

# VPLYV ALOCHTÓNNEJ DENDROFLÓRY NA SYNÚZIU BYLÍN V ŠTIAVNICKÝCH VRCHOCH

Ivan VOLOŠČUK, Katarína KRUŽLICOVÁ

Ústav vedy a výskumu Univerzity Mateja Bela Banská Bystrica,  
e-mail: ivoloscuk@azet.sk, katkakuřlicova@atlas.sk

## Abstract

*The alochton woody plants in Štiavnické Mountains was introduced on the end of 19. and the beginning of 20. century, thanks to the Professors of the Mining and Forestry Academy in Banská Štiavnica City. The goal of introduction was growth and production study for scientific purpose, for forestry teaching processes and for forest management. In 2009 on the territory of School Forest District Kysihýbel near the Banská Štiavnica city was founded series of research plots in the groups of forest types Querceto-Fagetum for monitoring purpose of selected alochton woody plants influenced the humus quality and vegetation cover. The presence of alochton woody plants *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus strobus*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Pinus sylvestris* in research plots was 100 %. The native trees *Quercus petraea* and *Fagus sylvatica* in the comparative plots has been dominant presentation. There were evaluated soil reaction (pH/H<sub>2</sub>O, pH/KCl), humus quality, ecological groups of plants and ecological demands of plants on basic environmental factors – light, temperature, continentality, moisture and nitrogen in soil (by ELLENBERG, 1992).*

**Keywords:** alochton woody plants, introduction, vegetation cover, ecological factors, soil reaction

## Úvod

Priekopníkmi introdukcie alochtónnych drevín do lesov Štiavnických vrchov v 19. a začiatkom 20. storočia boli najmä pedagogickí pracovníci Baníckej a lesníckej akadémie v Banskej Štiavnici (BENČAĽ, 2002). Prvý profesor lesníckej katedry Dr. Henrik Dávid Wilckens už v roku 1809 vysadil borovicu hladkú - vejmutovku *Pinus strobus* spolu so smrekovcom opadávim *Larix decidua* a borovicou limbovou *Pinus cembra* v porastoch školského poľsia pri Sklených Tepliciach (HOLUBČÍK, 1968). V rokoch 1836 -1837 profesor Rudolf Feistmantel založil neďaleko Banskej Štiavnice „záhradu“ o rozlohe 2,27 ha. Medzi prvými drevinami tu vysadil borovicu hladkú – vejmutovku a borovicu čiernu *Pinus nigra*. V rokoch 1884 – 1889 v Školskom poľsi Kysihýbel boli vysadené duglaska tisolistá *Pseudotsuga menziesii*, borovica hladká, smrek kanadský *Picea canadensis* a borovica lesná švédskeho pôvodu *Pinus sylvestris*. V roku 1900 profesor Ján

Tuzson, pracovník Ústrednej lesníckej výskumnej stanice pri Akadémii v Banskej Štiavnici, založil v Kysihýbli Arborétum. Do roku 1913 v Arboréte celkove vysadili 285 taxónov drevín, z toho 164 listnatých drevín. Vysadené dreviny pochádzali prevažne z mierneho pásma severnej pologule (HOLUBČÍK 1960).

### **Materiál a metodika**

Motiváciou výskumu boli tieto tézy:

- Devinový synuziálny komplex (drevinová vrstva) podstatnou mierou vplýva na štruktúru a fungovanie lesných ekosystémov.
- Zmena drevinového zloženia lesného ekosystému vplýva na porastový mikroklimu, osvetlenie pod korunovým krytom, vlhkosť a teplotu vnútorného
- porastového priestoru a pôdneho prostredia, na kvantitatívne a štrukturálne zmeny pôdneho prostredia a nadložného humusu (fyzikálny a chemický stav), na zmenu štruktúry dekompozitorov zúčastnených na rozklade organickej hmoty, na špecifické zmeny v kolobehu látok, energie a informácií a na zmenu štruktúry bylinného synuziálneho komplexu.
- Bylinnú vrstvu – vďaka znalosti ekologických nárokov jednotlivých druhov – možno použiť na indikáciu chemického stavu pôdneho prostredia.

