

*člerník „Jedľa na Slovensku“ Bratislava
236 r.*

4. 1960

PROBLÉM ODUMIERANIA JEDLE NA SLOVENSKU Z PESTOVATEĽSKÉHO HLADISKA

**DOC. INŽ. HUBERT BEZAČINSKÝ
VŠLD, Zvolen**

Hladinu odborných lesníckych kruhov na Slovensku rozvíril v posledných desiatich rokoch problém jedle z niekoľkých dôvodov. Jedným z nich boli výsledky inventarizácie lesov a stanovištného prieskumu na Slovensku. Rozbor terajšieho zastúpenia drevín vypukle ukázal, že jedľa postupne stráca zastúpenie smerom k mladším vekovým stupňom, kým stanovištný prieskum na vedeckom podklade dokázal neudržateľnosť terajšieho zastúpenia smreka a potrebu jeho redukcie v prospech jedle. Hospodárska úprava lesa v spolupráci s lesníckou typológiou konštatuje nemilú skutočnosť, že jedľa, ktorá v perspektívnom vývoji porastného zloženia musí a môže plne nahradíť smrek, nebude schopná splniť túto úlohu za terajšieho stavu. Rozbor situácie, ktorá sa tu bude v ďalšom vývoji porastov perspektívne vytvárať v pomere zastúpenia týchto dvoch drevín v jednotlivých vekových, prípadne hrúbkových stupňoch, je otázkou hospodársko-úpravníckou. Pestovateľ sa však bude musieť zaoberať technikou a skutočnou možnosťou regionálne správneho rozmiestnenia týchto drevín a možnosťou úpravy ich pomeru výchovou porastov v prospech jedle. Celá táto otázka, ktorá sa pre rúbaňový charakter nášho lesného hospodárstva mnohým lesníkom zdá málo aktuálna a dôležitá, je veľmi závažnou národo-hospodárskou otázkou, ktorá by zasluhovala osobitný a dôkladný rozbor. Druhý dôvod, pre ktorý sa otázke jedle zo strany lesníkov venuje zvýšená pozornosť, je osud zrelých porastov, v ktorých je zastúpená jedľa, alebo ktoré sú vo svojej väčsine tvorené jedľou, porasty, ktoré poznáme napr. z okolia B. Štiavnice, Gelnice, Bardejova a pod. Je to otázka zdravotného stavu týchto porastov, ochranársky problém, ktorý je momentálne v predí záujmov. Aj táto skutočnosť a ponímanie celej problematiky v súvislosti len s osudem zrelých porastov charakterizuje mechanický spôsob myslenia lesníkov, ktorým ide predovšetkým o ťažbu a obnovu týchto porastov bez narušenia ťažobného poriadku. Celá problematika sa takto zužuje na intenzívny boj proti kalamite, resp. kalamitným škodcom.

Pestovateľ pri riešení celej problematiky stojí stranou, bezmocne a rozpačite. Vie, že otázka jedle nie je len otázka ochranárska, otázka ľažby alebo obnovy a že opatrenia vykonávané z týchto hľadísk neodstraňujú príčiny porúch, ale miernia len ich dôsledky. Rýchlosť, s ktorou sa na naše jedliny rúti lavína skazy, a neúprosná situácia v zásobovaní drevom ho často nútia, aby vedome alebo nevedome vytváral podmienky pre nový ústup a odumieranie jedle a znásoboval tak ľažkosti, ktoré bude treba riešiť v súvislosti s perspektívnym rozvojom hospodárstva a drevárskeho priemyslu.

Ked'že les je historický útvar a problém odumierania a ústupu jedle nie je nový, považujem za potrebné pre porozumenie celého problému stručne osvetliť túto otázku z hľadiska jeho vývoja v európskom meradle.

Pridržavame sa tu hlavne Danneckerovej práce (1955). Záhadné odumieranie jedle je dodnes chorobou, ktorej totožnosť a príčiny neboli dosiaľ zistené. Jej kolískou je Sasko, odkiaľ zprávy o odumieraní jedle dochádzali k nám v deväťdesiatych rokoch minulého storočia. Až po prvej svetovej vojne sa týmto problémom začali vážne zaoberať výskumné ústavy v Nemecku a prvú zprávu o výsledkoch výskumu podal Wiedemann. Od toho času sa touto otázkou zaoberal celý rad autorov. Príčiny, ktoré podľa nich spôsobujú odumieranie jedle, môžeme rozdeliť do dvoch skupín: neparazitárnych a parazitárnych. Z prvých je to sucho, degenerácia, náhlá zmena klímy, dymové kyseliny, holorub, degradácia pôdy, zima 1929 a odvodnenie lesa, zver, zber semena z nevhodných stromov a zmena životného cyklu jedle, z druhých *Hysterium nervisequium*, *Dreyfusia Niesslini*, podpník, kôrovce, mníška, obaľovač, *Epiblema nigricana* a i. Nechcem komentovať výpočet týchto príčin. Treba len konštatovať, že dosiaľ nebolo možné jednoznačne určiť, ktoré z nich sú prvotné a druhotné a ktorá z nich je hlavnou príčinou.

U nás sa o otázke odumierania jedle vášnivo diskutovalo v súvislosti s tuhou zimou roku 1929, ďalej s prezverením, obaľovačom a voškou.

Je jasné, že tu ide o celý komplex príčin, ktoré vo svojom dôsledku spôsobili ústup jedle v areáli jej prirodzeného rozšírenia v európskom rozsahu. O zmenách a presunoch vo výskyti jedle máme už bohatú literatúru, doklady a dôkazy. Až do stredoveku osídľovala jedľa zhruba celé rozsiahle stredoeurópske stredohorie a od toho času je na stálom ústupe. Tu a tam sa pokúša nahradiť časť stratenej pôdy prenikaním do okrajových, pre ňu priaznivých oblastí. Doklady o tom nachádzame aj u nás a práve v našom okolí. To však nič nemení na skutočnosti, že jedľa je všade v Európe, azda okrem Francúzska a Švajčiarska, na ústupe, nevynímajúc jej optimálne stanovište. Aj tam, kde jedľa bola hlavnou porastotvornou zložkou, udržala sa len v dospelých porastoch prirodenej štruktúry. Mladiny sú



Obr. 1. LZ Beňuš, dolina Kuslá – v optimálnych pomeroch jedľový podrast odrastá
aj pri silnom zaclonení.
(Foto inž. Š. Korpeľ.)



