

UDK: 634.0.235.2

PIONIRSKI GOZD IN IVA (*Salix caprea* L.) KOT PIONIRSKA DREVESNA VRSTA

I. Del - Pionirski gozd in pionirske drevesne vrste

Sonja HORVAT-MAROLT

Sinopsis

V preteklih 100 letih so raziskovalci v gozdarstvu intenzivno iskali nove poti in razmišljali, kako obnoviti velike gole površine, ki so nastale kot posledica raznih katastrof. Naravna obnova na takih površinah poteka namreč izredno počasi. Številne raziskave na poskusnih površinah v srednjeevropskem prostoru in Skandinaviji ter sočasni študij naravne sukcesije v razvoju gozda v podobnih razmerah, so privedle do sklepa, da je na velikih golih površinah mogoče naravno obnovo pospešiti z umetnim snovanjem pionirskega gozda. Za uspešno snovanje pionirskega nasada je treba med številnimi osvajalnimi drevesnimi vrstami izbrati najprimernejše.

PIONEER CROP AND SALLOW (*Salix caprea* L.) AS A PIONEER SPECIES

I. Pioneer Crop and Pioneer Species

Sonja HORVAT-MAROLT

Synopsis

During the past 100 years forestry researchers were eagerly searching for new suitable ways in reforestation of enormous cleared areas, which came into being as a consequence of different disasters. The natural regeneration in those areas takes a very long course. Numerous analyses on experimental plots in Central Europe and in Scandinavia - at the same time studying the problem of natural succession in the development in a forest in similar conditions, led to the decision, that on large, bare areas the natural regeneration could be accelerated by an artificial establishment of a pioneer crop. Under numerous pioneer species for a successful establishment of a pioneer stand the choice of most suitable pioneer species is required.

Prispelo 20. 7. 1972

Avtoričin naslov:

mag. Sonja HORVAT-MAROLT, dipl.inž.gozd.,

Biotehniška fakulteta v Ljubljani

61000 Ljubljana, Krekov trg 1

Mentorju študija na tretji stopnji in mentorju magistrske naloge profesorju
dr. Dušanu Mlinšku iskrena hvala za pomoč in smernice pri delu!

VSEBINA

UVOD

1. RAZVOJNA POT IN KOMPONENTE PIONIRskega GOZDA	11
1.1. Pionirski gozd - razvojna pot	11
1.2. Prednosti pionirskega gozda	12
1.3. Izsledki pri proučevanju pionirskega gozda	13
1.3.1. Pionirski sestoj in mikroklima	13
1.3.2. Izvor semenja pionirskih drevesnih vrst	13
1.3.3. Koreninska konkurenca	14
1.3.4. Alelopatija	14
1.3.5. Razvoj drevesnih vrst pod zastorom	15
1.4. Časovni razvoj in naravna sukcesija pionirskega gozda	16
1.5. Pionirski gozd - naloga gojenja gozdov	18
1.6. Smernice za odločitve	20
2. PIONIRSKÉ DREVESNE VRSTE IN NJIH LASTNOSTI	22
3. PRAKTIČNE IZKUŠNJE Z DREVESNIMI VRSTAMI PIONIRSKÉGO GOZDA ..	26
3.1. Breza	26
3.2. Siva jelša	26
3.3. Siva jelša, leska	27
3.4. Zelena jelša	28
3.5. Topoli	28
3.6. Trepetlika	29
3.7. Japonski macesen	30
3.8. Jelša, topole, vrba	30
3.9. Vrbe	31
4. SKLEP	32
LITERATURA	34

UVOD

Melioracija degradiranih gozdnih tal je v svetu že precej časa izredno važen gospodarski problem. Naravne katastrofe (snegolomi, vetrolomi, požari itd.) kalamitete različnih škodljivcev, neprimerno gospodarjenje (premočne sečnje in goloseki) in drugi dejavniki povzročajo degradacijo gozdnih rastišč in sestojev. Posledice takih vplivov na naravni gozd so: erozija, slab razvoj in sestava pedosfere, zapleveljenje, slabo zdravstveno stanje sestojev, minimalen in neakovosten prirastek sestojev, neprimerna zmes drevesnih vrst itd. Tako negativno delovanje poteka navadno na večjih površinah.

Takojšnje uvajanje dragocenih senčnih in polsenčnih drevesnih vrst na take površine povzroči velike izpade zaradi kasnega mraza in plevela, hkrati pa zahteva intenzivno nego (in s tem velike stroške).

Pri gozdnih katastrofah si narava že od nekdaj pomaga tako, da z osvajalnimi drevesnimi vrstami listavcev ali iglavcev na takih površinah razvije pionirski gozd. V zaščiti ustvarjenega pionirskega gozda se polagoma razvijejo gospodarske, senčne in polsenčne drevesne vrste, ki oblikujejo gospodarski gozd.

Tak naraven sukcesijski razvoj gozda se pojavlja v obširnih pokrajinah Amerike in Azije. Tovrstna naravna obnova pa je izredno dolgotrajna. Človek pospešuje razvoj z umetnim snovanjem gozda osvajalca z najprimernejšimi pionirskimi drevesnimi vrstami (sodelovanje z naravo).

Že v začetku tega stoletja, ko so se v srednji Evropi pojavile ogromne gole površine (predvsem kot posledica večjih kalamitet), so nekateri gozdarji priporočali hitro pogozditev teh površin z osvajalnimi drevesnimi vrstami. Pionirski nasadi bi

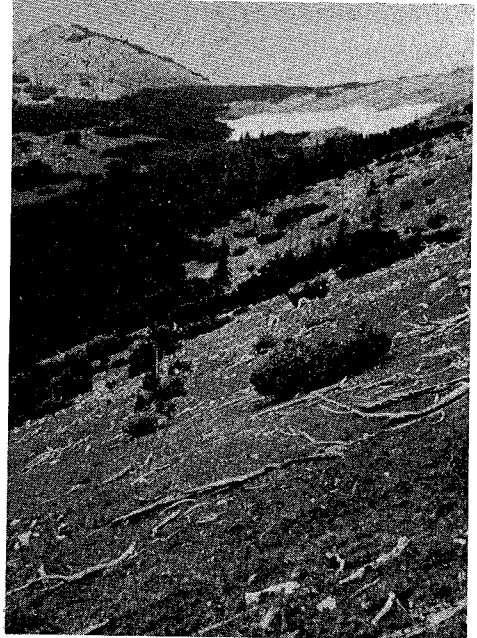


Slika št. 1

Požar je uničil sestoje in povzročil zakraševanje tal
(Mozirska dolina - Foto: F. Rainer)



Slika št. 2
Paša v gorskih predelih onemogoča
rušju, da bi se strnilo
(Foto: D. Mlinšek)



Slika št. 3
Paša, burja in erozija znižujejo
gozdno mejo
(Foto: D. Mlinšek)

bolj ali manj ohranili makroklimo in normalno vodno gospodarstvo. Razen tega bi drevesne vrste umetno zasnovanega pionirskega gozda z vmesnimi donosi blažile vedno večjo krizo, ki nastaja zaradi pomanjkanja lesa.

Medtem ko so breza in druge pionirske drevesne vrste ob prelomu stoletja opravljale v mladosti predvsem zaščitno in izboljševalno funkcijo, so kasneje pustili, da so se pionirji vrasli v trajno življenjsko skupnost gozda.

Zlasti v zadnjih 50 letih se je izredno razširilo in poglobilo zanimanje za pionirski gozd in pionirske drevesne vrste.

Številne raziskave in meritve na prostem so utrdile prepričanje, da pionirski gozd ustvarja primerne možnosti za razvoj gospodarskega gozda.

Pionirske drevesne vrste - breza, siva in zelena jelša, leska, topole, trepetlika, vrbe, itd. - ki se odlikujejo z nizom posebnih lastnosti, predstavljajo bistven pogoj pri snovanju pionirskega gozda.

1. RAZVOJNA POT IN KOMPONENTE PIONIRSKEGA GOZDA

1.1. Pionirski gozd - razvojna pot

Gozdarji raziskovalci so že pred časom ugotovili pomen pionirskih drevesnih vrst za obnovo večjih golosečnih površin. Že v drugi polovici 19. stoletja (FIEDLER - 1962) najdemo v literaturi termin "predgozd" (Vorwald). V naši strokovni terminologiji uporabljamo izredno primeren izraz: pionirski gozd in pionirski nasad.*

COTTA je že leta 1917 opisoval brezo in bore kot pomožne in varovalne drevesne vrste pri prosti bukovi setvi in ugotovil, da je breza razen tega lahko tudi vmesni donos. V gozdovih iglavcev pa je bolje, da brezo pravočasno odstranimo, ker drevju škoduje.

V Švici so se že v preteklem stoletju intenzivno ukvarjali s problematiko pionirskega gozda. Leta 1850 je KASTHOFER že opisal naslednje prednosti naravno nastalega pionirskega sestoja za snovanje in razvoj gospodarskega gozda: zaščita in izkoriščanje tal, zmanjšanje stroškov za snovanje kulture, zaščita nastajajočega sestoja pred snežnimi plazovi.

Gozdarski svetnik GEHRET (Švica) je svetoval, naj bi drevesne vrste končnega sestoja vnašali sočasno s hitrorastočimi drevesnimi vrstami, kot so: macesen, bor, breza in robinija. Poudaril pa je, da je po 35 letih čas, da te hitrorastoče drevesne vrste odstranimo v korist drevesnih vrst končnega sestoja. V tem času bi hitrorastoče drevesne vrste dosegle primerne dimenzije, da bi lahko delno krile vedno večje potrebe po lesu.

