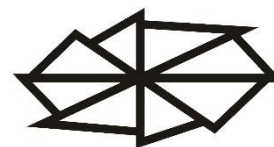


**TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE
ARBORÉTUM BORO VÁ HORA**



Mariana Jakubisová – Ivan Lukáčik

**UNIVERZITNÉ ONLINE VZDELÁVANIE
V ARBORÉTE BORO VÁ HORA
TECHNICKEJ UNIVERZITY VO ZVOLENE**

Odborná knižná publikácia

Táto práca vznikla s finančnou podporou z projektu KEGA 004TU Z-4/2022

Autori:

Ing. Mariana Jakubisová, PhD.

Arborétum Borová hora, Borovianska cesta 2171/66, 960 01 Zvolen

doc. Ing. Ivan Lukáčik, CSc.

Arborétum Borová hora, Borovianska cesta 2171/66, 960 01 Zvolen

**Univerzitné online vzdelávanie v Arboréte Borová hora
Technickej univerzity vo Zvolene**

Odborná knižná publikácia

Recenzenti: prof. Ing. Ľubica Feriancová, PhD.

Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU v Nitre

prof. Ing. Matúš Jakubis, PhD.

Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene

I. vydanie v rozsahu 85 strán, 8,25 AH, 8,31 VH

Náklad: 100 výtlačkov

Vydavateľ: Technická univerzita vo Zvolene

Rok vydania: 2023

Redakčná kontrola: Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene

Grafická úprava textu: Ing. Mariana Jakubisová, PhD., Mgr. Ján Obročník

Grafické návrhy obálky a obrázkov: Ing. Mariana Jakubisová, PhD.

Autorka fotografií a grafických úprav: Ing. Mariana Jakubisová, PhD.

Preklad do anglického jazyka: autori

Tlač: Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene

www.tuzvo.sk

Vydanie schválila Edičná rada Technickej univerzity vo Zvolene dňa 27.02. 2023 číslo EP 71/2023 ako odbornú knižnú publikáciu pre Technickú univerzitu vo Zvolene.

Za odbornú úroveň tejto publikácie zodpovedajú autori a recenzenti.

Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

© Technická univerzita vo Zvolene

© Ing. Mariana Jakubisová, PhD.

doc. Ing. Ivan Lukáčik, CSc.

ISBN 978-80-228-3386-8



Táto publikácia je vytlačena na 100% PEFC certifikovanom papieri

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť textu ani ilustrácie nemôžu byť použité na ďalšie šírenie akoukoľvek formou bez predchádzajúceho súhlasu autorov alebo vydavateľa.

Obsah

Predslov

1. Charakteristika zbierok Arboréta Borová hora (ABH).....	6
1.1 Zbierka drevín.....	7
2. Základné pojmy o drevinách a princípy botanického systému triedenia rastlín.....	7
3. Zatried'ovanie drevín v rastlinnom systéme.....	9
3.1 Zoznam rastlinných čeľadí podľa Kremera (1995).....	10
3.2 Prehľad symbolov vybraných rastlinných čeľadí.....	10
4. Edukačný okruh 1 – Nahosemenné (ihličnaté) dreviny v ABH.....	11
4.1 Vzdelávacia téma 1 – Pôvodné (domáce) ihličnaté dreviny v ABH z čeľade borovicovité (<i>Pinaceae</i>) a tisovcovité (<i>Taxaceae</i>).....	11
4.1.1 Smrek obyčajný, <i>Picea abies</i> [L.] KARST.	12
4.1.2 Borovica lesná, <i>Pinus sylvestris</i> [L.]	15
4.1.3 Borovica limbová, <i>Pinus cembra</i> [L.]	19
4.1.4 Borovica horská, <i>Pinus mugo</i> TURRA	21
4.1.5 Jedľa biela, <i>Abies alba</i> MILL.	23
4.1.6 Smrekovec opadavý, <i>Larix decidua</i> MILL.	25
4.1.7 Tis obyčajný, <i>Taxus baccata</i> [L.]	27
4.2 Vzdelávacia téma 2 – Introdukované ihličnaté dreviny v ABH z čeľade borovicovité (<i>Pinaceae</i>), cyprusovité (<i>Cupressaceae</i>).....	30
4.2.1 Smrek pichľavý, <i>Picea pungens</i> [L.] KARST.	30
4.2.2 Borovica čierna, <i>Pinus nigra</i> ARN.	32
4.2.3 Borovica tuhá, <i>Pinus rigida</i> MILL.	34
4.2.4 Duglaska tisolistá, <i>Pseudotsuga menziesii</i> [MIRB.] FRANCO	36
5. Edukačný okruh 2 – krytosemenné (listnaté) dreviny v ABH	38
5.1 Vzdelávacia téma 3 – Pôvodné (listnaté) dreviny lesostepných spoločenstiev z čeľadí bukovité (<i>Fagaceae</i>), ružovité (<i>Rosaceae</i>) lieskovité (<i>Corylaceae</i>) a olivovité (<i>Oleaceae</i>)	38
5.1.1 Dub cerový, <i>Quercus cerris</i> [L.]	39
5.1.2 Dub plstnatý, <i>Quercus pubescens</i> WILLD.	40
5.1.3 Jaseň manový, <i>Fraxinus ornus</i> [L.]	41
5.1.4 Čerešňa mahalebka, <i>Cerasus mahaleb</i> [L.] Mill.	42
5.1.5 Jarabina brekyňová, <i>Sorbus torminalis</i> [L.]	43
5.1.6 Lieska obyčajná, <i>Corylus avellana</i> [L.]	44
5.2 Vzdelávacia téma 4 – Pôvodné (domáce) listnaté a ihličnaté melioračné dreviny v ABH z čeľade brezovité (<i>Betulaceae</i>) a cyprusovité (<i>Cupressaceae</i>)	45
5.2.1 Breza previsnutá, <i>Betula pendula</i> Ehr.	46
5.2.2 Jelša lepkavá, <i>Alnus glutinosa</i> [L.] Gaertn.	50
5.2.3 Borievka obyčajná, <i>Juniperus communis</i> [L.]	54
5.3 Vzdelávacia téma 5 – Charakteristika morfológických znakov drevín a ich habitus	56
Príloha 1 Atraktívne a inak zaujímavé vybrané formy habitusu drevín a morfológické detaily asimilačných a rozmnožovacích orgánov atraktívnych drevín vo výsadbách v Arboréte Borová hora	64
Literatúra	84
Anotácia/Annotation	85

Predslov

Súčasné moderné vzdelávanie musí pružne reagovať na meniace sa socioekonomické podmienky, čo si vyžaduje inovatívne prístupy a spôsoby pri jeho praktickej realizácii. V aktuálnom období je v oblasti profesionálnej edukácie nevyhnutná pripravenosť rýchlo a kvalitne uplatňovať nové formy a metódy prezenčného a online vzdelávania využitím vhodných technológií, ale aj rôzneho edukačného prostredia. Vytváranie edukačných príležitostí a podmienok na každej úrovni má v súčasnosti významné miesto vo formálnom aj neformálnom vzdelávaní. Problematiku vzdelávania a metód výučby treba chápať v širokých súvislostiach ako prepojenie prezenčného a online vzdelávania s využitím nových technológií, multimedialnej vizualizácie a kreatívne orientovaných zadaní. Najnovšie trendy v tejto oblasti jednoznačne poukazujú na nevyhnutnosť širokospektrálneho prístupu spájaním overených klasických foriem výučby s interaktívnymi formami s podporou zraniteľnejších marginalizovaných skupín.

Publikácia má rozšíriť zdroje, úroveň vzdelávania a vedomosti s odborným pohľadom na možnosti využitia a uplatnenia drevín z hľadiska ich najdôležitejších environmentálnych a krajínovorných funkcií. Cieľom predkladanej publikácie je uvedené skutočnosti a nastupujúce trendy uplatniť vo všetkých stupňoch a úrovniach vzdelávania v kultivovanom prírodnom prostredí Arboréta Borová hora využitím jeho autentických zbierok a profesionálneho prístupu pracovníkov arboréta.

Autori



TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLNE
ARBORÉTUM BOROVÁ HORA

Online vzdelávanie v Arboréte Borová hora Technickej univerzity vo Zvolene



Odbornosť

Skúsenosti pracovníkov ABH s univerzitným vzdelávaním sú zárukou poskytovania vysoko odborných vedomostí a praktických zručností na všetkých stupňoch vzdelávania vrátane širokej odbornej a laickej verejnosti



Kvalita

Arborétum Borová hora garantuje kvalitu online vzdelávania so zameraním na naše aktuálne dendrologické zbierky.



Flexibilita

Učte sa kedykoľvek a kdekoľvek – doma, v práci alebo aj na cestách.



Podpora

Odborná podpora in situ s využitím prírodných zbierok Arboréta Borová hora je reálnou súčasťou online vzdelávania.

1. Charakteristika zbierok Arboréta Borová hora (ABH)

Zbierky sa na území Arboréta Borová hora (ďalej ABH, resp. arboréta) začali koncepčne budovať od jeho založenia roku 1965 realizáciou výsadiieb drevín a ruží, neskôr aj založením zbierky kaktusov a sukulentov v skleníkoch arboréta. V zmysle navrhnutej a schválenej koncepcie poslania a rozvoja zbierkového fondu, Arborétum Borová hora napĺňa základnú myšlienku záchrany, ochrany a archivácie genofondu pôvodných, ohrozených a vzácných druhov drevín s akcentom na vytvorenie priestoru a podmienok pre moderné praktické a teoretické vzdelávanie (Obr.1), vrátane využitia skúseností z aplikovaného výskumu.



1.1 Zbierka drevín

Zbierka drevín ABH patrí k jedinečným kolekciam živých dlhovekých organizmov na území Slovenska. Hlavnou myšlienkou a obsahovým zameraním zbierky je sústredovať pôvodné (autochtónne) druhy drevín v ich vnútrodruhovej (morfologickej) a geografickej (ekologickej) premenlivosti. V prvých rokoch jej budovania bol získaný cenný genofondový materiál aj niektorých nepôvodných druhov drevín, z ktorých sa ponechali najmä tie, ktoré sa výraznejšie uplatnili v lesnom hospodárstve, alebo parkových úpravách. V zbierke pôvodných druhov drevín v ABH sú cenné najmä rôzne morfologické odchýlky prirodzených lokalít výskytu. Vyznačujú sa zmenou celkového vzhľadu (habitusu), typu konárov, borky, tvaru a farby listov, kvetov, plodov a p. Všetky morfologické variácie reprezentujú variabilitu druhu dreviny v rôznych ekologických podmienkach ich prirodzeného výskytu. Zároveň dokumentujú premenlivosť pôvodných druhov drevín a sú názornou ukážkou ich širokého sortimentu a rozmanitosti. Geografickú premenlivosť zbierkového fondu reprezentujú jednotlivé pôvody domácich druhov drevín ako sú: smrek obyčajný (*Picea abies*), jedľa biela (*Abies alba*), borovica lesná (*Pinus sylvestris*), smrekovec opadavý (*Larix decidua*), z listnatých drevín najmä druhy a formy z rodov *Fagus* (buky), *Acer* (javory), *Quercus* (duby), *Betula* (brezy), *Tilia* (lipy), *Sorbus* (jarabiny). Morfologicky nezmenené pôvody drevín sa stali základom pre výskum ich rastových charakteristík, adaptability, fenologických a iných prejavov individuálnej premenlivosti v meniacich sa podmienkach prostredia. Sú názornou ukážkou ich širokého sortimentu, prispievajú k rozšíreniu mnohých vzácnych, pôsobivých foriem využitelných v sadovníckej praxi, v urbanizovanom prostredí a krajine (Lukáčik a kol. 2012). ABH svojimi prírodnými benefitmi, atraktívnymi výsadbami a autentickými scenériami rozmanitých drevín vytvára podmienky pre vzdelávanie na všetkých stupňoch štúdia ale aj pre širokú odbornú a laickú verejnosť, vrátane osôb so zdravotným znevýhodnením.

2. Základné pojmy o drevinách a princípy botanického systému triedenia rastlín

Systematická botanika je náuka o prirodzenej príbuznosti súčasných (recentných) a vyhynutých (fosílnych) rastlín. **Morfológia** opisuje ich tvar, **chorológia** ich rozšírenie. **Nomenklatúra** sa zaoberá vedeckým názvoslovím a triedi ich podľa príbuznosti do vývojovej - fylogenetической sústavy. **Taxonómia** je časť systematickej botaniky, ktorá sa zaoberá princípmi, postupmi a normatívmi klasifikácie jednotlivých taxónov (systematických jednotiek) od kategórie rastlinná ríša až po kategóriu forma. **Dendrológia** je náuka o drevinách. Je časťou špeciálnej botaniky, ktorá opisuje a skúma dreviny. Pojem dendrológia pochádza z gréčtiny a je zložený z dvoch slov (dendron – strom, logos – veda). **Odroda** (synonymum

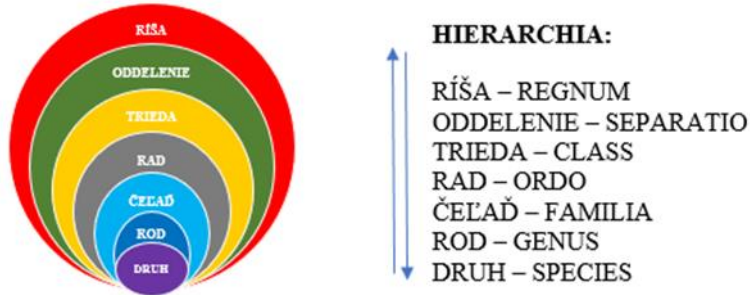
kutivar, varieta, forma) v rámci druhu vznikla vplyvom pravých a nepravých faktorov prostredia, resp. šľachtením a jej znaky sa umele zachovávajú v konštantných hraniciach. Je to najnižšia taxonomická jednotka vnútrodruhového členenia v rámci jedného druhu kultúrnej rastliny (Betina et al. 1975).

