

Oxf. 174. 7 *Abies alba* Mill.: 165.52/.53(497.1)

Izvleček:

HORVAT-MAROLTS.:

VARIABILNOST JELKE (*Abies alba* Mill.) V JUGOSLAVIJI

*Za jelko (*Abies alba* Mill.), ki je z gorski gozd srednje Evrope izredno pomembna, je dolgo veljalo prepričanje, da ni posebno variabilna drevesna vrsta. Preučevanja so odkrila pri tej drevesni vrsti bogato geografsko in fiziološko variabilnost. Južnoevropske provenience jelke (tudi jelka iz Makedonije) se ponašajo z nekaterimi lastnostmi, ki jih jelka, ki raste drugod po Evropi, nima. Zato bi kazalo njihovo variabilnost še podrobneje preučiti.*

Synopsis:

HORVAT-MAROLTS.:

THE VARIABILITY OF SILVER FIR (*Abies alba* Mill.) IN YUGOSLAVIA

For a very long time the conviction that Silver fir, a species very important for the mountainous forests of middle Europe, is not a particularly variable species, prevailed. Research discovered that this tree species has a rich geographic and physiologic variability. The south European provenances of Silver fir (also Silver fir in Mazedonia) have certain characteristics that Silver fir in other parts of Europe does not have. Its variability should therefore be studied even in more detail.

*Doc. dr. Sonja HORVAT-MAROLT, dipl. inž. gozd.
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo,
61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU*

1. UVOD

Jelka (*Abies alba* Mill.) je zlasti za gorski gozd srednje Evrope izredno pomembna drevesna vrsta. Je tipično klimatogena, klimaksna drevesna vrsta, pretežno primešana, senco-zdržna. Daje izredne donose in je skorajda nepogrešljiv člen ekološkega ravnotežja.

Rod *Abies* se je v Evropi pojavil v obdobju krede. Do poledene dobe, ko se je začela jelka diferencirati, je bil v Evropi zastopan en sam tip *Abies*; to so pokazale pelodne analize (ENESCU, 1985). Ko je jelka iz Sredozemlja prodirala v različnih smereh proti severu, so se izoblikovale številne oblike:

- zahodna oblika v Atlasu in južni Španiji
(današnje: *Abies numidica*, *A. marocana*, *A. pinsapo*)
- osrednja oblika na Siciliji, Kreti in Peleponezu
(današnje: *Abies nebrodensis*, *A. cephalonica*)
- jugozahodna oblika v gorovju Taurus
(današnja: *Abies cilicica*)
- in jugovzhodna oblika na Kavkazu
(današnja: *Abies nordmanniana*).

V obdobju razširjanja in prilagajanja jelke so se razvile današnje vrste in prehodne oblike, kot npr. Borisova jelka (*Abies borisii regis*) na severu Grčije, v Albaniji, Bolgariji in južni Jugoslaviji (ENESCU, 1985). V času in prostoru se je areal jelke v območju naravne razširjenosti povečeval in krčil. Jelka na Balkanskem polotoku je zelo nehomogena, južna meja razširjenosti ni natančno določena.

2. NARAVNA RAZŠIRJENOST JELKE V JUGOSLAVIJI

V preteklem zgodovinskem in predzgodovinskem obdobju je bila jelka na Balkanskem polotoku močnejše razširjena. V Jugoslaviji je jelka močno razširjena drevesna vrsta, le v zimzelenem pasu jadranske obale ter v ravninskem in gričevnatem predelu severovzhoda dežele je ni. Natančen opis razširjenosti jelke v Jugoslaviji je že leta 1926 izdelal MATTFELD. Ta izredno natančni raziskovalec drevesnih vrst pa je začrtal meje areala le vodoravno. Toda če upoštevamo raztegnjeno območje jelke v Jugoslaviji in razgibano topografijo dežele, je nujno preučiti tudi razširjenost ali prisotnost jelke v navpični smeri (HORVAT-MAROLT, KRAMER, 1982). Na severozahodu dežele, v Sloveniji, se pojavlja jelka v višinskem pasu od 300 do 1150 m (WRABER 1958), na jugovzhodu, v Makedoniji, pa od 1200 do 2000 m nadmorske višine na Jakupici (GUDESKI, 1981, GOGOSKI, 1978). Od Slovenije do Makedonije se jelka pojavlja na vseh vmesnih nadmorskih višinah, tu in tam pa tudi nad navedenimi višinami ali pod njimi. Tako najdemo jelko na severnih legah Zagrebačke gore pri nadmorski višini 200 m, na Maclju pri 240 m, na Papuku pri 250 m. Na Jakupici pa se jelka dvigne celo nad 2000 m nadmorske višine.