Zvezni inšpektorat za gozdarstvo v Švici je leta 1920 razposlal gozdnim upravam okrožnico (LEIBUNDGUT - 1958), v kateri je pisalo:

"Izkušnje pri pogozdovanju švicarskega gorovja vedno bolj prepričljivo dokazujejo, da dosežemo največji uspeh s kulturami na golih površinah tako, da najprej osnujemo pionirski nasad ali sočasno z glavnimi drevesnimi vrstami sadimo varovalne drevesne vrste, predvsem listavce." Snovanje pionirskega nasada je torej primarnega pomena za uspešno pogozdovanje na degradiranih gozdnih tleh, zelo zaželeno pa je v sredogorju.

V strokovnih krogih so vedno znova burno razpravljali o vsebini pionirskega gozda in pionirskih drevesnih vrstah. Strokovnjaki so podpirali trditve z bolj ali manj uspešnimi poskusi. Najburnejše razprave so se nanašale na brezo (FIEDLER - 1962), s katero je bilo opravljenih morda največ poskusov.

* Pionirski gozd: se nanaša na inicialno stopnjo v genezi gozda.

Pionirski nasad: pa pomeni umetno osnovano kulturo s pionirskimi drevesnimi vrstami.

Pionirske ali "osvajalne" drevesne vrste: drevesne vrste pionirskega gozda ali pionirskega nasada.

BÜHLER A. (1922) je od pionirskih drevesnih vrst pričakoval predvsem dvoje:

- a) zaščito pred mrazom, ki jo potrebujejo bolj občutljive gospodarske drevesne vrste in
- b) v kratkem času vmesni donos lesne mase.

Pionirski gozd ščiti pred mrazom le nekaj let; ko na primer doseže smreka višino 1,5 m, je treba elemente pionirskega gozda (bor ali breza) že postopoma odstranjevati. Vmesni donos pionirskih drevesnih vrst, kot so npr.: bor, macesen, vajmutovec, breza, javor, jelša, je možno delno izkoriščati že po 15-20 letih. Pri BÜHLERJEVIH izvajanjih je pomembna misel, da ni primerno shematsko določati sestavo sestojev. Pri odločitvah za pravilno zmes drevesnih vrst je treba upoštevati niz lastnosti le-teh: odpornost proti mrazu, zahteve glede svetlobe, potek rasti v mladosti itd.

Ti premisleki veljajo še danes. Seveda je treba skrbno nadzorovati razvoj pionirskega gozda ali nasada ter pravočasno primerno ukrepati, zlasti rahljati in redčiti. Včasih pa je dobro, da pustimo del "pionirjev" v rasti v glavni sestoji. Od začetkov urejenega gospodarjenja z gozdovi so pionirske drevesne vrste uvažali predvsem zaradi varovalnih nalog. Šele kasneje se je tej nalogi pridružila še ena - dodatna ali vmesna proizvodnja lesa.

Gozdarji so se namreč pričeli upirati radikalnim posekom dreves iz pionirskih sestojev in nasadov v korist drevesnih vrst glavnega sestoja. Že HEGER je svetoval, da najlepše predstavnike pionirskega gozda (ali nasada) - posamično ali skupinsko pustimo v rasti v končno obliko sestoja. MAYR (po FIEDLER - 1962) je menil, da pionirskih drevesnih vrst, ki varujejo pred zmrzaljo, ni treba tako kmalu - kot svetuje BÜHLER - odstranjevati iz sestoja. Med rastjo jih večkrat obvejimo, da ne škodijo glavnim drevesnim vrstam. Tako ostanejo drevesne vrste pionirskega gozda - bor, breza, vrbe, topola - dlje časa v proizvodnem procesu.

Po drugi svetovni vojni so se pojavile v srednji Evropi ogromne gole površine. Osnovna naloga gozdarjev v povojnem času je bila, kako bi te površine v čim krajšem času, čim ceneje in s čim manj delovne sile spremenili v gospodarski gozd. Praktiki in raziskovalci v gozdarstvu so priporočali snovanje pionirskih nasadov kot poprejšnji ukrep za to, da bi dobili gospodarski gozd (HEGER, KRUTSCH, WECK, ROHMEDER).

1.2. Prednosti pionirskega gozda (nasada)

Eden od najpomembnejših zagovornikov ideje o "predgozdu" je bil HEGER (1952). V svoji študiji "O pogozdovanju velikih golosečnih površin" prisloja pionirskemu gozdu odločilno vlogo za uspeh pogozdovanja. Po njegovem predlogu bi morali vsako pogozdovanje velikih golosečnih površin opraviti s snovanjem poprejšnjega pionirskega nasada.

Številne raziskave v pionirskih sestojih in nasadih v srednjeevropskem prostoru so dokazale številne prednosti le-teh. Izredno tehtne so te prednosti pionirskega sestoja:

1. Varovalni vpliv: pionirski sestoj (nasad) ustvarja ugodnejšo klimo, preprečuje klimatske ekstreme, ter varuje pred premočnim razmnoževanjem škodljivih insektov.
2. Opad pionirskih drevesnih vrst izboljšuje fizikalne in kemične lastnosti tal, zadržuje razbohotenje plevela in zatravljenje.
3. Posebno v zgornjih legah sredogorja obvaruje pionirski gozd glavni sestoj pred poškodbami, ki jih povzroča veter. Pionirski gozd vpliva namreč na vertikalno razčlenitev prihodnjega sestoja. Ta profilna razgibanost zmanjšuje hitrost vetra in stopnjuje količino CO₂ v sestoj.
4. V kratkem času dobimo uporabne lesne sortimente.

Bistvena prednost pionirskega gozda je tudi v tem (LEIBUNDGUT - 1969), da je pri snovanju gospodarskega gozda:

- razmak med sadikami lahko večji kot na goli površini;
- razvoj kakovosti je ugodnejši. Osebki, ki se razvijajo v zaščiti pionirskega gozda ali pionirskega nasada, so dobro oblikovani, drobno vejnati;
- čiščenje navadno odpade - v sestoj posegamo šele pri pozitivni izbiri.

Seveda ne izpolnjuje vsaka oblika pionirskega gozda ali pionirskega nasada vseh pozitivnih nalog.

1.3. Izsledki pri proučevanju pionirskega gozda

1.3.1. Pionirski sestoj in mikroklima

BAUMGARTNER (1956), GÖHRE (1954) in AMANN (1930) so opravili obširne raziskave o mikroklimatskih razmerah v pionirskem gozdu. BAUMGARTNER je z meritvami in proučevanjem pokazal, da povečanega donosa pod zaščito pionirskega gozda ni mogoče pripisati spremenjenim meteorološkim dejavnikom. Vzrok za večje donose je treba iskati v neklimatskih dejavnikih. AMANNOVA (1930) trdi, da so temperaturni ekstremi zračne plasti neposredno ob površini tal večji na prostem kot v poprejšnjem nasadu, pa je potrdil tudi BAUMGARTNER.

1.3.2. Izvor semenja pionirskih drevesnih vrst

Razumljiva je zahteva, da je treba tudi pri snovanju pionirskih nasadov posvetiti večjo pozornost izvoru semenja. Zgodi se namreč, da je pionirski nasad, osnovan iz semenja neznanega izvora, slabše kakovosti kot pa iste drevesne vrste v okolici površine. O genetskem poreklu semenja breze, v zvezi s tem pa o razvoju kakovosti pionirskega sestoja poročajo: SCHÖNBACH, OELKERS, BEHRND itd. (po WAGENKNECHT, 1960).

WEISS (1965) poudarja, da je pri nasadih nujno posvetiti več pozornosti genetskemu izvoru semenja jelše. Z malo truda bi lahko dobili kakovostnejši in s tem vrednejši vmesni donos. Zanimivi so rezultati poskusov, ki kažejo, da cvetni prah zgodaj rodnih in zgodaj odmirajočih slabih ras jelš prenaša svoje lastnosti na potomstvo. Zato izbirajmo iz genetskih razlogov za razmnoževanje le tiste jelše, ki so dosegle starost vsaj 60, izjemoma 40 let in ne rastejo v bližini takih jelš, ki zgodaj fruktificirajo in kažejo slabo kakovost.

1.3.3. Koreninska konkurenca

LEIBUNDGUT in KREUTZER (1958) sta raziskovala vpliv koreninske konkurence "pionirjev" na glavne drevesne vrste. Iz obširne raziskave sta posredovala za prakso izredno uporabne in zanimive sklepe:

- Ne smemo podcenjevati koreninske konkurence "pionirjev": sive jelše, breze in trepetlike na smreko, bor in hrast.
- Konkurenca različnih pionirjev na glavne drevesne vrste je različna. Zato predlagata avtorja, naj bo medsebojna razdalja glavnih drevesnih vrst v pionirskem nasadu tako velika, da se koreninska konkurenca čim bolj omili, da pa se še vedno povsem uveljavi ugoden vpliv pionirskih drevesnih vrst na mikroklimo in talne razmere.

Koreninska konkurenca breze (LINDNER - 1956 in KÖSTLER, 1968) v zgornjem delu tal ne pride do izraza, saj v večini primerov izoblikuje globlje korenine kot pa gospodarske drevesne vrste. S svojim koreninskim sistemom se prilagodi različnim talnim razmeram.

Črna jelša razvije od domačih drevesnih vrst najgloblji koreninski sistem (KÖSTLER - 1968) na najrazličnejših talnih tipih (rjava tla, težka ilovnata tla, pseudoglej, na tleh z visoko talno vodo), le na izrazito plitvih skeletnih tleh je razvoj korenin okrnjen.

Siva jelša razvije plitvejši koreninski sistem.

Trepetlika usmerja korenine pretežno v navpični smeri; 40 do 50% koreninske mase trepetlike odpade na vertikalne korenine. Trepetlika s koreninskimi odganjki dobro prekorenini zbita ilovnata tla. Na enakih rastiščih prekaša bukev, gaber, lipe, javorje in brezo. Tudi topole praviloma oblikujejo korenine globlje v tleh.