Dreviny tvoria v rámci rastlinnej ríše bohatú a rôznorodú skupinu od najmenších trpasličích foriem krov až po najväčšie živé organizmy na Zemi, tzv. mamutie stromy. Sú charakteristické tvorbou dreva prostredníctvom druhotného hrubnutia stonky. V rámci pojmu „drevina“ rozoznávame dva základné tvary podľa ich rozkonárenia stoniek: **stromy** – vytvárajú kmeň a korunu a **kry** – vytvárajú zdrevnatené stonky rozvetvujúce sa už od zeme (Obr...). Zvláštnu skupinu tvoria **polokry** – zdrevnatené stonky sú len v spodnej časti rastliny, vrchná - bylinná časť každoročne odumiera.

Vývoj drevín a ich morfológiu často ovplyvňuje **typ stanovišťa** a **životné podmienky**, v ktorých sa vyvíjajú. Dreviny, ich jednotlivé druhy a variety rastú v rôznorodých geobiocenózach (napr. lesná krajina) a ich vývoj je podmienený genetickými vlastnosťami a podmienkami prostredia. Identifikácia výskytu drevín z pohľadu nárokov na prostredie a jeho podmienky úzko súvisí s typom geobiocénu. Zlatník (1975) spracoval **geobiocenologickú typizáciu krajiny**, ktorá je založená na aplikácii teórie podobných, trvalých, ekologických podmienok (geologické podložie, reliéf, klíma, pôda) a fytoecologickej podobnosti, tzv. type geobiocénu. **Typ geobiocénu** je súbor geobiocenózy prírodnej a všetkých od nej vývojovo pochádzajúcich a do rôzneho stupňa zmenených geobiocenóz, vrátane vývojových štádií, ktoré sa môžu striedať v segmente určitých trvalých ekologických podmienok. Les ako spoločenstvo organizmov je najcennejší prírodný fenomén (geobiocén), ktorý si zaslúži našu pozornosť a ochranu (<http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/20092069071bucek0.pdf>). **Stromy** sú v lesnom spoločenstve najdôležitejšími prvkami. Zaberajú veľkú časť zemského povrchu. Ich zelené listy (ihlice) vytvárajú z energie slnečného žiarenia, za prítomnosti chlorofylu, oxidu uhličitého a vody energetické organické väzby, tzv. **fotosyntetickú asimiláciu**. Produkty fotosyntézy (cukry a príbuzné organické látky) vznikajúce v listoch a ihliciach ihličnatých a listnatých drevín, slúžia drevinám ako základné stavebné a zásobné látky a sú zároveň zdrojom ich rastu a výživy. Sú nevyhnutnou podmienkou pre človeka a jeho život na Zemi. História ľudstva je podmienená existenciou drevín, ktoré produkujú kyslík a sú tak dôležitým prírodným zdrojom pre prežitie. Drevinám musí byť preto venovaná systematická starostlivosť a ochrana vzhľadom na vysoké civilizačné nároky na životné prostredie a používanie rôznych nešetrných technológií v živote človeka, ktoré poškodzujú živú prírodu a životné prostredie.

3. Zatried'ovanie drevín v rastlinnom systéme

Klasifikácia taxónov (taxonómia) je časť systematickej botaniky, ktorá sa zaoberá otázkami a princípmi zatried'ovania systematických jednotiek od kategórie rastlinná ríša až po kategóriu druh (Obr. 1). Základné taxonomické jednotky v rastlinnej ríši podľa K. LINNÉHO boli prvý krát publikované v roku 1758 a doteraz sa používajú v biologickej klasifikácii druhov (Obr. 2).



Obr. 1 Hierarchia základných taxonomických jednotiek (SK/LAT) v rastlinnej ríši

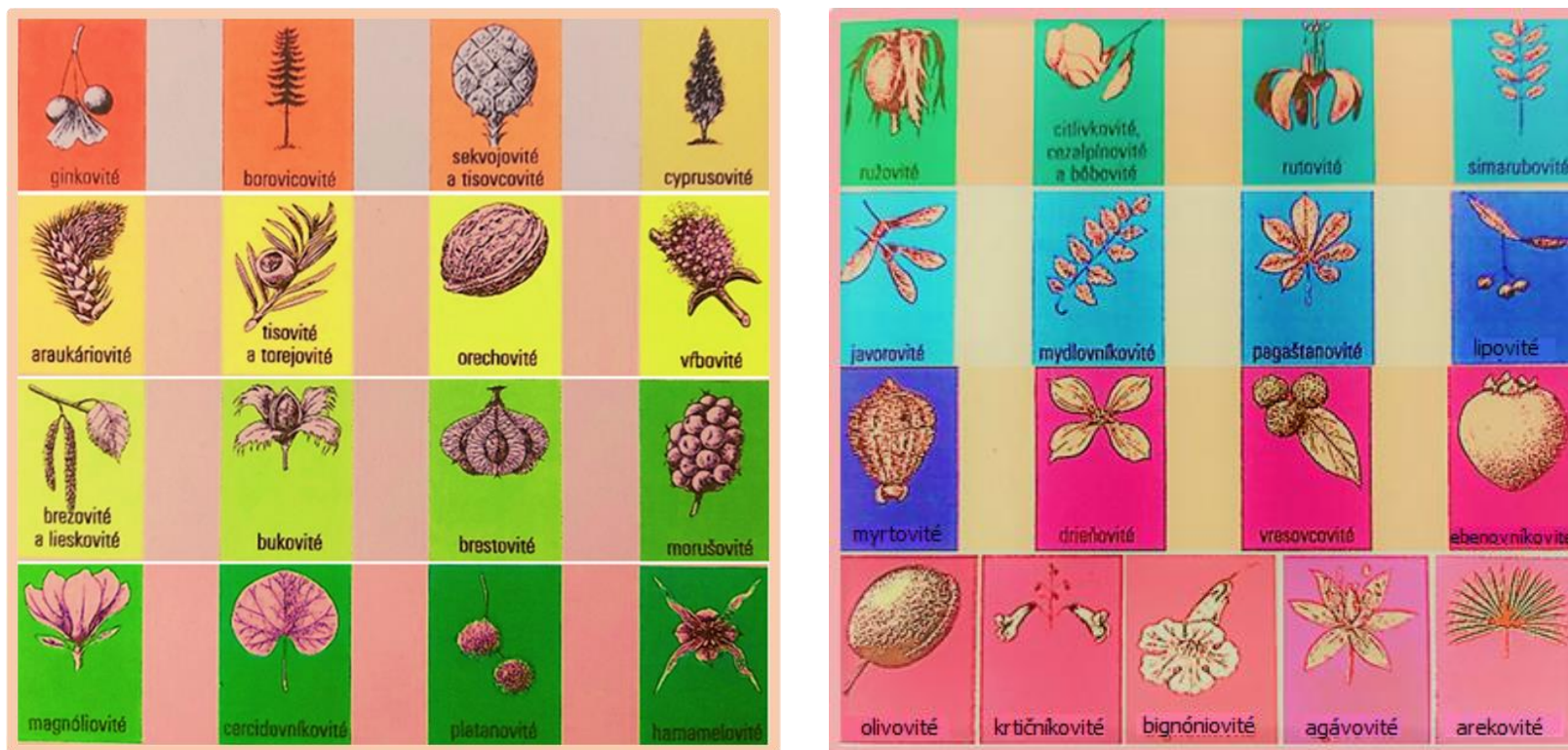


Obr. 2 Hierarchia (vzostupná) biologickej klasifikácie na príklade borovice horskej (*Pinus mugo*) a základné znaky ♀ kvetov, po dozretí šišiek (autorka M. Jakubisová)

3.1 Zoznam rastlinných čeľadí

Zoznam rastlinných čeľadí podľa Kremera (1995): Agávovité; Araukáριοvité; Arekovité; Bignóniovité; Borovicovité; Brestovité; Brezovité a lieskovité; Bukovité; Cercidovníkovité; Citlivkovité Cezalpínovité a bôbovité; Cyprusovité; Drieňovité; Ebenovníkovité; Ginkovité; Hamamelovité; Javorovité; Krtičníkovité; Lipovité; Magnóliovité; Morušovité; Mydlovníkovité; Myrtovité; Olivovité; Orechovité; Pagaštanovité; Platanovité; Rutovité; Ružovité; Sekvojovité; Simarubovité; Tisovité a torejovité; Vřbovité; Vresovcovité

3.2 Prehľad symbolov vybraných rastlinných čeľadí



Obr. 3 Prehľad rastlinných čeľadí so symbolmi (Kremer 1995)

4. Edukačný okruh 1 - Nahosemenné (ihličnaté) dreviny v ABH

Edukačný okruh je zameraný na ihličnaté dreviny, ich formy a pôvody. Je situovaný na rázcestiach hornej, strednej a dolnej trasy náučných chodníkov, v okolí výstavného pavilóna. Vzdelávanie o nahosemenných rastlinách je zamerané na identifikáciu pôvodných (domácich) aj introdukovaných druhov a ich foriem drevín podľa čel'adi základnej charakteristiky rodu, a morfológických znakov. Tieto informácie sú doplnené o ich prirodzený výskyt, nároky na prostredie a možnosti praktického využitia. Vo vzdelávaní identifikujeme tiež dreviny, ktoré plnia dôležité mimoprodukčné funkcie (napr. lesomelioračné dreviny) a sú predmetom záujmu a využitia vzhľadom na ich ekologické a environmentálne funkcie v krajine.

4.1 Vzdelávacia téma 1 - Pôvodné (domáce) ihličnaté dreviny, čel'ad' borovicovité (*Pinaceae*) a tisovcovité (*Taxaceae*)



Na začiatku trasy náučného chodníka sú v zbierkovom fonde arboréta z čel'ade borovicovité a tisovcovité zastúpené rôzne druhy a formy **smrekov** (smrek obyčajný, východný), **borovíc** (borovica lesná, horská, limbová, čierna, Banksova, ostitá, Armandova), smrekovec opadavý, duglaska tisolistá a jedľa biela a pôvodná chránená drevina tis obyčajný z čel'ade tisovcovité.

Čel'ad' borovicovité (*Pinaceae*)

Smrek (rod *Picea*) v ABH – krátka charakteristika

Smrek vysadené v ABH zaujmú svojou morfológickou a geografickou rozmanitosťou, niektoré majú zaujímavý pôvod (Obr 6 – 8). Vysadené kultivary smreka sú s rastovými odlišnosťami, ako napríklad s nízkym ('Nidiformis', 'Remontii') alebo hviezdicovitým ('Tabuliformis') vzrastom, formy s prevísajúcimi konármi ('Pendula'), konármi bez postranných výhonkov ('Virgata') ale tiež so štíhlou (úzkou) korunou s krátkymi vodorovnými konármi.

Poznámka: Na ukážku možností využitia aj introdukovaných druhov smrekov (pozri „Vzdelávacia téma 2 – Introdukované ihličnaté dreviny v ABH z čel'ade borovicovité) a vzdelávacie aktivity pre študentov a žiakov na rôznych stupňoch vzdelávania sú v ABH vysadené aj introdukované druhy smreka (*Picea pungens*, *Picea omorica*, *Picea orientalis*, *Picea glauca*, a i.).

Významná je skutočnosť, že všetky uvedené aj ďalšie kultivary majú známy svoj pôvod, čo je dôležité z hľadiska ich vývoja a následného hodnotenia.

4.1.1 Smrek obyčajný (*Picea abies* [L.] KARST.)

Je významnou hospodárskou drevinou a z ihličnatých drevín má na Slovensku najvyššie zastúpenie (približne 21 %). Dorastá do výšky 40 – 60 m, má kužeľovitý tvar koruny, hranaté a ostro zakončené ihlice (na rozdiel od jedle, ktorá má ploché a tupo zakončené ihlice). Po opadnutí ihlic ostávajú na konárkoch vypuklé vankúšiky (tzv. brachyblasty). Kôra je červenohnedá, hladká, borka sivohnedá, šupinovitá peniažkovitého tvaru (Obr. 4). Je to jednodomá rôznopohlavná drevina, ktorá začína podľa podmienok prostredia kvitnúť v apríli a kvitne až do mája. Samčie (♂) šištinky sú vajcovité až guľaté 2 – 2,5 cm, zo začiatku červeno-purpurové, neskôr žlto-hnedé. Samičie (♀) sú valcovité dozrievajúce v prvom roku, dosahujúce dĺžku až 5,5 cm, v mladosti stojace purpurovo fialové alebo zelené, v čase zrelosti svetlohnedé visiace, vyrastajúce na koncoch vľahnajších konárkov v hornej tretine koruny. Zvláštnosťou mladých šišíek je, že rastú smerom nahor, pri dozrievaní sa prekláňajú a neskôr visia smerom nadol (Obr. 5). Semená sú ukryté v semenných šupinách, sú tmavohnedé, na spodku končisté, lyžicovito uložené v blanistom krídle. Na Slovensku je jeho prirodzený areál rozšírenia od pahorkatín (300 m n. m.) do výšky 1400 – 1500 m n. m., kde tvorí hornú hranicu lesa. V minulosti vysádzané smrekové monokultúry dnes trpia častými poškodeniami, ktoré spôsobujú klimatické činitele (najmä deficit zrážok) ako aj škodcovia (na poškodené stromy nalietaťavajú lykožrúty, najmä lykožrút smrekový, ktorý spôsobuje ich odumieranie.