Obr. 2. LZ Žarnovica, objekt Banky – prirodzená obnova jedle na južnom okraji.
(Foto inž. Š. Korpeľ.)

obyčajne chudobné na jedľu, a plochy, z ktorých jedľa ustúpila, okupoval smrek. Aj na Slovensku máme dosiať pomerne značné plochy, kde jedľa má dostatočné zastúpenie. Sú to však prevažne porasty dospelé, zmiešané alebo porasty, v ktorých je jedľa sústredená v rovnovekých porastoch. Ale aj v týchto porastoch sa prejavujú často veľmi zretel'ne určité poruchy. Je to predovšetkým neschopnosť obnovy týchto porastov, ďalej zánik jedľových náletov, odumieranie a choroba žrdovín, odumieranie korún od spodu i vo vrcholci. Ked' uvážime, že v období primitívnej túlavej ťažby v stredoveku sa jedľa v lesoch strednej Európy udržala vo svojom pôvodnom rozšírení a zastúpení a že jej znateľný ústup a choroba sa prejavuje až v období vedecky zdôvodneného holorubného a obnovného hospodárstva, že jej ústup je najmarkantnejší v Sasku, kde tento smer bol uplatnený až do krajnej dokonalosti, natíska sa oprávnené otázka, či jednou z hlavných príčin ústupu a odumierania jedle nie je ľudský zásah do zloženia a štruktúry porastov a ich vývoja. Z našich lesníckych bádateľov prof. Konšel celkom jednoznačne zaujal k problému odumierania a ústupu jedle stanovisko v tom zmysle, že „úbytek jedle jest odôvodnený pomereom hospodářství lesného k životním vlastnostem jedle“ a že „náhlé uvolnení jedle stává se zdrojem povážlivých poruch fysiologických, jež nejsou-li samy o sobě dostatečnou príčinou zániku, strom jistě aspoň seslabuje tak, že odolnosť jeho klesá, čili dostavuje se predispozice k chorobám vúbec, projevuje se však i zevně chřadnutí, jež druhotnými škodami býva doplnováno“ (Konšel, 1933).

K tomuto záveru dochádza Konšel po kritickom rozboare všetkých nárokov, ktoré za prvotnú príčinu choroby jedle považovali menované príčiny. Krug zodpovednosť za ústup jedle v celom Durýnsku, kde jej je dnes ani nie jedno percento, zvaluje na holorub, v dôsledku ktorého jedľa stratila svoje životné podmienky. Graser má ten istý názor na saské Rudohorie. Hufnagel uvádzá, že jedľa stratila značne na ploche odvtedy, čo naše lesy boli zriaďované podľa šablóny statových sústav. Hesmer pričítal katastrofálny ústup jedle v Stredohorí predovšetkým holorubnému hospodárstvu v poslednom storočí. Leibundgut konštatuje, že jedľa sa nehodí pre rúbaňové hospodárstvo s krátkou obnovnou dobou a jej ústup pripisuje príliš rýchlemu osamostatňovaniu mladín. V bývalom Uhorsku nachádzame z územia Slovenska zmienku o zhubnom účinku rovnomeného clonného rubu s krátkou obnovnou dobou na jedľu roku 1880 (Tomcsányi, Vadas, Kaán). Za zhubný pre jedľu sa označuje najmä nesprávny výklad zákoných ustanovení o zalesňovacej povinnosti rúbanísk do 6 rokov od ich vzniku. Toto ustanovenie sa vysvetľovalo tak, že presvetlené porasty musia byť za účelom obnovy v bežnom decéniu dorúbané. Tento postup má podľa uvedených autorov za dôsledok ústup jedle v týchto porastoch. Tak by sme

mohli pokračovať a uvádzať súhlasné názory Abeleho, Abetza, Tschermaka, Gebhardta, Fröhlicha, Danneckera, Köstlera a ī. Vo výpočte autorov, ktorí sa zaoberejú ústupom jedle, nénachádzame francúzskych lesníkov, ktorí boli v tej šťastnej situácii, že neprijímalí z Nemecka lesnícke náuky a ktorí tento problém aj dnes považujú za čisto stredoeurópsku záležitosť, a švajčiarskych lesníkov, ktorí lesné hospodárstvo vybudovali na myšlienke Geyerovho skupinového výberkového hospodárstva.

Môžeme teda súhrnnne konštatovať, že násilné hospodárske zásahy, nezodpovedajúce ekologickým požiadavkám jedle, nie sú sice jedinou, ale nepochybne jednou z prvotných príčin ústupu a odumierania jedle.

Aby sme pre ďalšie závery mali presnejšie podklady, všimnime si, ako podľa Danneckera reagovala jedľa na použité lesnícke učenia a ich praktické uskutočnenie.

V tomto smere je veľmi poučný spor medzi nemeckými lesníkmi pôsobiacimi vo Vogézach, ktorý sa rozpútal okolo smerníc vydaných roku 1892 a ktorými bolo upravené hospodárenie v jedľových porastoch. Bol to najmä Kautzscht, ktorý dôvodil, že jedľa je nepriateľom akejkoľvek šablóny a pravidelnosti. Dressler (1880) sa v oblasti Saarburgu energicky stavia proti 30—40-ročným (!) obnovným dobám pre jedľu a žiada dodržanie 60 až 70-ročných obnovných dôb. Pilz sa stavia (1876) za výhradné použitie výberkového hospodárstva a Ney (1880) vyhlasuje, že pre jedľu je najvýhodnejšie len skupinovo-výberkové hospodárstvo. Je celý rad ďalších lesníkov, ktorí sa prihovárajú za oslobodenie jedle od schémy strohého priestorového poriadku. Ch. Wagner vystupuje proti týmto názorom a dokazuje, že jedľa sa nepriečí priestorovému poriadku. No pri tomto súťažení praktických lesníkov obstála jedľa len tam, kde prevládal tzv. „neporiadok“ vo výberkovom lese. Len preto zaujíma dnes 35 % celkovej lesnej plochy Alsaska, ovláda obraz lesa vo Vogézach, v južnom Bádensku zaberá v drobnom sedliackom lesnom majetku, ktorý tam prevláda, 20 % plochy, z toho v rúbaňovom 15 a vo výberkovom 66 % (Abetz, 1955).

Začiatkom 20. storočia sa prihováral Eberhardt za zintenzívnenie výberkového hospodárstva so zretelom na jedľu, nenašiel však na vedúcich miestach, ani u kolegov, pochopenie. Po prvej svetovej vojne takmer diktátorsky presadzoval v Bádensku Philipp svoju klinovú rúbaň. Keď roku 1930 odišiel Philip so svojím učením, zanechal po sebe svahy bádenských hôr chudobnejšie o jedľu. Vo Würtembersku, ktoré bolo roku 1930 pod silným Judeichovým vplyvom, vytlačili smrekové monokultúry jedliny na svahoch Čierneho lesa.