Vegetacijski pas, v katerem se jelka pojavlja, se na razdalji 1000 km od severa proti jugu dvigne za nekako 1000 m, širina pasu pa ostaja enaka.

Nahajališča jelke so pretežno na severnih pobočjih, na južnih legah se jelka vzpne še višje.

Jelka se pojavlja na velikih površinah le v tistih delih Jugoslavije, kjer so večje strnjene površine na približno enakih nadmorskih višinah: v Sloveniji, severni Hrvaški in na območju Dinarskih Alp: manj na jugu dežele. Areal naravne razširjenosti jelke se proti jugovzhodu in vzhodu razbije, kajti gorske verige in vrhovi, ki so sicer visoki več kot 2000 m, so med seboj pretrgani. Jelka se v tem delu države pojavlja v posameznih otokih, kot so v Makedoniji Šar-planina, Jakupica, Mavrovo, Pelister in Kožuf, v Srbiji pa Šumadija, Goč, Maljen, Rtanj in nahajališče jelke pri Suvoboru (GAJIČ, 1960). Posebej je treba omeniti, da jelka na mejnem ozemlju med Jugoslavijo in Grčijo sklepa areal naravne razširjenosti. Tu se arealu jelke (*Abies alba* Mill.) pridruži areal Borisove jelke (*Abies borisii regis* Mattf.).

V gorovju Kožuf v Makedoniji se na nadmorski višini približno 500 m pojavlja Borisova jelka (GUDESKI, 1969), na nadmorski višini 1200 m pa *Abies alba* Mill.

Posebnosti rastišča in vegetacije

Posebnosti so predstavljene le toliko, kolikor je to potrebno za razumevanje naravne razširjenosti jelke v Jugoslaviji.

Jugoslavija, ki leži na zahodnem delu Balkanskega polotoka, meri od severozahodnega do jugovzhodnega dela dežele 1000 km, od zahoda do vzhoda pa le 600 km. Izreden geografsko-prostorski razpon dežele lahko ponazorimo z ugotovitvijo, da sega Jugoslavija od južnega roba Julijskih Alp v Sloveniji do obrobne gorovja makedonske nižine v Makedoniji — Kožuf (2120 m). Vmes se razteza gorska veriga Dinaridov, nagubanega gorstva, ki se je oblikovalo v terciaru. Dinaridi imajo često alpinsko naravo — Dinarske Alpe — in gorski vrhovi z nadmorskimi višinami prek 2000 m sploh niso redkost:

- v Bosni imamo Maglič — 2366 m
- v Črni gori Durmitor — 2522 m
- v severni Makedoniji Titov vrh — 2742 m
- v južni Makedoniji Pelister — 2600 m in druge.

Dinaridi se na severovzhodu spuščajo proti Savi in na območju Drave in Donave mejijo na panonsko nižino; brazda Morava—Vardar pa loči zadnje izteke Dinaridov od Balkanskega gorstva na vzhodu.

V jugoslovanskih gorovjih prevladujejo karbonatne kamenine različnih starosti. Na njih najdemo kamenišča, prevladujejo pa različne oblike rendzin; na ravninskih in blažjih reliefnih oblikah in v vdolbinah najdemo jerovico (terra rossa), predvsem v sredozemskem območju, v celinskem delu pa rjava pokarbonatna tla.

Pogoste so tudi nekarbonatne kamenine (vulkanske in metamorfne), na katerih se razvijejo rankerji, distrična rjava tla ter različne oblike spranih tal (tudi podzol).

Na močno razširjenem serpentinu, kamenini, ki je bogata z magnezijem in izredno težko prepereva, so se razvili plitki in zelo suhi rankerji.