Obr. 4 Smrek obyčajný (*Picea abies*) v ABH; habitus; šišky; semená; borka

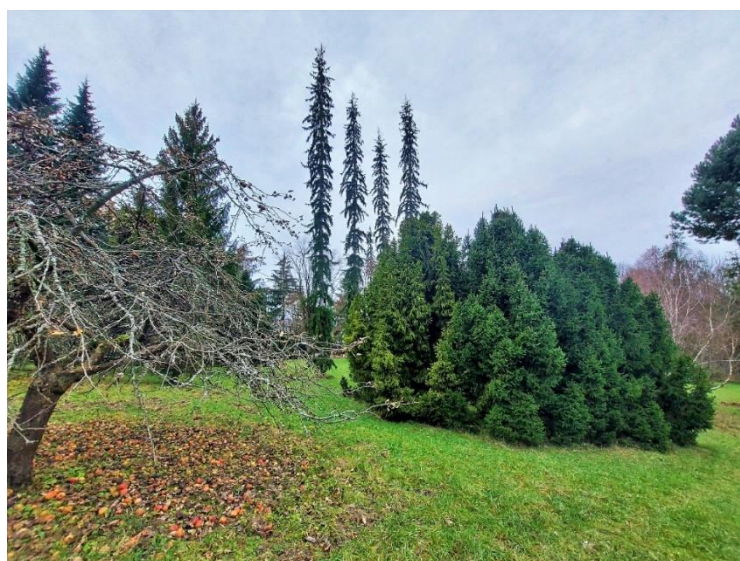
Smrek obyčajný je polotienna mrazuvzdorná drevina rastúca na rôznych geologických podkladoch, dobre znášajúca stagnujúcu vodu a vyššiu hladinu podzemnej vody. Je náročná na pôdnu a vzdušnú vlhkosť. So stúpajúcou výškou výskytu stúpajú jej nároky na svetlo. Smrekové porasty majú vyhranenú mikroklímu. Vzhľadom na hustý zápoj v rovnorodých porastov smreka je obmedzený prístup zrážok do pôdy a vysoká vzdušná vlhkosť, čo spôsobuje pomalý rozklad opadanky a hromadenie surového (kyslého) humusu a tzv. podzolizácia.



Obr. 5 Po opelení sa šiška postupne skláňa smerom nadol (zo stojacej polohy do visiacej).



Obr. 6 Rôzne formy smreka obyčajného vysadené na začiatku Edukačného okruhu 1.



Obr. 7 V pozadí atraktívna geografická forma smreka obyčajného (*Picea abies* 'Papradno').



Obr. 8 Smrek obyčejný a jeho formy 'Finedonensis', 'Harach', 'Průhoniciana'
(zľava doprava)

Borovice (rod *Pinus*) – krátka charakteristika

V zbierkovom fonde ABH prevládajú prevažne pôvodné druhy, formy a geografické pôvody borovice lesnej *Pinus sylvestris* L. z rôznych častí Slovenska (napr. 'Globosa Demänová', 'Procumbens Borová', 'Tortuosa Šaštín'). Okrem toho sú tu vysadené ďalšie pôvody prirodzeného výskytu, napr. z Nízkych Beskýd, Štiavnických vrchov, Kremnických vrchov. Na začiatku trasy náučného chodníka môžeme vidieť rôzne druhy a formy pôvodných borovic: borovice lesnej (*Pinus sylvestris* [L.] 'Argentea', 'Aurea', 'Bayerii', 'Fastigiata' a i.), borovice limbovej (*Pinus cembra* L. 'Glauca', 'Aureovariegata'), borovice horskej-kosodreviny (*Pinus mugo* TURRA 'Mops', 'Hesse', 'Kokarde', 'Slavinii') a i.

Poznámka: v ABH sú tiež vysadené rôzne druhy, formy a geografické pôvody introdukovaných borovic (pozri vzdelávaciu tému 2 o introdukovaných ihličnatých drevinách v ABH): borovice čiernej (*Pinus nigra* ARN. 'Virgata', 'Pumila', 'Fastigiata', 'Pygmaea'), borovice hladkej-vejmutovky (*Pinus strobus* L.), borovice tuhej (*Pinus rigida* MILL.) atď. V rámci náučnej plochy prezentujeme aj ďalšie introdukované borovice vysadené aj na „hornej ceste“ náučného chodníka: borovica Banksova (*Pinus banksiana* Lamb.), borovica ťažká (*Pinus ponderosa* DOUGL.), borovica Armandova (*Pinus Armandii*), borovica Jeffreyiova (*Pinus Jeffreyi* BALF.) a ďalšie. Rozpoznávacím znakom borovic je aj počet ihlíc vo zväzočku: 5 ihlíc majú borovica limbová, ostitá, Armandova a hladká; 3 ihlice majú borovica tuhá, ťažká, Jeffreyova; 2 ihlice majú borovica lesná, čierna, Banksova, horská a.i. Rozsah a obsah vzdelávania je prispôbený všetkým návštevníkom podľa náročnosti a stupňa vzdelávania.

4.1.2 Borovica lesná (*Pinus sylvestris* [L.])

Borovica lesná je po smreku obyčajnom našou druhou najrozšírenejšou ihličnatou drevinou so 6, 7% zastúpením, dožívajúca sa v našich podmienkach 300 - 400 rokov. Je významnou hospodárskou drevinou prirodzene sa vyskytujúcou v našich spoločnostiach v 1. -7. lesnom vegetačnom stupni. V oblastiach Záhorskej nížiny rastie na minerálne chudobných viatych pieskoch do výšky 200 m n. m., v kotlinách a severných oblastiach lesných spoločností Slovenska do výšky približne 800 m n. m. Jej výška dosahuje 30 – 40 m, má valcovitý kmeň, širokú a tvarovo premenlivú korunu. Kôra je v mladosti hladká žltohnedá, neskôr sa v hornej časti odlupuje v šupinách a tenkých plátoch, v dolnej časti kmeňa je hlboko rozpukaná borka (Obr. 9). Koreňová sústava je kolovitá prenikajúca hlboko do pôdy so stabilizačným významom. Borovica lesná je jednodomá rôznopohlavná drevina, kvitnúca v apríli až máji, asimilačné orgány (ihlice) má 4 - 8 cm dlhé, mierne stočené po celej dĺžke. Ihlice sú na priereze polkruhovitú, tuhé, hrotité, vyrastajúce po dve vo zväzočku (brachyblaste), na konároch

vytrvajú 3 - 4 roky. Šišky sú kužeľovito vajcovité (Obr. 9) s krátkou stopkou a rastú buď jednotlivo alebo po 2-3 na konci tohoročných výhonkov. Dozrievajú v druhom roku, v treťom roku sa otvárajú a opadávajú. Zrelé šišky sú tmavohnedé (mladé červenkasté, guľovité 5 – 6 mm) dosahujúce dĺžku do 8 cm. Semenné šupiny vytvárajú štítok v tvare kosoštvorca (Obr. 10). Samčie (♂) kvety majú 6 - 8 mm, sú vajcovité, sivo žlté zoskupené na báze tohoročných výhonkov.

Borovica lesná je svetlomilná drevina kontinentálnej klímy, odolná voči mrazom a dobre znášajúca výkyvy teplôt; rastie na suchých, ľahkých, zásaditých pôdach (piesok, vápenc) a na extrémnych stanovištiach (na skalách, sutinách, aj na rašeliniskách); svojim opadom a tvoriacim sa humusom prekysľuje pôdu. V mladosti rastie rýchlo, výškový prírastok vrcholí medzi 15 – 25 rokom; vytvára rôzne formy vzrastu a rôzne ekotypy (Obr. 10 - 13). Jej priekopnícky význam sa využíva pri zalesňovaní zdevastovaných plôch, resp. plôch po kalamiťach. Z abiotických škodlivých činiteľov je najviac poškodzovaná ťažkým snehom a námrazou, z biotických sypavkou (hubové ochorenie)



Obr. 9 Borovica lesná (*Pinus sylvestris* [L.]– habitus, šiška, semená a borka



Obr. 10 Detaily šišky na krátkej stopke s „kamennými“ plodovými listami a okrídlené semená borovice lesnej (<https://www.atlasdrevin.sk/druh/37-borovica-lesna>)



Obr. 11 Čas plochy vysadenej rôznymi druhmi a formami borovíc (na začiatku náučného chodníka), napr. borovice čiernej 'Fastigiata', 'Pygmaea'



Obr. 12 Skupina borovice lesnej, *Pinus sylvestris* [L.] vysadená na rázcestí chodníkov



Obr. 13 Borovica lesná (*Pinus sylvestris* [L.]) toleruje slnné stanovištia

4.1.3 Borovica limbová, limba (*Pinus cembra* L.)



Obr. 14 Borovica limbová (*Pinus cembra* L.) - habitus, šišky, semená, ihlice a borka

Borovica limbová je chránený mohutný strom dosahujúci výšku do 35 m. Je našou pôvodnou zákonom chránenou vysokohorskou, svetlomilnou drevinou kontinentálnej klímy, uprednostňujúca kyslé, humózne a kamenité pôdy. Rastie od 900 – 1800 m n. m. v Západných, Vysokých a Belianskych Tatrách väčšinou jednotlivo, alebo v malých skupinkách so smrekovcom opadavým, jarabinou vtáčou, brezou karpatskou a i. Z našich drevín sa ako strom vyskytuje jediná v pásme kosodreviny (1500 – 1800 m n. m.). V ABH máme vysadené rôzne formy pochádzajúce nielen zo Slovenska ale aj z Talianska, Švajčiarska a p. Pri administratívnej budove je vysadená jej forma 'Aureovariegata' (so žltozeleným sfarbením ihlíc) ako ukážka jej individuálnej premenlivosti (Obr. 15 -16). Jej väčšie bezkrídle semená (Obr. 14) ľudovo nazývané „limbové oriešky“ sú jedlé. Šiška limby je tzv. „polorozpadavá“ t. j. niekedy sa čiastočne rozpadne na strome, alebo po páde na zem. Borka je sivohnedá, popukaná, šupinatá. Jej drevo, vzhľadom na pravidelnú štruktúru, má vysokú technickú hodnotu.



Obr. 15 Forma borovice limbovej (*Pinus cembra* L. 'Aureovariegata') s piatimi ihlicami vo zväzočku (zimný aspekt)



Obr. 16 Pohľad na výsadbu rôznych drevín, *Pinus cembra* L. 'Aureovariegata' vľavo

4.1.4 Borovica horská (*Pinus mugo* TURRA)

Na obrázkoch uvádzame základné morfológické znaky a jej rôzne formy vysadené v ABH (Obr. 17 – 20). Je významnou priekopníckou a lesomelioračnou drevinou nad hornou hranicou lesa.



Obr. 17 Borovica horská (*Pinus mugo* [TURRA.]) ihlice, habitus; semená; šišky, konárik a borka



Obr. 18 Borovica horská a jej formy 'Mops', 'Hesse', 'Kokarde', 'Slavinii' (zľava doprava) vysadené na náučnej ploche



Obr. 19 Konáriky a šišky borovice horskej so žltlo sfarbenými ihlicami na začiatku náučného chodníka vzdelávacej plochy (*Pinus mugo* 'Winter Gold')



Obr. 20 Detail vrcholových púčikov s farebne atraktívnymi ihlicami formy *Pinus mugo* 'Winter Gold' a odkvitnutými samičími (♀) kvetmi, šištičkami (vľavo), ktoré v takomto štádiu zostávajú do jari budúceho roku, kedy začínajú postupne dozrievať.

Rod jedľa (*Abies*)

4.1.5 Jedľa biela (*Abies alba* MILL.)

Je pôvodnou, hospodársky významnou drevinou vyskytujúcou sa na Slovensku v nadmorských výškach od 400 do 1100 m n. m. Dobre znáša zatienie, a preto tvorí lesné porasty najmä s bukom a smrekom na čerstvých a hlbších pôdach. Pôvodné zastúpenie jedle v lesných spoločenstvách Slovenska bolo v dávnej minulosti až 14 % (Vladovič, 2003), v súčasnosti má zastúpenie približne 4 %. Vzhľadom na prebiehajúce klimatické zmeny a jej citlivosť na exhaláty a kyslé zrážky, resp. nevhodné obhospodarovanie v minulosti, bol ústup jedle v minulých rokoch dokumentovaný v mnohých vedeckých prácach. Pre jedľu je charakteristický priamy kmeň s hladkou alebo jemne popraskanou tmavosivou borkou a valcovitou korunou (Obr. 21 – 22). Staršie konáre takmer vodorovne odstávajú od kmeňa a na vrchole koruny sú šikmo vzpriamené, vytvárajú tzv. „bocianie hniezda“ (Obr. 23). Šišky sú stojace, rozpadávajú sa na strome, kde zanechávajú tzv. „vreteno“. Jedľa biela sa dožíva v našich zemepisných šírkach priemerne 200 až 500 rokov. Najmohutnejšia slovenská jedľa rástla v Dobročskom pralese, mala výšku 56 metrov, priemer kmeňa 193 cm a dožila sa približne 500 rokov. V zbierkach arboréta sa nachádzajú geografické pôvody jedle bielej z viacerých lokalít Slovenska (Vysokých a Nízkyh Tatier, Babej hory, Štiavnických vrchov, Slovenského rudohoria, Poľany a iných oblastí). Na edukačné účely sú v zbierkach vysadené jej rôzne formy, napr.: 'Aurea', 'Pendula', 'Pyramidalis'.



Obr. 21 Šišky stojace na konáriku, habitus, semená a borka jedle bielej

Poznámka: Z cudzokrajných (introdukovaných) druhov jedlí sú v arboréte vysadené: jedľa obrovská (*Abies grandis* Lindl.), jedľa srienistá (*Abies concolor* Gord.), jedľa Nordmannova (*Abies nordmanniana* Stev. Spach.), jedľa španielska (*Abies pinsapo* Boiss.), jedľa balzamová (*Abies balsamea* /L./ Mill) a i.