Za účelom overenia uvedených téz boli v roku 2009 na území Školských lesov Kysihýbel v lesných ekosystémoch dubovo – bukového lesného vegetačného stupňa založené výskumné plochy s rozličným zastúpením alochtónnych drevín. Lesné geobiocenózy výskumných plôch patria do skupiny lesných typov dubových bučín *Querceto – Fagetum* (ZLATNÍK, 1956) (*Fagi querceta typica*, ZLATNÍK, 1976). Podľa Züryško – montpeliarskej vegetačnej klasifikácie možno časť fytoocenóz skupiny lesných typov *Querceto – Fagetum* zaradiť do triedy *Querceto – Fagetea*, zväz *Luzulo – Fagion* a časť fytoocenóz do triedy *Erico – Pinetea*, zväz *Carpinion betuli*. Fytoocenologické zápisy z letného aspektu bylinnej synúzie sme vyhotovili Zlatníkovou kombinovanou stupnicou abundancie a dominancie. Fytoocenózy sme snímkovali na ploche 20x20m. Sociologické postavenie drevín v synuziálnom komplexe sme hodnotili podľa jednotlivých vrstiev 1, 2, 3, 4, 5<sub>1a</sub>, 5<sub>1b</sub> (ZLATNÍK, 1978, KRÍŽOVÁ & NIČ, 2002). Celkový korunový kryt sme hodnotili ako súčet korunového krytu vrstiev 1+2+3 (v %) Pri štatistických operáciách sme stupnicu abundancie a dominancie v jednotlivých fytoocenologických zápisoch transformovali do percentuálnych hodnôt (KRÍŽOVÁ & NIČ 2002). Rastlinné druhy boli determinované podľa práce autorov MARHOLD & HINDÁK (1998). Pre fytoocenologické zápisy jednotlivých plôch boli vytvorené ekologické skupiny druhov podľa ELLENBERGA (ex KRÍŽOVÁ & NIČ, 2002), ktoré predstavujú skupiny rastlinných druhov s rovnakým alebo veľmi podobným súborom jednotlivých faktorov prostredia. Vypočítané ekočísla umožňujú štatistické vyhodnotenie a presnejšiu

charakteristiku fytoocenóz vo vzťahu k faktorom prostredia – svetlo, teplota, oceanita až kontinentalita, vlhkosť, priemerná reakcia edatopu a priemerný obsah dusíka v edatope. Do samostatnej skupiny sú zahrnuté druhy, ktoré sú voči príslušnému faktoru indiferentné a ktoré majú širokú amplitúdu výskytu v rozličných podmienkach. Sú označené symbolicky písmenom x. Metódou ekologických skupín druhov možno pomocou zmien rastlinných spoločenstiev v porastoch s rozličným zastúpením drevín poukázať na zmeny abiotických faktorov prostredia bez priameho merania týchto faktorov.

Na hodnotenie zmeny synúzie bylín sme použili metódu koeficientov floristickej podobnosti alebo príbuznosti (RANDUŠKA, VOREL & PLÍVA, 1986). Na posúdenie príbuznosti (podobnosti) fytoocenologických snímok s alochtónnymi druhmi drevín vo vzťahu ku referenčnej ploche so zastúpením autochtónneho duba zimného (plocha č.2) sme použili Jaccardov index a Sørensenov index (v percentách). Pre jednotlivé fytoocenologické snímky sme vypočítali tiež index dominancie. Za dominantný druh považujeme druh s pokryvnosťou minimálne 30 %, t.j. podľa Zlatníkovej stupnice hodnotu minimálne -3.

Na každej výskumnej ploche sme odobrali vzorky pôdneho humusu z vrstvy opadanky 0-5 cm a z pôdneho humusového horizontu vo vrstve 5–10 cm. Pôdne analýzy boli vyhotovené metódou pôdoznaleckého laboratória Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene. Stanovená bola pôdna reakcia pH/H<sub>2</sub>O a pH/KCl. Meraním na CNS analyzátoře Vario Macro bol stanovený obsah prvkov N,C,S. Kvalitu humusu usudzujeme z vypočítanej hodnoty C/N. Na hodnotenie sorpčného komplexu boli stanovené výmenné bázy Ca, Mg, Na, K. Na stanovenie sušiny vegetácie (v g.m<sup>-2</sup>) na každej výskumnej ploche sme z plochy 1m<sup>2</sup> odobrali všetky rastlinné druhy. Sušenie odobratých bylín a váženie sušiny sme uskutočnili štandardnými postupmi používanými na Fakulte prírodných vied UMB v Banskej Bystrici.

