

ganjem okuženega materiala lahko povzroči gozdni požar. To pa le tedaj, če nismo dovolj previdni. Poznamo namreč dovolj varnostnih ukrepov proti gozdnim požarom, ki niso samo izvedljivi in učinkoviti, temveč so stroški za njihovo izvajanje v razmerju s stroški odstranjevanja vej in vrhačev iz gozda neprimerno manjši, prav malenkostni. Mnogo se dela za to, da bi se lubadarji namesto s požiganjem uničevali s kemičnimi sredstvi, vendar pa glede tega še ni bil dosežen zadovoljiv uspeh. Zato odobravamo mišljenje J. M a k s y m o v a, ki pravi: »Za švicarske razmere, kjer smo z metodo lovnih dreves dosegli nedvomne uspehe, odklanjamo slej ko prej uporabo visoko koncentriranih strupenih preparatov v gozdu.«¹⁵

Če na kratko povzamem svoje razglabljanje o obeh metodah, pridem do zaključka, da je metoda lovnih dreves po svoji vsestranskosti, preprostosti, racionalnosti in učinkovitosti še vedno neprimerno uspešnejša pri zatiranju lubadarjev od preložene metode lovnih debel, ki zaradi svoje enostranskosti in drugih grobih pomanjkljivosti pri zatiranju današnje razmnoženosti in razširjenosti lubadarjev v Sloveniji ni samo neuporabna, temveč celo nevarna za gozd. Zato jo je treba odklanjati.

SEČNA DOBA IN KAKOVOST LESA

Ing. Ivan Možina (Ljubljana)

Splošno znana je trditev, da je kakovost lesnih izdelkov v znatni meri odvisna od letne dobe, v kateri je bil les posekan. V vsakdanji praksi često ugotavljamo, da daje v času vegetacije posekan les nižji odstotek izkoriščanja, da močneje in hitreje razpoka in da je predvsem manj trpežen kakor enakovrsten les, ki je bil posekan pozimi. Nasprotno pa poznamo tudi primere, kjer se je les letne sečnje izkazal popolnoma enakovreden lesu zimske sečnje.

Vprašanje vpliva sečne dobe na tehnične lastnosti lesa je stáro. Prvi zapiski o tem izvirajo še iz rimske dobe. Plinij poroča, da so rimski gradbeniki uporabljali predvsem les zimske sečnje v prepričanju, da je poleti posekan les manj vreden, da močno razpoka in da se hitro pokvari. S tem vprašanjem, ki se pojavlja vedno znova, se je bavila cela vrsta tehnologov in gozdarjev.

Značilno je, da se ugotovitve in mnenja raznih raziskovalcev ne strinjajo vedno. Večina meni, da je najprimernejši čas za sečnjo doba, v kateri vegetacija miruje, to je jesen in zima ali celo določeni meseci v tem razdobju. Nekateri trde, da sečna doba ne vpliva pomembno na kakovost lesa, v posameznih primerih pa celo ugotavljajo, da je les letne sečnje v določenih okoliščinah trpežnejši od lesa zimske sečnje.

Tako različne, često celo nasprotno ugotovitve in iz njih izvedeni nasprotujoči si zaključki so posledica nezadostno raziskane prirode lesa in neupoštevanja pravih vzrokov, ki so za kakovost lesa dejansko mero-

dajni. S splošnim razvojem znanosti je uspelo v novejšem času do neke stopnje, čeprav še ne povsem zadovoljivo, osvetliti to važno vprašanje.

Zgodovinar Plinij poroča, da so bili rimski gradbeniki mnenja, da tudi luna vpliva na kakovost lesa. Les, ki ga posekamo v času, kadar luna raste, naj bi bil manj trpežen od lesa, ki ga posekamo v času, ko luna pojema. To mnenje je bilo precej razširjeno vse do konca 19. stoletja, pa tudi še dandanes naletimo tu in tam na podobne trditve. Tudi s tem vprašanjem se je pozneje bavilo več raziskovalcev. Izjave vseh se strinjajo v tem, da v lesu, ki ga posekamo v raznih luninih menah, ni opaziti kakovostnih razlik. V novejši dobi se to vprašanje ne raziskuje, pač pa ga nekateri raziskovalci upoštevajo. Tako je dal n. pr. Knuchel posekati vse za svoje obširno raziskovanje namenjeno drevje sicer v raznih letnih dobah, toda vedno ob enakem luninem stanju, in sicer z namenom, da izloči morebiten vpliv lune. Na osnovi dosedanjih dognanj lahko trdimo, da luna praktično ne vpliva na kakovost lesa.

1. LASTNOSTI LESA, POSEKANEGA V RAZLIČNIH LETNIH DOBAH

Pri ugotavljanju vpliva sečne dobe na kakovost lesa moramo razlikovati dve vprašanji:

1. Ali je kakovost v raznih letnih dobah posekanega lesa dejansko različna že v času sečnje.

2. Ali je v praksi ugotovljena različna kakovost lesnih izdelkov le posledica neenakih klimatskih pogojev, katerim je les izpostavljen po sečnji.

Obravnavali bomo najprej prvo vprašanje. Poudariti moramo, da je več tozadevnih poizkusov pokazalo, da so v resnici kakovostne razlike, katere lahko pripisujemo dobi, ko je bil les posekan. Ugotovljeno je bilo, da je spomladi in poleti posekan les slabše kakovosti in predvsem manj trpežen kakor enakim pogojem izpostavljen les, posekan pozimi.

Kaj je vzrok slabe trpežnosti v času vegetacije posekanega lesa in ali je možno v praksi z ustrežno manipulacijo odstraniti to pomanjkljivost? Dolgo časa je prevladovalo mnenje, da je trpežnost lesa odvisna predvsem od prisotnosti asimilatov, npr. škroba in beljakovin, ki so v lesu v zelo različnih in nestalnih količinah. Te snovi naj bi služile za hrano glivam, ki razkrajajo les. Najmanj trpežen naj bi bil les takrat, kadar je v njem največ vode, škroba in beljakovin, kar naj bi bilo spomladi in poleti.