Pretežni del tal, zlasti na izpostavljenih reliefnih oblikah na karbonatni in nekarbonatni podlagi, je močno ogroženih zaradi erozije, zlasti če je odstranjena gozdna odeja.

Pokrajini zahodnega goratega dela Jugoslavije dajejo pečat gorske verige, ki se vleče od severozahoda proti jugovzhodu, in med njimi oblikovane doline. Na vzhodu in jugu je posebnost kotanjasta krajina s posameznimi gorskimi venci ali skupinami gora. Gorovja so zelo strma, odprtost gozdov je otežena. Posebnost Dinaridov je nastanek krasa. Zaradi propustnosti tal in raztapljanja apnene kamenine v vodi, skupaj z erozijo, ki je nastopila zaradi premočnih posekov gozdov in paše živine, je na velikih površinah nastala pokrajina, ki je popolnoma ali skoraj brez rastlinske odeje.

Zlasti pomembne so raziskave, iz katerih vidimo, da so bile v pleistocenu zaledenele le najvišje gorske verige, kot npr. veliki deli Dinarskih Alp v Bosni, Hercegovini in Črni gori in Šar-planina v Makedoniji. V drugih delih je verjetno prevladovala stepska vegetacija. Na teh površinah so se na najbolj ugodnih rastiščih lahko pojavljale drevesne vrste (HORVAT, GLAVAČ in ELLENBERG, 1974). Le-te lahko štejemo za refugije, iz katerih je potekalo ponovno potovanje drevja proti severu (ŠERCELJ, 1972; KRAHL, 1981). Morenske tvorbe so redkost. Na drugi strani pa so se na velikih površinah ohranile talne oblike, ki so se razvile v terciaru, kot na primer jerovica (HORVAT in sod., 1974).

Na podnebje Jugoslavije vplivata Jadransko in Egejsko morje. Jadransko morje poudarja toplo — vlažno komponento, Egejsko pa toplo — suho. Ta vpliv pa je značilen le za ožji pas vzdolž Jadranske obale in za mejno območje v južni Makedoniji, zlasti v dolini reke Vardar. Sicer pa je jugoslovansko podnebje pod močnim celinskim vplivom vzhoda in severa. Treba je omeniti, da mogočni vrhovi nekaterih gorskih verig vplivajo na oblikovanje bolj humidnega podnebja (vlažno — mrzlo), kotline pa poudarjajo bolj celinsko (suho — toplo) podnebje. Letne padavine se gibljejo med 800 in 3000 mm. Zime so dolge, snežna odeja debela. Povprečna letna temperatura znaša 9 °C, ki pa v višjih legah zdrsnje tudi do 3 °C.

Jugoslavija pripada, kolikor upoštevamo rastišča jelke, srednjeevropskemu flornemu območju, ki na zahodu, na območju Jadranske obale meji na sredozemsko florno območje, na severovzhodu, na mejnem območju s panonsko nižino pa na pontsko florno območje. Mejo med srednjeevropskim in sredozemskim flornim območjem je za južni del Balkanskega polotoka potegnil MARKGRAF (1948). Mejna črta teče od Jadrana skozi osrednjo Albanijo proti vzhodu, zavije južno od gorovja Pelister proti jugu, potem pa poteka nekako po meji med Jugoslavijo in Grčijo proti severu. Mejna črta je izdelana na podlagi tamkajšnjih flornih elementov. Pri tem je zlasti odločilen prehod srednjeevropskega bukovo-jelovega gozda v gozdove jelke in črnega bora.

Posebnost so nahajališča endemitov — rastlinskih vrst, ki se pojavljajo le v enem flornem območju. Endemiti rastejo na ekstremnih rastiščih, na katerih je tekmovalni pritisk drugih rastlinskih vrst razmeroma omejen. Endemiti se v višjih nadmorskih višinah pojavljajo obilneje. Od endemitov v jugovzhodnem delu Jugoslavije naj omenimo predvsem znane gozdne drevesne vrste: *Picea omorica* (Pančić) Purkyne, *Pinus peuce* Grieseb., *Pinus heldreichii* Christ., *Aesculus hippocastanum* L.