Omálo lepší výsledok mali úzke pruhové holoruby alebo lineárna okrajová obrubná rúbaň. Konečným výsledkom pruhových holorubov s umelou obnovou sú smrekové porasty, ktoré dnes prerušujú jedľovo-bučiny aj u nás.

Veľkoplošný clonný rub s krátkou obnovnou dobu zabezpečil sice za priaznivých podmienok obnovu buka i jedle. Zabezpečenie obnovy jedle však nie je zárukou vytvorenia jedľových porastov alebo porastov s prímesou jedle. Už v zmladeniach sa nedosiahlo žiadane zastúpenie jedle a postup obyčajne viedol k ovládnutiu plochy bukom. Jedľové rovnoveké porasty, ktoré vznikajú obnovou a uprednostňovaním jedle pri výchove, nie sú zabezpečené. To sú naše porasty v okolí Štiavnice, Gelnice, Žarnovice a ī. Voška, obaľovač, sneh a vietor vyžadujú v nich sústavne výdatné obete. Vo Viedenskom lese používanie veľkoplošného clonného rubu viedlo podľa Tschermaka k ústupu jedle bez akýchkoľvek príznakov „odumierania“. Veľkoplošný clonný rub s krátkou obnovnou dobu môžeme teda považovať vzhľadom na skúsenosti maďarských lesníkov aj u nás za nevhodný pre jedľovo-bukové spoločenstvá.

Maloplošný a skupinovito rúbaňový hospodársky spôsob s kratšou obnovnou dobu, ktorý sa vyvinul z pôvodného túlavého rubu a ktorý pri skupinovitej prirodzenej obnove mal za dôsledok vznik skupinového usporiadania lesa s mierne zvlnenou úrovňou, mal určité výhody, jedľa však ani tu nestačila držať krok s ostatnými drevinami a rýchle osamostatnená v skupinách sa stávala obeťou škodcov a fyziologických porúch. Podľa dlhorocných skúseností z Bavorska a Vogéz sa vývoj týchto porastov odráhal vždy na úkor jedle.

Z pruhovej holej rúbane odvodil Wagner svoju okrajovú obrubnú clonnú rúbaň ako hospodársky systém so strohým priestorovým poriadkom. Wagner v snahe prispôsobiť tento systém jedli vytvára tézu o priestorove usporiadanej výberkovom lese (Blenderwald – clonený les). Wagnerovo učenie, jeho spisy a praktické pôsobenie vyvolalo veľký ohlas v lesníckych kruhoch; kladný i záporný. I keď záporných hlasov bolo viac, Wagnerov systém slávi v počiatkoch úspechy. Vznikajú pekné obrazy obnovy smreka s bukom aj bez buka.

A obnova jedle? Wagner sám predvídal ťažkosti pri jej obnove pri postupnom odsúvaní clonného okraja a píše (*Der Blendersaumschlag und sein System*, str. 172): „Pri zmiešaní smreka s jedľou smrek aj v prípade, že jedľa bola obnovená s dostatočným náskokom, bude ju predrastať, lebo sa obnovuje už v uvoľnenom obnovovanom prahu a trpí menej ohryzom od zveri ako jedľa. V tomto prípade vrátíme smrek o stupeň späť tak, že vytňeme všetky predrastené smreky a ponecháme len vzniknuté z neskorších náletov, obyčajne veľmi početné mladšie ročníky smreka, ktorý s jedľou spoločne odrastá. Alebo uvoľníme jedľu tam, kde je zastúpená v hlúčikoch a skupinách, aby mala ‚voľnú‘ hlavu a aby sme ju povzbudili k rýchlejšiemu výškovému rastu, na čo je veľmi náhylná.“ Niekto by mohol namietat, že neúspechy v pestovaní jedle pri Wagnerovom rube boli zaviné

tým, že lesníci nedbali na tieto pokyny. No ani v porastoch obhospodarovaných Wagnerom samým neboli tento postup úspešný. Roku 1952 konštuje Haufe, že v Gailsdorfe, Wagnerovom „Musterbetriebe“, jedľa je sice v starých porastoch silne zastúpená, ale z porastov pod 80 rokov starých takmer úplne vymizla. Fotografické snímky veľmi zdarilých obnov zhotovené Haufom pred 25 rokmi vykazovali utešené zastúpenie jedle. Jedľa však medzičasom úplne vymizla. Výsledkom vzorne robeného Wagnerovho rubu v jedľovo-bučinách so smrekom po 50 rokoch sú rovnoveké smrekové žrd'oviny s vrastavým alebo podúrovňovým bukom — bez jedle. Škoď od vetra a hmyzu sú v týchto porastoch samozrejmým sprievodným javom. Škoda, že z autorových vývodov nemožno posúdiť, do akej miery je tento výsledok dielom nesprávnej výchovy porastov podúrovňovými zásahmi. Kto dnes však cestuje pôvodnými jedľovo-bukovými oblasťami, v ktorých bol uplatňovaný Wagnerov „Blendersaumschlag“, nemôže sa zbaviť dojmu, že tam, kde bol použitý ako hospodársky systém, bol jednou z najtažších rán proti jedľovému lesu a jeho prirodzenej produkčnej schopnosti. S Danneckerom treba súhlasne konštatovať, že „jedliny sú veľmi málo vhodným cvičištom pre rôzne rúbaňové spôsoby“.