Vpliv vode

Čim več vode vsebuje drevo, tem dalj časa ostane les po sečnji vlažen, tem dalj časa je pri ostalih enakih okoliščinah v nevarnosti, da ga napadejo glive. Znano je, da ima les raznih drevesnih vrst različno količino vode od 30% do 200% (v razmerju s težo popolnoma suhega lesa). Vodni režim v drevesu je odvisen od zunanjih klimatskih pogojev in od fiziološke aktivnosti drevesa ter se zato tekom leta menja. Vendar te razlike niso velike. Največ vode ima drevo jeseni in pozimi, najmanj pa spomladi in poleti. To nam bo razumljivo, če pomislimo, da je preskrba z vodo poleti težja in da v tem času drevo izhlapeva dnevno znatne količine

vode. Razvoj novega listja spomladi in s tem združen začetek izhlapevanja ima za posledico zmanjšanje vodnih zalog v drevesu. Pač pa se vrši v času vegetacije premikanje vode tudi v horizontalni smeri. Skrajni površinski del debla, predvsem kambij, ima ravno v času vegetacije največ vode. In to dela vtis, da ima tudi notranji del debla v tem času veliko vode.

Prisotnost škroba v lesu

Količina škroba v beljavi rastočega drevesa se močno menjava tako pri posameznih drevesnih vrstah kakor tudi tekom letne dobe. Škrob nastaja v listih v času vegetacije in služi kot izhodiščna surovina za izgradnjo novih delov drevesa. Novonastali škrob porabi drevo bodisi takoj, ali pa ga odlaga v deblu kot rezervo. Največ škroba je v lesu jeseni, ko preneha asimilacija. Pozimi porabijo nekaj te zaloge žive celice, spomladi pa se z njo gradi novo tkivo toliko časa, dokler se ne razvije nov asimilacijski aparat. Les rastočega drevesa vsebuje torej največ škroba jeseni in pozimi, najmanj pa spomladi.

Vse kaže, da tiste vrste gliv, ki se hranijo z osnovno lesno substanco, bodisi s celulozo (povzročiteljica rdeče gnilobe) ali z ligninom (povzročiteljica bele gnilobe), napadajo les ne glede na količino škroba v njem. Spomladi posekan les je najmanj odporen, čeprav vsebuje le minimalno količino škroba, medtem ko je les jesenske in zimske sečnje z mnogo škroba najodpornejši.

Ne moremo pa trditi, da je prisotnost škroba brezpomembna v vseh primerih. Nekateri lesni škodljivci (n. pr. Lyctus) se ne hranijo z osnovno lesno tvarino, temveč s celično vsebino, predvsem s škrobom. Te vrste škodljivcev napadajo le tisti del debla, ki vsebuje škrob, to je beljavo. V tem primeru je beljava jesenske ali zimske sečnje zaradi večje količine škroba manj odporna od beljave spomladanske sečnje.

Izredno malo škroba vsebuje les v semenskih letih. Za seme porabi drevo znatne količine škroba in je zato razumljivo, da se pri tem močno zmanjša škrobna zaloga v deblu. Isto kakor za škrob velja tudi za beljakovine oziroma za dušik, ki je v pogledu trpežnosti lesa še važnejši in o katerem bomo še govorili. Zato je verjetno, da je neposredno po obilnem semenskem obrodu posekan les trpežnejši. Podatkov o tem vprašanju nimamo.

Količino škroba v lesu rastočega drevesa lahko zmanjšamo tako, da prekinemo dovodne poti, po katerih prihaja škrob v deblu. To dosežemo s prepasanjem (»ringlanjem«) debla izpod krošnje. Na ta način se že tekom prve vegetacijske dobe po izvršenem prepasanju močno zmanjša zaloga škroba v deblu, tako da postane tudi beljava občutljivih drevesnih vrst odporna proti škodljivcem, ki se hranijo s škrobom.

Vpliv dušika

Večji pomen za trpežnost lesa imajo beljakovine oziroma dušik, čeprav so v lesu le v nezmatnih količinah. Les iglávcev vsebuje izredno malo dušika, komaj 0,01 do 0,03%, les listavcev znatno več, bukev celo do 0,5%. Glive nujno potrebujejo za svoj razvoj določeno, čeprav minimalno koli-

čino dušika. Trpežnost lesa se precej dobro ujema s količino dušika v njem. Poznana je slaba trpežnost bukovine, ki vsebuje med našimi drevesnimi vrstami največ dušika. Nadalje so nam poznane razlike v pogledu trpežnosti iste drevesne vrste z raznih rastišč. Tako je npr. smrekov les, ki je rasel na globokih, z dušikom bogatih tleh, malo trpežen.

Kakšen pomen ima prisotnost dušika za trpežnost lesa, vidimo iz poizkusov Findlaya (1934). Imenovani avtor je izpostavil delovanju gliv les, katerega je predhodno napojil z razredčenimi raztopinami organsko vezanega dušika. Pri tem je ugotovil, da povzroča dodatek dušika znatno hitrejši razkroj lesa, toda le pri tistih vrstah, ki vsebujejo po naravi malo dušika (smreka). Na bukovem lesu ni opazil razlik. Količina dušika v bukovem lesu je verjetno zadostna za razvoj gliv, tako da dodatek nima vidnega učinka. Podobne rezultate je dal tudi poizkus z anorgansko vezanim dušikom, le da je bila v tem primeru jakost razkroja nekoliko manjša.

Čeprav je prisotnost dušika izrednega pomena, vendar to ni vzrok slabše trpežnosti spomladi posekanega lesa. Spomladi porabi drevo znatne količine dušika za izgradnjo novega asimilacijskega aparata, jeseni pa se ta dušik deloma vrača v veje in deblo. Gäumann je ugotovil, da vsebuje bukov listje jeseni, ko odpade z drevja, le 40⁰/₀ tiste količine dušika, ki jo je vsebovalo poleti. Preostala količina dušika se je vrnila v veje in deblo. Omeniti moram tudi ugotovitev Weberja, da porabi drevo v semen-skih letih za seme znatne količine dušika, tako da se zaloga v deblu zniža na presenetljivo nizko stopnjo. Zelo verjetno je, da je zato v tem času posekan les pri ostalih enakih okoliščinah trpežnejši.