Nekatere srednjeevropske drevesne vrste končujejo areal naravne razširjenosti v Jugoslaviji. Sem spada seveda tudi jelka. Dob (*Quercus robur* L.) končuje svoj areal nekoliko južno od grške meje, graden (*Quercus petraea* Liebl.) se ustavi na meji z Grčijo. Meja lipovca (*Tilia cordata* Mill.) se izgublja ob albanski meji in poteka po zahodni Makedoniji do doline Vardarja.

Od iglavcev ima rdeči bor (*Pinus sylvestris* L.) le še posamezna nahajališča v Bosni in Hercegovini, planinski bor prodre do osrednje Makedonije (Jakupica), smreka omaga v severozahodni Makedoniji (MEUSEL, 1965; SCHMIDT-VOGT, 1977).

Bukev (*Fagus sylvatica* L.) se po HORVATU (1974) ustavi na Drini v Bosni. Vzhodno in južno od tod se po ožjem prehodnem pasu pojavi *Fagus moesiaca* (K. Maly) Czezc.

Variabilnost jelke v Jugoslaviji

Jelka je genetsko razmeroma stabilna drevesna vrsta. Med proveniencami so v preteklosti ugotovljeni počasni klinalni prehodi (MAYER, 1980). V primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami je dolgo prevladovalo mnenje, da jelka ni posebno spremenljiva (KORPEL in sod., 1982), obširni provenienčni poskusi v mnogih evropskih državah in preučevanje jelke v naravnem arealu razširjenosti pa so odkrili ne samo bogato geografsko, temveč tudi fiziološko variabilnost.

V Romuniji so odkrili zelo raznolike znake pri jelki, in sicer v populacijah in med njimi:

- Neodvisno od rastišča se tu pojavljata jelka z debelo, grobo skorjo in jelka, ki ima vse do visoke starosti gladko, tanko skorjo.
- Razlike so očitne tudi v globini krošenj. Daljše krošnje ima predvsem gladkobeblna jelka na severu Romunije, ki tudi bolje prirašča.
- Raznolikost je ugotovljena tudi v barvi moških cvetov.
- Občutno se razlikujejo gostota lesa, vsebnost celuloze, dolžina in premer celičnih vlaken.
- Po barvi lesa razlikujemo rdečo in belo jelko. Tehnološke lastnosti lesa obeh tipov jelke se razlikujejo (ENESCU, 1985).

Variabilnost posameznih znakov pri jelki v Jugoslaviji so proučevali BRINAR (1973, CIMPERŠEK (1975), GUDESKI (1967), POPNIKOLA (1974, 1976, 1979) in drugi.

Proučevanje variabilnosti jelke v prostoru Jugoslavije so odkrila variabilnost morfoloških znakov in fizioloških lastnosti (HORVAT-MAROLT, KRAMER, 1982). Da bi izločili morebiten človekov vpliv na oblikovanje in rvanje jelke, smo proučevali jelko v pragozdovih in pragozdovom podobnih sestojih. Ugotovljene so tele posebnosti:

- Krošnje jelk na severozahodu Jugoslavije, v Sloveniji, ki so v mladosti piramidalne, postanejo z leti zavaljene, vrh krošnje postane gnezdast. Nasproti tej obliki, ugotavljamo na visoki planoti Romanije, na jugu Bosne, jelko z nenavadno globoko in ozko krošnjo. Po zunanjem vtisu je jelka tu bolj podobna smreki. Ta posebnost v oblikovanju krošnje je še izrazitejša v pragozdu Peručica, v katerem večina jelk do visoke starosti ohrani valjasto obliko krošnje, ki se proti vrhu pogosto zožuje. Take oblike krošenj ugotavljamo tudi na Bjelasici na jugu Črne gore, skorajda običajne pa so v vseh gorovjih Makedonije (Pelister, Kožuf, Mavrovo, Šar-planina, Jakupica). Podobne krošnje jelk odkrivamo tudi v vzhodni in srednji Srbiji v gorovjih Rtanj in Goč. V zahodni Srbiji (narodni park Tara) pa so jelove krošnje zopet podobne krošnjam v Sloveniji.
- Čeprav je presoja zaradi sestojne sestave otežena, je vendar dovolj očitno, da imajo jelke v Črni gori in Makedoniji prepričljivo daljše krošnje, kot tiste v Sloveniji ali narodnem parku Tara. Te razlike pa so zlasti prepričljive pri primerjavah čistih sestojev jelke. Na to posebnost je opozoril že MATTFELD (1926, 1930).