Obr. 22 Jemne popukaná sivá kôra jedle bielej, šiška a stržeň (vreteno) zostávajúci na konáriku po rozpadnutí dozretej šišky (Kremer 1995, kresba Hans Held)



Obr. 23 Zhluk konárov a konárikov na vrchole koruny jedle bielej, tzv. „bocianie hniezdo“

Rod smrekovec (*Larix*)

4.1.6 Smrekovec opadavý (*Larix decidua* MILL.)

Smrekovec opadavý (*Larix decidua* Mill.), známy pod ľudovým názvom červený smrek (Obr. 24), je náš jediný opadavý ihličnan dorastajúci do výšky až 45 m. . V našich podmienkach rastie smrekovec od 4. až po 8. vegetačný lesný stupeň (400 - 1600 m n. m.). Najčastejšie sa vyskytuje v zmiešaných lesoch s bukom, jedľou a smrekom. Je to svetlomilná drevina kontinentálnej klímy, citlivá na znečistené ovzdušie, dobre znášajúca teplotné rozdiely so strednými nárokmi na pôdnu a vzdušnú vlhkosť. Vyžaduje hlbšie pôdy, dobre rastie aj na skeletnatých pôdach, vápencoch a dolomitoch. Má kužeľovitú až nepravidelnú korunu, obdĺžnikovo popraskanú žltohnedú až hnedú borku. Ihlice sú v čase rašenia na jar svetlo zelené, na dotyk mäkké, zoskupené obyčajne vo zväzoch na starších konárkoch po 20-40, ale aj jednotlivu na jednoročných výhonkoch. Pred opadnutím zožltnú. Šišky zostávajú na konároch aj niekoľko rokov. V zbierkach arboréta sú vysadené rôzne zaujímavé formy (pozri Obr. 15 – 16) a pôvody. Sú to pôvody zo Slovenského rudohoria, Nízkych Tatier, Veľkej Fatry ('Čarovník Donovaly'), Levočského pohoria ('Čarovník guľovitý Uloža', 'Čarovník ovisnutý'), Pohorelej ('Pendula Pohorelá') a Štiavnických vrchoch ('Pendula Tanád', 'Procumbens Banky'). Vo výsadbách smrekovce vytvárajú v jesennom období rôzne farebné variácie a čarovné obrazy, keď sa ihličie sfarbuje od žltých odtieňov až po červenohnedé. Ďalej uvádzame základné morfológické znaky smrekovca opadavého (*Larix decidua*) a jeho plazivej formy '*Repens*'. (Obr. 24 – 28).



Obr. 24 Konárik, habitus, semená a borka smrekovca opadavého



Obr. 25 Dozrievajúce plody (šišky) smrekovca opadavého



Obr. 26 Detail karmínovočervených samičích šišťic plazivej formy smrekovca opadavého (*Larix decidua* Mill. 'Repens')



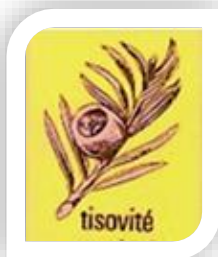
Obr. 27 Plazivá forma *Larix decidua* Mill. 'Repens' v zimnom období



Obr. 28 Skupina smrekovcov (*Larix decidua* MILL.) v ABH a ich atraktívne sfarbenie

Čel'ad' tisovcovité (*Taxaceae*)

4.1.7 Tis obyčajný (*Taxus baccata* L.)



Je glaciálnym reliktom treťohôr a na Slovensku **chránenou drevinou**. Za najbohatší výskyt tisu v Európe sa považuje Harmanecká dolina v Národnom parku Veľká Fatra. Dožíva sa vysokého veku (v Škótsku v oblasti Fortingall bol identifikovaný najstarší známy tis, ktorého vek odhadli na 3000 rokov). V podmienkach Slovenska sa dožíva niekoľko sto rokov. Najstarší rastie v Betliari a jeho vek sa odhaduje na 500-600 rokov. Vek je však niekedy nadhodnocovaný v dôsledku častého zrastania kmienkov. Je to dvojdomá drevina, najčastejšie vždyzelený ker (Obr. 30) alebo aj strom dorastajúci do výšky približne 15 m (10 – 20 m). Jednoročné konáriky sú svetlo zelené a neskôr červenkasto hnedé. Borka na kmeni je pozdĺžne šupinatá, hnedočervená až sivohnedá bez živých kanálikov. Konáre sú husté s tmavozelenými mäkkými ihlicami, ktoré sú na mladých konárikoch skrutkovito postavené, neskôr zoskupené do dvoch radov. Ihlice zostávajú na konároch 6 - 8 rokov. Celá rastlina je jedovatá (obsahuje jed - alkaloid taxín) okrem mäkkej časti červeného oplodia. Plod je červený, pohárikový miešok, nazývaný tiež arillus (Obr. 29, 31), ktorý dozrieva v júli až septembri. Semeno ukryté v mäkkej časti červeného oplodia je tiež jedovaté. Tis obyčajný je drevina oceánskej klímy, ktorej sa darí na zatienených stanovištiach s vysokou vzdušnou a pôdnou vlhkosťou. Je nenáročný na zloženie pôdy, citlivý na mrazy a rýchle odclonenie. Na Slovensku rastie vo výškach od 430 - 1300 m n. m. Využitie dreva z tisa bolo najmä v minulosti väčšie,

využívalo sa najmä na výrobu lukov a kuší. V súčasnosti sa nevyužíva v dôsledku jeho prísnej ochrany. Jeho využitie má význam v parkovníctve, hlavne ako esteticky pôsobiaca drevina, ktorá tvorí viacero habituálnych aj farebných foriem (Obr. 32 – 33). Tieto vcelku dobre znášajú znečistené mestské prostredie a zostrihávanie. Zachovanie a ochrana vzácnych prirodzených porastov s výskytom tisa obyčajného predurčuje jeho význam v krajine.



Obr. 29 Detail plodu tisa obyčajného - červený pohárikovitý miešok (arillus) ukrýva v sebe jedno semeno - celá rastlina, okrem mieška je jedovatá (obsahuje alkaloid taxín),

Autor obrázka: Didier Descouens (2012)

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24253057>



Obr. 30 Habitus viackmenného rozložitého tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.)



Obr. 31 Konáriky a plody tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.). Detaily plodov červeného pohárikovitého mieška, ktorý ukrýva v sebe jedovaté semeno



Obr. 32 Zaujímavá forma tisa obyčajného (*Taxus baccata* L. 'Amersfoort'), pôsobivý ker využívaný vo výsadbách v parkoch a záhradách



Obr. 33 Konárik s krátkymi, širokými, tmavozelenými ihlicami atraktívnej formy tisa obyčajného (*Taxus baccata* L. 'Amersfoort')

4.2 Vzdelávacia téma 2 – Introdukované ihličnaté dreviny v ABH z čeľade borovicovité (*Pinaceae*), cyprusovité (*Cupressaceae*)

Rod Smrek (*Picea*)

4.2.1 Smrek pichľavý (*Picea pungens* [L.] KARST.)



Obr. 34 Smrek pichľavý (*Picea pungens* [L.] KARST) habitus, konárik, šiška, semená a borka



Obr. 35 Silueta habitusu smreka pichľavého



Obr. 36 Semenný rok sa prejavuje nadmernou produkciou šišiek



Obr. 37 Dominancia smreka pichľavého, ľudovo nazývaného „strieborný smrek“



Obr. 38 Rôznorodosť sfarbenia konárikov smreka pichľavého

Na obrázkoch 34 – 38 uvádzame základné morfológické znaky smreka pichľavého.

Rod borovica (*Pinus*)

4.2.2 Borovica čierna (*Pinus nigra* ARN.)



Obr. 39 Borovica čierna (*Pinus nigra* ARN.) habitus, ihlice, šiška, semená a borka



Obr. 40 *Pinus nigra* 'Pumila', forma borovice čiernej vysadená na Edukačnej ploche 1



Obr. 41 Detail kmeňa *Pinus nigra* 'Pumila'



Obr. 42 Detaily borky a ihlíc (dve vo zväzočku) *Pinus nigra* 'Pumila'

Na obrázkoch 39 – 42 uvádzame vybrané morfológické znaky borovice čiernej a jej formy

4.2.3 Borovica tuhá (*Pinus rigida* MILL.)

Na obrázkoch 43 – 45 a popise sú uvedené vybrané základné morfológické znaky a jej vlastnosti.



Obr. 43 Borovica tuhá (*Pinus rigida* MILL.) je borovica s tromi ihlicami vo zväzku. Pohľady na habitus, šišku, semená, konár s vysokou kmeňovou výmladnosťou a borku.



Obr. 44 Poznávacie znaky borovice tuhej (*Pinus rigida* MILL.), habitus, šišky, borka



Obr. 45 Borovica tuhá (*Pinus rigida* MILL.) je v rámci Slovenska vysadená na suchších stanovištiach, na skalných plošinách s plytkou pôdou, na hrebeňoch a príkrych svahoch. Vo svojom prirodzenom areáli v Severnej Amerike sa vyskytuje najčastejšie pozdĺž riečnych údolí, s drevinami ako je borovica hladká (*Pinus strobus*) a. i.

Rod duglaska (*Pseudotsuga*)

4.2.4 Duglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii* [MIRB.] FRANCO)

Duglaska tisolistá je mohutný severoamerický druh introdukovaný do Európy a pomenovaný podľa škótskeho botanika D. Duglasa, ktorý ju objavil v Kanade. Rozlišujeme viacero poddruhov, z ktorých najčastejšie sú dva **duglaska tisolistá zelená a sivá** (*Pseudotsuga menziesii* - *subsp. viridis*, *Pseudotsuga menziesii* - *subsp. glauca*), ktoré vo svojom prirodzenom areáli vytvárajú rovnorodé porasty s prímiesou jedľovca rôznotlého (*Tsuga heterophylla*), tuje riasnatej (*Thuja plicata*), jedle obrovskej (*Abies grandis*), borovice ťažkej (*Pinus ponderosa*). Duglaska tisolistá zelená v našich podmienkach dosahuje výšku spravidla 50 m, ale v pôvodných oblastiach rozšírenia (pobrežie Tichého oceána) až dvojnásobok tejto výšky (do 100 m). Spolu so sekvojovcom mamutím (*Sequoiadendron giganteum*) patrí medzi najvyššie stromy Severnej Ameriky. Vo svojom prirodzenom areáli *duglaska tisolistá sivá* vystupuje do výšok 2000 – 3000 m n. m (Skalnaté vrchy v USA). Duglaska tisolistá nachádza uplatnenie v lesníctve a parkovníctve. Na obrázkoch 46 – 49 uvádzame jej vybrané morfológické znaky a ďalšie informácie.



Obr. 46 Duglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) a konárík so zrelými šiškami s trojhrotými podpornými šupinami, habitus, semená a borka.



Obr. 47 Kôra s množstvom živičných kanálikov, hrubá vrstevnatá borka, dozrievajúce a zrelé šišky formy 'Glauca (Kremer 1995)



Obr. 48 – 49 Duglasku môžeme vidieť vysadenú aj v iných arborétach (Kysihýbel v Banskej Štiavnici a Strednej odbornej lesníckej školy J. D. Matejovie v Liptovskom Hrádku)

5. Edukačný okruh 2 – krytosemenné (listnaté) dreviny v ABH

5.1 Vzdelávacia téma 3 - Pôvodné (listnaté) dreviny lesostepných spoločenstiev z čeľadí bukovité (*Fagaceae*), ružovité (*Rosaceae*) lieskovité (*Corylaceae*) a olivovité (*Oleaceae*)

Krátka charakteristika teplomilných lesostepných spoločenstiev



Výskyt lesostepných spoločenstiev je podmienený charakteristickými vlastnosťami stanovišťa, ako sú arídne a semiarídne klimatické podmienky (nízke priemerné úhrny zrážok, vysoká priemerná ročná teplota, intenzívne slnečné žiarenie, veľký výpar, dlhé letné periódy sucha), geologické podložie (karbonátové horniny, bázické vyvreliny, a čadiče) a extrémny reliéf s prevažne južnou a juhozápadnou expozíciou. Takéto podmienky sa nachádzajú prevažne na južných expozíciách v nadmorských výškach do 400 m n. m., ojedinele do 500 m n. m. Pôdy sú prevažne plytké, skeletnaté až kamenisté (skalná lesostep), ktoré v letnom období hlboko presychajú. V našich podmienkach sú charakteristickými drevinami dub plstnatý (*Quercus pubescens*), dub cerový (*Quercus cerris*), jaseň manový (*Fraxinus ornus* L.), javor poľný (*Acer campestre* L.), javor tatársky (*Acer tataricum* L.), jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis* L.), hruška planá (*Pyrus pyraster* L.), brest hrabolitý (*Ulmus minor* MILL.), čerešňa mahalebka (*Cerasus mahaleb* [L.] Mill.) a i. Z krovín sú to trnka obyčajná (*Prunus spinosa* L.), hloh (*Crataegus* sp.), lieska obyčajná (*Corylus avellana* L.), ruža (*Rosa* sp.), zriedkavejšie bršlen bradavičnatý (*Eonymus verrucosus*) a i. Typickými kríkom je *Cornus mas*, ktorý vytvára osobitý vzhľad spoločenstiev najmä na jar v čase kvitnutia, ďalej sú to *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, druhy rodu *Crataegus*, *Cotoneaster*. (Ujházy a kol. 2013). Tieto extrémne stanovišťa limitujú ich rast a umožňujú tak vznik vzácných refúgií ohrozenej lesostepnej flóry a fauny. Okrem výskytu lesostepných spoločenstiev sú v našich podmienkach významné aj ako lokality teplomilných lesných porastov. Ich vzrast je extrémnymi vlastnosťami stanovišťa značne limitovaný. Spoločenstvá teplomilných dubových lesov majú reliktný charakter. Na rázcestí vzdelávacieho okruhu o listnatých drevinách na náučných chodníkoch (stredná a dolná trasa) s modrým a zeleným značením sú v zbierkovom fonde arboréta zastúpené rôzne druhy a formy teplomilných drevín lesostepných spoločenstiev z čeľade ružovité (*Rosaceae*), lieskovité (*Corylaceae*) a olivovité (*Oleaceae*). Dreviny teplomilných spoločenstiev z čeľade bukovité (*Fagaceae*) sú lesnícky významné stromy, ktoré patria do skupiny drevín podieľajúcich sa, okrem iného, aj na hospodársky významnej produkcii dreva. Sú to jednodomé, rôznopohlavné dreviny s jednoduchými, striedavo postavenými, opadavými i stálozelenými listami, plod je nažka v čiaškovitom osemení.