Delovanje avksinov

Na podlagi navedenega vidimo, da vsebuje deblo spomladi manj vode ter manj škroba in dušika kakor v drugih letnih dobah. In vendar je kakovost spomladi posekanega lesa najslabša. Nedvomno ima prisotnost vode, škroba in dušika pomemben, in to negativen vpliv na trpežnost lesa, vendar ta vpliv ni prevladujoč. Zato so merodajni drugi močnejši vzroki.

Dolgo časa je prevladovalo mnenje, da se tekom leta menjava le količina in kakovost dopolnilnih sestavin lesa, medtem ko v sami osnovni zgradbi lesa — celulozi niso pričakovali nobenih sprememb. S tem pa nikakor ni bilo mogoče razložiti različne kakovosti v posameznih letnih dobah posekanega lesa.

Gäumann je leta 1930. izrazil mnenje, da se tekom leta verjetno spreminja sestava celuloze v rastočem drevesu in da se s tem spreminja tudi kakovost lesa samega. Analogno kakor v živalskem svetu obstojajo tudi v rastlinskem posebne snovi, ki uravnavajo življenjske funkcije — hormoni. V času vegetacije so v vseh delih drevesa, predvsem v kambiju in tudi v lesu, hormoni, ki pospešujejo rast — avksini. Ti nastajajo v mladih poganjkih, od koder se razširjajo v ostale organe.

Po ugotovitvah Heyna je mehanično delovanje avksinov v tem, da razrahljajo stranske vezi, s katerim so povezani celulozni miceli in s tem tudi celično membrano sašo. Tako razrahljana celična membrana je bolj plastična in lažje sledi vsem spremembam, ki se vrše v času vegetacije, istočasno pa je tudi manj odporna proti vdoru mikroorganizmov. Heyn je

sicer ugotovil to samo pri nekaterih nižjih rastlinah, vendar so po mnenju Trendelenburga podani vsi razlogi, da velja to isto tudi za celulozo v lesu.

Količina avksinov v deblu ni ves čas vegetacije enaka, temveč je največja spomladi in znatno manjša poleti, kar se ujema s trpežnostjo v navedenih dobah posekanega lesa. Slabša odpornost pa ni le posledica neposrednega delovanja avksinov na celično membrano, temveč, kakor navaja Gäumann, tudi dejstva, da je avksin nujno potreben za razvoj gliv samih.

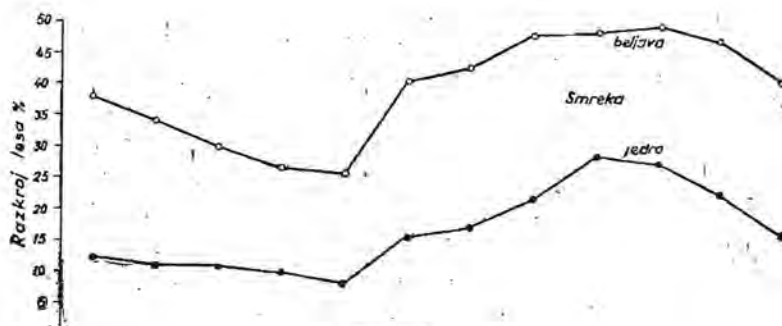
Vpliv kislosti drevesnih sokov

Verjetno pomembno vpliva na trpežnost lesa tudi stopnja kislosti drevesnega soka. V splošnem kaže drevesni sok slabo kislno reakcijo, ki se menjava tako pri raznih drevesnih vrstah kakor tudi pri isti drevesni vrsti na raznih rastiščih in celo v raznih delih istega drevesa. Zelo velike razlike se pojavljajo tekom letne dobe. Spomladi je kislost največja. V tem času vsebuje drevesni sok 2 krat toliko prostih vodikovih ionov kakor pozimi.

Glive uspevajo najbolje v zmerno kislem okolju. V nevtralnem ali celo bazičnem okolju večina njih ne more živeti. Nadalje je znano, da glive v začetni fazi same zvišujejo stopnjo kislosti svoje okolice. Sicer še ni povsem zanesljivo ugotovljeno, kako vpliva kislost na razvoj gliv, vendar lahko na osnovi doslej znanega trdimo, da je ta vpliv občuten. Zelo verjetno je, da višja stopnja kislosti drevesnega soka spomladi nudi glivam boljše življenjske pogoje in da je to pomembno predvsem v začetni fazi okuženja.

Ugotovitve s poizkusi

Vpliv sečne dobe na trajnost smrekovega lesa je razviden iz slike 1. Grafikon je povzet po Gäumannu in predočuje v % razkroj smrekovega lesa, ki je bil posekan v raznih mesecih in takoj po sečnji izpostavljen delovanju gliv v vedno enakih okoliščinah. Vidimo, da je najmočnejše pri-



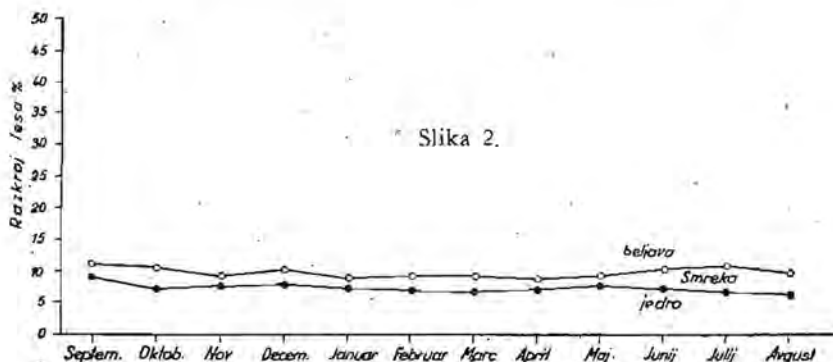
Slika 1.

zadet les, posekan spomladi, v mesecih maju in juniju. Nadalje je iz grafikona razvidno, da vpliva sečna doba v enaki meri na beljavo in črnjavo, le da je stopnja razkroja v beljavi znatno večja.