Príčinami ústupu jedle v Sasku na severnej hranici jej areálu sa v poslednej dobe podrobne zaoberal H. Meyer (1957) a dochádza k záveru, že jedľa sa v priebehu posledných 60 rokov stala obeťou storočného holorubného hospodárstva. Problém ústupu a odumierania jedle vznikol podľa neho vrastaním jedle do rovnovekých smrekových porastov. Na základe početných analýz jedľových kmeňov s normálnymi korunami odvodil Meyer kulmináciu bežného hmotového prírastku. Podľa Backman-Wecka prislúcha súčtu prírastku v tomto okamihu 16 % celkovej konečnej hmoty organizmu. Podľa vzorca $\frac{sk}{16} \cdot 100 = SE$, kde SE sa rovná konečnej hmoty

kmeňa a sk súčtu hmoty v období kulminácie bežného prírastku, bola vypočítaná konečná hmota kmeňa. Tieto dve hodnoty vynesené v sústave pravdepodobnosti nad log. času dávajú priebeh „normálnej vývojovej priamky“. Vynesením podľa vekových stupňov vypočítaných relatívnych hodnôt bežného prírastku konkrétnych jednotlivých stromov s deformovanými korunami alebo chorých jedincov možno posúdiť, či priebeh rastu konkrétnego jedinca je súhlasný s priebehom „normálnej vývojovej priamky“ alebo nie. Z porovnania priebehu vývojovej priamky zdravých a chorých kmeňov možno usúdiť, že vývoj všetkých zdravých stromov prebiehal v mladosti pomalšie ako stromov s deformovanou korunou a chorých. Toto zistenie zodpovedá Backmannovmu rastovému zákonu, podľa ktorého kulminácia všetkých rastových hodnôt nastáva tým neskôršie, čím pomalší je vývoj normálneho stromu v mladosti. Z priebehu priamok je

taktiež zrejmé, že jedľa vo vyšetrovaných rovnovekých porastoch neprekonala v mladosti obdobie tlmeného rastu. Kým priebeh vývojovej priamky zdravých kmeňov sa kryje s normálnou priamkou, priamka stromov s redukovanou a deformovanou korunou sa vo veku 60 až 80 rokov odchyľuje od normálnej priamky v negatívnom zmysle. Príčinou zlomu priamky je teda zrejme obdobie redukcie koruny, keďže medzi objemom koruny a hmotovým prírastkom, jestvuje korelácia. Aj tento zlom je podľa autora dôkazom, že hlavnou príčinou redukcie korún a tým aj ústupu a odumierania je horizontálny zápoj v *jd-sm* porastoch. Všade tam, kde jedľa má možnosť v dôsledku nerovnovekej výstavby porastu vyhnúť sa bočnému tlaku smrekových korún a voľne vytvárať svoju charakteristickú formu koruny, vyvíja sa na zdravé a vývojaschopné exempláre. Jedľa primiešaná v rovnovekých smrekových porastoch podlieha pri svojej paraboloidnej korune vždy smreku, ktorý svojou neiloidnou korunou bráni jedľi vo vytváraní hlboko nasadenej koruny. Táto stráca postupne zdola asimilačné orgány až k okamihu, keď nie je ďalej schopná zabezpečiť výživu a zásobovanie koruny vodou. Škodcovia, ktorí boli dosiaľ pokladaní za pôvodcov odumierania jedle, alebo ostatní činitelia podľa Meyera svojím významom rozhodne zaostávajú za nevhodnou štruktúrou porastu.

Toto konštatovanie súhlasí s Danneckerovým zistením, ktorý tvrdí, že optimálny prírastok a zdravý rast jedle je v jej areáli priamo závislý od štruktúry porastu. Dôkazom pre toto tvrdenie sú rozbory štruktúry a prírastku, ako aj zdravotného stavu všetkých výberkových porastov švajčiarskych, bavorských, bádenských, z našich napr. Dobročského pralesa, Bádinskeho pralesa, Komárnika a pod.

Naša katedra sa touto otázkou zaoberá podrobne od roku 1954 a pri riešení otázky vychádza z konštatovania, že doteraz sa vlastne nepodarilo stanoviť jednoznačne vinníka zodpovedného za odumieranie a ústup jedle. Nechceme sa teda dať ovplyvniť doterajšími vyslovenými názormi a dôkazmi a preverujeme ich v našich podmienkach. Predpokladáme však, že vinníkom je pravdepodobne aj lesník, ktorý mechanickým zasahovaním do lesa ako celku zabúda na objektívne platné vzájomné vzťahy zložiek tohto celku a často úplne zanedbáva ekologické vlastnosti jedle ako druhu.

Je samozrejmé, že sme sa snažili predovšetkým zistiť, či na Slovensku možno hovoriť o všeobecnom odumieraní jedle a o jej ústupe. Po podrobnom rozbore oblastí a porastov, v ktorých je jedľa zastúpená, treba tento predpoklad zamietnuť. Ukázalo sa, že popri prípadoch, keď jedľa vykazuje známky ochorenia a ústupu, máme porasty a oblasti, v ktorých sa normálne obnovuje a vykazuje normálny priebeh výškového a hrúbkového rastu a plodnosti. Ukazuje sa ďalej, že jedľa sa na okraji svojho prirodze-

ného výskytu expanzívne šíri na stanovišta, ktoré by jej podľa doterajších poznatkov o jej ekologických požiadavkách nemali zodpovednosť, a to napriek tomu, že je tam poškodená abiotickými a biotickými činiteľmi. Je záhadou, prečo sa jedľa rozširuje na dolnej hranici svojho vertikálneho rozšírenia za zvýšených tepelných a svetelných podmienok, neobvyklých pre jedľu. Ved' už podrobný rozbor horizontálneho a vertikálneho rozšírenia jedle je dôkazom o jej malej prispôsobivosti klimatickým podmienkam. Početnými meraniami svetelných podmienok pri prirodzenej obnove jedle v severnom, neuvolňovanom porastnom okraji v jd-sm poraste sa ukázalo, že súvislý nárast sa rozpojuje už 10 m od okraja pri 8,8 % relatívneho svetelného požitku a že jedľa sa už vôbec neobnovuje pri 6,6 % relatívneho svetelného požitku 15,8 m od okraja porastu. Je to azda zapríčinené zmenou vlastnosti jedle, ktorá už v predchádzajúcej generácii vyrastala v rovnovekej rýchle osamostatnenej mladine smreko-vy-jedľovej alebo prípadne zo sadeníc vypestovaných v škôlkach?! Je aj zrýchlenie vývoja v jednotlivých životných cykloch jedle sprevádzané zmenou jej vlastností? Táto otázka sa ako veľmi vážna natíska, ak vychádzame zo všeobecne platných Backmanových rastových zákonov pre organizmy a zo zákonitosti vzájomného ovplyvňovania organizmu a prostredia! Jedľa ako typický časovo-priestorový typ organizmu v Backmanovom zmysle vykazuje normálne veľmi pomalý rast v období mladosti, neškorú kulmináciu výškového a hrúbkového prírastku, neskoro dosahuje plnú plodnosť, ale jej rastová krivka po dosiahnutí plodnosti veľmi pomaly klesá (jedľa sa dožíva vysokého veku, podľa lit. údajov 300 až 400 rokov, matematicky vypočítané podľa Backmana 360 rokov) a vytvára v konečnom štadiu pomerne veľké množstvo organickej hmoty. Priebeh tohto rastu veľmi zreteľne vidíme, ak analyzujeme kmene jedľí vyrastených v pralesovitej štruktúre lesa pôvodných jedľovo-bukových spoločenstiev. Hos-podárskymi zásahmi sme jedľu prinútili k rýchlejšiemu rastu už v prvých štadiách vývoja, v škôlkach ako semenáčik. Vyberáme dokonca ako „lepšie“ jedince, ktoré vykazujú rýchlejší rast a väčšiu tvorbu organickej hmoty na počiatku vývoja. Rýchlym uvoľňovaním nárastov meníme priebeh rastu jedle v prvých rokoch vývoja, ktoré podľa Backmana tvoria pravdepodobne osobitný rastový cyklus pri stromoch, a táto ako tienistá drevina reaguje na zmenené podmienky. Možno, že sa takto z časovo-priestorového typu organizmu stáva typom priestorovo-časovým s rýchlym vývojom v mladosti, ktorý skôr dospieva, ale aj skôr starne a vcelku vytvára aj menšiu konečnú hmotu. Je samozrejmé, že táto násilná zmena prirodzeného vývinu organizmu sa musí prejavíť znížením jeho odolnosti a predispozíciou pre ochorenie a možno, že sa prejavuje aj zmenou dedičných vlastností. Možno, že 2 až 3-ročný vývoj semenáčikov, pochádzajúcich zo semena