1.3.4. Alelopatija

Zanimiva so nekatera dognanja, ki izhajajo iz proučevanj medsebojnih vplivov višjih rastlin (GRÜMER, 1955). Lipe, javorji in bukev kot posamezno razporejena drevesa pospešujejo rast trav (HOMEYER, 1883). Nasprotno pa topola, vrba in breza bolj ali manj zavirajo rast zeliščnih rastlin pod drevjem. Ta lastnost je posebno pomembna pri snovanju poprejšnjega nasada.

Padavine - dež, ki pade na drevje in polagoma pricurlja na zemljo, izperejo iz listja precej soli; to vpliva na rastline pod krošnjami pospeševalno ali zaviralno. Količina mineralnih in organskih snovi, ki jih padavine izperejo iz listja, je precejšnja.

Ko so določali količino pepela v listju, so ugotovili (ARENS, 1934), da izgube listi dnevno kar 3-5% soli.

Tolikošne količine izločenih snovi pa lahko že odločilno vplivajo na rastline v okolici. Zanimiv je velik delež organskih snovi v izločkih, katerih narava je še zelo slabo poznana.

Količina izločenih snovi je odvisna od strukture listov. Močno ožiljeni listi (npr. od rastja s trdimi listi) oddajo manj snovi kot tanki in mehki listi.

Alelopatije doslej v gozdarstvu niso dovolj raziskovali niti upoštevali. Znano je, da se nekatere drevesne vrste med seboj dobro prenašajo in celo pospeševalno vplivajo druga na drugo. EIDMANN (po KÖSTLER, 1968) trdi, da so razna raziskovanja pokazala, da je delež medsebojnih vplivov raznih drevesnih vrst v talnem prostoru precejšen. Medsebojni vplivi zajemajo razpon od ugodnih vplivov do popolnega uničenja enega partnerja.

NEUNHÖFER (1952) omenja ugodne medsebojne vplive med brezo in jesenom, hrastom in bukvijo, borom in jelšo. Nasprotno pa se ne prenašajo hrast in oreh ter jesen in bukev. Ugoden vpliv na hrast ima tudi iva (pionir). 12-letni hrasti, ki so rasli v bližini ive, so dosegli višino že 2,80 m, medtem ko je hrast v čistem sestoju dosegel višino komaj 1,40 m. Enako stara bukev je v bližini ive dosegla 1,80 m, brez tega drevesa le 0,80 m (po HEUNHÖFFER - 1952). Številke dovolj nazorno pričajo, kako pomembno bi bilo vedeti za medsebojne vplive med pionirskimi drevesnimi vrstami in drevesnimi vrstami končnega gozda.

TRÜMPER (1952) navaja med zgledi iz prakse zelo ugoden vpliv ive na bukev in smreko.

1.3.5. Razvoj drevesnih vrst pod zastorom

Gospodarjenje s pionirskim gozdom je bilo že dolgo poznano, preden se je - šele leta 1956 (LINDNER) - pojavila prva študija o razvoju gospodarskih drevesnih vrst pod zastorom pionirskega gozda breze. LINDNER je s poskusom sočasnega snovanja pionirskega nasada breze in gospodarskih drevesnih vrst potrdil in pojasnil vrsto pozitivnih vplivov pionirskega nasada ali gozda. Dokazal je boljše višinske prirastke drevesnih vrst pod zastorom v primerjavi z onimi na prostem - brez zastora. LINDNER navaja vzroke za povečan prirastek pri drevesnih vrstah pod zastorom. Ti so:

- a) povečana asimilacija; kot posledica kopičenja ogljika pod zastorom breze v bližini tal in kot posledica zmanjšane respiracije rastlin pod zastorom, ki nastopi zaradi večjega brezvetrja ter znižane temperature zgornje površine listov;

- b) zavirana rast plevela - kar omogoča, da tla obdržijo značaj gozdnih tal. To pa koristi nitrifikaciji pretežno gozdnih rastlin;
- c) zasenčenje pospešuje obogatitev zgornjega dela tal z mikroorganizmi, ki reaktivirajo talne moči; to pa zopet ugodno deluje na povečano višinsko rast gospodarskih drevesnih vrst.

Navsezadnje imamo lahko pogozditev velikih golih površin s sočasnim vnašanjem breze kot "zastorne" drevesne vrste za neke vrste "naravno" pogozditev, ker v nasprotju z drugimi načini pogozdovanja - že od samega začetka omogoča bogatejšo sestavo drevesnih vrst in ustvarja stopničasto sestojno zgradbo (LINDNER, 1956).

1.4. Časovni razvoj in naravna sukcesija pionirskega gozda

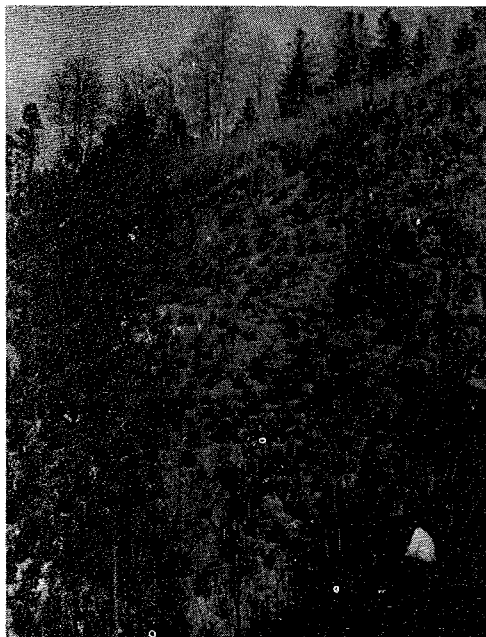
Pionirski gozd se pojavlja v treh značilnih oblikah (FIEDLER - 1960, EISENREICH in NEBE - 1967), kot:

1. pravi pionirski gozd: drevesne vrste pionirskega gozda so starejše od glavnih drevesnih vrst. Razvita sta dva sloja;
2. pionirskemu gozdu podoben sestoj: drevesne vrste pionirskega gozda so iste starosti kot glavni sestoj, vendar ga po višini bistveno prekašajo;
3. pionirski gozd brez spodnjega sloja; nastopajo le pionirske drevesne vrste brez gospodarskih drevesnih vrst (namen te oblike pionirskega gozda je le delno izpolnjen).



Slika št. 4

Nekakovostna, zastarčena drevesa v kočevskih grmiščih predstavljajo pionirski sestoj. V njih zaščitni se razvija naraven gospodarski gozd (Foto: J. Černač)



Slika št. 5
Pionirski gozd sive jelše, osnovan
sočasno z nasadom smreke
(Foto: D. Mlinšek)



Slika št. 6
Pionirski gozd rdečega bora na Nanosu vztrajno osvaja nove gole površine
(Foto: F. Rainer)

Velike ogolele površine često nasemenijo predvsem lahkosemenske (pionirske) drevesne vrste (EISENREICH, NEBE - 1967), ki polagoma ali pa bliskovito osvojijo vso površino. Pogosto pa golosečne površine v ta namen zasejemo. Pionirske drevesne vrste se v krošnjah kmalu sklenejo in ustvarijo čisti sestoj pionirjev, ta je sestavljen iz drevesnih vrst, ki hitro rastejo, vendar pa imajo kratko življenjsko dobo. Jelši, brezi in trepetliki začne že v starosti od 30-60 let močno pojemati vitalnost ali pa prično razpadati.

V senci "pionirjev" se naselijo (ali pa zasadimo) zahtevnejše drevesne vrste, npr. jelko, bukev, ki se polagoma vraščajo v krošnje svetlobnih drevesnih vrst pionirskega gozda. Nastane dvoetažni, mešani prehodni sestoj (MLINŠEK, 1968). Življenjska moč pionirskega gozda pri nadaljnji rasti peša, močno pa se razvijajo drevesne vrste, ki so se vrasle iz spodnjega položaja. Razvije se končni sestoj enomerne oblike z večjim deležem senčnih drevesnih vrst. Hitrorastoče, svetloljubne drevesne vrste, ki so izpolnile svojo pionirsko nalogo, propadajo, le posamezni predstavniki ali skupine še nekaj časa spremljajo glavni sestoj (skica št. 1).

KOZŁOWSKI (1960) in WECK (1948) sta razvila časovni razvoj gozdnih oblik podobno. Pionirski gozd breze se npr. razvije v "prehodno obliko" gozda smreke s primestano brezo. Le-ta preide kasneje v glavni sestoj smreke, ta pa v končni gozd smreke in jelke. Končna podoba tega procesa je enomeren gozd senčnih drevesnih vrst (MLINŠEK, 1968).