### **Dosiahnuté výsledky**

Autochtónnymi drevinami skupiny lesných typov dubových bučín sú buk lesný (*Fagus sylvatica*), dub zimný (*Quercus petraea*) a hrab obyčajný (*Carpinus betulus*). Primiešanými drevinami sú javor mliečny (*Acer platanoides*) a lipa malolistá (*Tilia cordata*) (ZLATNÍK, 1956). Výskumné plochy sa nachádzajú v nadmorskej výške 470 – 680 m. Pôdny typ je typická kambizem na andezitoch. Sklon povrchu je 5 - 15°. Referenčnou plochou, ktorá reprezentuje pomerne najzachovalejšie prirodzené drevinové zloženie skupiny lesných typov dubové bučiny, je plocha číslo 2 s dominanciou duba zimného (*Quercus petraea*), kde v bylinnej synúzii dominuje mednička jednokvetá (*Melica uniflora*). Plocha číslo 8 s dominanciou buka lesného (*Fagus sylvatica*) predstavuje v skupine lesných typov dubové bučiny typ fytoocenózy s dominanciou druhu ostrica chlpatá (*Carex pilosa*). Výsledky potrebné pre ekologické hodnotenie vplyvu alochtónnych drevín na synúziu bylín sú usporiadané do prehľadných tabuliek.

Číslo plochy	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Lesný vegetačný</b>	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Nadmorská výška v</b>	600-620	620-650	590-620	600-630	590-680	470-530	470-530	530-560
<b>Expozícia</b>	Z	IZ	IZ	Z	Z	SV	SZ	SZ
<b>Sklon terénu</b>	15°	10 - 15°	5°	10°	5°	10°	15°	10 - 15°
<b>Podložie-hornina</b>	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit
<b>Pôdny typ</b>	kambizem	kambizem	kambizem	kambizem	kambizem	kambizem	kambizem	kambizem
<b>Lesný typ</b>	3304	3304	3304	3304	3306	3306	3308	3305
<b>Skupina lesných</b>	OF	OF	OF	OF	OF	OF	OF	OF
<b>Celkový korunový</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90</b>
<b>Zastúpenie drevín v</b>								
<i>Fagus sylvatica</i>						+	+	100
<i>Quercus petraea</i>		100						
<i>Carpinus betulus</i>	+	+						
<i>Picea abies</i>			100					
<i>Abies alba</i>					100			
<i>Larix decidua</i>				100				
<i>Pinus sylvestris</i>	100							
<i>Pinus strobus</i>						100		
<i>Pseudotsuga</i>							100	
<b>Synúzia bylín</b>								
<b>Pokryvnosť bylín v</b>	<b>+ - 5</b>	<b>80</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>+ - 10</b>	<b>80</b>	<b>70 - 80</b>
<i>Calamaerastis</i>			-					
<i>Melica uniflora</i>	+ <sup>s</sup>	+3+4			+2	-		
<i>Luzula pilosa</i>							+	
<i>Luzula luzuloides</i>					+			
<i>Bromus benekenii</i>				+			+	
<i>Festuca altissima</i>						-		
<i>Carex pilosa</i>					+	+	1 <sup>-2</sup>	+3+4
<i>Galium odoratum</i>	+ -1	-2	+2	1-2	+2	1	+2	1 <sup>+2</sup>
<i>Drvopteris filix-mas</i>	+				+1		+	
<i>Athyrium filix-femina</i>					+	+	+	-
<i>Dentaria bulbifera</i>	+ -1	+2-3		+	+	1-2	-2	+2
<i>Oxalis acetosella</i>					+	1	+	+
<i>Viola</i>			+		+ -1	+	1-2	+1
<i>Mycelis muralis</i>			+				+	+
<i>Rubus hirtus</i>	+			+4 -5				
<i>Rubus idaeus</i>				+		+	+	
<i>Urtica dioica</i>			+	+	+		-	
<i>Senecio fuchsii</i>					1		+	
<i>Asarum europaeum</i>	-						+ -1	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	-	+ -1			-		+	
<i>Gymnocarpium</i>					+	-		
<i>Hieracium lachenalii</i>					1			
<i>Galeobdolon luteum</i>			+					-
<i>Fragaria vesca</i>	+							
<i>Cardaminopsis</i>			+					
<i>Hypericum</i>			-					
<i>Maianthemum</i>			-		+			
<i>Geranium</i>			-					
<i>Aiuea reptans</i>					+			+
<i>Epilobium montanum</i>					+			-
<i>Actaea spicata</i>					+			
<i>Paris quadrifolia</i>						+		
<i>Glechoma hirsuta</i>						+	1	
<i>Drvopteris dilatata</i>						-		
<i>Prenanthes nurnurea</i>						+		
<i>Mercurialis perennis</i>							+	+
<i>Circaea lutetiana</i>							+	
<i>Stachys sylvatica</i>							+	
<i>Petasites albus</i>							+	