V našich zbierkach máme z teplomilných spoločenstiev zastúpené druhy: dub cerový, plstnatý (*Quercus robur* L., *Quercus cerris* L., *Quercus pubescens* WILD.) a ich formy (*Quercus robur* L. 'ASPLENIFOLIA', 'ATROPURPUREA', 'FASTIGIATA', 'CONCORDIA', *Quercus cerris* L. 'AMBROZYANA', *Quercus pubescens* WILD. 'CRISPATA' a i.). Na obrázkoch 50 – 56 uvádzame morfológické znaky vybraných drevín lesostepných spoločenstiev.

5.1.1 Dub cerový (*Quercus cerris* L.), čeľaď *Fagaceae*

Jeho severná hranica rozšírenia prebieha južným Slovenskom. Vyskytuje sa najmä v pahorkatinách, priemerne do 630 m n. m. Najsevernejší súvislejší výskyt duba cerového na Slovensku sa uvádza v Národnej prírodnej rezervácii Boky v geomorfologickom celku Kremnické vrchy v nadmorských výškach 500 – 550 m n. m. Vyhovujú mu riedke, svetlé lesy s mierne kyslými, kamenitými i hlinitopiesočnatými pôdami. V južných častiach Slovenska vytvára porasty v drieňových dúbavách alebo v hrabovo-drieňových dúbavách. Dub cerový má schopnosť prispôbiť sa rôznym podmienkam, je relatívne odolný voči suchu a voči znečistenému prostrediu. Má hrubú kamennú borku. Vlastnosti dreva (hustota, pružnosť, trvanlivosť a iné) sú v porovnaní s ostatnými dubmi menej cenené. Výnimkou je jeho využitie vo vodných stavbách. V minulosti sa z neho vyrábali železničné podvaly. Často sa používal ako palivové drevo pre jeho vysokú výhrevnosť, v súčasnosti má širšie využitie.



Obr. 50 Dub cerový (*Quercus cerris* L.) habitus, plody - žalude, listy, kvety, borka

5.1.2 Dub plstnatý (*Quercus pubescens* WILLD.), čeľaď *Fagaceae*

Dub plstnatý dosahuje výšku do 15 - 20 m, niekedy sa vyskytuje aj ako ker. Typickým znakom je poprehýbaný kmeň a pokrútené konáre. Koruna je široká, guľovitá až dáždnikovitá, nepravidelná. Kôra je sivohnedá, tmavohnedá až čiernastá s pozdĺžnymi a priečnymi trhlinami – kockovito rozpučaná. Listy sú striedavé, stopkaté (8 - 12 mm dlhá stopka), čepeľ obrátene vajcovitá až elipsovité, laločnatá, dlhá 5 - 12 cm. Rub listov je plstnatý. Púčiky sú špirálovito postavené, 4 - 6 x 3 - 4 mm veľké, sediace, na priereze tupo päťhranné, na konci sú nakopené hnedé, plstnaté obalové šupiny (Obr. 51). Letorasty sú olivovo zelené, neskôr červenkasto hnedé, plstnaté. Samčie kvety (♂) v žltozelených jahňadách, samičie (♀) sú husto nakopené v sediach alebo krátko-stopkatých súkvetiach. Kvety vyrastajú spolu s listami. Plody sú vajcovité žalude obalené do 2/3 v čiaške. (dozrievajú v septembri až októbri). Stopka žaluďov je do 10 mm dlhá. Na Slovensku sa vyskytuje v najteplejších oblastiach od najnižších polôh max do 560 m n. m. Rastie najmä na vápencových horninách v lesostepiach s jaseňom manovým, dubom cerovým, javorom poľným, brestom hrabolistým, drieňom obyčajným a ostatnými teplomilnými druhmi.



Obr. 51 Dub plstnatý (*Quercus pubescens* WILD.) listy, habitus, plody – žalude, konárik, púčiky, borka

5.1.3 Jaseň manový (*Fraxinus ornus* L.), *Oleaceae*

Na Slovensku je to vzácný a zákonom chránený druh, pôvodný v xerotermofilných lesoch a lesostepných spoločenstvách rastúci s dubom plstnatým a dubom cerovým na teplých výslunných stanovištiach (Devínska Kobyla, Kováčovské kopce a i.). Je to svetlomilná drevina odolná voči suchu a vysokým teplotám, v chladnejších oblastiach často omŕza. Rastie hlavne na vápencoch v krasových oblastiach a suchých svahoch. Využíva sa pri tvorbe mestskej zelene, výsadbách a v teplejších (arídnych) oblastiach na extrémne suchých stanovištiach. Je to drevina do značnej miery odolná voči suchu, ale aj exhalátom. Jaseňu manovému sa pripisujú nadprirodzené vlastnosti a v dávnej minulosti ho pokladali za kultový mystický strom.



Obr. 52 Jaseň manový (*Fraxinus ornus* L.) habitus, púčiky, listy, súkvetie, plody (okridlené nažky), borka

5.1.4 Čerešňa mahalebka (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill.), Rosaceae

Jej pôvodné rozšírenie je v južnej Európe, juhozápadnej Ukrajine až v Strednej Ázii. V strednej Európe a na Slovensku rastie hlavne v teplejších oblastiach na geologických podložiach minerálne stredne bohatých (vápencoch, dolomitoch a čadičoch). Najvyššie položené výskyty sú zaznamenané z oblasti Muránskej planiny. Je to svetlomilná drevina odolná voči suchu, rastie v lesostepných spoločenstvách spolu s dubom plstnatým a jaseňom manovým a inými teplo a suchomilnými drevinami, hlavne na výhrevných, vysychavých, kamenitých stanovištiach (skalná lesostep). Vo vhodných podmienkach sa využíva pri tvorbe zelene v mestách ako drevina odolná voči suchu a exhalátom. V našich zemepisných šírkach rozoznávame dva poddruhy: *Prunus mahaleb* subsp. *mahaleb*, ktorá má letorasty krátko chlpaté a *Prunus mahaleb* subsp. *simonkaii* s lysými letorastami.



Obr. 53 Čerešňa mahalebka (*Cerasus mahaleb* [L.] Mill.), habitus, list, kvet, semená, plod, borka

5.1.5 Jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis* L.), *Rosaceae*

Pôvodné rozšírenie má v strednej a južnej Európe. Na Slovensku rastie v pahorkatinách, riedkych dubinách a v lesostepných spoločenstvách na teplých a suchých stanovištiach s dubmi cerovým a plstnatým, hruškou planou, jarabinou mukyňovou a ďalšími teplomilnými drevinami od najnižších polôh do 650 m n. m, s najvyšším výskytom v Stolických vrchoch v nadmorskej výške 800 m n. m (Blatný, Šťastný 1959). Uprednostňuje biotopy južnejších polôh a dubovo-hrabových porastov. Je to svetlomilná drevina, ktorá v mladom veku vcelku dobre znáša aj mierne zatienenie. Je tolerantná voči vyšším teplotám a nízkej pôdnej vlhkosti s ojedinelým deficitom vody ale náročná na vyšší obsah živín v pôde. Nie je citlivá na mrazy. Využíva sa ako drevina s pôdoochrannou funkciou a vyššou citlivosťou na sucho v krajine, tiež ako dekoratívna drevina s esteticky pôsobiacimi listami, plodmi a kvetmi. Jej drevo je veľmi cenené v stolárskej výrobe nábytkových intarzií. Plody sú jedlé malvice (1-1,5 cm) dozrievajúce na jeseň. Výživné plody s liečivými účinkami sa využívajú v potravinárskom priemysle.



Obr. 54 Jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis* L.), habitus, konáriky, kvet, plod, listy, borka

5.1.6 Lieska obyčajná (*Corylus avellana* L.), *Corylaceae*

Vyskytuje sa takmer v celej Európe. Na Slovensku je pôvodnou drevinou rastúcou na rôznych stanovištiach, na okrajoch lesov, rúbaniskách, lúkach a brehoch potokov. Je súčasťou dubových a dubovo-hrabových lesov. Lieska obyčajná je slnná až polotienna drevina menej náročná na pôdnu vlhkosť a dostatok živín v pôde. Po reze dobre regeneruje. Je významnou medonosnou drevinou skorej jari, kvitne medzi prvými drevinami, už v priebehu mesiaca marca. Využíva sa hlavne v potravinárskom priemysle pre jej chutné a jedlé plody. Zvlášť zaujímavá je lieska veľkoplodá s vysokou rodivosťou a veľkými sladkými plodmi.



Obr. 55 Lieska obyčajná (*Corylus avellana* L.) habitus, listy, jahňadá (samčie ♂ kvety), dozreté plody (hnedý oriešok), nedozreté oriešky s plodovými listami, borka



Obr. 56 Veľkoplodá lieska 'HALSKÁ' (<https://zahradnictvoberan.sk/produkt/lieska-velkoploda-halsky-obor-kontejner-15l/>) obľubuje slnné stanovištia. Má najväčšie plody z pestovaných liesok. Dozrieva v auguste. Vyznačuje sa vysokou odolnosťou voči škodcom a mrazom.

5.2 Vzdelávacia téma 4 - Pôvodné (domáce) listnaté a ihličnaté melioračné dreviny v ABH z čeľade brezovité (*Betulaceae*) a cyprusovité (*Cupressaceae*)

Melioračné dreviny, inak nazývané aj priekopnícke sa vyznačujú melioračnou (zlepšujúcou pôdu) funkciou v danom prostredí. Výraz meliorovať je odvodený od slova „melior“ (lat.), čo znamená lepší, vylepšený atď. Tieto dreviny majú schopnosť vylepšovať vlastnosti daného prírodného prostredia, napr. svojím opadom, najmä schonosťami osídľovať plochy po kalamitách, ťažbe a pod. Prispôsobujú sa daným podmienkam tak, že vylepšujú podmienky daného prostredia, a tak pripravujú pôdne podmienky pre lepšie ujetie a rast cieľových drevín, ktoré v procese sukcesie tak lepšie prosperujú. V rámci vzdelávacej témy uvádzame niektoré lesnícky významné melioračné dreviny z čeľadí brezovité a cyprusovité.

Najdôležitejšie benefity melioračných drevín:

- opadom asimilačných orgánov (listy, ihlice), rozkladom ich odumretých tiel (kmeňov, konárov) v závislosti od druhu dreviny výrazne prispievajú k obohateniu pôdy o živiny a zlepšovaniu jej fyzikálnych a chemických vlastností
- svojou transpiračnou činnosťou pozitívne upravujú pôdnu a vzdušnú vlhkosť a to jednak v rámci celého lesného ekosytému, ale aj bezprostredne vo svojom okolí ako solitéry
- svojou existenciou aktívne upravujú klimatické pomery (teplotu, slnečné žiarenie, prúdenie vzduchu).

Čeľaď brezovité (*Betulaceae*)

Na začiatku vzdelávacieho okruhu pri administratívnej budove a na náučnom chodníku (dolná trasa) so zeleným značením sú v zbierkovom fonde ABH z čeľade brezovité zastúpené rôzne druhy a formy briez a jelší. Dreviny z čeľade brezovité majú jednoduché, striedavo usporiadané listy, rôznopohlavné kvety usporiadané v jahňadách (Obr. 57), plod je nažka.

Do čeľade brezovité jednodomých drevín patria dva melioračne významné rody a ich druhy:

1. rod breza (*Betula*): breza previsnutá (*Betula pendula* L.), breza plstnatá (*Betula pubescens* Ehrh.), breza karpatská (*Betula carpatica* Waldst. et Kit.)
2. rod jelša (*Alnus*): jelša lepkavá (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), jelša sivá (*Alnus incana* (L.) Moench), jelša zelená (*Alnus alnobetula* (Ehrh.) Hartig)

Brezy (rod *Betula*) – krátka charakteristika

Brezy sú rýchlorastúce, svetlomilné a mrazu odolné priekopnícke dreviny dosahujúce výšku 15 – 20 m. Listy sú stopkaté, trojuholníkové, na okraji často dvojito pílkovité, na lícnej strane o poznanie tmavšie, konáriky previsajú. Samčie kvety kvitnú od marca do mája, vytvárajú jahňady s dĺžkou do 10 cm. Kôra je biela, prstencovito sa odlupujúca. Je to drevina miernych klimatických pásiem severnej pologule. Brezu často môžeme vidieť na rúbaniskách, rumoviskách a priemyselných ruderálnych stanovištiach. Rastie tiež na rašeliniskách, kde vytvára slatiny. Brezy sú vhodným krajnotvorným prvkom a na vhodných stanovištiach vytvárajú háje a líniové aleje. Vyskytuje sa v listnatých a ihličnatých lesoch na presvetlených stanovištiach, ktoré tvoria často okraje lesov. Konkurenčné dreviny ich často vytláčajú na kyslé pôdy chudobné na živiny. Vzhľadom na estetické vnímanie jej rôznych, atraktívnych foriem (Obr. 58 – 60) sa uplatňuje v krajinných výsadbách pre svoj vzhľad a fascinujúce farebné rozdiely v jednotlivých ročných obdobiach. Je obľúbená aj ako parkový alebo alejový strom. V arboréte sú vysadené rôzne druhy a ich formy: *Betula pendula* Roth. 'Youngii', *Betula pubescens* Ehr. 'Aurea', 'Urticifolia', *Betula pendula* Ehr. 'Gracilis', 'Fastigiata', 'svalcovitá guľovitá', 'svalcovitá tmavokôra', *Betula carpatica* 'Dalecarlica', 'Gracilis', 'Tristis' a i. Veľmi vzácna je breza svalcovitá *Betula pendula* Roth. var. *carelica* Merkl. a jej tmavokôra forma. Breza svalcovitá je pre atraktívnu kresbu dreva vysoko cenená najmä v Škandinávii, kde sa predáva na kilogramy, resp. cm³. Aj na Slovensku sa z nej vyrábajú drobné exkluzívne predmety (rúčky nožov, šperkovnice a i.), nábytkové intarzie a iné.