vol'ne odrastajúcich stromov v rovnovekých porastoch, v škôlke a ďalší ich vývoj v osamostatnených mladinách nám už v prvej generácii mení jedľu na drevinu s inými nárokmi na svetlo, teplo a vlahu, než s akými pri jedli bežne počítame. Veľmi závažná je domnienka, že touto zmenou vlastností alebo zmenou priebehu rastu si zmenšujeme možnosť zvyšovať produkciu, a to pri drevine, ktorá nám to normálne pri priodenom priebehu rastu umožňuje v najvyššej miere. Za veľmi pochybný úspech, že dosiahneme o niekoľko rokov o 10 až 20 cm vyššie sadenice, vydávame sa nebezpečenstvu, že sa v celom dlhom, storočie trvajúcom výrobnom procese dopracujeme menšej celkovej produkcie.

Je taktiež potrebné zrevidovať všeobecné posudzovanie podmienok pôdneho prostredia pre jedľu. Ak hodnotíme koreňový systém jedle, možno usudzovať, že podľa prispôsobivosti na zmeny pôdneho prostredia je jeden z najmenej citlivých; v porovnaní napr. s koreňovým systémom smreka je krátky a veľmi citlivý voči nedostatku vzduchu v pôde. V našich podmienkach sa preto často natísa otázka, do akej miery vplyva na odumieranie a chorlavenie jedle, najmä v porastoch jedľovo-smrekových, zmena fyzikálnych vlastností pôdy zapríčinená smrekom, prípadne predchádzajúcimi holorubmi a pod. V tomto smere je veľmi pozoruhodné zistenie, že jedľové vývraty v smrekových zmiešaných porastoch majú v 100 % prípadoch koreňový systém úplne poškodený hnilobou. To isté platí aj o viditeľne chradnúcich jedliach s redukovanou korunou.

Taktiež nemožno všeobecne tvrdiť, že v našich podmienkach sa jedľa prirodzene neobnovuje. Toto tvrdenie platí len pre rovnoveké porasty jedľové, jedľovo-smrekové alebo ustálené (stagnujúce) jedľovo-bučiny. V porastoch s jedľou na vhodných stanovištiach a so štruktúrou vlastnou prirodzeným jedľovo-bukovým spoločenstvám nachádzajúcim sa v štádiu vrcholového lesa alebo v zmiešaných porastoch so štruktúrou výberkového lesa sa jedľa normálne prirodzene obnovuje, ak má, pravda, primerané podmienky. Obnovuje sa teda v porastnej medzere a čím je táto medzera menšia a čím dlhšie trvajú vhodne odstupňované ekologické podmienky porastnej medzery so zreteľom na vývojové štádium nárastu, tým viac prevláda jedľa. Pri zväčšovaní medzery na skupinu jedľa ustupuje a prevláda buk, najmä pri rýchlejšom osamostatňovaní skupiny.

V dospelých jedľových rovnovekých sieňových porastoch bez vrstvy pomocného porastu, ktoré sú výsledkom podúrovňových prebierok a úplného horizontálneho zápoja, podľa nášho zistenia sa jedľa spravidla neobnovuje, alebo sa obnovuje prirodzene len veľmi slabo, a ani obvyklé podsejby a podsadby jedľou obyčajne vykonávané v súhlase so všeobecným hodnotením ekologických požiadaviek jedle, podľa ktorých sa jedľa ako tienistá drevina v poraste má obnovovať ako prvá, nezabezpečujú

obnovu ani prímes jedle v týchto porastoch. Jedľový nálet sa sice v týchto porastoch objavuje sústavne v malom množstve, semenáčiky, ako dokázali početné rozbory, dožívajú sa len štyri, maximálne päť rokov a potom z porastu miznú. Staršie ročníky jedľového nárastu v týchto porastoch chýbajú úplne alebo sa vyskytujú len ojedinele. Staršie jedľové nárasty sa však vyskytujú aj v týchto porastoch, v okraji alebo vo vnútri porastu za zvláštnych okolností. Niekoľko je to zvláštny útvary terénu, kladný alebo záporný terénny prvok, mezoreliéf alebo až mikroreliéf terénu. Toto zistenie a skutočnosť, že sa stav obnovy zlepšuje v týchto porastoch a expozičiou postupne v smere S—V—Z—J, že sa zhoršuje vertikálne s pribúdaním nadmorskej výšky a zlepšuje s jej ubúdaním, že jedľa sa agresívne šíri do pásma dubín, je pre výskum smernicou, že bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť dynamike a miestnym rozdielom v procese humifikácie, vlhkosti pôdy, sume tepelného požitku pôdy a jej tepelnej vodivosti vo vzťahu k prirodzenej obnove jedle. Úkaz, že jedľa sa v nálete udrží lepšie, ak sa nachádza v skupinách alebo v hlúčikoch obnovy iných drevín, svedčí o tom, že tu má veľmi dôležitú úlohu komplex hydrolimických podmienok s ich veľkou miestnou variabilitou v poraste a že bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť štúdiu makroklímy týchto porastov. Okolnosť, že jedľa prejavuje v súčasnej dobe zdanlivo často protichodne zvýšené alebo znížené nároky na oceánske podfarbenie prechodnej klímy, než na aké sme boli zvyknutí, možno pripisovať narušenému zdravotnému stavu, zmene vlastností, menej zmene makroklímy alebo nesprávnemu, príliš povrchnému a ničím nepodloženému posudzovaniu podmienok. Ktorý z týchto predpokladov je správny, musí ukázať podrobnejší výskum.