**Tab.1** Typologická tabuľka

Plocha	Dreviny	Index dominancie	Jaccardov index	Sørensenov index	Sušina g.m <sup>-2</sup>	Pokryvnosť bylín v %
1	Pinus sylvestris	-	50,0	66,6	11,45	+ -5
2	Quercus petraea	60.4	-	-	109,30	80
3	Picea abies	-	7.7	14,3	17,30	25
4	Larix decidua	91.9	20,0	40,0	124,96	80
5	Abies alba	-	11.1	20,0	84,60	80
6	Pinus strobus	-	13,1	22,2	16,94	10
7	Pseudotsuga menziesii	-	14,3	25,0	87,42	80
8	Fagus sylvatica	67.1	15,4	26,6	234,07	70-80

**Tab. 2** Hodnoty indexu dominancie, Jaccardovho a Sørensenovho indexu, suchá hmotnosť nadzemnej biomasy bylín, pokryvnosť synúzie bylín

Výskumná plocha	Faktory					
	Svetlo	Teplota	Vlhkosť	Kontinentalita	Pôdna reakcia	Dusík v pôde
1 Pinus sylvestris	2.99	5,00	5,00	2,04	6,00	5,99
2 Quercus petraea	2.92	5,01	5,00	2,04	6,30	5,89
3 Picea abies	2.39	5,04	4,99	2,21	5,97	5,03
4 Larix decidua	6,30	4,13	5,00	3,74	6,03	5,04
5 Abies alba	3,17	5,00	4,71	2,68	5,88	4,66
6 Pinus strobus	2,63	5,00	5,04	3,57	6,34	5,83
7 Pseudotsuga menziesii	3,00	5,20	5,01	3,43	6,44	5,56
8 Fagus sylvatica	3,68	5,66	5,00	4,63	5,57	5,27

**Tab.3** Priemerné ekologické čísla "x" pre každý faktor na výskumných plochách

Plocha	Horizont	mgP/100g	pH v H <sub>2</sub> O	pH v KCl
Plocha č.1	0-5	2.2	5.02	4.33
	5-10	1.6	4.36	3.61
Plocha č.2	0-5	2.65	5.66	5.1
	5-10	1.75	4.68	3.81
Plocha č.3	0-5	2.6	4.55	3.92
	5-10	1.75	4.47	3.66
Plocha č.4	0-5	2.45	5.53	4.97
	5-10	1.5	4.7	3.9
Plocha č.5	0-5	3.45	5.55	4.91
	5-10	3.4	5,0	3.86
Plocha č.6	0-5	-	5.18	4.64
	5-10	3.55	5.05	4.11
Plocha č.7	0-5	3.45	5.54	4.69
	5-10	3.4	5.03	3.97
Plocha č.8	0-5	4.7	5.81	5.07
	5-10	3.65	5.15	4.11