5.2.1 Breza previsnutá (*Betula pendula* Ehr.)



Obr. 57 Morfológické znaky brezy previsnutej (*Betula pendula* Roth.), habitus, konárik so samčiami (♂) jahňadami, plodné jahňady a semeno (<https://www.domyliniek.sk/herbar-breza/>)



Obr. 58 Breza svalcovitá (*Betula pendula* Roth. var. *carelica* Merkl.)
vysadené na začiatku náučnej trasy



Obr. 59 Forma brezy plstnatej (*Betula pubescens* Ehr. 'Aurea')
vysadená na začiatku náučnej trasy



Obr. 60 Breza bradavičnatá (*Betula verrucosa* 'Fastigiata')
stĺpovitá forma so zvlňenými konármi

Jelše (rod *Alnus*) – krátka charakteristika

Jelše sa u nás vyskytujú na celom území Slovenska, od najnižších polôh (jelša lepkavá) až po horské oblasti (jelša zelená). V európskom pásme sú rozšírené v strednej a severnej Európe od lužných lesov pozdĺž potokov a stabilne vlhkých morén s vysokou hladinou spodnej vody až po horské oblasti lesov pozdĺž potokov a bystrín. Tvoria spoločenstvá s močiarnymi a mokrad'ovými druhmi rastlín (jelša lepkavá), rastú na prameniskách, na naplaveninách, spravidla na vlhkých pôdach so stálou hladinou podzemnej vody. Uprednostňujú priesakové, často zaplavované, ľahké a kamenisté pôdy (jelša lepkavá) alebo štrkovito-piesočnaté ľahké pôdy bohaté na živiny (jelša sivá). Jelše sú rýchlorastúce, jednodomé dreviny s veľkou výmladnosťou - stromy (spravidla viackmenné), dozívajúce sa v priemere do 100 rokov veku, dorastajú do výšky max. 35 m ako stromy a ako kry (jelša zelená) dorastajúce do výšky cca 3m. Tvar koruny je široko rozložitý až guľovitý s krátkym vrcholom (jelša lepkavá) alebo široko kužeľovitý až valcovitý (jelša sivá). Listy sú jednoduché na stopke, striedavé, dlhé približne od 4 – 10 cm, často so stopkatými púčikmi s dvomi obalovými šupinami . Kvety sú rôznopohlavné (♂ a ♀), jednodomé jahňady. Samičie jahňady po dozretí drevnatejú. Plod je nažka s úzkym krídlom. V praxi sa jelša využíva ako melioračná, priekopnícka drevina, zlepšujúca podmienky prostredia. Využíva sa na zalesnenie do hál a čerstvých násypov na spevnenie pôdy (jelša sivá), tiež na zalesnenie svahov korýt vodných tokov (jelša lepkavá). Korene jelší sú stabilizačné svojimi mechanickými vlastnosťami a sú symbiotické s pôdnymi baktériami. Vytvárajú koreňové hľuzy symbiotické s vláknitými baktériami – mikroorganizmami, ktoré poskytujú jelšiam dôležité produkty látkovej výmeny (organické dusíkaté zlúčeniny). Drevo jelše je na priereze sfarbené do oranžova, je mäkké, ale vo vodnom prostredí stvrdne a je veľmi trvanlivé napriek tomu, že má nižšiu životnosť. Využíva sa v drevárskom priemysle na výrobu dýh, interiérových dverí, nábytku atď. (napr. piliere v Benátkach sú vyrobené z jelšového dreva). Na obrázkoch 61 – 68 uvádzame základné morfológické znaky jelše lepkavej a zelenej.



Obr. 61 Samičie jahňady (mladé, zelené a minuloročné, zdrevnatené, hnedé) jelše zelenej (*Alnus viridis* [CHAIX] DC.)

5.2.2 Jelša lepkavá (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

Jelša lepkavá v našich podmienkach dosahuje výšku cca 35 metrov, dožíva sa priemerne 100 rokov, vo výnimočných prípadoch 200 - 250 rokov. Mladá jelša má kôru zelenohnedej farby s belasými lenticelami (prieduchmi), v staršom veku je kôra rozpukaná, šupinatá a sfarbená do čiernohneda. Na drobných bočných koreňoch vytvára bakteriálne hrčky, ktoré umožňujú viazanie vzdušného dusíka. Kmeň má priamy a korunu kužeľovitú. Listy sú striedavé, elipsovité, zúbkaté a v mladosti lepkavé. Kvety kvitnú v marci pred pučaním listov, rastú v jahňadách. Jej plodmi sú lesklé, hnedé, ploché nažky, ktoré sú olemované úzkym krídelkom. Semená dozrievajú v októbri. Je rýchlorastúcou drevinou, s prírastkom až 1 meter za rok, po 20. roku sa však rast spomaľuje a po 60. roku prestáva. Jelša lepkavá u nás rastie najmä v nížinách a pahorkatinách s nadmorskou výškou do 800 metrov, najlepšie sa jej darí na vlhkých stanovištiach, najmä pri potokoch a riekach. Dobre znáša záplavy, no je citlivá na výkyvy hladiny podzemnej vody a hlavne v suchších lokalitách je dosť náročná na svetlo. Uprednostňuje priesakové, často zaplavované, ľahké a kamenisté pôdy. Dobre znáša mrazy. Je melioračnou drevinou, ktorá svojim listovým opadom kvalitatívne zlepšuje surové pôdy, na ktorých jelše rastú. Listy opadávajú zelené a obohacujú pôdu o dôležité dusíkaté látky.



Obr. 62 Znaky jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), habitus, listy, jahňadá, dozreté šišky, farba dreva na priereze (výrazne červenkastá) a borka dospelého jedinca



Obr. 63 Široko klinovitý (opak srdcovitý) tvar listu jelše lepkavej, veľkosť približne 4-10 cm. Najširšia časť je v hornej časti listovej čepele. Na obrázku ďalej vidíme detail samčích (žltých) a samičích (červených) kvetov, ktoré sa objavujú pred pučaním listov. Zrelé plodné jahňady sú približne 3 cm dlhé, zdrevnatené, tmavohnedé, pripomínajúce podlhovasto – guľovité šišky (Kremer 1995)



Obr. 64 Súplodia stopkatých zrelých plodov jelše lepkavej



Obr. 65 Jelša sivá, rozpoznávacie znaky. Zrelé jahňady a listy - na vrchole končisté, výrazne pílkovité, so 7-14 párami proti-stojných žiliek, líčna strana listu matne zelená, rubová sivozelená (Kremer 1995)



Obr. 66 Dlhé samčie (♂) jahňady jelše sivej



Obr. 67 Skupina dřevín - Jelša sivá (*Alnus incana* (L.) MOENCH.) a vpravo na obrázku hladká, tmavo-sivozelená kôra s početnými zvislými lenticelami



Obr. 68 Pohľad do koruny jelše lepkavej (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) a jej hnedosivá pozdĺžne rozpukaná borka

Čeľad' cyprusovité (*Cupressaceae*)



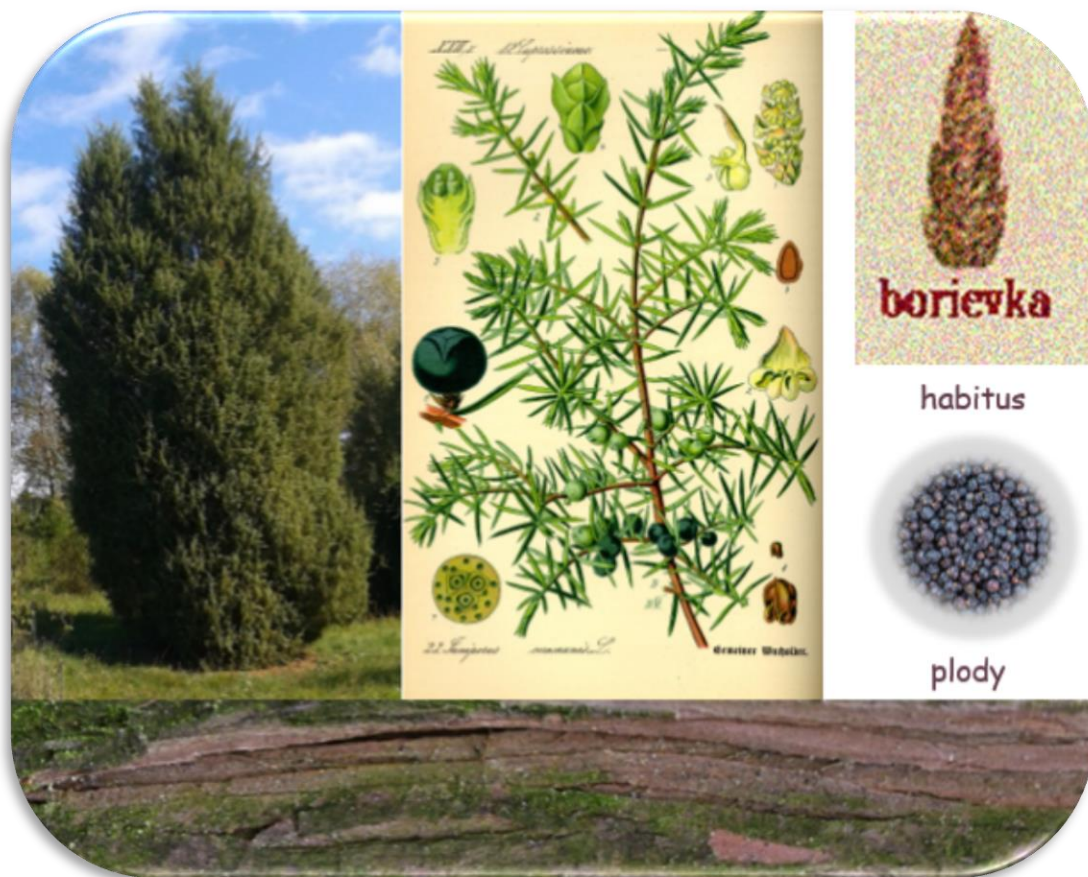
Do čeľade cyprusovité (*Cupressaceae*) zaraďujeme z pôvodných druhov drevín najmä **borievky** (*Juniperus communis* L., *Juniperus virginiana* L.).

Na náučných plochách vzdelávacích chodníkov sú v ABH vysadené rôzne druhy a formy **borievky obyčajnej** z uvádzanej čeľade: *Juniperus communis* L. 'Compressa', 'Depressa aurea', 'Globosa', 'Aurea', 'Stricta', *Juniperus horizontalis* Mnch. Humilis 'Cupressifolia', 'Tamariscifolia' a i. Borievka je lesnícky významnou priekopníckou a melioračnou drevinou s uplatnením aj v potravinárskom odvetví. Na obrázkoch 69 – 70 uvádzame základné morfológické znaky borievky obyčajnej.

Poznámka: Do tejto čeľade patria aj introdukované druhy ako sú **cyprušteky** (*Chamaecyparis lawsoniana* [MURR.] PARL., *Chamaecyparis obtusa*, *Chamaecyparis pisifera* ENDL.), **tuje** (*Thuja occidentalis* L., *Thuja orientalis* L., *Thuja plicata* D. DON.) a i., ktoré máme v našich zbierkach.

5.2.3 Borievka obyčajná (*Juniperus communis* L.)

Borievka obyčajná (*Juniperus communis* L.) je premenlivá a na rastové formy bohatá svetlomilná ihličnatá drevina, rastúca ako ker alebo nízky strom dosahujúca výšku cca 10 m. Má kužeľovitú alebo valcovitú korunu. Ihlice vyrastajú v trojpočetných praslenoch, sú pichľavé a vytrvávajú na strome 3 – 4 roky. Plodom je šišková bobuľa, ktorá je zo začiatku zelená a v 2. a 3. roku sa vyfarbuje do modrofialová až modročierne, kôra je červenohnedá, odlupujúca sa v pásoch. Na Slovensku je jej areál rozšírenia spontánny, hlavne na odlesnených pastvinách a lúkach, ktoré vznikli umelým odlesnením počas valašskej kolonizácie. Po ústupe pastvy začali pasienky zarastať inými drevinami a priestor pre borievku sa začal výrazne zmenšovať. V súčasnosti sú jej porasty zaradené medzi biotopy európskeho významu. Je to nenáročná drevina na živiny, pôdu a vlahu. Plní dôležité mimoprodukčné funkcie (napr. melioračné), svojou prítomnosťou zlepšuje podmienky prostredia pre hospodársky významnejšie dreviny. Je známa svojimi liečivými účinkami na ľudský organizmus. Borievka obyčajná sa vyskytuje u nás od nížin až do nadmorskej výšky približne 1000 metrov. Vo vyšších polohách ju nahrádza borievka nízka (*Juniperus nana* Willd.). V arboréte boli vysadené borievky obyčajné (*Juniperus communis* L.) rôznych geografických pôvodov a viacerých foriem, resp. kultivarov.



Obr. 69 Borievka obyčajná (*Juniperus communis* L.), habitus, konárik, plody, semená, borka



Obr. 70 Borievka obyčajná a jej atraktívny habitus pôsobí esteticky v kompozícii s brezou previsnutou, sú vysadené pri pavilóne na Edukačnom okruhu 1

5.3 Vzdelávacia téma 5 - Charakteristika morfológických znakov drevín a ich habitus

Každý druh dreviny sa vyznačuje typickou stavbou koruny a rozkonárovaním (Obr. 71 – 75). Tieto druhové znaky dreviny sú geneticky zakódované pre každý druh a jeho formy. Vďaka týmto vlastnostiam môžeme dreviny určiť aj z veľkej vzdialenosti (napr. dub od jelše) aj v čase, keď nemajú listy. Pri určovaní a identifikácii drevín je dôležité poznať aj znaky, ako sú ich celkový vzhľad, tvar kmeňa a koruny, vetvenie konárov a konárikov, farebnosť a p., teda celkový vzhľad habitusu typický pre každú drevinu, ktorá sa dynamicky mení počas rastu a ročného obdobia.