Pravda, v rovnomenných porastoch obnovu nedosiahneme neustálym presvetľovaním, najmä ak je diktované ťažbou alebo kalamitou. Rýchle tempo nútenej kalamitných ťažieb, ktoré sužuje tieto porasty, spôsobuje zmenu pôvodného porastového zloženia v prospech primiešaných listnatých drevín, napr. buka, najmä ak je v poraste ešte zastúpený a plodný, alebo zaujatie plochy drevinami prípravného lesa. Prirodzená obnova týchto porastov, pravda, je závislá aj od plodnosti jedle a v prípade, že ide o porasty, ktoré vznikli z rýchlo uvoľnených mladín, je tu podozrenie, že jedľa je vo veku 120 rokov v takýchto porastoch takmer úplne senilná.

Bolo by predčasné zo všetkých doteraz zistených skutočností robiť konečné závery. Načrtol som len niektoré problémy, ktoré bude potrebné objasniť a potvrdiť podrobňom a systematickým výskumom. Načrtol som ich preto, aby nám široká lesnícka verejnosť pomohla pri riešení, zhromažďovaní materiálu a v boji proti omylom v pestovaní jedle a ako námet pre diskusiu.

Z uvedeného však možno urobiť už teraz pre pestovanie aspoň tie zá-

very, ktoré môžu rozhodujúcim spôsobom prispiť k záchrane jedle, pre zabezpečenie jej plánovaného zastúpenia v porastovom zložení, ktoré vychádza z vedecky podloženého typologického prieskumu a zo štruktúry, zaručujúcej v budúcnosti trvalosť a možnosť zvyšovania produkcie. Treba predovšetkým podporovať všetky snahy ochrany lesa za záchrannu a čím dlhšie udržanie zastúpenia jedle v zrelych porastoch a mladších vekových stupňoch, a to prostriedkami, ktoré jedľu neoslabujú ďalej, prípadne ju nevydávajú napospas iným škodcom. Mám tu na mysli narušenie biologickej rovnováhy v biocenóze. O tom by sa však mali rozhovoriť pôvodnejší.

Je bezpodmienečne nevyhnutné v záujme zabezpečenia žiadaneho porastového zloženia a tým i budúcich ľažieb, od ktorých závisí osud nášho drevárskeho priemyslu a rast životnej úrovne nášho obyvateľstva, upustiť v porastoch so zastúpením jedle od rúbaňového hospodárskeho spôsobu a všetkých obnovných spôsobov spojených s krátkou obnovnou doboou, ktoré neustále, systematicky a nezadržateľne znižujú zastúpenie jedle, zmenou jej prirodzených rastových cyklov narušujú jej zdravotný stav, vydávajú ju napospas chorobným zjavom a škodcom a znemožňujú plné využitie druhovej produkčnej schopnosti jedle. Najmä táto posledná možnosť pre budúcnosť úplne uzatvára cestu k priamemu a pravému zvyšaniu produkcie a tým aj k socialistickej rozšírenej reprodukcii v lesnom hospodárstve.

Kedže je odôvodnené podozrenie, že jedľa so zmeneným rastovým cyklom a rýchle upadajúcim prírastkom vo vyššom veku môže vykazovať zmenu dedičných vlastností, treba zvážiť, či na tejto novej vlastnosti možno založiť výrobný proces. Treba však bezpodmienečne šetriť jedľu v pôvodných porastoch pre zber semena a šetriť jedľu, ktorá vykazuje napriek vysokému veku stály alebo vzostupný hrúbkový prírastok. Jedľa s trvalo upadajúcim prírastkom, nereagujúce na zmeny prostredia, sú pre ďalšie pestovanie bezcenné. Treba ďalej zrevidovať spôsob pestovania sadobného materiálu v škôlkach a prísne dbať na to, aby vyrastal v podmienkach, ktoré zodpovedajú prirodzeným vlastnostiam jedle, aby sa upustilo od honby za dosiahnutím najväčších prírastkov v prvých rokoch vývoja pri sadobnom materiáli aj pri nárastoch. Pravda, možno uvažovať o pestovaní takéhoto materiálu pre plantáže vianočných stromčekov, kde by sa táto vlastnosť mohla výberom ešte vystupňovať a spojiť so schopnosťou rásť za podmienok holej plochy. Zdravotný stav sadeníc pred vysádzaním, najmä do oblastí nezamorených voškou, treba úzkostlivo prešetriť, lebo je odôvodnené podozrenie, že *Dreyfusia* môže byť nimi zavlečená do úplne zdravých porastov.

Obnovu jedle treba uskutočňovať zásadne postupným nepravidelným

hlúčkovitým, až skupinovým rozpojovaním porastu, pri ktorom vznikajú nárasty využívajúce neustálu dlhodobú všestrannú ochranu porastu. Táto požiadavka spojená s požiadavkou zlepšiť produkciu nevyhnutne vyžaduje uplatňovanie výberkových princípov v skupinovite výberkových typoch lesa, prípadne porastov. Možno zodpovedne vyhlásiť, že podľa doterajších skúseností praxe a poznatkov vedy iné hospodárske spôsoby vedú neodvratne k ústupu a odumieraniu jedle, k znižovaniu produkcie v zmiešaných jedľových porastoch a k zvyšovaniu nebezpečenstva nedostatku drevnej suroviny.

V rovnovekých porastoch, najmä smrekových, so zastúpením jedle alebo v rovnovekých jedľových porastoch, v ktorých sa jedľa neobnovuje prirodzene, treba upustiť od nehospodárneho a úspech nesľubujúceho podsievania a podsádzania jedle. Jedľa v týchto porastoch nemá podmienky pre zdarný vývoj, a to pre celý komplex nepriaznivých podmienok pôdneho a vzdušného prostredia. Keby sa táto obnova predsa podarila, vzniknú pri nútene, rýchлом postupe ľažieb opäť rovnoveké porasty ohrozené v budúcnosti odumieraním a kalamitami. Skúsenosti nás poučujú, že v týchto porastoch sa jedľa obnovuje prirodzene alebo umele až po iných drevinách, a to prípadne aj po smreku, ktorý v skupinách lesných typov QF, F1 a AF nie je sice stanovištne pôvodný, ale často primiešaný a pri rýchlejšom postupe ľažby sa veľmi ľahko prirodzene obnovuje. Už v počiatocných fázach rastu však zaostáva a krpatie a prekvapujúco rýchlo a radostne sa z neho vypracúva v hlúčikoch a skupinách zdravá jedľa, ktorá smrek predrastá. Je vecou ďalšieho správneho postupu pri obnove a najmä výchove, aby z týchto nárastov vznikla zdravá prímes jedle v spojení s primeraným zastúpením ostatných porastotvorných drevín stanovištne vhodných. Stalo by za pokus aj v praxi podporiť prirodzenú obnovu jedle v týchto porastoch, prípadne aj umelou výsadbou smreka ako pomocnej dreviny, ktorej vypestovanie v dostatočnom množstve nenaráža ani na finančné ani na technické ľažkosti.