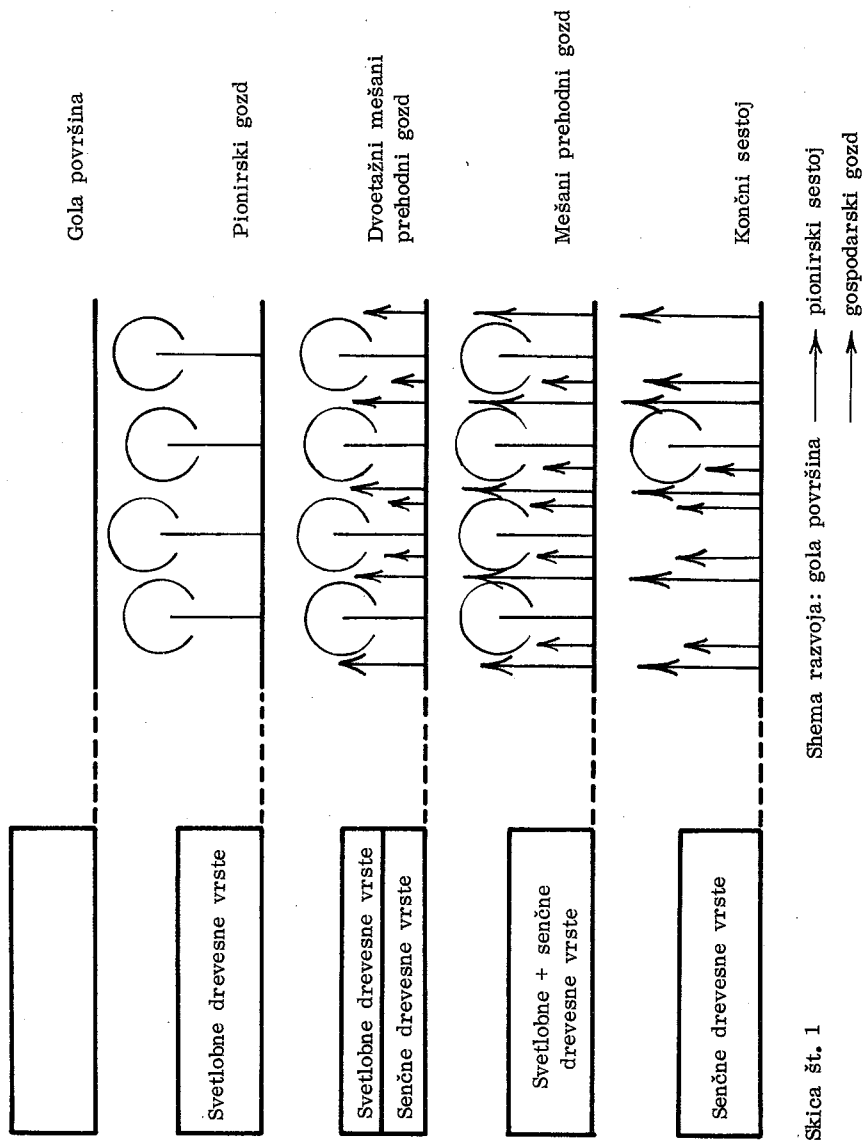
Pospešen razvoj fitosociologije je uvrstil pionirski gozd v naravni sukcesijski proces (HESS, 1936, 1940) pri nastanku oziroma razvoju gozda.

Tudi raziskave o razvoju v pragozdu (LEIBUNDGUT, 1951) so privedle do sklepa, naj vsaj začetni štadij pri pogozdovanju predstavlja sliko naravne razvojne sukcesije gozda - tudi če se pri nadaljnjem razvoju gozda oddaljujemo od tega izhodišča, z uvajanjem rastišču tujih drevesnih vrst.

1.5. Pionirski gozd - naloga gojenja gozdov

Šele okoli 50. let (LEIBUNDGUT - 1951) so gozdarski strokovnjaki predlagali, naj bi tudi problematika pionirskega gozda postala sestavni del gojiteljevega delovnega področja. Gojitelj bi najbolje izrabil, kar daje narava sama, z uspešnim snovanjem pionirskih sestojev pa bi se tudi najhitreje odvrnili od gospodarjenja z enodobnimi čistimi smrekovimi sestoji. Nasprotniki te ideje (ANDRAE, ORTMANN) so oporekali, češ da utegne biti delo s pionirskimi nasadi predrago in bi s tem izgubili v proizvodnji lesa preveč časa.

V zadnjem desetletju obravnavajo pionirski gozd (in pionirski nasad) že kot normalni sestavni del gojenja gozdov. SCHREIBER (1958) trdi, da predstavlja pionirski nasad dragocen pripomoček pri obravnavi bukovih sestojev v gričevju. Gozdnogojitveno je pomen pionirskega gozda izčrpano predstavil KORELL (1958), pri čemer je obravnaval pretežno naravne pionirske drevesne vrste: brezo, jerebiko, trepetliko, črno in belo jelšo, robinijo in macesen. Gozdnogojitveno stališče o pomenu pionirskega gozda je podal v svojem delu "Die Walderneuerung" (1960) WAGENKNECHT.



Prikazal je različne drevesne in grmovne vrste pionirskega gozda vzporedno z različnimi cilji.

Prednosti pionirskega gozda je strokovni javnosti odlično predstavil LEIBUNDGUT (1951) v svoje delu "Zgradba in gozdnogojitveni pomen najvažnejših naravnih gozdnih združb v Švici". LEIBUNDGUT je podal smernice za gospodarjenje z naravnimi gozdovi v Švici, pri tem pa je upošteval naravni razvoj v teh gozdovih. Poudaril je prednosti pionirskega gozda, ki naj ga sestavljajo varovalne drevesne vrste. Z gozdnogojitvenega vidika je pojasnil specifične prednosti manj važnih drevesnih vrst ter njih gospodarsko in biološko vrednost. Ker dajejo varovalne drevesne vrste malo sence, omogočajo razvoj donosnejšega spodnjega sloja.

Prednost pionirskega gozda ni samo v izboljševanju tal; treba je upoštevati, da je neka življenjska združba tem bolj stabilna, čim bolj pestra je njena sestava (LEIBUNDGUT, 1951, 1953 in 1954).

Že zdavnaj pred tem je tudi HEGLER poudarjal zakon o življenjski skupnosti gozda in dajal prednost načelom raznodobnosti in pomešanosti drevesnih vrst!

Nasadi varovalnih drevesnih vrst dolgo niso bili deležni pozornosti v znanstvenem raziskovanju. Šele v zadnjem času (LEIBUNDGUT, 1958) so problemi pionirskega gozda tudi znanstveno precej v ospredju. Temu so deloma pripomogle praktične izkušnje, prejšnja bolj statična gledanja pa vedno bolj nadomeščajo gojitveni nazori na dinamično-genetskih osnovah.

1.6. Smernice za odločitve

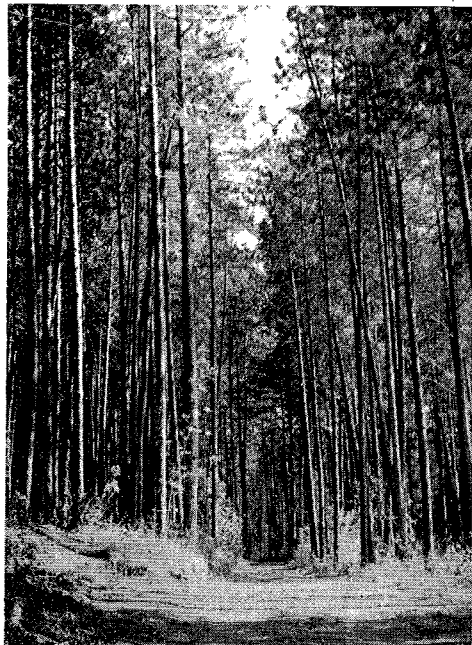
Seveda je utemeljeno vprašanje, ali je potrebno vedno in povsod v progresiji nastajanje gospodarskega gozda snovati pionirski nasad (ŠAFAR - 1963). Morda bi bilo gospodarjenje osnovati kar gospodarski gozd z ekonomsko zanimivejšimi, vendar biološko zahtevnejšimi drevesnimi vrstami. Morda bi primerne gospodarske drevesne vrste v prvem obdobju lahko nastopale kot pionirji in melioratorji tal.

Tak način reševanja je često v ospredju razprav. Žal pa ni primeren. K sreči so se do danes razmere tržišče : uporaba lesa - močno spremenile. Izredno ekspanziven razvoj industrijske tehnike in vedno večje pomanjkanje lesne surovine, so omogočili, da se vse bolj izkorišča in uporablja tudi manj kakovostna lesna surovina. Zato umetno osnovane pionirske kulture danes niso več zgolj pomožno sredstvo za izboljšanje rastiščnih (ekoloških) razmer, temveč s svojimi sortimenti krijejo tudi potrebe po celuloznem, rudniškem lesu itd.

Primer: sestoji črnega bora na Krasu ne rabijo samo kot pionirski stadij v sukcesivnem razvoju gozda, temveč dajejo vsemu Krasu tudi neko ekonomsko podlago.

Preden se odločimo, da začnemo izboljševati "problematična" rastišča, postavimo diagnozo. V ta namen moramo poznati:

- vzrok, zakaj je nastala degradacija rastišč,



Slika št. 7
Kakovosten nasad črnega bora
na krasu
(Foto: F. Rainer)

- stopnjo degradacije,
- analizirati moramo ekološke in fitocenološke razmere.

Na podlagi izdelane diagnoze se odločimo za terapijo ali za način melioracije.

Pionirski nasad bomo osnovali na močnejše degradiranih rastiščih. Na boljših rastiščih se bomo morda odločili za kulture hitrorastočih iglavcev v primerni zmesi z avtohtonimi listavci. Listavci imajo predvsem meliorativen pomen. Taka odločitev bi nekoliko omilila veliko povpraševanje po iglavcih. Primes listavcev je odvisna od: rastišča, razvojnega procesa tal, ekoloških zahtev, prilagodljivosti iglavcev itd. Vsekakor pa degradirano rastišče ne nudi primernih možnosti za takojšen razvoj avtohtonih gospodarskih drevesnih vrst. Ko se v primernih razmerah razvijejo gospodarske drevesne vrste, pionirska vegetacija že izumira.

Razvoj tega procesa je lahko hitrejši ali počasnejši, odvisno od razvojnega procesa v pedosferi in atmosferi. Normalno je, da so pionirske drevesne vrste svetlo-ljubne; drevesne vrste, ki se razvijajo pod krošnjami le-teh, pa so sencoljubne.

Gozdarji se navadno odločimo za pot biološke melioracije, pri čemer uporabljamo "usluge" pionirskih drevesnih vrst. V nekaterih primerih pa lahko obnovo pospešimo s pripomočki tehnične melioracije, kot so npr.: strojni način drenaže, oranje, gnojenje, uporaba herbicidov itd. Z uporabo teh pripomočkov izboljšujemo fizikalne in kemične lastnosti tal, zato je mogoče neposredno vnašati zahtevnejše gospodarske drevesne vrste. Vendar pa je ta način obnove drag in tudi ne pride povsod v poštev. Lahko pa se odločimo za vmesno pot, tako da biološko melioracijo pospešimo s tehnično.