**Tab. 4** Hodnoty pôdnej reakcie pH/H<sub>2</sub>O a pH/KCl

	Horizont	N (%)	C (%)	S (%)	Pomer C/N
Plocha č.1	0 - 5	1.014	19.195	0.222	18.92
	5 - 10	0.446	5.852	0.128	13.13
Plocha č.2	0 - 5	0.721	10.062	0.154	13.96
	5 - 10	0.262	3.263	0.093	12.44
Plocha č.3	0 - 5	1.05	18.004	0.179	17.14
	5 - 10	0.246	3.118	0.087	12.67
Plocha č.4	0 - 5	0.587	9.646	0.112	16.44
	5 - 10	0.348	4.163	0.102	11.98
Plocha č.5	0 - 5	0.966	15.917	0.177	16.48
	5 - 10	0.282	4.208	0.083	14.91
Plocha č.6	5 - 10	0.28	3.855	0.16	13.77
Plocha č.7	0 - 5	0.413	6.113	0.101	14.79
	5 - 10	0.226	2.821	0.073	12.47
Plocha č.8	0 - 5	0.564	8.41	0.129	14.92
	5 - 10	0.334	4.066	0.118	12.17

**Tab. 5** Celkový obsah prvkov N, C, S a pomer C/N

	Horizont	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Na (mg/kg)	K (mg/kg)
Plocha č.1	0 - 5	3163.55	342.02	52.37	241.49
	5 - 10	1455.59	211.89	58.59	95.35
Plocha č.2	0 - 5	2202.88	411.82	62.47	440.65
	5 - 10	575.82	136.76	48.1	84.48
Plocha č.3	0 - 5	2740.69	410.22	44.7	293.46
	5 - 10	888.86	172.97	50.95	122.67
Plocha č.4	0 - 5	2566.57	227.86	46.38	378.41
	5 - 10	1554.76	172.28	51.98	169.9
Plocha č.5	0 - 5	3084.47	350.7	51.86	524.35
	5 - 10	1571.98	210.47	50.972	233.39
Plocha č.6	5 - 10	1844.33	280.45	50.71	141.27
Plocha č.7	0 - 5	2652,0	320.99	56.99	282.25
	5 - 10	1731.58	225.16	53.42	116.98
Plocha č.8	0 - 5	2968.21	360.97	64.85	404.58
	5 - 10	2193.46	281.79	53.05	254.51

**Tab . 6**Sorpčný komplex

### Diskusia

Vplyv alochtónnych drevín na synuziálny komplex bylín sme sledovali pomocou príslušnosti bylín k ekologickým skupinám podľa Ellenberga. Ekologické skupiny združujú druhy so zhodnou ekologickou konštitúciou, teda s rovnakým vzťahom (reakciou) k základným faktorom stanovišťa. ZLATNÍK (1956) definuje tzv. cenoticko-ekologický typ rastlín, ako súbor rastlinných druhov rovnakej biocenotickej príslušnosti a pôvodu s prihliadnutím k ich nárokom na svetlo, teplo a vlastnosti pôdneho prostredia – najmä vlhkosť, pH, spôsob humifikácie, humusovú formu, zásobu minerálnych živín, množstvo prístupného dusíka a podobne. Na základe Sörensenvho indexu podobnosti možno konštatovať, že fytoocenologické snímky s dominanciou alochtónnych drevín sú oproti referenčnej snímke výrazne odlišné, pretože hodnota tohto indexu je menšia ako 75 %. Podobnú tendenciu ukazuje aj Jaccardov index podobnosti. Celkove možno konštatovať, že na výskumných plochách s alochtónnymi druhmi drevín z ekologických skupín cievnatých rastlín vo fytoocenózach prevládajú mezotrofné mezofyty a bučínové druhy. Dynamiku zmeny ekologických faktorov ukazujú priemerné ekologické čísla v tabuľke 3. Významnú zmenu ekologického faktora na plochách s dominanciou alochtónnych drevín v porovnaní s referenčnou plochou sme zaznamenali vtedy, keď bol rozdiel medzi priemernými hodnotami ekologických čísel sledovaného