Nevyhnutným predpokladom pre úspešné určovanie drevín je poznať niektoré základné pojmy. Tieto sú vysvetlené v nasledujúcom texte.

Dreviny sú osobitné typy rastlín, ktoré sa od ostatných odlišujú predovšetkým tým, že majú zdrevnatenú stonku, na ktorej sú obnovovacie púčiky. Podľa charakteru stoniek sa rozdeľujú do niekoľkých skupín:

Liana je drevina, ktorej stonka nie je natoľko pevná, aby mohla rásť samostatne. Musí sa preto pridržovať na určitej opore buď bočnými konárikmi (ruže), ostňami (ostružiny), adventívnymi korienkami (brečtan popínavý), úponkami (vinič hroznorodý), alebo sa skrutkovite otáča okolo opory (zemolez kozí list).

Poloker je trvácna rastlina, ktorej dolné časti stoniek drevnatejú a vytvárajú sa nad zemou, horné časti ostávajú bylinné a každoročne odumierajú (šalvia lekárska).

Kríček je nízka drevina, dorastajúca 0,2 – 0,3 m spravidla sa bohato rozkonáruje a tvorí trsy (vres obyčajný, čučoriedky).

Ker je drevina dorastajúca 0,5 – 5 (7) m. Stonku má rozkonárenú spravidla už od bázy (lieska obyčajná). Podľa počtu kmeňov môže byť jednokmeňový alebo viackmeňový.

Strom je drevina, ktorá má stonku diferencovanú. V dolnej časti sa utvára priamy, nerozkonárený kmeň, ktorý v hornej časti prechádza do rozkonárenej koruny (väčšina listnatých drevín). Kmeň však môže prebiehať od bázy celou korunou až k vrcholu (väčšina ihličnatých drevín). Osobitným typom sú jednoklíčnolistové stromovité rastliny, ktorých kmeň sa spravidla nerozkonáruje a len na vrchole utvára mohutnú ružicu veľkých listov.

Koruna stromu je vrchná rozkonárená časť stromu, podľa ktorej sa spravidla klasifikuje celkový vzhľad drevín – **habitus**. Spôsob jej utvárania je charakteristický pre každý druh, môže byť však ovplyvnený rôznymi činiteľmi. Dôležitú úlohu má dedičnosť druhu (priebeh kmeňa, spôsob rozkonárenia), biotické a abiotické činitele.

Ako už bolo uvedené, na utváranie koruny významne vplýva priebeh kmeňa. Ak má strom priamy, priebežný kmeň až k vrcholu vznikajú užšie typy. Ak sa kmeň rozkonáruje na viacero hrubších konárov vznikajú širšie – rozložené typy. V zapojenom poraste býva koruna nasadená vyššie ako u voľne rastúcich stromov (solitérov).

Tvary korún sú veľmi rôznorodé a na ich opis sa v podstate používa terminológia geometrických tvarov. Najčastejšie sa vyskytujú tieto tvary korún:

- kužeľovitý (smrek obyčajný)
- valcovitý (jedľa biela)
- vajcovitý (borovica limbová)
- vretenovitý (topoľ čierny pyramidálny)
- elipsoidný (jarabina mukyňová)
- guľovitý (jabloň planá)

Okrem toho sa môžu vyskytnúť osobitné tvary korún, napríklad **dáždnikovitý** (niekedy na borovici lesnej, **smútočný** (vřba biela, ovisnutá forma), **zástavovitý** (smrek obyčajný na hrebeňoch hôr). Vznik tohto tvaru koruny ovplyvňuje predovšetkým intenzívne vzdušné prúdenie. **Habitus kríkov** je určovaný ich celkovým obrysom. Aj v tomto prípade sa používa terminológia geometrických tvarov (vajcovitý, elipsoidný, guľovitý, pologulovitý), alebo iná (snopovitý, zväzkovitý, poliehavý, ploský, nepravidelný). Na spresnenie sa k týmto základným tvarom pridávajú termíny ako široko, úzko, takmer obrátene ai., alebo aj kombinácie základných tvarov.

Konáre

Konáre sa vyznačujú určitými morfológickými znakmi, ktoré sú dobrou pomôckou pri určovaní drevín. U väčšiny našich drevín sa vyskytujú dva základné typy konárov – makroblasty a brachyblasty. Ich vzájomný pomer a postavenie má podstatný vplyv na **architektoniku koruny**.

Makroblasty (dlhé výhonky) – sú konáre, ktorých výhonky (internódiá) sú dlhé a úplne vyvinuté. Vytvárajú kostru koruny. Tvorí sa najmä z terminálnych púčikov, na mladších jedincoch však aj z bočných púčikov. Na niektorých druhoch drevín (prútnatec metlinovitý, vřba lykovcovitá) sú často jedinými typmi konárov.

Brachyblasty (skrátene výhonky) – sú konáre s nerovným, hrboľatým povrchom. Spravidla majú len vrcholový (terminálny) púčik, z ktorého vyrastá krátky výhonok, čo sa môže opakovať počas niekoľkých rokov. Brachyblasty sa na väčšine drevín vytvárajú až po období najbujnejšieho rastu a majú obyčajne krátku životnosť (10 – 15 rokov). Často sú špecializované

len na určitú funkciu. Na niektorých drevinách sa len na nich utvárajú listy (dráč obyčajný), na iných kvety (jablone, hrušky). Veľmi typické sú na boroviciach a smrekovci opadavom, na ktorých nesú zväzочки ihlíc. Brachyblastami sú aj trne stonkového pôvodu (slivka trnková).

Pri určovaní drevín typy konárov posudzujeme z viacerých hľadísk, najmä podľa:

➤ **farby**

- hnedá (javor poľný)
- žltá (vřba biela previsnutá)
- zelená (prútnatec metlinovitý, brusnica čučoriedková)
- červená (svíb krvavý, javor tatársky)

V niektorých prípadoch však farba nie je stály znak. Môže byť ovplyvnená rôznou intenzitou slnečného svetla, napr. drieň obyčajný má v tieni konáre zelené, kým na svetle červené. Podobné rozdiely môžu byť aj medzi zatienenou a osvetlenou časťou konára.

➤ **vlastnosti povrchu**

- hladké (dub letný)
- drsné (trojpuk drsný)
- plstnaté, chlpaté (breza plstnatá, kalina siripútková)

➤ **tvaru na priereze**

- oblé (charakteristické pre väčšinu drevín)
- hranaté (brusnica čučoriedková)

➤ **farby drene**

- biela (u väčšiny drevín)
- tehlovo červená – hnedá (baza červená)

Na konároch niektorých drevín sa vytvárajú **trne**. Tieto majú rôzny pôvod a môžu vzniknúť premenou časti stonky, listu, prílistkov, alebo ako útvar pokožkového pletiva a vtedy sa nazývajú **ostne**. Výskyt trňov je ovplyvnený viacerými činiteľmi, ako sú vek, charakter stanovišťa a i. Ich tvorba je pre niektoré dreviny pomerne stálym znakom, na mladých rastlinách však často chýbajú. Okrem toho sa môžu vyskytnúť aj beztrnité odrody u niektorých kultúrnych odrôd ovocných drevín (jablone, hrušky), ale aj u agáta bieleho.

Pôvod trňov môže byť:

- stonkový (slivka trnková, hruška obyčajná), u všetkých týchto druhov drevín sú trne jednoduché, naopak napr. gledíčia trojtrňová ich má rozkonárené
- listový (dráč obyčajný)
- prílistkový (agát biely – trne sa vyskytujú spravidla vo dvojici)

➤ pokožkový (ruže, ostružiny)


Na povrchu konárov niektorých druhov drevín sa niekedy tvoria výrazné krídlovité útvary korkového pletiva – **korkové lišty**. Známe sú na javore poľnom, breste hrabolistom a bršlene európskom.

Základné rozdelenie habitusu drevín vyplýva z typológie rastu vrcholových a bočných púčikov, ktoré dávajú základ pre vytvorenie jednokmenného alebo rozkonáreného kríkovitého typu dreviny. Keď prevláda rast vrcholových púčikov a púčikov na vrchných bočných výhonoch (tzv. predlžovacia fáza), pričom rast ostatných je obmedzený až zastavený, tak sa vytvára jeden kmeň a koruna, teda takýto rast púčikov dáva základ pre vytvorenie typického habitusu stromovitého vzrastu. Naopak, keď najprv prevláda pučanie bočných púčikov nízko nad zemou, zatiaľ čo vrcholové púčiky sa v pučaní oneskorujú, takýto rast dáva základ pre vytvorenie kríkovitého vzrastu dreviny. Naučili sme, okrem iného (tvorba lignínu), identifikovať dva základné znaky stromov, t. z. výška vzrastu (patria medzi najväčšie organizmy na zemi, napr. mamutie stromy v Kalifornii, eukalypty v Austrálii dosahujúce výšku cca 100 m) a tvorbu mohutného nosného kmeňa so sústavou koreňov, ktorý je základným predpokladom pre rozvoj koruny. Tretím znakom stromov, ktorým sa odlišujú od ostatných jedincov je ich dlhovekosť (niektoré sa dožívajú cez 3000 rokov, mamutie jedince, aj viac). V období vegetačného kľudu, v zimnom období, sa proces rastu zastavuje a potom opäť pokračuje na jar, kedy sa vo vegetačnom období konáre a konáriky predlžujú o ročný prírastok. Predlžovací rast stromov sa spomaľuje, až sa spomalí a zastaví po dosiahnutí určitého veku v štádiu dospelého jedinca. Vzhľad dreviny často ovplyvňujú podmienky prostredia v ktorých žije a úzko súvisia s nárokmi dreviny na toto prostredie, v ktorom sa vyvíja. Preto sa napr. stavba koruny javora rastúceho na hornej hranici lesa odlišuje od javora rastúceho v nižších oblastiach.

Habitus drevín je daný svojou veľkosťou, spôsobom rozkonárenia, farebnosťou, stavbou a štruktúrou koruny. Koruna môže byť riedka, hustá, pravidelná, nepravidelná a svojim usporiadaním dáva charakter jednotlivým druhom drevín. Ako príklady uvádzame rôzne druhy drevín s typickými znakmi habitusu (Obr. 72 - 75). Typické stromy s hustou a ťažkou korunou sú napr. buk, pagaštan, lipa a p. Riedku, vzdušnú a na pohľad svetlú korunu má napr. breza, jarabina, smrekovec, borovica a pod. Pri určovaní drevín prostredníctvom habitusu pomáha aj ich farebnosť (v rôznych ročných obdobiach), ktorá sa prejavuje v zafarbení listov, kvetov, plodov, konárov a konárikov a tiež borky. Táto vlastnosť sa veľmi dobre využíva pri vytváraní

scenérií estetických kontrastov v sadovníckej a krajinnej výsadbe tak, aby kontrast bol príjemný a prirodzený.

Poznáš rozdiel v habituse dreviny (morfologickej stavbe tela) medzi krom a stromom?

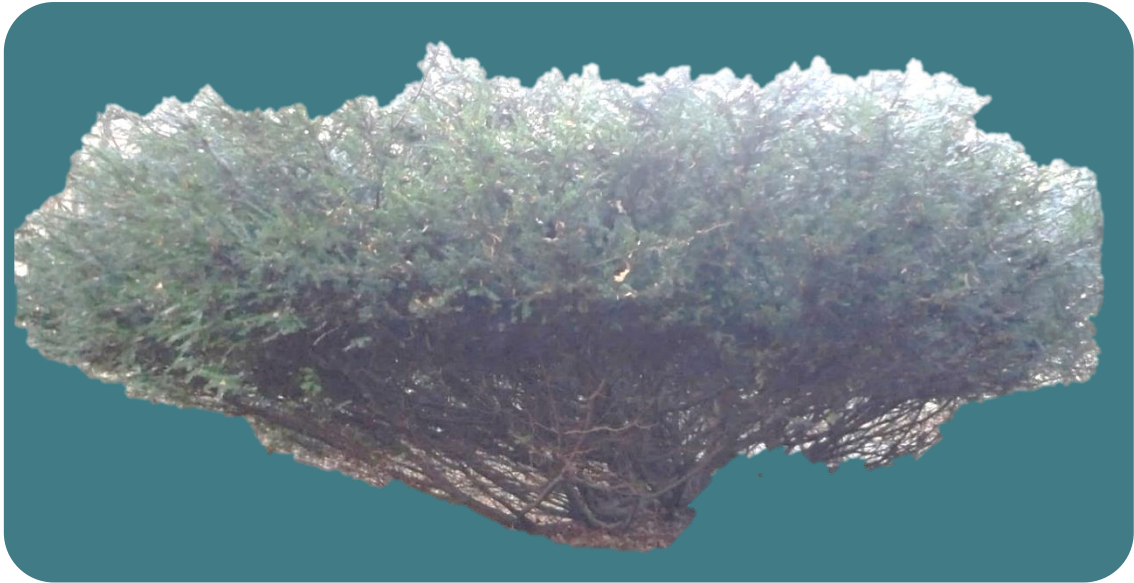


Ker má vytvorenú korunu a rozkonáruje sa spravidla nízko nad zemou, teda najskôr pučia nižšie rastúce púčiky ako vyššie, ktoré sa oneskorujú.

Strom a jeho výhonkový systém je založený na raste a predlžovaní vrcholových púčikov a vrchných bočných výhonkov, zatiaľ čo ostatné sú vo vývoji obmedzené. Morfologická stavba tela sa delí na kmeň a korunu.

(Faded text in the bottom panel repeats the above information in a different language, likely Greek.)