Analogen poizkus, katerega je napravil Gäumann na bukovini, je dal proti pričakovanju drugačne rezultate. Bukov les, posekan v raznih letnih

dobah in izpostavljen enakim okoliščinam, je pokazal prav majhne razlike v pogledu trpežnosti. Le v posameznih primerih je bila ugotovljena neznatna prednost zimske sečnje.

To ugotovitev, ki je navidezno v nasprotju z izkušnjami vsakdanje prakse, razlagamo z naslednjimi dejstvi. Smrekov les je po naravi odpornejši proti glivam. Vsebuje le malo snovi, ki služijo glivam za hrano, predvsem izredno malo dušika. Zato imajo spremembe v mikrostrukturi celuloze sorazmerno velik vpliv na trpežnost lesa. Drugače je to pri bukovini. Bukov les nudi glivam mnogo več hrane, predvsem več dušika, in je zato slabo odporen. Ti pogoji so že sami na sebi zadostni za uspešen razvoj gliv in zato spremembe v mikrostrukturi celuloze niso toliko pomembne.



Nadalje moramo upoštevati, da je bil opisan poskus izvršen v laboratoriju v stalno enakih pogojih, to je pri stalni temperaturi in vlagi. V praksi pa je les po sečnji v raznih letnih dobah izpostavljen povsem različnim okoliščinam. Te različne okoliščine se kažejo mnogo močneje na bukovem lesu, ki v vsakem primeru nudi glivam več hrane kakor smrekov.

Za prakso pa je važno dejstvo, da je vpliv sečne dobe časovno omejen. Razlike, ki so neposredno po sečnji, kakor smo videli, pri nekaterih vrstah lesa prav znatne, po preteku določene dobe skoro povsem izginejo. Seveda je zato potrebna ustrezna manipulacija, predvsem pravilen postopek pri sušenju lesa.

Slika 2. (po Gäumannu) predočuje razkroj smrekovega lesa, ki je bil posekan v raznih letnih dobah ter nato šele po enoletnem sušenju izpostavljen delovanju gliv v enakih okoliščinah kot v primeru, ki ga predočuje slika 1. Na osnovi primerjave s sliko 1. ugotavljamo sledeče: 1. Stopnja razkroja je znatno nižja kakor v prvem primeru. 2. Vpliv sečne dobe je komaj zaznaven. 3. Intenzivnost razkroja je v beljavi in črnjavi skoraj enaka.

Na osnovi opisanih Gäumannovih raziskovanj lahko ugotovimo, da je trpežnost lesa dejansko odvisna od dobe, v kateri je bil les posekan. Raz-

like so največje neposredno po sečnji. Po pretoku določene dobe, v opisanem primeru je bila ta doba 1 leto, pa te razlike skoraj izginejo, tako da je les letne sečnje praktično enakovreden lesu zimske sečnje.

Vpliv sečne dobe na tehnične lastnosti lesa

Često slišimo trditve, da sečna doba vpliva tudi na ostale tehnične lastnosti lesa. Spomladi in poleti posekan les naj bi bil lažji, manj odporen proti mehaničnim obremenitvam, predvsem pa naj bi imel nižjo kalorično vrednost. Poglejmo, koliko so ti prigovori utemeljeni.

Teža lesa je rezultanta osnovne lesne snovi (celuloza, lignin, hemiceluloza), dopolnilnih (akcesornih) sestavin (škrob, smola, mineralne snovi, čreslovine itd.) in vode. Teža svežega lesa se zaradi nestalne količine vode tekom letne dobe v resnici menja, in sicer največ do 20%. Če pa upoštevamo les brez vode (absolutno suh), potem so tozadnevne razlike le minimalne. Količina osnovne lesne snovi se namreč tekom leta ne menja, medtem ko se količina dopolnilnih (akcesornih) sestavin, ki pa so v lesu zastopane le z nekaj odstotki, menjava le v neznatni meri in je spomladi najmanjša. Zato se tudi teža lesa (v absolutno suhem stanju), posekanega v raznih letnih dobah, menjava le neznatno, največ za 1 odstotek. To pa je praktično brez pomena, če pomislimo, da so nazlike v teži lesa v raznih rastiščih in iz raznih delov debla neprimerno večje.

Tudi na trdnost lesa sečna doba nima pomembnejšega vpliva. Tozadnevni poizkusi s smrekovim lesom na Gozdarski visoki šoli v Tharandtu niso pokazali nikakih razlik v pogledu trdnosti, katere bi lahko pripisovali sečni dobi.

J. Bauuschinger in M. Rudeloff sta ugotovila, da je natezna trdnost lesa neodvisna od sečne dobe, pač pa sta našla razlike v pogledu tlačne in ostrizne trdnosti. Pozimi posekan les se je pokazal bolj odpornega na tlak in to za 20—35%. Kollmann je mneja, da je temu verjetno vzrok različna stopnja vlažnosti lesa, ki je bil predmet raziskovanja, kajti po pretoku 4 do 5 let so te razlike skoro popolnoma izginile.

Kalorična vrednost lesa je neodvisna od dobe, v kateri je bil les posekan. To nam bo razumljivo, če pomislimo, da se količina osnovne lesne snovi tekom leta ne menja in da so tudi spremembe v količini dopolnilnih (akcesornih) sestavin le neznatne. Vedeti pa moramo, da je kalorična vrednost lesa v veliki meri odvisna od vlažnosti in zdravstvenega stanja lesa. V praksi često prihaja v uporabo les, ki vsebuje še znatne količine vode in ki je delno že gnil. Predvsem velja to za les letne sečnje, ki ni bil deležen pravilne manipulacije. Vzrok temu pa ni doba, v kateri je bil les posekan, temveč nepravilna manipulacija po sečnji.

2. VPLIV NEENAKIH KLIMATSKIH POGOJEV NA KAKOVOST POSEKANEGA LESA

Ko smo pojasnili vprašanje vpliva sečne dobe na kakovost lesa, nam ne bo težko odgovoriti na vprašanje, ali je v praksi ugotovljena različna kakovost lesnih izdelkov le posledica neenakih klimatskih pogojev, katerim je les izpostavljen po sečnji.