V rýchle sa preriedujúcich kalamitných jedľových porastoch alebo v porastoch s prímesou jedle bude potrebné počítať bezpodmienečne s použitím pomocných — krycích drevín a s vytvorením pomocnej vrstvy prípravného lesa. Bude to najmä jelša čierna a šedá, breza, osika, rakyta, jarabina a i. Tieto dreviny bude treba výdatne a urýchlene používať pri zabezpečovaní pôdy a zachraňovať jej produkčnej schopnosti pre neprerušovanú produkciu. Materiál týchto drevín bude treba, pravda, v príslušných oblastiach vo zvýšenej mieré pestovať a do porastov ho vysadzovať dostačne vyvinutý v rovnomernom spone a uhájiť si tak podmienky pre prirodzenú obnovu jedle pod clonou prípravného porastu. Tento záver je veľmi dôležitý práve pre kalamitné oblasti. Treba dôrazne upozorniť na to, že

tvrdochláva a stereotypná obnova týchto porastov tiennymi cieľovými drevinami a hlavne jedľou je nielen stážená, nesprávna a nehospodárna, ale že v prípade úspechu dosiahnutého neúmernou námahou aj nevyhovujúca, lebo vytvára pre budúcnosť porasty, v ktorých najmä jedľa bude opäťovne trpieť škodcami a kalamitou. Treba si uvedomiť, že zdravé porasty s prímesou jedle môžu vzniknúť len vtedy a vytvoriť len vtedy najproduktívnejší typ vrcholného lesa, ak jedľa a ostatné tienne dreviny vo svojom vývoji prekonali určité, pre každú drevinu rôzne dlhé obdobie tlmeného rastu pod ochranou pôvodného porastu. Ak túto ochranu, toto obdobie tlmeného rastu nemôže poskytnúť pôvodný porast, musí vývoj porastu prejsť štádiom prípravného a prechodného lesa, ktorý poskytuje jedli možnosť normálneho, pre jej zdravý vývoj potrebného tlmeného rastu; tieto štádiá lesa musia byť vytvorené drevinami pre ne typickými v príslušnom spoločenstve. Túto zákonitosť nemôžeme obísť, i keď sa tento postup vidí nevýhodný hlavne po stránke plnenia plánovaného zalesnenia čo do predpísaných druhov, treba s ňou počítať. Je úplne zbytočné v takomto prípade predpisovať hned' v prvej etape obnovy použitie cieľových drevín. Som úplne presvedčený o tom, že vytvorenie prechodných porastov so zložením umožňujúcim postupný nástup drevín vrcholného lesa s jedľou je ekonomicky výhodnejšie než desať až dvadsaťročné úporne zalesňovanie cieľovými drevinami, ktoré nakoniec zlyhá a ktorého výsledkom sú obyčajne porasty s prevahou smreka, ktorý v ďalšom situáciu jedle vôbec nerieši, ale naopak, ešte zhoršuje. K obdobným záverom došiel v poslednom čase aj Rubner pri rozbore výsledkov zalesňovania rozsiahlych vojnových holín a poškodených porastov v Bavorsku v rokoch 1948 až 1954. Výsledky ukázali, že úspech bol najlepší, ak v kalamitných porastoch s nevhodným zložením alebo hrozivo rýchlym postupom ťažby bolo zabezpečené zalesnenie postupne vznikajúcej holiny čo najskôr, t. j. ešte v štádiu nitrátovej vegetácie pomocnými drevinami, krovinami a prípravnými drevinami s primiesanými cieľovými drevinami tak, aby vyhrali závody s nastupujúcou rúbaniskovou vegetáciou. Rýchle zakrytie pôdy je dôležité aj psychologicky, lebo lesník sa potom cíti zodpovedný za zdarný vývoj svojich kultúr vo zvýšenej miere. Zakrytie pôdy musí byť dosiahnuté predovšetkým na všetkých mrazových polohách, alebo pri drevinách, ktoré neznášajú klímu holej plochy, teda v našom prípade jedľa, ktorá sa pri tomto rýchлом postupe dostáva veľmi zavčasu na holinu. Zo skúseností v Bavorsku treba ešte vyzdvihnúť, že pri zalesňovaní kalamitných holín a pri obnove kalamitných porastov úplne zlyhali lacné a rýchle zalesňovacie spôsoby. Potrebné finančné prostriedky v postačujúcej výške, dôkladná svedomitá práca a vysokokvalitný zalesňovací materiál aj pomocných drevín sú ďalším predpokladom úspechu.

Môj referát nechce a nemôže byť úplný. Má byť len skromným príspevkom k stanovenej téme a podnetom do diskusie pre fórum lesníkov, ktorí dlhé desaťročia sledujú osudy jedle a riadia chod nášho lesného hospodárstva.

Jedľu musíme zachrániť, aby sme zachránili prirodzený obraz lesov v našich prírodných podmienkach: zachrániť pomocou techniky, ochrannými opatreniami, ktoré v období všemocnej techniky máme poruke, ale aj hlbokým poznaním a rešpektovaním biologických, beztrestne nenarušiteľných zákonitostí, rešpektovaním skutočnosti, že jedľový les je živý, súvztažný zväzok a že jedľa so svojimi vlastnosťami môže existovať len tam, kde lesník má pre jej státičiročný vývojom nadobudnuté vlastnosti pochopenie, kde lesník s pohľadom upretým do minulosti a budúcnosti jej vytvára podmienky, ktoré sú osožné nám i jej, podmienky ukryté v zelenom šere lesov.

SÚHRN

Jedľa aj na Slovensku postupne stráca svoje zastúpenie v lesných porastoch, kým smrek sa šíri na plochy, z ktorých jedľa bola vytláčaná najmä rúbaňovým charakterom nášho lesného hospodárstva. Pestovateľ však musí nájsť spôsob, ako správne upraviť pomer týchto dvoch drevín.