Kako naj ravnamo npr. v macesnovem pionirskem nasadu, je odvisno predvsem od tega, kaj od njega pričakujemo:

- zaščito pred mrazom,
- zadušitev plevela ali pa
- doseganje čim večjih vmesnih donosov.

Postavljeni cilj narekuje posege v pionirski nasad.

2. PIONIRSKÉ DREVESNE VRSTE IN NJIH LASTNOSTI

Pionirske drevesne vrste morajo izpolnjevati vrsto zahtevnih nalog. Biti morajo tudi sposobne osnovati sestoj. V poteku naravne sukcesije gozda se samo žrtvujejo, s tem ko pospešujejo naselitev drugih, za človeka vrednejših biocenoz. Ta njihova naloga je posledica splošnih pionirskih lastnosti teh drevesnih vrst, ki dosežejo v neugodnih razmerah svoj optimum, ustvarijo novo nastajajoči združbi življenjske možnosti, same pa zopet izginejo.

Ker naravna nasemenitev pionirskih drevesnih vrst na ogolelih površinah napreduje zelo počasi, pospešimo ta proces z dodatno sadnjo. Največji uspeh dosežemo (WECK - 1948), če uvajamo pri tem drevesne vrste naravne sukcesije.



Slika št. 8
Avtohtone drevesne vrste zaraščajo
kočevska grmišča - trepetlika in
hrast
(Foto: J. Černač)

Sestave prvonaseljenih drevesnih vrst pa ne odločajo toliko o lastnosti tal (LEIBUNDGUT - 1969) kot klimatske razmere, preskrba z vodo, konkurenca talne vegetacije, ter seveda bližina semenskih dreves. Osvajalne drevesne vrste odlikujejo te lastnosti:

- zgodaj in bogato semenijo,
- lahko seme daleč leti,
- potrebujejo mnogo svetlobe,
- hitro rastejo - v mladosti zgodaj dosežejo kulminacijo višinske rasti,
- intenzivno prekoreninijo tlo,
- so precej odporne proti vetru in sončni pripeki,
- so skromni za prehrano,
- prilagodljivi različnim tlom,
- imajo kratko življenjsko dobo (z izjemo iglavcev - bora in macesna),
- niso konkurenčne sencoljubnim drevesnim vrstam,
- zaradi hitre rasti v mladosti so relativno odporne proti konkurenci trav in plevelov,
- izboljšujejo s steljo stanje humusa in tal.

Pionirske drevesne vrste morajo torej biti (LEIBUNDGUT - 1958): hitro rastoče, klimatsko neobčutljive, popravljati morajo tlo, biti morajo primerne rastišču, svetloljubne in take, da jih je mogoče zlahka uvajati. Razen tega morajo biti sposobne hitro ustvariti sestoj ali pionirski gozd.

Razumljivo je, da vsaka pionirska drevesna vrsta nima vseh omenjenih lastnosti. Macesen je npr. zahtevnejša drevesna vrsta, saj je tudi v naravno nastalem pio-



Slika št. 9
Zaraščanje kočevskih grmišč - breza
in hrast
(Foto: J. Černač)

nirskem gozdu številčno izredno skromno zastopan. Bor s svojo steljo vedno ne popravljata tal, robinja pa je občutljiva na mraz.

Na golih površinah se ponavadi najprej naselijo: breza, jelša, trepetlika, topole, vrba, bori; v gorskih predelih (LEIBUNDGUT - 1958) se jim pridružijo še: jerebika in zelena jelša, v centralnih Alpah pa macesen. Pionirji naselijo najrazličnejša tla: poplavna tla vzdolž rek in potokov, erozijska območja s surovimi tlemi, tla požarišč, zapuščenih travnikov, pašnikov, poljedeljskih površin ali pa gole površine v gozdu, ki so nastale zaradi najrazličnejših vzrokov (človek in narava).

FIEDLER (1964) navaja tele oblike (ali združbe) pionirskega gozda:

1. čisti pionirski gozd breze;
2. čisti pionirski gozd jerebike;
3. čisti pionirski gozd trepetlike;
4. pionirski gozd breze in jerebike;
5. pionirski gozd breze in trepetlike;
6. pionirski gozd breze, jerebike in trepetlike;
7. pionirski gozd oblik od 1 do 6 s primešano jelšo in vrbo.

Važna je pravilna odločitev pri izbiri pionirskih drevesnih vrst (ŠAFAR) - 1963).

- | | |
|---|--|
| a) topli in sušni položaji na karbonatnih tleh | črni bor, črni gabe, črni jesen |
| b) silikatna in globlja tla na apnencih | črni in rdeči bor, smreka, breza, trepetlika, lipa, jerebika |
| c) vlažna in mokra silikatna tla
manj mokra silikatna tla
visoke lege zunaj dinaridov | črna jelša
siva jelša
zelena jelša |
| č) topla rastišča v nižjih legah, globlja tla, suh sneg, na kislih bolj svežih silikatih | brin, rdeči hrast |
| d) mrazišča | pionirji, ki kasneje listajo |
| e) Sredozemlje, odvisno od rastišča | črni, brucijski, alepski ali primorski bor, topole in druge |

Pionirske drevesne vrste imajo različno melioracijsko sposobnost:

- | | |
|---|---|
| a) odporne pred klimatskimi ekstremi so | breza, jelša, iva, smreka, bor, domača topola |
| b) s krošnjami dušijo plevel | smreke, javorji, lipe, jelše |
| c) ustvarjajo obilen in dober humus | bori, javorji, lipe, jelše, brest |

- | | |
|---|---|
| č) s prekoreninjanjem rahljajo zgornji sloj tal | domača topola, breza, smreka |
| s prekoreninjanjem rahljajo srednji in globlji sloj tal | bori, macesen, lipe, jelše, jerebika |
| d) bogatijo tla z dušikom | jelše, akacije |
| e) zmanjšujejo zakisanost tal | vse drevesne vrste razen smreke |
| f) hitro priraščajo v mladosti | jelše, domače topole, breza, rdeči hrast in druge |
| g) dajejo čebelam pašo | lipe, akacija, sofora. |

Dober kazalec za izbiro avtohtonih drevesnih vrst je naravna sukcesija vrst, višalnost izbranih drevesnih vrst in hitrost osvajanja rastišča. Dolgotrajna odsotnost avtohtonih drevesnih vrst kaže na to, da je rastišče degradirano in da je prav, če vnašamo pionirske drevesne vrste.

Pionirji so še prav posebno važni na področju naravne razširjenosti smreke (FI-EDLER - 1960), kjer se v predrasti uveljavljajo zlasti breza, jerebika in trepetlika.

Doziranje zasenčenosti v pionirskem nasadu

V zaščito pionirskega nasada uvajamo zahtevnejše drevesne vrste: jelko, smreko, bukev, hrast, duglazijo. Da bi nam pionirski nasad omogočil hitrejšo in večjo proizvodnjo lesa glavnega sestoja, je treba zlasti pravilno uravnati stopnjo zasenčenja, ki jo dajejo drevesne vrste pionirskega nasada ali pionirskega sestoja.

Za gričevnate in sredogorske razmere bi se lahko odločili npr. takole:

- sklep krošenj pionirskega nasada - če bo smreka glavna drevesna vrsta - naj znaša 4-8, upošteva je rastišče in drevesno vrsto pionirskega nasada. Pionirski nasad jerebika je lahko gostejši kot brezov;
- sklep krošenj v pionirskem nasadu naj bo 6 do 8, če želimo pod njegovo zaščito saditi smreko, jelko, bukev, javor ali duglazijo;
- če pa bomo vnašali svetloljubne drevesne vrste, je treba zmanjšati sklep krošenj pionirskega nasada na 4 do 5.

3. PRAKTIČNE IZKUŠNJE Z DREVESNIMI VRSTAMI PIONIRKEGA GOZDA

3.1. Breza

S proučevanjem breze kot pionirske drevesne vrste so se strokovnjaki mnogo ukvarjali. Največ pa se je posvetil proučevanju breze FIEDLER. Izdelal je doktorsko tezo (1962), v kateri je obravnaval brezo kot izhodišče raznih poskusov in proučevanj v pionirskem gozdu.

LINDNER (1965) je s praktičnim poskusom dokazal ugoden vpliv pionirskega gozda (pionirskega nasada) breze na razvoj važnejših gospodarskih vrst (npr. smreke).

Vpliv spremenjene mikroklimne na rast gospodarskih drevesnih vrst pod zaščito pionirskega gozda breze je na podlagi številnih meritev vlage, temperature, padavin in drugih dejavnikov proučeval BAUMGARTNER (1956). Ugotovil je, da boljše rasti kultur v pionirskem gozdu ni mogoče pripisovati meteorološkim dejavnikom. Brez pridrzkov pa se je strinjal s sklepom, da pionirski gozd na velikih posekah omili pozebe na semenicah gospodarskih drevesnih vrst, na strminah pa ščiti pred erozijo, ki jo povzročata veter in voda.

3.2. Siva jelša

Odličen pionir je siva jelša, ki spreminja neplodna, izgospodarjena (preizkoriščena) tla zopet v humozna, plodna gozdna tla. Zaradi sposobnosti, da iz sterilnih tal ustvari plodna tla in s tem omogoči ponovno obnovo gozda, predstavlja ta drevesna vrsta neprecenljivo vrednost (VORREITH - 1961). Žal se te dragocene lastnosti sive jelše premalo zavedamo, ter jo premalo izkoriščamo.