- Jelka s koničasto oblikovano krošnjo na jugovzhodu Jugoslavije (Makedonija) ima iglice razmeščene bolj ali manj okoli vejic (krtačasto), v Sloveniji in na Hrvaškem pa so iglice pri jelki razčesane. V Srbiji in Bosni se jelka v tem znaku bolj približuje tisti v Sloveniji, v Črni gori pa je bližja makedonski jelki.
- Pri preučevanju raznih jelkinih lastnosti smo od severozahoda proti jugovzhodu opazili vse močnejšo regeneracijsko sposobnost jelke zaradi poškodovanih terminalnih poganjkov. Ta pojav smo najprej zabeležili na Peručici, proti jugu in jugovzhodu pa je bil vse pogostejši. Jelke, pri katerih je bil glavni vrh poškodovan ali zlomljen, so le-tega nadomestile z enim, ali pa s celo več nadomestnimi vrhovi, ki so ponovno oblikovali delno ali polno krošnjo. Isto se je zgodilo, če se je poškodba ponovila. Posebno presenetljiva je regeneracija jelke globoko na deblu, tik nad dniščem drevesa; tako so se razvila večdebelna drevesa jelke. Ta izredna regeneracijska sposobnost jelke se pojavlja v južni Bosni, Črni gori in Makedoniji. Sicer pa je ta lastnost značilna za grško jelko (*Abies cephalonica*).
- Jelka v Bosni, Črni gori, Makedoniji, ter vzhodni in srednji Srbiji močnejše in pogostejše fruktificira. Bogateje obrodi skoraj vsako drugod leto.
- Jelka se je od severa proti jugu Jugoslavije v času in prostoru prilagajala nekaterim drugačnim rastiščnim razmeram. Prilagojene lastnosti je verjetno tudi dedno osvojila. Tako ugotavljamo v Makedoniji (Mavrovo), da jelka v višjih gorskih legah na karbonatni podlagi naseljuje opuščene pašniške površine. Jelka se naravno pomlajuje na odprtih površinah celo na južnih pobočjih, kjer so samo posamezni brinjevi grmički. Tako velike površine ponovno osvaja gozd. Navadno so to več rodov čisti jelovi sestoji, katerim se druge drevesne vrste, kot na primer bukev, ki je naravni spremljevalec teh gozdov, le polagoma pridružujejo. Tak razvoj gozdov na območju Mavrova je podrobneje opisal Džekov (1973).

Podobno osvaja jelka odprte površine, ki so nastale zaradi premočnih sečenj na Pelisterju, toda tukaj v delni senci naravno pomlajene molike (*Pinus peuce Grieseb.*). Že v prvem rodu pa jelka moliko v rasti zavira in jo polagoma prerašča. Razvoj vodi v oblikovanje čistih jelovih sestojev. Tu in na Jakupici se jelov gozd lahko razvije tudi na odprtem, brez kakršnekoli zaščite.

Na Pelisterju po izvršenih velikopovršinskih sečnjah tu in tam puščajo jelove semenjake, iz katerih se razvijejo čisti jelovi sestoji – brez zaščite.

Sposobnost jelovega mladja, da izredno dobro prenaša sušo, toploto in svetlobo, je nedvomno posebna lastnost jelke na jugu Jugoslavije, zlasti v Makedoniji. Jelka v severnem delu Jugoslavije se naravno pomlajuje le v senci odraslega sestoja, nasade jelke pa je mogoče vzgojiti le pod zastorom poprejšnjega nasada, ki ga odstranjemo, ko jelka preraste fazo mladja.

Pomen variabilnosti jelke

Poznavanje in natančna razmejitev jelkinih vrst, njenih ekotipov in arealov naravne razširjenosti v južni Evropi (Makedonija, Kalabrija, Bolgarija) je še dokaj nepopolno. Prav južnoevropske provenience: Pelister – Makedonija, Sr. San Bruno – Kalabrija, Lopus – Romunia), pa so se izredno izkazale pri osnovanju nasadov jelke zunaj naravnega območja razširjenosti (LOFTING, 1954, 1959, BO LARSEN, 1981). To velja za poskuse v Italiji,

Avstriji in na Danskem; pri tem je treba pojasniti, da so v preskus vzete le po ena provenienca jelke iz Makedonije in Kalabrije. Seveda omenjene provenience, ki so prostorsko močno oddaljene druga od druge, niso nujno tudi edine najprimernejše, saj so bile za preučevanje izbrane bolj naključno kot načrtno.

