bezovou duši.

Mikrotom je dutý válec, na horním konci opatřený černým hladkým stolcem, na spodním otáčivou hlavicí mikrometrického šroubu, který ve svislém směru pohybuje svorkou umístěnou uvnitř válce. Do ní se pomocí bočního šroubu upevní v bezové duši objekt, který řežeme. Jeden dílek mikrometrického šroubu se rovná 1/100 mm.

Dříve než upevníme objekt do ručního mikrotomu, snížíme svorku několik milimetrů pod úroveň stolku. Váleček bezové duše, dlouhý 3 – 4 cm nejprve nařežeme v půlce asi 1,5 – 2 cm. Mikrotom postavíme na stůl. Držíme ho levou rukou a žiletkou zarovnáme. Nyní otočíme hlavicí mikrometrického šroubu a řežeme vzorek jehlice, kterou budeme pozorovat pod mikroskopem. Řez ulpí nejčasněji na žiletce. Žiletka musí procházet zároveň jednou i druhou polovinou duše a jehlicí. Vzorek tisu musí být co nejtenčí.

Do středu podložního sklíčka dáme vzorek jehlice tisu a kápneme na ni skleněnou tyčinkou kapku glycerolu, nakonec přikryjeme čistým krycím sklíčkem tak, že je položíme nejdříve šikmo na hranu a pak zvolna spouštíme na objekt. Objekt v preparátu umístíme přibližně uprostřed krycího sklíčka. Preparát je připraven k mikroskopování.

Zjišťování listové plochy a hmotnosti sušiny

V arboretu SLŠ jsme odebrali větev tisu kterou jsem si nejprve obkreslili na balicí papír tak, abychom označily jednotlivé ročníky větvíček dle jejich přírůstu. Pak jsme jednotlivé ročníky odstříhli a přilepili k bílým papírům a skenovali abychom měli

podklad pro měření listové plochy pomocí počítačového programu. Pak jsem je uložili dle ročníků jehlic do označených papírových sáčků, aby nevyschli. A zavezli do Olomouce k vážení a sušení. Viz tabulka v příloze.

NAMĚŘENÉ HODNOTY – HMOTNOSTI

Tisy		
	vážení v čerstvém stavu (g)	vážení po vysušení do konstantní hmotnosti (g)
V/1	2,651	1,333
III/1	5,348	2,342
I/1	4,970	1,951
II/2	6,735	1,962
II/1	3,293	1,332
IV/1	3,531	1,318
I/2	4,598	2,776
VI/1	2,370	1,235
I/4	1,518	0,598
I/3	5,499	2,494
zbytek	5,560	3,105

NAMĚŘENÉ HODNOTY – PLOCHY JEHLIC

Plochy jehlic se nám přes všechny naše snahy nepodařilo změřit. Příčinou byla neznalost práce s programem Image tool, se kterým jsme se učili zacházet v průběhu pokusu. Plochy jehlic jsme však naměřili jen u jediného vzorku, ale kvůli chybám v pracovním postupu ho neuvádíme.

Chyby pramenily z neznalosti již zmíněného programu Image tool, který nám uvedl plochu jehliček i větvičky. Díky rozmístění větviček nedokázal program Image tool vyhodnotit naše vzorky. Chybou našich připravených vzorků bylo, že se větvičky překrývaly a že byli ve vzorcích celé větvičky. Příště uděláme pokusy nové pouze s jehlicemi.

V obrazové příloze najdete námi chybně připravené vzorky pro měření plochy jehlic.