V praksi se redno dogaja, da je les po sečnji več mesecev izpostavljen vplivu zunanjih okoliščin. Te okoliščine so spomladi in poleti prav gotovo bolj neugodne kakor pozimi. Poleti se les zaradi visoke temperature in nizke relativne vlage hitreje in bolj neenakomerno suši in zato tudi močnejše razpoka kakor pozimi. Razpoke znižujejo trdnost lesa in možnost njegove uporabe ter razen tega odpirajo škodljivim glivam pot v njegovo notranjost. Čim večje so dimenzije lesa, tem večje razlike v vlagi se lahko pojavijo v njem pri neenakomernem sušenju, tem močnejše zato tudi razpoka. V največji nevarnosti je torej hlodovina, mnogo manj pa žagan les, predvsem tanki sortimenti.

Največje okvare na lesu povzročajo glive. Te so aktivne le ob določenih pogojih, kadar imajo na razpolago dovolj hrane, vlage in zraka ter ustrezno temperaturo. Optimalna temperatura za razvoj večine gliv je med 20 in 25° C. Nekatere izmed njih so aktivne celo med 0° C do 40° C, vendar je njihovo delovanje v bližini označene zgornje in spodnje meje neznatno in praktično brez pomena. Poleti so torej glede temperature podani najboljše pogoji za uničujoče delovanje gliv, pozimi pa nizka temperatura onemogoča njihov razvoj, ali pa ga zmanjšuje na praktično brezpomembno mero.

Kakor že omenjeno, potrebujejo glive določeno količino vlage. V suhem lesu z vlažnostjo izpod 15% ne morejo uspevati. Čim večje dimenzije imajo sortimenti, tem počasneje se suše, tem dalj časa ostanejo vlažni. Zopet lahko ugotovimo, da je v največji nevarnosti hlodovina, medtem ko se drobni sortimenti žaganega lesa poleti kmalu osuše izpod označene odločilne stopnje.

Nedvomno je torej spomladi in poleti posekan les izpostavljen mnogo bolj neugodnim okoliščinam kakor les, ki je posekan pozimi. Za najneugodnejšo velja spomladanska sečnja meseca maja, pri kateri bi ostala hlodovina v gozdu 3 ali 4 mesece, ko so pogoji za razvoj gliv najugodnejši.

V primerjavi z lesom zimske sečnje je spomladi in poleti posekan les bolj ogrožen, kakor smo videli, le v času neposredno po sečnji. Vedeti pa moramo, da so klimatski pogoji spomladi in poleti lahko usodni tudi za les zimske sečnje, ki do nastopa te dobe ni bil zadostno osušen. V tej dobi so nujno potrebni zaščitni ukrepi, ki naj preprečijo uničujoče delovanje gliv.

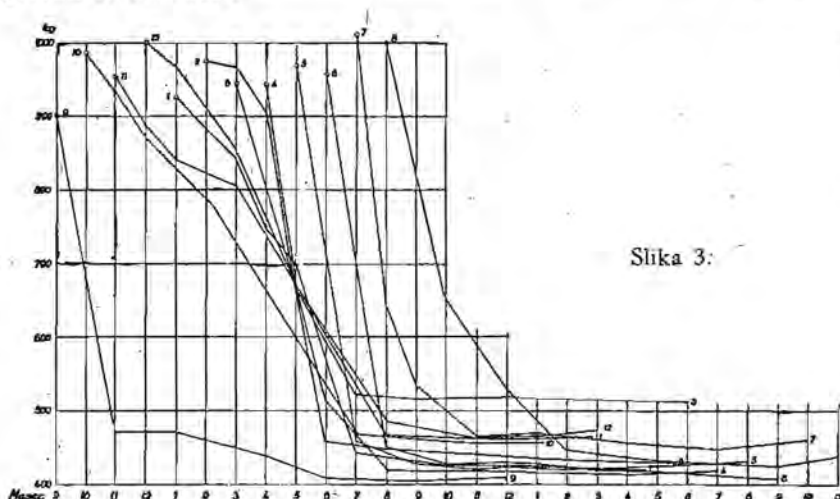
Tu imamo v praksi na razpolago dva načina. Prvi je v tem, da zadržimo vlago v lesu in preprečimo dostop zraka. Drugi način pa je v tem, da vlago v lesu čimprej znižamo do stopnje, pri kateri glive ne morejo živeti. Po prvem načinu je najuspešnejše vskladiščenje lesa v vodi, kar pa je v praksi možno izvesti le v omejenem obsegu. Nadalje je možno zadržati vlago v lesu tako, da premažemo čela posekanih hlodov z zaščitnimi sredstvi, katerih poznamo več vrst. Ta način je le delno uspešen in to le pri hlodovini, ki ima nepoškodovano lubje.

Sušenje in krčenje lesa

Najčešče je v praksi edini možni izhod drugi način, to je čimprejšanja osušteev lesa bodisi v naravi bodisi v umetnih sušilnicah. Prirodno sušenje poteka spomladi in poleti zelo intenzivno, kar ima za posledico česte de-

formacije lesa. Te deformacije so tem večje, čim bolj neenakomerno poteka sušenje in čim večje so dimenzije sortimentov. Pri sušenju v umetnih sušilnicah, kjer je režim sušenja neodvisen od letne dobe, to vprašanje seveda odpade.

Važno je dejstvo, da se v času vegetacije posekan les hitreje in bolj neenakomerno suši kakor istovrsten les, ki je bil posekan v dobi vegetacijskega mirovanja. Seveda to ne velja v enaki meri za vse drevesne vrste. Knuchel je na osnovi obširnih večletnih raziskovanj ugotovil, da so tozadevne razlike pri smrekovini in jelovini zelo velike, medtem ko so pri bukovini le neznatne.



Slika 3:

Slika 3. (po Knuchelu) predočuje potek sušenja jelovega žaganega lesa. Les je bil posekan v raznih letnih dobah, takoj po sečnji razžagan na sortimente ter v pokritih lopah izpostavljen vplivu atmosferskega zraka. Potek sušenja je bil kontroliran s tehtanjem lesa v določenih časovnih presledkih.