Jelka (*Abies alba* Mill.) na južnem robu areala naravne razširjenosti v Makedoniji, Bolgariji in Kalabriji, je v območju ledenodobnih refugij ali vsaj v njihovi neposredni bližini. KRAMER (1985) sklepa, da bo jelka na teh nahajališčih, če upoštevamo današnje stanje in geografski položaj, verjetno preživela umiranje. Čeprav je sklepanje nekoliko drzno, pa bi to pomenilo, da so ta področja „jedra preživetja“, od tod bi jelko lahko ponovno naselili ali razširili v srednjo Evropo — v areal naravne razširjenosti in zunaj njega.

Variabilnost jelke, njene rastiščne in druge posebnosti na omenjenih nahajališčih bo treba še temeljiteje preučiti.

3. POVZETEK

Jelka, tipično klimatogena, klimaksna drevesna vrsta srednje Evrope, je v Jugoslaviji močno razširjena. Razvoj, razširjenost in posebnosti jelke v Jugoslaviji so povezani z zgodovino nastanka in razvoja jelovih gozdov v tem delu Balkanskega polotoka, ter z vrsto rastiščnih in drugih posebnosti. MATTFELD, ki je že leta 1926 natančno orisal meje areala jelke v Jugoslaviji, ni upošteval razširjenosti jelke v navpični smeri. Tako se v Jugoslaviji višinski jelkin pas na razdalji 1000 km od Slovenije do Makedonije, dvigne za 1000 m: od 300 do 1150 m v Sloveniji, na 1200 do 2000 m v Makedoniji. Širina pasu ostaja enaka. Zaradi orografske razgibanosti ozemlja v Jugoslaviji, je jelka velikopovršinsko prisotna le v severozapadnem delu Jugoslavije (Slovenija, Hrvaška), proti jugu in jugovzhodu pa se areal jelke razbije na posamezne otoke.

Prevladuje mnenje, da je jelka relativno stabilna drevesna vrsta. V primerjavi z drugimi drevesnimi vrstami je dolgo prevladovalo mnenje, da jelka ni posebno variabilna drevesna vrsta. Toda obširni provenienčni poskusi v mnogih evropskih državah in preučevanje jelke v naravnem arealu razširjenosti so odkrili bogato geografsko in fiziološko variabilnost. V Jugoslaviji so variabilnost posameznih znakov pri jelki preučevali številni raziskovalci. Preučevanja variabilnosti jelke v prostoru Jugoslavije (HORVAT-M, KRAMER, 1982) pa je od severozahoda proti jugu in jugovzhodu odkrilo tele vidne razlike:

- spremembo oblike krošnje od široke (gnezdaste), prek valjaste do koničaste;
- razmestitev iglic: od razčesanih do krtačasto razmeščenih iglic;
- živi del krošnje se podaljšuje — skrajšuje pa se brezvejni del debla;
- povečuje se pogostnost fruktifikacij;
- vse očitnejša je regeneracijska sposobnost jelke iz vej in celo iz debla;
- jelka proti jugu naseljuje izpostavljene (nezasenčene) površine celo na ekstremnih južnih legah.

*Spremembe so najizrazitejše v bližini meje areala *Abies alba* Mill. proti *Abies borisii* regis. Jelka se je prilagodila kserotermnim življenjskim razmeram.*

Južnoevropske provenience so se pri osnovanju nasadov jelke zunaj naravnega areala razširjenosti izredno obnesle. Ponašajo se z nekaterimi lastnostmi, ki jih jelka v drugem delu srednje Evrope nima. Zato utegnejo biti te provenience v prihodnje zanimive in bi njihovo variabilnost in posebnosti kazalo še podrobneje preučiti.