faktora väčší ako 0,5. Na plochách s borovicou lesnou, dubom zimným a duglaskou tisolistou majú jednoznačnú prevahu druhy tieňomilné (hodnota indexu okolo 3). Na ploche s dominanciou smreka obyčajného je prevaha plnotieňomilných druhov (hodnota indexu okolo 2). Vo fytoocenózach pod bukom lesným pribúdajú druhy tieňomilné až polotieňomilné. Najvýraznejší posun v priemerných hodnotách faktora svetlo bol na ploche s dominanciou smrekovca opadavého *Larix decidua* (hodnota indexu nad 6 – prevaha polosvetlomilných druhov), k čomu prispieva nielen zníženie korunového krytu, ale aj skutočnosť, že smrekovec s prihliadnutím na malé asimilačné orgány (ihličky) v letnom období prepúšťa pod koruny viac svetla, ako iné dreviny. Priemerný index teploty charakterizuje prevahu druhov s rozšírením od nížin, prípadne pahorkatín až po horské polohy, ktoré sú indikátormi mierneho tepla. Pod porastom buka lesného pribúda druhov pahorkatín až nižších horských polôh, ktoré indikujú mierne teplo až teplo. Výnimkou je porast s dominanciou smrekovca opadavého, v ktorom majú prevahu druhy vysokohorské až horské, ktoré sú indikátormi chladu až mierneho tepla. Podľa hodnoty indexu vlhkosti pôdy v kritickom období v rámci vegetačného obdobia vo všetkých plochách dominujú druhy čerstvo vlhkých pôd (hodnoty indexu okolo 5). Spektrum indexu kontinentality vykazuje rozptätie od druhov oceánických (hodnota indexu okolo 2 označuje mierne zimy a vysokú vzdušnú vlhkosť), po druhy oceánické až suboceánické, vyskytujúce sa prevažne v strednej Európe (hodnota indexu 3 – 4 označuje väčší výskyt druhov neznášajúcich mrazy a vysoké extrémne tepoty). Vo vzťahu k pôdnej reakcii podľa Ellenbergových indexov prevahu majú druhy mierne kyslých pôd až neutrálnych pôd (hodnota indexu okolo 6), pričom v spektre sa vyskytujú v menšom zastúpení aj druhy neutrálnych pôd (hodnota indexu nad 6). Priemerné ekologické čísla v prípade pôdnej reakcie na plochách s alochtónnymi drevinami a na referenčnej ploche vykazujú pomerne vyrovnané hodnoty. Pôdna reakcia vo vzorkách odobratých z výskumných plôch je kyslá až mierne kyslá. Pôdna reakcia (pH v H<sub>2</sub>O) humusovej (0-5 cm) i pôdnej vrstvy (5-10 cm) podľa laboratórnych rozborov ukazuje na mierne kyslú až kyslú reakciu (v tabuľke 4 kolíše pH v rozpätí 4,36 – 5,66). Reakcia pôdy závisí od mnohých faktorov, najmä od nasýtenosti sorpčného komplexu, od obsahu solí (najmä karbonátov CaCO<sub>3</sub>), minerálnych i organických kyselín. Kyslá reakcia ukazuje, že pôda neobsahuje karbonáty, že sorpčný komplex je nenasýtený (V - hodnota klesá pod 50-60 %), kationy horčíka a vápnika boli vymenené za vodík a hliník. Podľa ŠÁLYHO (1998) väčšina našich pôd je kyslá, má nenasýtený sorpčný komplex a hodnota pH sa pohybuje v rozpätí 3,6 – 5,0. Zakyslenie sa nepriaznivo odráža na výžive rastlín, pretože príliš kyslé pôdy sú na živiny chudobnejšie, ako pôdy mierne kyslé či neutrálne. Andezity, ktoré sú hlavnou horninou našich sopečných pohorí, sú neutrálne horniny, s vysokým obsahom dvojmocných báz (hlavne Ca), avšak so zníženým obsahom drasla a fosforu. Pomerne vysoký obsah železa napomáha ľahšiu zvetratnosť. Dacity sú minerálne stredne silné horniny. Ryolity a ich tufy patria ku kyslým horninám s nedostatkom



minerálnych báz a fosforu. Tufy sú minerálne priaznivejšie. ŠÁLY (1998) považuje väčšinu treťohorných sopečných hornín (vulkanitov) za minerálne bohaté. Pre kambizeme na vulkanitoch v bukových jedlinách udáva priaznivý pomer C/N (11 – 12), pH 5,20 a výmenné bázy (mg/kg) v humusovom horizonte (5-15 cm) Ca 1470, Mg 510, K 70, Na 20. Podľa našich výsledkov (tabuľka 5 a 6) zásoba výmenných báz na všetkých výskumných plochách je stredne dobrá až dobrá. Slabšia zásoba draslíka je v pôdach pod vejmutovkou, duglaskou a smrekom. Sorpčný komplex na výskumných plochách je stredne zásobený.