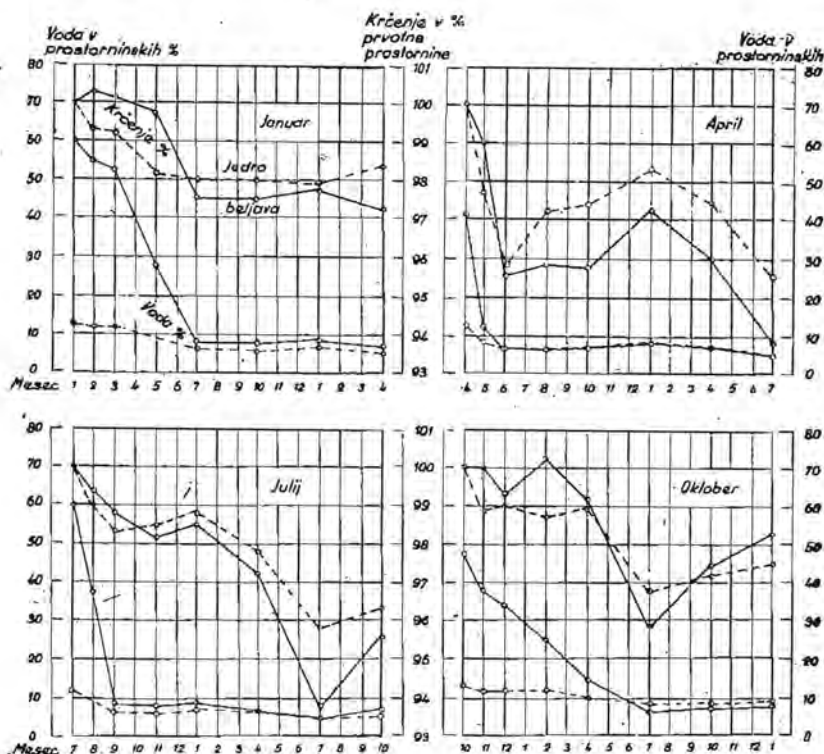
Iz slike je razvidno, da je bil potek sušenja zelo različen. Les, ki je bil posekan v mesecih od oktobra do januarja, se je sušil enakomerno in počasi, tako da je šele po preteku 6 do 8 mesecev postal različno suh. Nasprotno je bilo pri lesu, posekanem v mesecu maju, juniju in juliju, doseženo to stanje že tekom 1 do 2 mesecev.

Zelo važna ugotovitev pri tem pa je, da se je pozimi posekan les sušil počasi in enakomerno tudi še potem, ko je že nastopilo toplo vreme, to je v mesecih maju in juniju, medtem ko se je v tem času posekan les sušil izredno močno. Razvidno je, da so krivulje, ki ustrezajo zimski sečnji, mnogo bolj položne, tako da jih krivulje, ki ustrezajo več mesecev kasnejši sečnji, v več primerih presekaajo. V času vegetacije posekan les se torej suši hitreje in pri tem celo prehiti les, ki je bil posekan več mesecev prej v dobi vegetacijskega mirovanja.

Povsem razumljivo je, da ima različen potek sušenja za posledico tudi različno intenzivno krčenje. V splošnem se začenja krčenje šele tedaj, ko

se stopnja vlage v lesu približa točki zasičenja. To pa velja le pri lesu, ki se suši enakomerno. Pri močnem sušenju pa se vlaga znižuje neenakomerno, zato je neenakomerno tudi krčenje, zaradi česar les razpoka.

Knuchel je pri svojih poizkusih ugotovil tudi odnos med krčenjem in sušenjem lesa, posekanega v raznih letnih dobah. Slika 4, predočuje rezultate za smrekov žagan les, posekan v mesecih januarju, aprilu, juliju in oktobru. Les je bil takoj po sečnji razžagan in nato 15 mesecev prirodno sušen v pokritih lopah.



Slika 4.

Na prvi pogled vidimo, da sta tako potek sušenja kakor tudi potek krčenja zelo različna. Prav tako različen je tudi njun medsebojni odnos. Pri lesu, posekanem meseca januarja, je bilo doseženo največje krčenje meseca julija, to je po 7 mesecih, pri lesu, posekanem meseca julija, pa šele julija naslednjega leta, to je po dvanajstih mesecih. Pri lesu, posekanem meseca aprila, pa se prvi maksimum pojavlja že po 2 mesecih. V tem zadnjem primeru je torej tako sušenje kakor tudi krčenje napredovalo najmočneje, toda tudi najbolj neenakomerno. Nadalje je za ta primer značilno, da se je začelo močno krčenje takoj po sečnji, čeprav je les vseboval še 40 prostorninskih odstotkov vode ali ok. 100 težnih odstotkov (v razmerju s težo popolnoma suhega lesa). Povsem drugačen je primer

julijske sečnje, kjer se je začelo močno krčenje šele potem, ko je vlaga v lesu padla pod 10 prostorninskih odstotkov (ok. 25 težnih odstotkov).

Les spomladanske sečnje je torej izpostavljen najbolj neugodnim pogojem. Razumljivo je, da se tak les deformira in da razpoka. Te deformacije so pri žaganem lesu manj občutne, pri hlodovini pa so lahko prav znatne. V konkretnem primeru je ugotovil Knuchel, da so bile deformacije pri lesu spomladanske sečnje sicer nekoliko večje, vendar še vedno praktično brezpomembne. Upoštevati pa moramo, da se je les sušil v pokritih lopah in da je bil s tem zaščiten pred neposredno sončno pripeko.

Kljub navedenim pomanjkljivostim je spomladanska sečnja v določenih pogojih utemeljena in nujna. Pozimi posekana jelovina, ki ni bila zadostno obeljena in se do nastopa toplih dni ni mogla zadostno osušiti, prav lahko postane žrtev progastega lesarja (*Xyloterus lineatus*). Imenovani škodljivec se pojavlja že meseca aprila in lahko ob ugodnih klimatskih pogojih povzroči pravo katastrofo. Zato naj se na vlažnih in senčnih področjih, kjer se les slabo suši, vrši zimska sečnja le v omejenem obsegu. V takih primerih je za neprekinjeno zalaganje lesnih obratov nujna sečnja tudi za časa vegetacije.