4. ZUSAMMENFASSUNG

DIE VARIABILITÄT DER WEISSTANNE (Abies alba Mill.) IN JUGOSLAWIEN

Die Weisstanne, eine klimatogene – und Klimaxbaumart im Mitteleuropa, ist in Jugoslawien stark verbreitet. Das heutige Areal und die Besonderheiten der Weisstanne in Jugoslawien sind mit der Geschichte der Entstehung, Entwicklung und mit standörtlichen Gegebenheiten verbunden. MATTFELD hat schon im Jahre 1926 eine genaue Beschreibung des Verbreitungsgebietes der Weisstanne in Jugoslawien ausgearbeitet, dabei aber die vertikale Verbreitung der Weisstanne im Lande nicht berücksichtigt. Die Tatsache ist, dass der Vegetationsgürtel in dem die Weisstanne vorkommt, sich auf einer Entfernung von 1000 km von Norden nach Süden um etwa 1000 m höher hinaufschiebt, ohne dass seine Breite verändert wird.

Die Weisstanne kommt grossflächig vor, wo massiert die gleichen Höhenlagen vorkommen. Das ist nur in Slowenien, dem nördl. Croatien und im Bereich der Dinarischen Alpen der Fall, weniger im Süden des Landes, wo sich das Tannenareal inselartig auflöst.

Stark verbreitet ist die Meinung, dass die Weisstanne eine relativ stabile Baumart ist. Im Vergleich mit übrigen Baumarten, herrschte lange die Auffassung, dass die Tanne keine besondere Variabilität aufweist. Tannenprovenienzversuche in vielen europäischen Ländern und die Erforschung der Weisstanne im natürlichen Verbreitungsgebiet, haben jedoch eine reiche geographische und physiologische Variabilität entdeckt. Variabilität von einzelnen Merkmalen bei der Weisstanne in Jugoslawien wurde von vielen Forschern nachgewiesen. Die Erforschung der Variabilität der Weisstanne im Raum Jugoslawien (HORVAT-M., KRAMER, 1982) in der Richtung von Nordwesten nach Südosten hat folgende Differenzierung des Erscheinungsbildes und des Verhaltens der Weisstanne festgestellt:

- Veränderung der Kronenform von breiten über walzenförmigen zu spitzkronigen Formen,*
- Veränderung der Nadelstellung von deutlicher Scheitelung zu Bürsten,*
- Zunahme der Länge der lebenden Krone bei gleichzeitiger Abnahme der Länge astfreier Stämme,*
- Zunahme der Häufigkeit der Fruktifikation,*
- Auffalende Fähigkeit zur Regeneration nicht nur aus Zweigen, sondern auch aus Stämmen,*
- Verbreitete Fähigkeit zur Verjüngung auf Freiflächen auch in extremen Südhanglagen.*

*Die Veränderungen sind am ausgeprägtesten im Südosten des Landes, in der Nähe der Arealgrenze von *Abies alba* Mill. zu *Abies borisii regis* Mattf. zu. Die Weisstanne zeigt hier eine deutliche Anpassung an xerotherme Lebensbedingungen.*

Die Herkunftsversuche mit Weisstanne vom Südrand ihres Areals (die Pelister – Weisstanne aus Makedonien ist dabei), haben dessen Ueberlegenheit gegenüber anderen Provenienzen gezeigt. Sie weisen einige Eigenschaften und Merkmale auf, welche bei der Tanne im Übrigen Teil von Mitteleuropa nicht bekannt sind. Die Kenntnisse über die Tannenarten und ihre Oekotypen im Südeuropa sind unzureichend. Entsprechend der hohen Bedeutung, die den südeuropäischen Weisstannen zukommen kann, wird für erforderlich gehalten, die einzelnen Vorkommen hinsichtlich ihrer Variabilität näher zu untersuchen. (Uebersetzung: Autorin)