Podľa ŠÁLYHO (1962) zásoba humusu v kambiziach vo vrstve 0-20cm je 80-220 ton/ha. Vo vrchných horizontoch (v hlavnej rizosfére) je charakteristické rozpätie C/N pre hnedé lesné pôdy nasýtené 10-11 a pre hnedé lesné pôdy (nenasýtené kambizeme) 11-14. Podľa údajov na našich výskumných plochách je rozpätie pomeru C/N nenasýtenej kambizeme 11,98 až výnimočne 18,92. V podstate naše zistené údaje súhlasia s hodnotami udávanými v odbornej pedologickej literatúre. Výnimku tvoria pôdy na plochách s prevahou borovice lesnej, smreka obyčajného, smrekovca opadavého a jedle bielej, ktoré sú viac kyslé. Podľa našich výsledkov horčíkom Mg je najviac zásobená pôda na plochách s dubom zimným a smrekom obyčajným v horizonte 0-5 cm, najmenej je zásobená pôda na ploche so smrekovcom opadavým. Vápnikom Ca je dostatočne zásobená pôda na ploche s borovicou lesnou v horizonte 0-5 cm, najmenej plocha s dubom zimným. Sodíkom Na je najviac zásobená plocha s bukom lesným, najmenej plocha so smrekom obyčajným. Všeobecne môžeme konštatovať, že zásoba drasla K na našich výskumných plochách je charakterizovaná slabou zásobou, pričom veľmi dobrá zásoba je na plochách s dubom zimným, jedľou bielou a bukom lesným. Pomer C/N v tabuľke 5 ukazuje na prevažne stredne dobrú kvalitu humusu. Podľa TOKÁRA (2002) opad duglasky tisolistej priaznivo pôsobí na pôdu. Aj naše výsledky svedčia o tom, že kvalita humusu pod duglaskou je stredne dobrá. Horšia kvalita humusu a vrchných pôdnych vrstiev je pod smrekom a borovicou. Možno vysloviť predpoklad, že alochtónne dreviny prvej generácie, ktoré boli vysadené pred približne 100 rokmi, svojim opadom čiastočne ovplyvnili kvalitu humusu, na čo primerane reagovala aj synúzia bylín. Tento negatívny vplyv sa najvýraznejšie prejavil na ploche so smrekom, kde pokryvnosť všetkých bylín, okrem druhu *Galium odoratum* je len 1,7%. Môžeme konštatovať, že prvá generácia smreka má vplyv na zníženie celkovej pokryvnosti bylín. Z tabuľky 1 však vyplýva, že 80-90 ročná smreková monokultúra nespôsobila úplné vymiznutie bučinového druhu *Galium odoratum*.

## **Záver**

Významnú úlohu v procese introdukcie alochtónnych drevín v Štiavnických vrchoch zohralo založenie Arboréta v Kysihýbľi, ktoré umožnilo študovať otázky aklimatizácie cudzokrajných drevín a zároveň aj ich rast a produkciu z lesníckeho hľadiska, ako aj vplyv týchto introdukovaných drevín na tvorbu humusu a na štruktúru synúzie bylín. Výsadby alochtónnych