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA



I - 1



I - 2



I - 3



1 - 4



II - 2



III - 1



IV - 1



fisy_1



tisy_2



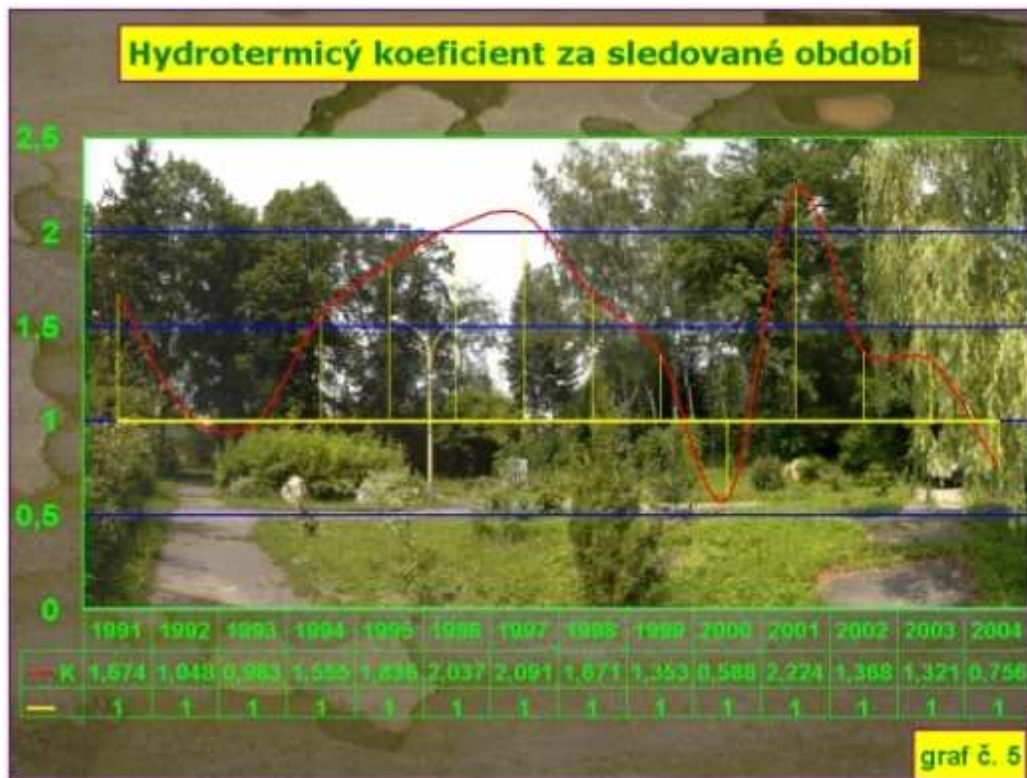
V - 1



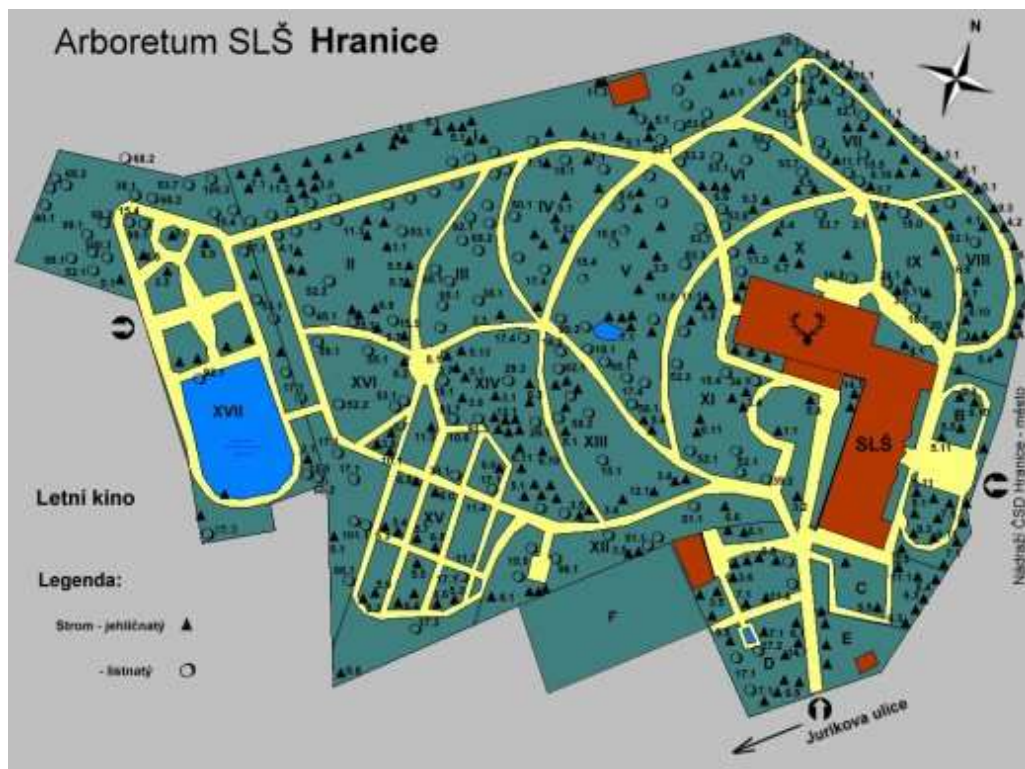
VI - 1



zbytek - 1



HYDROTERMICKÝ KOEFICIENT



MAPA ARBORETA

SEZNAM OBRÁZKŮ

I - 1	14
I - 2	14
I - 3	14
I - 4	15
II - 2	16
III - 1	16
IV - 1	16
TISY_1	16
TISY_2	17
V - 1	17
VI - 1	17
ZBYTEK - 1	17
HYDROTERMICKÝ KOEFICIENT	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
MAPA ARBORETA	18

OBSAH

TIS	2
VZHLED	3
ROZŠÍŘENÍ A EKOLOGIE	3
OTRAVY	4
OBSAHOVÉ LÁTKY	5
POUŽITÍ	5
DŘEVO	5
CHARAKTER RŮSTU	5
LÉKAŘSTVÍ	6
POVĚSTI	7
ARBORETUM HRANICE	8
INFORMACE O ARBORETU	8
FUNKCE ARBORETA	9
VYMĚRA A POROST	9
ZEMĚPISNÁ POLOHA	10
KLIMA	10
PROUDĚNÍ VĚTRU	10
GEOLOGIE	10
PEDOLOGIE	10
NAUČNÉ STEZKY	10
METODICKÝ POSTUP	11
Mikroskopování jehlic	11
NAMĚŘENÉ HODNOTY – HMOTNOSTI	13
NAMĚŘENÉ HODNOTY – PLOCHY JEHLIC	13
OBRAZOVÁ PŘÍLOHA	14
SEZNAM OBRÁZKŮ	19
OBSAH	20
ZÁVĚR	21

ZÁVĚR