5. SLOVSTVO

- BRINAR, M.: Primerjalno testiranje jelovih provenienc glede nekaterih fizioloških značilnosti jelke na slovenskem ozemlju. Zbornik gozdarstva in lesarstva, S 87–140, Ljubljana 1973.
- CIMPERŠEK, M.: Preizkus odpornosti dveh jelovih populacij. Gozdarski vestnik, S 47–48, Ljubljana 1975.
- DŽEKOV, S.: Dendroflora und Waldvegetation in Einzugsgebiet des Mavrovo-Sees. Godiš. Zbornik na Zem. Šum. Fak., Skopje 1973, s. 32–33.
- ENESCU, V.: Die Weisstanne in Rumänien-Verbreitung und Entwicklung, Variabilität und Züchtung. Schriften aus der Forstl. Fak. Göttingen 1985, Bd 80.
- GAJIĆ, M. R.: Sadašnja i nekadašnja staništa bukovo-jelovih šuma (Abieto-Fagetum Jov.) u Šumadiji. Šumarstvo 1/2, Beograd 1960.
- GOGOSKI, M.: Prirodna nalazišta jele (Abies alba Mill.) na planini Jablanici u Makedoniji. Šum. list, s 339–343, Zagreb 1980.
- GUDESKI, A.: Cone types of Abies alba from some mountains in Macedonia. Godišen Zborn. zemlodel. šumar. Fak., 20, s 89–102. Skopje 1967.
- GUDESKI, A.: Der niedrigste Fundort der Tanne in SR Mazedonien. Šumarski pregled, Nr 3–4, S 46–47. Skopje 1968.
- GUDESKI, A.: Die Vegetationsschichten in einigen Gebirgen in Mazedonien. Schriftl. Bericht v. Gudeski.
- HORVAT, S., KRAMER, W.: Die Weisstanne (Abies alba Mill.) in Jugoslawien. Forstarchiv, S 172–180. Hannover 1982.
- HORVAT, GLAVAČ, ELLENBERG: Vegetation Südosteuropas. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart 1974.
- KORPEL, Š. PAULE, L. LAFFERS, A.: Genetik und Züchtung der Weisstanne (Abies alba Mill.). Annales forestales, Vol. IX./5. Zagreb 1982.
- KRAHL, F.: Waldgeschichtliche Grundlagen für die Ausscheidung v. Oekotypen bei Abies alba. 3. Tannensymposium Wien 1980, S 158–168.
- KRAMER, W.: Die Weisstanne (Abies alba Mill.) am Südrand ihres natürlichen Verbreitungsgebietes. 4. Tannensymposium, Syke 1985, S 102–114.
- LÖFTING, E.: Messresultate der dänischen Weisstannenprovenienzversuche (1934/35). Exkursionsführer. Kopenhagen 1969.
- MATTFELD, J.: Das Areal der Weisstanne. Mitt. der Deutsch. dendrol. Gesellschaft, S 16–35, 1926.
- MATTFELD, J.: Ueber hybridogene Sippen der Tannen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Bibliotheca botanica 100. Stuttgart 1930.
- MARKGRAF, F.: Die Südgrenze mitteleuropäischer Vegetation auf der Balkanhalbinsel. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 60, Berlin 1948, S 118–127.
- MAYER, H. in sod: Ergebnisse des internationalen Tannenherkunftsversuches, Wien 1967–1978, Morphologie und Wuchsverhalten der Provenienzen. 3. Tannensymposium. Wien 1980.
- MAYER, H.: Zur waldbaulich-genetischen Beurteilung der Tanne. 3. Tannen-Symposium. Wien 1980.
- MEUSEL, H.: Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena 1965.
- POPNIKOLA, N.: Variabilnost četina jele (Abies alba Mill.) u prirodnim populacijama SR Makedonije. Šumarstvo, 5/6. Beograd 1974.
- POPNIKOLA, N.: Variabilnost i oplemenjivanje jele u Makedoniji. Narodni šumar, 1–3. Sarajevo 1976.

- POPNIKOLA, N.: Morfološke karakteristike i variabilnost semena jele (*Abies alba* Mill.) u prirodnim populacijama SR Makedonije. Šumarstvo 2/3. Beograd 1979.
- SCHMIDT, VOGT, H.: Die Fichte. Abschn. 2, Band 1, Paul Parey Verlag – Hamburg und Berlin 1977.
- ŠERCELJ, A.: Verschiebung und Inversion der postglazialen Waldphasen am südöstlichen Rand der Alpen. Ber. Deutsch. Bot. Gesell., Bd. 85, H. 1–4, S 123–128. 1972.
- WRABER, M.: Predalpski jelov gozd v Sloveniji. Biološki vestnik, s 36–45. Ljubljana 1985.