Sečnja na suš

Na tem mestu je omeniti tudi sečnjo »na suš«. Pri tem načinu sečnje ostanejo podrti drevesa dalj časa nerazžagana s krošnjo. Listi oziroma iglice so tudi po sečnji sposobni izhlapevati in črpati vodo iz debla, vendar le v omejenem obsegu in ne pri vseh drevesnih vrstah enako. Zato se »na suš« posekano drevo hitreje suši, kakor če bi ga takoj po sečnji oklestili in razžagali na krajše kose.

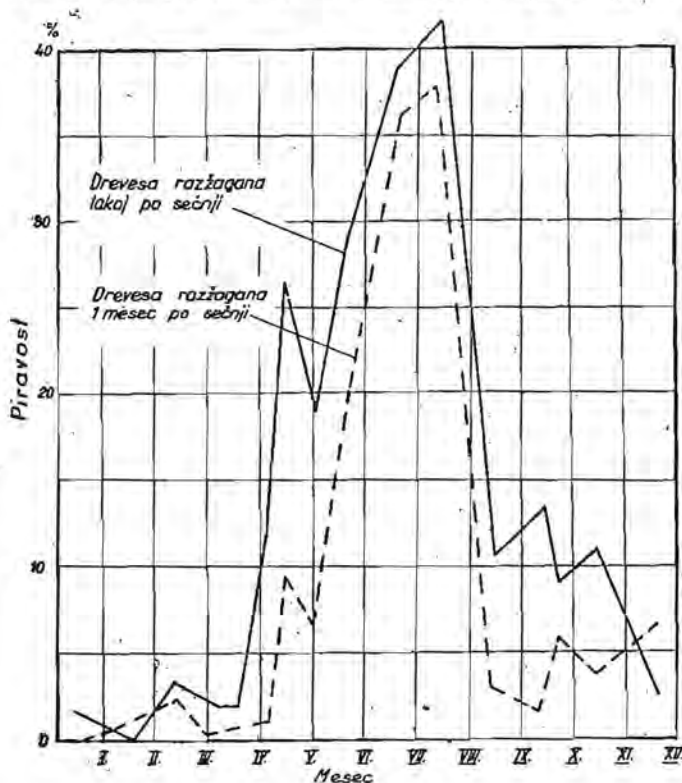
Uspeh sečnje na suš ni pri vseh drevesnih vrstah enak. Velike razlike obstojajo v tem pogledu med iglavci in listavci. Po dosedanjih izkušnjah (Hartig, Büsgen) kaže, da je pri iglavcih uspeh le malo pomemben; kajti iglice izgube sposobnost izhlapevanja že kmalu po sečnji. To nam bo razumljivo, če pomislimo, da je vodovodni sistem v lesu iglavcev sestavljen iz kratkih in sorazmerno ozkih celic, v katerih vlada velika površinska napetost. Pač pa je prednost pri takem načinu sečnje v tem, da ostanejo podrti drevesa dalje časa nerazžagana. Dolgi kosi se dotikajo zemlje le v nekaj točkah in vise takorekoč v zraku. Zato se les suši enakomerno na vseh straneh in znatno manj razpoka, kakor če bi ga razžagali na krajše kose. Razen tega je les, ki ima le malo neposrednega stika z zemljo, bolj zaščiten pred infekcijo.

Prednost sečnje na suš pri iglavcih je torej poglavitno v tem, da ostanejo drevesa nerazžagana, ne pa morda v dejstvu, da ostanejo drevesa neokleščena z neobeljenim vrhom. Z gotovostjo pa lahko trdimo, da predočuje neokleščeno drevo z neobeljenim vrhom nevarnost v gozdno-varštvenem pogledu in da je zaradi tega nastala škoda lahko mnogo večja od morebitne koristi.

Večji pomen ima sečnja na suš pri listavcih. Listi ohranijo sposobnost izhlapevanja (transpiracije) še več tednov po sečnji in lahko v tem času izčrpajo iz debla znatne količine vode. Po ugotovitvah Wisliceniusa in Gibbsa se na suš posekan les suši naglo, tako da se količina vode v njem

v kratkem času zniža na polovico. To dejstvo je zelo važno, kajti v praksi se pojavlja potreba, da moramo tudi občutljive vrste listavcev sekati v času vegetacije. Knuchel navaja, da sekajo švicarski kmetje bukovino tudi poleti in da puščajo pri tem podrtá drevesa nerazžagana in neobeljena, dokler listje ne ovne. Tudi pri nas je tak način sečnje bukve poznan in se ponekod tudi izvaja.

Gäumann je podrobneje raziskoval vpliv sečne dobe na trajnost bukovega lesa in se je pri tem dotaknil tudi vprašanja sečnje na suš.



Slika 5.

Pri lesu, ki je bil takoj po sečnji razžagan, je ugotovil, da so hlodi spomladanske sečnje po enem letu postali piravi povprečno do 22^o/_o, hlodi letne sečnje do 40^o/_o in hlodi jesenske sečnje do 11^o/_o. Sečnja na suš je dala znatno boljše rezultate. Posebno očitne so bile razlike pri lesu spomladanske in jesenske sečnje, kjer je stopnja piravosti dosegla komaj 10^o/_o oziroma 4^o/_o. Les, ki je bil posekan sredi poletja, pa je prav tako kakor v prvem primeru postal pirav skoro do 40^o/_o. Podrobnosti so razvidne v sliki 5.

Upoštevajoč Gäumannove izsledke, zaključuje Knuchel: »Trditev, da je dopustna sečnja bukovine tudi v času vegetacije s pogojem, da ostanejo drevesa nerazžagana, dokler listje ne ovne, velja le delno. Glede na kli-

matske razmere v srednji Švici velja to v polni meri za spomladansko sečnjo, sredi poletja pa ta način sečnje odpove popolnoma.«

Isto vprašanje je obravnaval tudi Institut za izkoriščanje gozdov Gozdarske visoke šole v Hannover-Mündenu. Tozadevno poročilo pravi: »Bukova hlodovina, ki je bila posekana pozimi, začena postajati pirava že meseca maja. Če hočemo nuditi industriji tudi poleti brezhibno surovino, je edini izhod letna sečnja. Glede letne sečnje bukovine so zbrani naslednji podatki:

1. Poleti posekana bukovina, ki je bila takoj po sečnji predelana, ni imela nobenih napak. Izdelani sortimenti so bili v vseh pogledih brezhibni.