Naučili jsme se vyhledávat údaje v odborné literatuře. Naučili jsme se rozdělit si práci v týmu a vzájemně se na sebe a své výsledky spolehnout. Zároveň jsme si dokázali rozdělit práci podle toho, kdo má pro který díl práce lepší předpoklady či chuť bez ohledu na to ze kterého ročníku či třídy kdo z nás je. Seznámili jsme se s tím, jak správně pracovat s počítačovým programem na vyhodnocování listové plochy jehlic. Zjistili jsme, že správně uplatněná metodika má velký podíl na zdárném výsledku zkoumání a je tedy třeba jí věnovat náležitou pozornost. Smířili jsme se s tím, že ačkoliv náš výsledek poněkud zklamal naše očekávání posunul nás dopředu v tom, že tento postup nevede ke správnému výsledku.

LITERATURA

KLIKA, J. *Dendrologie : Naše dřeviny*. [s.l.] : [s.n.], 1953. 245 s.

MEZERA, A. *Naše stromy a keře*. [s.l.] : Albatros, 1969. 186 s.

MIKULA, A. *Naše stromy a keře*. Praha : [s.n.], 1976. 203 s.

AMANN, G. *Stromy a keře lesa*. Vimperk : [s.n.], 1997. 183 s.

MARTINOVSKÝ, J. *Klíč a atlas stromů a keřů*. Praha : [s.n.], 1974. 245 s.