Obr. 71 Rozdiely v morfologickej stavbe tela medzi krom a stromom



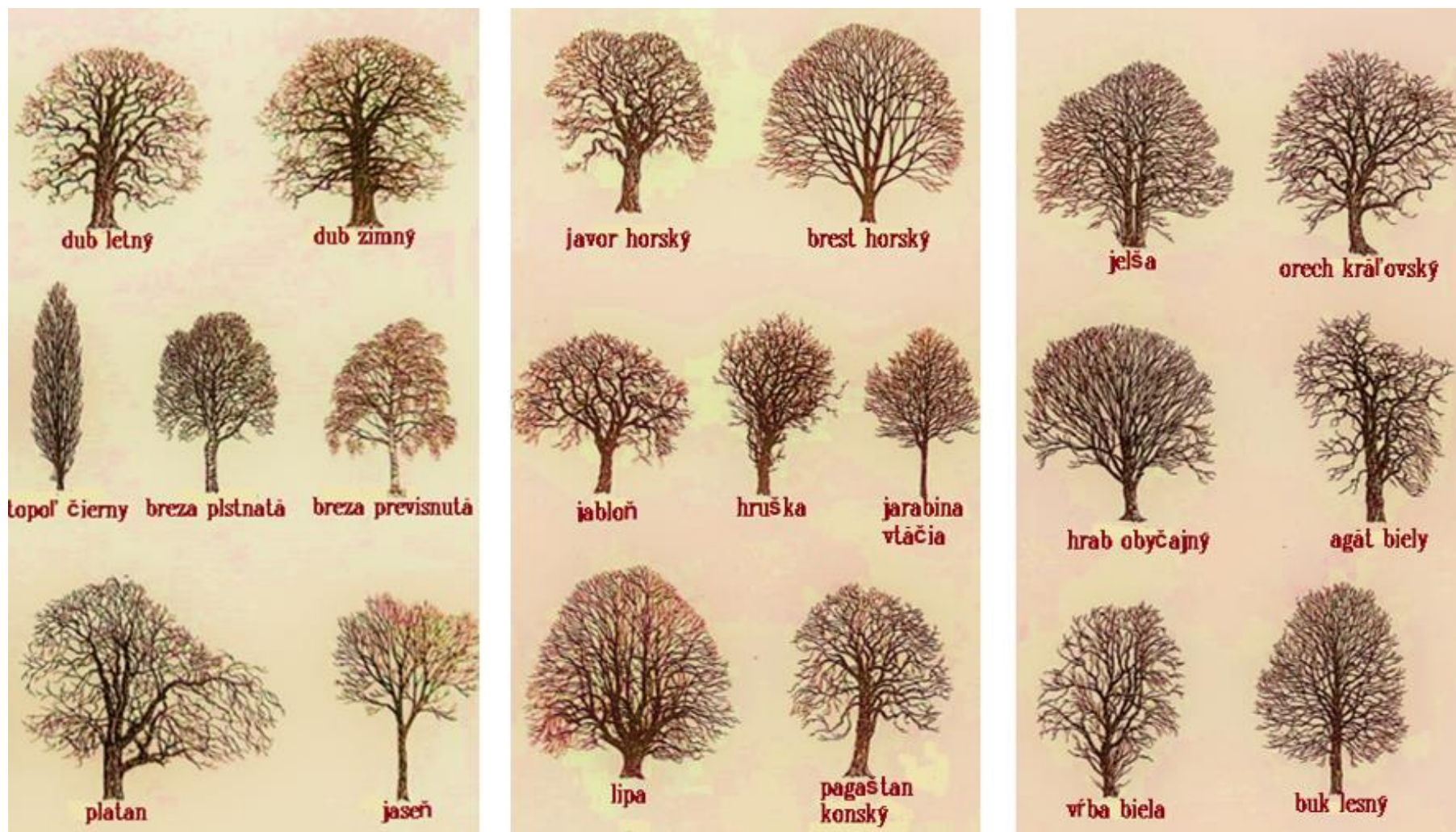
Obr. 72 Príklad krovitej formy habitusu tisa obyčajného (*Taxus baccata L.*)



Obr. 73 Príklad stromovitej formy habitusu tisa obyčajného (*Taxus baccata L.*)



Obr. 74 Habitus ihličnatých stromov – príklady na konkrétnych drevinách
(G. Aas, A. Riedmiller 2002)



Obr. 75 Habitus listnatých stromov – príklady na konkrétnych drevinách
(G. Aas, A. Riedmiller 2002)

Príloha 1

Atraktívne a inak zaujímavé vybrané formy habitusu drevín a morfológické detaily asimilačných a rozmnožovacích orgánov atraktívnych drevín vo výsadbách v Arboréte Borová hora

Ihličnaté dreviny a ich formy



Obr. 1 Zaujímavá štíhla forma smreka obyčajného (*Picea abies* [L.] KARST. 'Rothenhaus') s prevísajúcimi konármi



Obr. 2 V pozadí forma smreka obyčajného (*Picea abies* [L.] KARST.) 'Papradno' v ABH, tvar koruny má vysoký štíhlostný koeficient



Obr. 3 Pohľad na skupinu rôznych foriem *Picea abies* [L.] KARST. ('Rothenhaus', 'Inversa', 'Harach', 'Finedonensis', sprava doľava)



Obr. 4 Spoznávajme rôzne formy smreka obyčajného (*Picea abies* [L.] KARST.) na „Edukačnom okruhu 2“ na dolnej trase náučného chodníka



Obr. 5 Esteticky pôsobiaca introdukovaná forma „hadieho smreka“ (*Picea abies* [L.] KARST. 'Virgata') s dlhými konármi bez postranných výhonkov a riedkou korunou



Obr. 6 Kompaktná forma borievky obyčajnej (*Juniperus communis* L.)



Obr. 7 Borovica horská (*Pinus mugo* TURRA 'Mops'), známa pod názvom kosodrevina, s 2 ihlicami vo zväzochu

Listnaté dreminy a ich formy



Obr. 8 Detail brezy previsnutej (*Betula pendula* ROTH.) formy 'Youngii', s guľatou formou koruny



Obr. 9 Skupina briez vysadená v arboréte na ukážku morfolologickej rozmanitosti rodu



Obr. 10 Atraktívna kužeľovitá forma hraba obyčajného (*Carpinus betulus* L. 'Columnaris')



Obr. 11 Zaujímavá stĺpovitá forma buka lesného (*Fagus sylvatica* L.)



Obr. 12 Dáždnikovitá forma bresta hrabolistého, (*Ulmus carpiniifolia* Gleditsch. 'Pendula')



Obr. 13 Viackmenná forma javora tatárskeho (*Acer tataricum* L.) na Edukačnom okruhu 1



Obr. 14 Habitus muchovníka veľkokvetého (*Amelanchier x grandiflora* REHD.)



Obr. 15 V popredí skupina jelší (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn., *Alnus incana* [L.] MOENCH.) v blízkosti oddychovej zóny s prístreškom a ich habitus

**Morfologické detaily asimilačných a rozmnožovacích orgánov
atraktívnych drevín**



Obr. 16 Jelša sivá (*Alnus incana* [L.] Moench,) a morfológické detaily listov a jahniad



Obr. 17 Končisto laločnatý list jarabiny brekyňovej (*Sorbus torminalis* L.)
na líci lesklo jasno zelené, na rube svetlozelené



Obr. 18 *Quercus cerris* L. 'Ambrozyana', výnimočná a elegantná stálezelená forma s lesklým olistením



Obr. 19 Detail ihlíc borovice horskej (*Pinus mugo*) forma 'Winter gold', ktorá má 2 ihlice vo zväzočku na skrátenej konárkoch



Obr. 20 Morfológické detaily kvetov hlohu obyčajného (*Crataegus oxyacantha*, al. *laevigata*)



Obr. 21 Detaily morfológiej stavby kvetov dulovca japonského (*Chaenomeles japonica*), ľudovo nazývaného severský citrón



Obr. 22 Morfológické detaily súkvetia okrasnej dreviny kaliny siripútky (*Viburnum lantana* L.),



Obr. 23 Detail stavby kvetov muchovníka veľkokvetého (*Amelanchier x grandiflora* REHD.), ľudovo nazývaného „Aliašská čučoriedka“



Obr. 24 Forma buka *Fagus sylvatica* L. 'Laciniata' typická hlbooko laločnatými kopijovitými listami a bukvicami pokrytými mäkkými ostňami



Obr. 25 Plody hlohu obyčajného (*Crataegus oxyacantha*, al. *laevigata*)



Obr. 26 Usporiadanie – morfologická stavba plodov kaliny siripútky (*Viburnum lantana* L.)



Obr. 27 Plody stálozelenej hlohyne šarlátovej (*Pyracantha coccinea* ROEM.), forma 'Soleil d'Or'



Obr. 28 Dozrievajúce plody drieňa obyčajného veľkoplodého (*Cornus mas* L. 'Macrocarpa')



Obr. 29 Detail plodov jarabiny brekyňovej (*Sorbus torminalis* L.)



Obr. 30 Plody (žalude) duba letného (*Quercus robur* L. 'Pendula') okrasnej previsnutej formy, ktorá má na jar mladé listy a konáriky červenohnedej farby



Obr. 31 Bršlen európsky (*Euonymus europaeus* L. 'Albus') s bielym oplodím, plod je 4-púzdrová tobolka nazývaná aj kardinálska čiapočka

Literatúra

- Aas G., Riedmiller A 2002. Stromy. Vydavateľstvo Slovart, s.r.o. Bratislava, 254 s.
- Betina, V., et al. 1975. Malá encyklopédia biológie. 1. vyd. Bratislava : Obzor, 556 s.
- Jakubisová, M., Lukáčik, I. 2021. Sprievodca zbierkami a playful vzdelávaním v prírodnom prostredí Arboréta Borová hora. 1. vyd. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 76 s.
- Kremer P. K. 1995. Stromy. Vydavateľstvo Ikar, a. s. Bratislava, 287 s.
- Lukáčik, Ivan a kol. 2012. Arboretum Borová hora. In Kropil, R. - Šálka, J. - Fekiačová, E. - Chovan, M. - Tončíková, Z. - Szabó, R. - Weissová, H. - Kontrišová, O. - Sládek, J. - Macko, F. Universitas technica in Zvolen: published on the 250th anniversary of university technical study in Slovakia, the 205th anniversary of university forestry study in Slovakia and the 60th anniversary of the establishment of the University of Forestry and Wood Technology, the present Technical University in Zvolen. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, s. 191-193.
- Pagan J. 1985. Arboretum Borová hora 1965 – 1987. Edičné stredisko VŠLD Zvolen, 236 s.
- Ujházy a kol. 2013. Fytocenológia - rastlinné spoločenstvá Slovenska. Učebné texty, online publikácia: ftrscc2013web, 125 s.
- Vladovič J. 2003. Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov Slovenska. Bratislava, Príroda: 160 s. Lesnícke štúdie č. 57/2003.
- Správa. 2017. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2016 – Zelená správa 2017. Bratislava, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky; Zvolen, Národné lesnícke centrum: 68 s.
- Zlatník, A. 1978. Lesnícká fytocenologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 495 s.

Odkazy na literatúru:

<https://www.atlasdrevin.sk/druh/37-borovica-lesna>

<https://zahradnictvoberan.sk/produkt/lieska-velkoploda-halsky-obor-kontejner-151/>

<http://www.cergov.sk/article.php?id=42>

<http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/20092069071bucek0.pdf>

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24253057>



Obr. 32 Pohľad na Edukačnú plochu 1 s edukačným panelom o ihličnatých (smreky a borovice) formách drevín vysadených v ABH

Anotácia

Publikácia je zameraná na rozšírenie vedomostí v online priestore v oblasti vzdelávania o rôznorodosti druhov drevín, ich formách a pôvodoch, s prepojením na ich praktickú vizualizáciu s využitím zbierok v prírodnom prostredí Arboréta Borová hora Technickej univerzity vo Zvolene. Hlavným cieľom publikácie je rozšíriť online - formy vzdelávania prostredníctvom názorných ukážok základných znakov a charakteristík rôznych funkcií drevín a drevinových spoločenstiev v krajine. Publikácia je podľa čeladi tematicky rozčlenená na domáce a introdukované druhy drevín v ABH s piatimi edukačnými témami na dvoch edukačných okruhoch. Význam a ochrana drevín v krajine narastá s ich dôležitými funkciami, ktoré sú súčasťou environmentu. V publikácii sú tiež rámcovo uvedené ekologické nároky jednotlivých druhov drevín na podmienky prostredia. Vzdelávacie témy budú realizované na konkrétnych vybraných edukačných okruhoch s demonštráciou zbierok. Potenciálom publikácie je rozvíjať kognitívne funkcie a online vedomosti o drevinách pre žiakov a študentov na všetkých stupňoch vzdelávania, vrátane vzdelávania širokej odbornej a laickej verejnosti a osôb s telesným hendikepom.

Annotation

The publication is aimed at expanding knowledge in the online space in the field of education about various types of trees, their forms and origins, with a link to their practical visualization using the collections in the natural environment of the Borová hora Arboretum of the Technical University in Zvolen. The main goal of the publication is to expand online - forms of education through illustrative demonstrations of the basic signs and characteristics of various functions of trees and tree communities in the country. The publication is thematically divided by family into domestic and introduced tree species in ABH with five educational topics in two educational areas on the route. The importance and protection of trees in the country is growing with their important functions that are part of the environment. The publication also outlines the ecological requirements of individual tree species for environmental conditions. Educational topics are implemented on specific selected educational areas with a demonstration of the collections. The potential of the publication is to develop cognitive functions and online knowledge about woody plants for pupils and students at all levels of education, including the education of the general professional and lay public and people with physical handicaps.

Pod'akovanie Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúre MŠ SR

Odborná knižná publikácia „*Univerzitné online vzdelávanie v Arboréte Borová hora Technickej univerzity vo Zvolene*“ je realizovaná vďaka finančnej podpore grantovej agentúry KEGA z projektu č. 004TU Z-4/2022 „*Od inštruktážnych programov ku kognitívnym - online trendy na inováciu edukačných zdrojov s využitím prírodných zbierok ABH TU vo Zvolene*“