Siva jelša je odlično dokazala svojo pionirsko vlogo pri pogozdovanju izsipališča na območju rudnika sadre v Avstriji (KRAPFENBAUER - 1963). Obravnavano območje predstavlja strmino na zgornji bukovi stopnji (709 m n.v.). Pobočje je zaradi povečane teže - odlagališče odvečnega materiala iz rudnika - prišlo v stik z drsno plastjo matične podlage ter pričelo drseti. Zaradi tega so ogroženo območje odstopili gozdarskim strokovnjakom za ponovno pogozdovanje. Siva jelša naj bi s svojo hitro rastjo stabilizirala tla in s tem preprečila erozijski proces drsenja, hkrati pa dajala zaščito podsajenim gospodarskim drevesnim vrstam: smreki, jelki, bukvi, macesnu, gorskemu javorju, to je avtohtonim drevesnim vrstam okoliškega gozda. Leto dni po snovanju pionirskega nasada sive jelše so bile podsajene omenjene drevesne vrste v neposredni bližini sive jelše (30 do 50 cm). Kljub visokemu pH (6,55-7,15) je smreka izredno dobro uspevala. Že drugo leto po saditvi gospodarskih drevesnih vrst so jelšo obvejevali, odvečno jelšo pa odstranjevali s kemičnimi premazi (Lignopur F).

Kot je bilo pričakovati, je siva jelša izredno ugodno vplivala na razvoj tal. Zgornja plast tal se je obogatila s humusom in mineralnimi snovmi: K, Mg, P in N, ki jih je bilo v izhodiščnem materialu zelo malo. Po svoji sestavi so se tla vedno

bolj približevala sestavi tal okoliških gozdov. Na tako izboljšanih tleh se je polagoma naseljevala vegetacija prvotnih gozdnih tal.

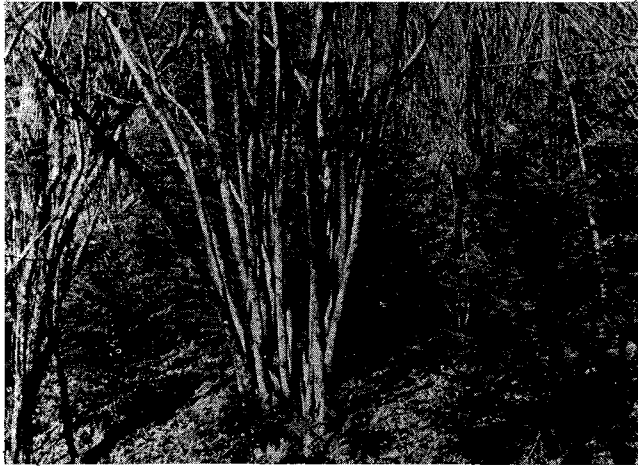
Izkazalo se je, da ni strahu, da bi se siva jelša zaradi premočnega odganjanja iz korenin preveč razširila, saj jo lahko uspešno zadržujemo s kemičnimi premazi, dokler je to potrebno. Ko pa je glavni sestoj sklenjen, se siva jelša tako in tako sama umakne.

LEIBUNDGUT (1965) ugotavlja, da je pionirski nasad sive jelše zelo ugodno vplival na povečan višinski prirastek hrasta.

3.3. Siva jelša, leska

Na veliki površini jugovzhodno od Mecklenburga (KRUSE, 1966), so osnovali pionirski nasad sive jelše, pod njo pa vnesli bukev, ki je na tem območju avtohtona drevesna vrsta. Bukve so podsejali in posadili. Posebnost tega poskusa: dveletne bukve semenice so se odlično obnesle, eno in dvoletni "divjaki" bukve pa ne.

Dobro se je posrečila tudi podsadnja bukve pod zastorom leske, le da so v tem primeru uporabili močnejše (štiriletne) presajene bukve.



Slika št. 10
Leska kot "pionir" v kočevskih grmiščih
(Foto: J. Černač)

3.4. Zelena jelša

Kar pomeni iz gozdnogojitvenih vidikov siva jelša za nižino, to je zelena jelša za višje gorske lege. Pod zaščito zelene jelša - pionirska drevesna vrsta za določena rastišča gorovij - se ponovno naselijo avtohtone gospodarske drevesne vrste (VORREITH - 1961), kot so: smreka, macesen in druge.

3.5. Topole

Topole, hibridi balzamaste topole in trepetlika so za snovanje pionirskih nasadov zanimivi predvsem zato, ker: izredno hitro priraščajo v višino, že v drugem letu rasti omilijo klimatske ekstreme, dajejo vmesen donos (topolov les je lahko prodati), razen tega pa imajo hrast, gorski javor, smreka in jelka pod zastorom teh drevesnih vrst le malo zmanjšan višinski prirastek. Seveda zahtevajo omenjene topole določena rastišča in potrebujejo mnogo svetlobe (zasenčenje jim zmanjšuje prirastek in kvarno vpliva na kakovost - ravnost debel). Če svetlobne razmere dovoljujejo snovanje topolovega pionirskega nasada, potem se je treba glede na rastiščne razmere odločiti za eno ali drugo od topol, saj se po svojih zahtevah med seboj močno razlikujejo.

Tudi GRABENSTEDT (1966) navaja dokaze, kako lahko povečamo donose glede na maso in vrednost v sestojih svetloljubnih listavcev. Za zgled navaja 25-letni topolov sestoj (Marilandica), ki je bil osnovan sočasno s sitko. Topolove krošnje so delno zadrževale sitko v rasti, del sitke pa se je uspešno vrasel v glavni sestoj topole. Primešana sitka predstavlja precejšen delež lesne zaloge, saj pričakuje avtor v 40-letni obhodnji dodaten donos - 80 m³ deblovine sitke. Sitko v spodnjem položaju bi pred leti tudi prav lahko porabili za novoletna drevesca. Poleg tega, da daje sitka izdaten vmesen donos, opravlja tudi negovalno nalogo, kot bi jo sicer npr. jelša, tj., neguje debela topol.

Evroameriški hibridi topol pridejo v poštev kot vrsta pionirskega nasada le v gričevnatem svetu in v spodnji gorski stopnji do nekako 700-800 m n.v. (LEIBUNDGUT - 1969). Te topole zahtevajo ugodnejše fizikalne lastnosti tal in ne prenesejo dlje časa stoječe vode. Primernejša so suha, dobro prezračena tla, manj pa težka, izmenično mokra in fiziološko plitva tla. Še posebno primerna so rastišča logov in mešanih gozdov listavcev: jesena in gorskega javorja, bukovih gozdov, hrastovo-gabrovega gozda in bukovega gozda na vlažnih rjavih tleh. Z balzamastimi topolami še nimamo veliko izkušenj.

Ker topolov nasad že v prvem letu opravlja svojo varovalno vlogo, lahko glavne drevesne vrste sadimo sočasno s topolo. Navadno pa je boljše, da nekaj let počakamo, da pionirski nasad že delno opravlja svojo pionirsko nalogo.

3.6. Trepetlika

Nobena druga drevesna vrsta ni v preteklosti doživela toliko različnih ocen (MARCET - 1964) kot prav trepetlika. Med tem ko je v baltičkih deželah in SSSR trepetlika že dalj časa pomembna gospodarska drevesna vrsta, pa v drugih evropskih deželah še ni pridobila veljave. Do pred kratkim so jo celo načrtno iztrebljali. Za to so krivi različni vzroki, med njimi: nasadi hitrorastočih iglavcev, razmnoževanje trepetlike iz korenin na golosečnih površinah - zaradi česar dobimo manjvredne sortimente, trepetlika je vmesni gostitelj borovega zavijača itd.

Trepetlika ima v horizontalnem in vertikalnem pasu izredno široko amplitudo razširjenosti. V Evropi se pojavlja skoraj povsod, v visokem gorovju pa sega celo do gozdne meje. Vse to kaže, da je trepetlika izredno prilagodljiva ter klimatsko in diferencialna, v čemer se tudi razlikuje od ostalih topol. Je odporna proti mrazu, skromna glede toplotnih in talnih razmer ter prenaša tudi delno zasenčenje od strani. Višinski prirastek trepetlike je izredno velik. V prvem letu lahko zraste do 50 cm, v drugem letu pa že do višine 2 m. V najustreznejših razmerah (severna in severovzhodna Evropa) zraste v 100 in več letih tudi 35-40 m visoko ter doseže prsni premer do 1,75 m. Pri nas le redkokje še najdemo trepetliko, staro nad 60 let, ki bi ne bila nagnita.

Kljub temu da trepetlika močno semeni, saj rodi eno samo drevo trepetlike več milijonov semen, in četudi je kaljivost semena 100-odstotna, je vendar naravna nasemenitev manj pomembna in malo uspešna. Mali kalčki trepetlike rastejo zelo počasi, konkurenca okolišne talne vegetacije jih zaduši. Kratkotrajna površinska suša lahko uniči celotno naravno nasemenitev. Pač pa naravna nasemenitev trepetlike uspe na naplavljenih ter revnih peščenih tleh, kjer še ni močnejše konkurence s strani pritalne vegetacije ali pa na požganicah. Na teh površinah se trepetlika uveljavlja kot pionir.

Trepetlikin les postaja vedno več vreden in uporabnejši (industrija papirja in ivernih plošč, vžigalice, luščeni furnirji trepetlike so cenejši od onih tropskih lesov, itd.). Prav bi bilo, če bi tudi pri nas močnejše uvajali trepetliko kot pionirsko ali gospodarsko drevesno vrsto za to na ustreznih krajih.

Trepetlika ima zelo skromne zahteve glede svetlobe, topolote in tal. V pionirskem gozdu daje zadovoljive donose na fiziološko globokih tleh - z dovolj zraka, vlage in hrane. Pri stoječi vlagi ustvarja trepetlika široko razvejan, toda le plitek koreninski sistem, ki je zelo neodporen proti vetru. Na neprimernih tleh ga precej ogroža mali topolov kozliček (*Saperda populnea*). Zlasti neprijetna lastnost trepetlike pa je, da močno odganja iz korenin in jo je težko popolnoma izkrciti.