Jedľa si vynucuje pozornosť lesných hospodárov. Je to jej zlý zdravotný stav, preto sú v popredí ochranárske problémy, a takto sa dosiaľ snaha o zachránenie jedle zužuje na boj proti kalamitným škodcom. Pestovateľ sice vie, že z rozvojového hľadiska záchrana jedle je v jeho rukách, ale skaza, ktorá sa rúti na naše jedliny, a neúnosná situácia v zásobovaní drevom prinútila ho vytvárať niekedy podmienky pre ďalší ústup jedle.

Problém ústupu a odumierania jedle je starším európskym problémom. Z našich bádateľov prof. Konšel dospel k stanovisku, že „úbytek jedle jest odúvodnený pomärem hospodářství lesného k životným vlastnostem jedle. Náhlé uvolnení jedle stává se zdrojem povážlivých poruch fysiológických, jež nejsou-li samy o sobě dostatečnou příčinou zániku, strom jistě aspoň seslabují tak, že odolnosť jeho klesá.“ Autor ďalej uviedol ústup jedle v Nemecku a Rakúsku podľa rozboru Karla Danneckera (z jeho diela *Aus der hohen Schule des Weisstannenwaldes*) a čiastočne H. Meyera. Pokiaľ ide o Slovensko, po podrobnom rozboore nemožno hovoriť o všeobecnom odumieraní a ústupe jedle. Jedľa sice v niektorých prípadoch ukazuje známky ochorenia a ústupe, ale sú oblasti a porasty, kde sa normálne obnovuje, má normálny výškový a hrúbkový rast, ba na dolnom okraji svojho výskytu sa expanzívne šíri na cudzie stanovištia, aj keď

ju tam napádajú škodcovia. Dosiaľ nám je záhadou táto jej expanzia. Je to azda zmena ekologických vlastností jedle. Pôvodne má veľmi pomalý rast v období mladosti. Pri umelej obnove zo škôlky vyberáme najrýchlejšie vyrastené sadenice. Rýchlym uvoľnením nárastov urýchľujeme vývoj mladosti. Takto potom jedľa dostáva rýchly vývoj v mladosti, vytvára však menšie konečné hmoty. Koreňový systém jedle naznačuje, že je drevinou neprispôsobivou a náročnou na pohotové živiny. Tu sa natíksa otázka, do akej miery chorlavenie a odumieranie jedle je vyvolané poliarením a uliehaním pôdu aj tak degradovaných pestovaní smreka.

Jedľa sa obnovuje normálne, ak má normálne podmienky. Obnovuje sa v porastnej medzere, keď sa však medzery zväčšujú na skupinu, jedľa ustupuje a prevláda buk. V rovnovekých porastoch sa sice objavuje jedľový nárast, ale semenáčiky v štvrtom, najneskoršie v piatom roku z porastu miznú. Zistenie, že v týchto porastoch sa obnova zlepšuje postupne na expozícii S – V – Z – J, že pribúdaním nadmorskej výšky obnova sa zhoršuje a že jedľa sa agresívne rozširuje do pásma dubín, vyžaduje obnovať pozornosť svetlu a tepelnej vodivosti pôdy vo vegetačnom období. Ďalej treba výskumnícky prebádať úkazy, že jedľa sa lepšie udrží v skupinách a hlúčikoch nárastov iných drevín, že má zdanivo zvýšené požiadavky na oceánske podfarbenie klímy azda v dôsledku zmeny zdravotného stavu.

Ale už teraz hned musíme rozhodujúcim spôsobom prispieť k záchrane jedle. V porastoch so zastúpením jedle musíme upustiť od rúbaňového hospodárskeho spôsobu s krátkou obnovnou dobou (holorub, veľkoplošný clonný rub a maloplošné obnovné ruby s krátkou obnovnou dobou), lebo znížujú zastúpenie jedle skracovaním jej prirodzených rastových cyklov a narušujú jej zdravotný stav.

Treba prísne dbať, aby sadový materiál vyrástol v podmienkach zodpovedajúcich prirodzeným vlastnosťiam jedle. Zdravotný stav sadeníc treba úzkostlivu prešetriť (podozrenie na *Dreyfusiu*). Obnovu jedle treba uskutočňovať postupným nepravidelným, hlúčikovitým rozpojovaním porastov, pri ktorom vznikajúce nárasty používajú neustálu a dlhodobú všeestrannú ochranu porastu. Táto požiadavka spojená s požiadavkou po zlepšení produkcie vyžaduje uplatnenie výberkových princípov.

V rýchlo sa prerieďujúcich kalamitných jedľových porastoch alebo v porastoch s prímesou jedle treba z krycích drevín vytvoriť pomocnú vrstvu prípravného porastu. Bude to jelša čierna a sivá, breza, osika, rakyta, baza, jarabina a pod. Zákryt pôdy sa musí dosiahnuť vo všetkých mrazových polohách. Autor sa tu odvoláva na skúsenosti zo zalesňovania rozsiahlych vojnových kalamitných plôch v Bavorsku.

Literatúra

1. Abele, 1909, *Die Naturverjüngung der Tanne in den Staatswaldungen des Bayr. Waldes* — FW. Zbl. 1909, 186.
2. Abetz K., *Bäuerliche Waldwirtschaft*, Paul Parey 1955.
3. Ammon W., *Des Plenterprinzip in der Waldwirtschaft*, Stuttgart 1951.
4. Backman G., *Wachstum und organische Zeit*, J. A. Barth, Leipzig 1943.
5. Backman G., *Das Wachstum der Bäume*, Roux Arch. 141, 1942, 445.
6. Dannecker K., *Aus der hohen Schule Weisstannenwaldes*, Frankfurt/M 1954.
7. Konšel J., *Chřadnutí jedle*. Dobové spisy ČLM 1/1933.
8. Korpel Št., *Príspevok k štúdiu pralesov na Slovensku na priklade badinskeho pralesa*. Rukopis 1956.
9. Leib und gut H., *Ueber Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*. Beiheft Z. Schw. Forstw. 1943. No 21.
10. Meyer H., *Beitrag zur Frage der Rückgängigkeitserscheinungen der Weisstanne (Abeis alba Mill.) am Nordrand ihres Naturareals*. Archiv f. Forstw. 1957, 719.
11. Rubner K., *Die Wiederaufforstung in Bayern von 1948—1954*, München 1955.
12. Wiedemann E., *Untersuchungen über das Tannensterben*, Fw. Cbl. 49—1927.