drevín na našich výskumných plochách pochádzajú z prvej generácie (priemerný vek okolo 100 rokov), čo čiastočne ovplyvnilo proces tvorby humusu a štruktúru bylinného komplexu. Vyplýva to z výskumu jednotlivých plôch, z typologických zápisov a následnom zaradení bylín do jednotlivých ekologických skupín. Najvýraznejší vplyv na zmenu bylinného komplexu sa prejavil na ploche so zastúpením smreka a smrekovca. Monokultúra smreka vytvára vlhkú klímu, v dôsledku čoho sa opadanka ťažšie rozkladá. Podrobná ekologická analýza fytocenóz monitorovacích plôch modelového územia potvrdila, že alochtónne druhy dendroflóry môžu negatívne ovplyvniť (oslabiť) ekologickú integritu lesných ekosystémov. Alochtónne dreviny, ktoré v minulosti vysadili výskumní pracovníci v kategórii hospodárskych lesov, môžu slúžiť ako výskumné objekty. Osobitný vedecko-výskumný význam majú v účelových arborétach. O potrebe aplikácie domácich (autochtónnych) drevín v lesoch Slovenska v záujme udržateľnosti, integrity a ekologickej stability lesných ekosystémov svedčia nasledovné argumenty (VOLOŠČUK, 1981, 2002):

- autochtónne druhy drevín v evolučnom procese sa dokonale adaptovali na prírodné podmienky regiónu a preto najefektívnejšie využívajú disponibilnú variabilitu ekologických podmienok na lokálnej úrovni,
- autochtónne druhy drevín disponujú širokou genetickou diverzitou, ktorá im umožňuje prekonávať následky prírodných disturbancií a zachovať ekologickú integritu a ekologickú stabilitu ekosystémov,
- prirodzená regenerácia autochtónnych drevín sa uskutočňuje spontánne a nevyžaduje si veľké finančné náklady,
- v lesoch chránených území kategórie osobitného určenia možno aplikovať len autochtónne dreviny.

## **Pod'akovanie**

*Príspevok bol vypracovaný vďaka podpore grantovej agentúry VEGA číslo 1/0364/10.*

## **Literatúra**

- BENČAĎ, F. 2002. Z histórie introdukovaných drevín na Slovensku. In Pestovanie a ochrana cudzokrajných drevín na Slovensku. Zvolen: Ústav ekológie lesa SAV, 2002. s 3-16.
- HOLUBČÍK, M. 1960. Lesnícke arborétum v Kysihýbli. Banská Štiavnica: Výskumný ústav lesného hospodárstva, 1960, 183 s.
- KRIŽOVÁ, E. & NIČ, J. 2002. Fytocenológia a lesnícka typológia, návody na cvičenia. Zvolen: Technická univerzita, 2002. 119s.
- MARHOLD, K. & HINDÁK, F., 1999: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska .Bratislava .Veda. 687s.
- RANDUŠKA, D., VOREL, J., PLÍVA, K., 1986: Fytocenológia a lesnícka typológia. Bratislava: Príroda, 1986. 339s.

- ŠÁLY, R. 1962. Hlavné typy lesných pôd na Slovensku. Bratislava: SAV, 1962. 233s.
- ŠÁLY, R., 1998 : Pedológia. Zvolen : Technická univerzita,1998.177s. ISBN 80-228-0714-1.
- TOKÁR, F., 2002: Výsledky pestovania cudzokrajných drevín v lesnom hospodárstve na Slovensku. In Zborník referátov Pestovanie a ochrana cudzokrajných drevín na Slovensku. Nitra: Ústav ekológie lesa SAV, pobočka biológie drevín, p. 29-39.
- VOLOŠČUK, I., 1981: Čo s cudzokrajnými a nepôvodnými drevinami v chránených územiach Slovenska. In Les ,1981, č.7, s 303-309.
- VOLOŠČUK, I., 2002: Invázne druhy dendroflóry v chránených územiach. In Acta Facultatis Ecologiae, Zvolen: Technická univerzita, 2002. ISSN 1336-300X, s. 55 – 60.
- ZLATNÍK, A., 1956: Nástin lesníckej typologie na biogeocenologickém základě a rozlišení československých lesů podle skupin lesních typů. In: POLANSKÝ, B (ed.): Pěstěn lesů III, AZN Praha, 1956. s. 317 – 401.
- ZLATNÍK, A.,1976. Přehled skupin lesných typů geobiocenů původně v lesnícha křovunných v ČSSR. In Zprávy geografického ústavu ČSAV, roč. XIII. , číslo 3-4, Brno,s 55-64.
- ZLATNÍK, A., 1978: Lesnícká fytoecologie. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978, 495 s.