Za gospodarstvo je trepetlika najbolj pomembna v južni Norveški (BÖRSET, 1962). Tu se izredno močno razmnožuje s poganjki iz korenin. Še pred nedavnim so jo obravnavali le kot "plevel" v gozdu ter jo zatirali v korist smreke. Vedno bolj pa se uveljavlja trepetlika kot izrazita pionirska drevesna vrsta, ki jo odlikuje izredno hitra rast v mladosti. To lastnost bi najbolje izrabili tako, da bi pustili rasti eno generacijo trepetlike, pod to pa bi vnesli smreko - če se ne bi tja naselila že po naravni poti. Tako bi precej prihranili pri snovanju kultur v tem delu Evrope.

3.7. Japonski macesen

Tudi japonski macesen je na mnogih rastiščih zelo primeren kot pionir. Ima še to prednost, da daje vrednejši vmesni donos kot druge pionirske drevesne vrste; razen tega pa se delež macesna uspešno vraste v glavni sestoj.

Na območju Bodenskega jezera so okrog leta 1950 na površini 265 ha (HAMM - 1963) osnovali poprejšnji nasad z japonskim macesnom. Pokazalo se je tole:

- Na svežih do zmerno svežih rastiščih mlajše morene in molase ter na rjavih ilovnato-glinastih tleh starejše morene se je način obnove z macesnovim pionirskim nasadom odlično obnesel. Večji delež macesna se je vrasel v glavni sestoj.
- Tudi na zmerno suhih rastiščih mlajše morene ter na marmoriranih ilovkah starih moren je macesen dobro uspel. V glavni sestoj so se vrastla posamezna drevesa, ker je macesen v rasti zaostal za gospodarskimi drevesnimi vrstami.
- Na suhih rastiščih je japonski macesen povsem odpovedal.

Med razvojem macesnovega nasada in med vraščanjem macesna v glavni sestoj so macesen večkrat obžagali (do višine 12 m). Stroški tega ukrepa se bogato obrestujejo, saj "pridelamo" vrednejše sortimente.

3.8. Jelša, topola, vrba

V Nemčiji so poskusili obnoviti veliko golosečno površino - ekstremno mrazišče (FREUDENBERGER, SCHLENKER - 1965) z uvajanjem pionirskih drevesnih vrst. V neposredni okolici golosečne površine rastejo kakovostni avtohtoni smrekovo-jelovi sestoji. Neposredno pogozdovanje smreke se je slabo posrečilo, saj je smreka potrebovala kar 15 let, da je prerasla kritično območje mraza. Sploh nemogoče pa je bilo na golosečno površino uspešno vnesti jelko, ki je v okoliškem gozdu sicer odlično uspevala. Namen poskusa je bil dognati, s katerimi listavci bi v kratkem času na tem rastišču ustvarili zadovoljiv pionirski nasad, ki bi varoval smreko pred zmrzaljo ter omogočil ponovno uvajanje jelke.

Pionirski nasad listavcev je na tem mraziščnem območju omogočil ponovno uspešno pogozditev z jelko. Kot "pionirji" so se najbolje obnesli: siva jelša, Rochester topola in potaknjenci *Salix Smithiane*.

Širokolista vrba - iva in trepetlika, se v tem poskusu nista dobro odrezali. Iva je izredno slabo priraščala v višino, saj je v 7 letih dosegla komaj višino 1,5-3 m. Razen tega so slabo razvite krošnje ive in trepetlike slabše pokrivalo tlo, zato od njih ni bilo pričakovati večje zaščite pred zmrzaljo.

3.9. Vrbe

Na območju fliša v Švici nastopajo v vlogi pionirjev najpogosteje vrbe: *Salix caprea*, *Salix purpurea* in *Salix eleagnos*, ki poraščajo rahla surova tla. (Na sipinah in v spodnjih delih potočnih jarkov se uveljavlja siva jelša.

Gozdnatost na področju fliša v Graubündenu (GRÜNIG - 1954) znaša le 20%, kar je mnogo premalo za to področje, ki ima sicer dovolj padavin (1400 do 2000 mm). Gozdnatost bi morali dvigniti vsaj na 35%, za kar bo treba pogozditi okoli 50.000 ha površin na flišu. V višjih legah, prek 1300 do 1400 m n.v. je na področju fliša število drevesnih vrst, ki se pojavljajo po naravi, zelo omejeno. Če se v višjih legah še pojavi siva jelša, je zelo dragocena. Njena meja pa leži pri 1200 do 1400 m n.v. Zelena jelša je ne more nadomestiti, ker je vezana na določena rastišča. Razen tega zelena jelša odpove na občasno suhih, sončnih in zelo vetrovnih legah. Za pogozditev visokih leg, razmočenih, često zašotnih ali celo šotnih tal pa so primerne v glavnem širokolistne vrbe: *Salix nigricans*, *Salix aurita*, *Salix appendiculata*. Ozkoliste vrbe, z izjemo ive, ki spada med širokolistne vrbe, so naseljene predvsem na surovih tleh. Izredno pomembno za nasad vrb je vprašanje ekološke razširjenosti rodu vrb kot tudi naravne intraspecifične variacije raznih oblik. Determinacija vrb je izredno težavna, zanesljivo jo je mogoče ugotoviti le z natančno mikroskopsko raziskavo morfoloije cvetov.

ORTMANN (1959) navaja naslednji primer z vrbo:

Na severni strani gorovja Breitenberg, v nadmorski višini 550-650 m so na večji golosečni površini leta 1947 pogozdovali z brezo, smreko, bukvi in borom. Čez čas je na površini prevladala breza. Kot naravni spremljevalec breze se je pojavila iva, v nižjih legah v družbi s trepetliko. Iva se je pojavila v obliki poldrevesa in drevesa. Iva na tem področju je avtohtona in se razmnožuje skoraj izključno s semenjem. Značilno je, da je na tem področju zastopana sklenjena populacija ive, pretežno v drevesni obliki.

ORTMANN poudarja, da se iva odlično uveljavlja na posekah sredogorja, skupaj z brezo, jesenom in trepetliko, kot pionirska oblika gozdov iglavcev.

5. SKLEP

Že dokaj dolgo obstaja problem obnove gozdov na velikih golosečnih površinah. Takojšnje uvajanje dragocenih senčnih in polsenčnih drevesnih vrst na take površine je navadno povezano z velikimi izgubami zaradi kasnega mraza in plevela, obenem pa zahteva intenzivno nego. Tem izgubam časa in denarja se izognemo s snovanjem pionirskih nasadov.

Pri gozdnih katastrofah si narava že od nekdaj pomaga sama tako, da ustvari pionirski gozd listavcev (igl.), ki imajo vrsto specifičnih lastnosti: so odporni proti neugodnim vremenskim razmeram, hitro rastejo, so skromni za mineralne snovi v tleh, imajo kratko življenjsko dobo, niso konkurenčni sencoljubnim drevesnim vrstam, dajejo gospodarskim drevesnim vrstam potrebno zaščito itd. V zaščiti ustvarjenega pionirskega gozda polagoma napredujejo dragocene senčne in polsenčne drevesne vrste.

Tak naraven razvoj je možno zasledovati v obširnih pokrajinah Amerike in Azije (HAMM - 1963). Naravna obnova je tako izredno dolgotrajna. Zato pionirski "gozd" danes navadno ustvarja človek (v povezavi z naravo). Izbira drevesnih vrst za pionirski nasad je odvisna od rastiščnih dejavnikov in od gospodarskih premislekov.

Pogozdovanja na golosečnih površinah otežujejo klimatski in talni dejavniki toliko bolj, kolikor bolj neugodno vplivajo naravni pogoji na uspevanje gozda. Pri pogozdovanju v gorah uvajajo že desetletja drevesne vrste, ki popravljajo tla. Že leta 1896 je V. FISCHBACH priporočil ivo kot izrednega pionirja v sredogorju. V skladu z izkušnjami predlagajo strokovnjaki za snovanje pionirskih nasadov različne drevesne vrste: brezo, trepetliko, jerebiko, jelše, topole idr. Še posebno tehtna so priporočila gozdarskih strokovnjakov, da pri izbiri drevesnih vrst za snovanje pionirskega nasada ni enotnih receptov. Treba je poznati sukcesijski proces v razvoju gozda in izbrati drevesne vrste, ki so sestavni del tega razvoja. Odlične pionirske drevesne vrste so predvsem: breza, trepetlika, topol, med jelšami pa zlasti siva jelša, bori, vrbe; v gorovju se jim pridružijo še jerebika in zelena jelša, v Centralnih Alpah pa macesen.

Pionirski gozd je danes že obravnavan kot normalni sestavni del gojenja gozdov, s čimer je gojitelju dana možnost, da izrabí to, kar daje narava.

Obnova velikih degradiranih gozdnih površin s pionirskimi nasadi ne sloni več zgolj na hipotetičnih sklepih. Prednosti pionirskega gozda oziroma pionirskega nasada so znanstveno dognane in dokazane s praktičnimi primeri. Pri proučevanju pionirskega gozda so pomembni zlasti tile sklepi:

- moderna fitosociologija je uvrstila pionirski gozd v naravni razvojni proces pri sukcesijskem razvoju gozda;
- pionirski gozd lahko ustvari precejšen vmesni donos lesne mase (ne predstavlja več zgolj pomožnega sredstva za izboljšanje rastiščnih razmer);
- pionirski gozd izboljša rastiščne razmere in ustvarja možnosti za razvoj gospodarskih drevesnih vrst;
- pionirski gozd je uvrščen v delovno področje gojitelja, ki je najbolj usposobljen, da pravilno usmerja "silnice" naravnega razvoja gozda in obenem z gozdom sodeluje.