2. Poleti posekana bukova drevesa, ki so ostala nerazžagana s krošnjo, so se sušila zelo naglo. Tako posekan les je bil znatno lažji od tistega, ki je bil takoj po sečnji razžagan, in celo lažji od lesa, ki je bil posekan več mesecev prej v zimskem času.

3. Na suš posekana bukovina je ostala brezhibna, če je bila najkasneje v roku 6 tednov po sečnji odpeljana in predelana.

4. Na suš posekana bukovina, ki je ostala v gozdu nerazžagana več kakor 6 tednov, je postajala defektna, in to v veliko večji meri kakor enakovrsten les, posekan pozimi. Najbolj prizadet je bil les, ki je bil izpostavljen neposredni sončni prapeli.

5. Na suš posekana bukova hlodovina, ki je ostala na skladišču 15 mesecev, je bila popolnoma uničena. To dejstvo pa je brezpomembno, kajti v praksi je razdobje od sečnje do predelave veliko krajše.«

Na podlagi navedenih ugotovitev lahko rečemo, da je sečnja bukovine možna tudi v času vegetacije in da je v tem primeru sečnja na suš utejeljena, vendar z določenimi omejitvami. Upoštevati pa moramo, da so se opisana raziskovanja vršila v krajih, kjer vladajo drugačne klimatske razmere kakor pri nas. Zato tudi rezultati za našo prakso niso neposredno uporabni, temveč jih moramo imeti le kot okvirno orientacijo. Natančnejše podatke o tem vprašanju, kakor tudi najustreznejši način letne sečnje v naših klimatskih pogojih pa je možno ugotoviti le z neposrednim delom in opažanji na terenu.

Sklep

Ob zaključku ugotavljamo sledeče. Kakovost lesa se tekom letne dobe menja, toda le delno in ne pri vseh drevesnih vrstah v enaki meri. Razlike v pogledu teže, trdnosti in kalorične vrednosti so neznatne in praktično brez pomena. Pač pa je v času vegetacije posekan les manj trpežen ter se hitreje in bolj neenakomerno suši kakor enakovrsten les, posekan v dobi vegetacijskega mirovanja. Z ustreznim ravnanjem pa je možno te pomanjkljivosti odstraniti, tako da postane les letne sečnje praktično enakovreden lesu zimske sečnje.

S čisto teoretičnih razlogov torej ni pomislekov proti letni sečnji. V vsakdanji praksi pa je zadeva drugačna. Spomladi in poleti posekan les je izpostavljen zelo neugodnim klimatskim vplivom, ki zahtevajo skrajno previdnost in strogo izvajanje zaščitnih ukrepov. Toda le v redkih primerih so podani pogoji, da se vsi potrebni zaščitni ukrepi v resnici tudi izvrše. Zato so v praksi rezultati letne sečnje v večini primerov slabši.

To ne velja samo za listavce, temveč tudi za iglavce, čeprav pri njih nastale okvare niso tako izrazite.

Zato naj se sečnja vrši predvsem v času, ko vegetacija miruje, to je jeseni in pozimi. Obstojajo pa objektivni razlogi, ki zahtevajo sečnjo tudi v času vegetacije. V takih primerih pa je nujno potrebno strogo izvajanje manipulativnih ukrepov, med katerimi je najzanesljivejši skrajšanje razdobja od sečnje do predelave. Podrta drevesa iglavcev naj ostanejo do odvoza nerazžagana, toda obeljena in okleščena, pri listavcih pa je najprimernejši ukrep takojšen odvoz in predelava lesa. Sečnja bukve na suš je dopustna, toda le z določenimi strogi omejitvami.

Literatura

1. Dr. H. Knuchel: Untersuchungen über den Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes, 1930.
2. Dr. H. Knuchel: Der Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Buchenholzes (Nachtrag), 1939.
3. Dr. H. Knuchel: Holzfehler, 1947.
4. Dr. N. A. Maxímov: Plant Physiology, 1938.
5. Dr. B. Huber: Pflanzenphysiologie, 1941.
6. Dr. A. Ugrenovič: Tehnologija drveta, 1950.
7. Dr. R. Trendelenburg: Das Holz als Rohstoff, 1939.
8. Dr. Ing. F. Kollmann: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 1951.
9. Dr. Ing. L. Vorreiter: Holztechnologisches Handbuch, 1949.
10. M. Büsgen: Waldbäume, 1927.

EKONOMSKO OZADJE PAŠNIŠKEGA VPRAŠANJA

Dr. ing. Rudolf Pipan (Ljubljana)

1. Uvodne pripombe

V vprašanju gozdne paše prihaja do najbolj neposrednega in zato tudi najbolj kritičnega stika med kmetijstvom in gozdarstvom. Na isti površini zemljišča se pojavljata dva interesenta, ki hočeta gospodariti vsak po svoje.

Vprašanje gozdne paše, na videz preprosto in jasno, se pojavlja v neštetih oblikah, ki so posledica raznih stopenj družbenega in gospodarskega razvoja na eni strani, na drugi strani pa posledica posebnih bioloških pogojev gozdne in pašniške rasti. Ta pestrost je posebno izrazita v Jugoslaviji.

Na skrajnem jugu v Makedoniji smo še nedavno imeli prave nomadske pastirje, brez stalnega bivališča in pravzaprav tudi brez pravega državljanstva. Čez poletje so pasli v gozdovih in po planinah, na jesen pa so se spustili v niže ležeče pašnike v območju Egejskega morja v Grčiji. Srbija in Bosna sta imeli svoje konkretne pašniške probleme. Borba med pastirjem in gozdarjem je bila ostra zlasti v Bosni, kjer so pastirji trdovratno vztrajali pri tradicionalnem požigu gozdov, da bi si pridobili boljše pašnike. Celó