ZUSAMMENFASSUNG

PIONIERBESTAND UND PIONIERBAUMARTEN

Die Melioration degradierter Waldböden stellt schon lange ein ausserordentlich wichtiges wirtschaftliches Problem dar. Naturkatastrophen (Schee- und Wetterbrüche, Waldbrände), grosse Kalamitäten durch verschiedene Schädlinge, ungeeignete Bewirtschaftung (zu starke Hiebe) und andere Gründe, verursachen eine starke Degradation der Waldstandorte und Waldbestände. Die Folgen solcher Einflüssen auf den Naturwald sind: Erosion, schlechte Entwicklung und Zusammensetzung des Bodenprofils, Verunkrautung der Fläche, schlechter Gesundheitszustand der Bestände, minimaler Bestandeszuwachs von schlechter Qualität, ungeeignete Baumartenmischung, usw.

Eine unmittelbare Bestandesgründung von Schatten- und Halbschattenbaumarten - die von späten Frösten und Verunkrautung gefährdet sind - ist mit grossen Ausfällen verbunden, verlangt aber auch intensive Pflege. Mit Hilfe der technischen Melioration (Drainierung mit Maschinen, Düngung, Verwendung von Herbiziden, usw.) ist die Erneuerung viel zu kostspielig.

Nach grossen Waldkatastrophen siedeln die kahlen Flächen lichtliebende Pionierbaumarten an, die auch bei ungünstigen Wetterbedingungen widerstandsfähig u. standortanspruchslos sind. Unter dem Schutz des entstehenden Vorwaldes entwickeln sich langsam wirtschaftswaldbildende Schatten- und Halbschattenbaumarten. Eine solche natürliche Entwicklung findet man noch in den ausgedehnten Landschaften von Amerika und Asien vor. Die natürliche Wiederbewaldung erfolgt auf diesem Wege nur sehr langsam.

Der Mensch fördert diese langsame Entwicklung durch künstliche Gründung des Vorwaldes mit geeigneten Pionierholzarten.

In der Studie sind viele Untersuchungen mit verschiedenen Pionierbaumarten, die im mitteleuropäischen Raum und in Skandinavien ausgeführt wurden, in groben Zügen dargestellt.

Bei der Erforschung des Pionierwaldes der Vergangenheit und Gegenwart, sind vor allem folgende Schlüsse von Bedeutung:

- Der Pionierbestand verbessert die Standortverhältnisse und gestaltet für die Entwicklung der Wirtschaftsbaumarten geeignete Bedingungen.
- Die moderne Pflanzensoziologie gliedert den Pionierbestand in das natürliche Sukzessionsentwicklungsstadium des Waldes ein.
- Die Problematik des Vorwaldes (des Pionierbestandes) ist den Arbeitskreis des Waldbauers zugeteilt. Er weiss, am wirksamsten die "Kraftlinien" der natürlichen Waldentwicklung zu verfolgen und die Kräfte der Natur am besten auszunützen.
- Ausserdem liefert der Pionierbestand beträchtliche Zwischennutzung.

LITERATURA

- Amann, H.: Birkenvorwald als Schutz gegen Spätfröste (Forstw. Zentralbl. 1930)
- Arens, K.: Die kutikuläre Excretion des Laubblattes Jb. wiss. Bot. 1934
- Baumgartner, A.: Über die Unterschiede in den klimatischen Wuchsbedingungen einer freien und einer birkenüberstellten Wiederaufforstungsfläche (Forstwiss. Cbl. 7/8 - 1956, S. 223-39)
- Börset, O.: Die Bedeutung der Aspe (*Populus tremula*) als Vorwald -u. Mischholzart für die Fi-Kultur in Norwegen (Tagungsberichte 53. Berlin: Dt. Akad. Landwirtschaftswiss. "Probleme der Waldökologie...". 1962, S. 79-86)
- Bühler, A.: Der Waldbau nach wissenschaftlichen Forschung und praktischer Erfahrung (2. Bd. Stuttgart 1922)
- Dengler, A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 2. Aufl. (Berlin 1935, Springer)
- Eisenreich, J., Nebe, W.: Waldbau (VEB - Deutsch. Landwirtsch. Verlag, 1967)
- Fiedler, F.: Zum Begriff "Vorwald" (Forst u. Jagd, Berlin 1960/3, S. 102-104)
- Fiedler, F.: Zum Begriff "Vorwald" (Sozialist. Forstwirtschaft., Berlin 1964/12)
- Fiedler, F.: Die Entwicklung des Vorwaldgedankens unter besonderer Berücksichtigung der Birke, A.f.F., 11. Band, Heft 2, 1962
- Freudenberger, Schlenker: Wiederbestockung von Frostlagen (Vorwaldversuch), Allg. Forstztschr. - München 1965), 9, 10
- Göhre, K.: Kleinklimatische Untersuchungen auf einer Kiefernkultur unter Birkenvorwald, Archiv f. Forstw. 1954/3
- Grabenstedt: Nadelhölzer im Unterbau, Forst- u. Holzwirt. Hannover, Bd. 21, 1966, 13 S. 285-186
- Grümmer, G.: Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen Allelopathie, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1955
- Grünig, P.: Anbauergebnisse mit verschiedener Weidenarten im Aufforstungsgebiet des Höllbachs, (Kt. Freiburg)
- Gutzwiller, R.: Beobachtungen über das Vorkommen von Weiden (*Salices*) in Schweizerischen Flyschgebieten, SZF, 1965
- Hamm, H.: Der Vorwald mit Japanlärche, Allg. Forstz. München, Bd. 18/1963, 49 S. 768-771

- Homeyer, E.F.: Bemerkungen über die düngende Wirkung des aus den Baumkronen niederträufelnden Wassers, Ber. Deutsch. Bot. Ges., 1883
- Heger, A.: Die Begründung von Mischwäldern auf Grosskahlfächten unter besonderer Berücksichtigung des Vorwaldgedankens, Radebeul. u. Berlin Neumann-Verlag, 1952
- Hess, E.: Neue Wege in Aufforstungswesen, Beiheft Nr. 19, z. SZF, 1940
- Korell, U.: Der Vorwald, seine Bedeutung und seine Behandlung, Forst und Jagd 1958, Sondernummer Waldbaurichtlinien
- Kozłowski: Einfluss der Birke auf die Produktivität der Fichtenbestände, Lesnoe chozajstwo 1960, Nr. 2
- Köstler, J.N. u. Mitarbeiter: Die Wurzeln der Waldbäume, Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1968
- Krapfenbauer, A.: Erfolgreiche Haldenaufforstung mit Grauerle als dienender Baumart, Allg. Forstztg. Wien, Bd. 74/1963, 19/20
- Kruse, W.: Erfahrungen beim Anbau der Rotbuche unter Weichlaubhölzern und Hasel, Soz. Forstwirtschaft. Berlin, Bd. 16/1966, 6
- Leibundgut, H.: Pappeln als Baumarten des Vorwaldes, Die Holzzucht, 1969/1
- Leibundgut, H.: Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften in der Schweiz, Bern, 1951
- Leibundgut, H., Kreutzer, K.: Untersuchungen über die Wurzelkonkurrenz (1. Mitt. über den Vorwald), Mitt. d. schw. Anstalt, 1958/5, S. 362-398
- Leibundgut, H.: Die Rolle der Nebenbaumarten im Wirtschaftswald, Allg. Forst. u. Jagdzeitung, 1953/54, Nr. 2
- Leibundgut, H.: Ergebnisse eines Eichenanbauversuches auf dem Hönningerberg, Schweiz. Z. Forstwes., Zürich, Bd. 116, 1965, 10/11, S. 825-834
- Leibundgut, H.: Die Waldpflege, Bern, 1966
- Lindner, A.: Günstige Auswirkung des Bi-Schirmes auf das Wachstum gleichzeitig eingebrachter Kulturen, Forstwiss. Cblt., 1956, S. 239-242
- Marcet, E.: Die Aspe und ihr Anbau, Die Holzzucht, Hamburg, 1964/1, 2
- Mlinšek, D.: Gojenje gozdov na osnovah nege, Ljubljana, 1968
- Neunhoffer: Pflanzenfreundschaften - Pflanzenfeindschaften - Mischwald, Allg. Forstzeitschr., 1952

- Ortmann, Chr.: Beobachtungen über das Vorkommen autochtoner, baumförmiger *Salix species* und ihre Bedeutung für die Forstpflanzenzüchtung, *Silvae Genetica* 8, 1959, S. 133-160
- Schiechl, H.M.: Grundlagen der Grünverbauung, Mitt. -Mariabrunn, Wien, 1958
- Schreiber, H.: Richtlinien für Behandlung der Buchenbestockung in Hügelland und im Gebirge, mit besonderer Berücksichtigung des mitteldeutschen Buchengebietes, Forst und Jagd, 1958, Sonderheft: Waldbaurichtlinien
- Šafar, J.: Ekonomski i biološki temelji za uzgajanje šuma, SŠD - Hrvatske, 1963
- Trümper: Pflanzenfreundschaften - Pflanzenfeindschaften- Mischwald, Allg. Forstztzsch. 1952
- Vorreith, M.: Die Pionierholzarten des Hochgebirges: Weisserlen - Alpenerlen - Latschen, Allg. Forstztg., Wien, 1961, 11, 12 - S. 118-121
- Wagenknecht, E.: Die Walderneuerung, 4. Aufl., Berlin, 1960
- Weck: Waldgefügetypen, Allg. Forstztzsch. 1948/3
- Weiss, M.: Mehr Beachtung der Rassenfrage beim Anbau von Erlen, Sozial. Forstwirtschaft., Berlin, Bd. 15/1965, 4, S. 110-112