

Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde.	Band 11	S. 151–160	Obergurgl Innsbruck, Juli 1970
---------------------------------------	---------	------------	-----------------------------------

WALDGESELLSCHAFTEN UND WALDBÄUME AN DER OBEREN GRENZE DER VERBREITUNG IN VERSCHIEDENEN GEBIRGSSYSTEMEN DER SR-MAZEDONIEN

von

Tr. NIKOLOVSKI*

Zusammenfassung Das Relief Mazedoniens ist von dem Šar-planina- und dem Rhodopengebirgssystem aufgebaut. Die höchsten Erhebungen der Gebirgssysteme reichen von 1700–2764 m ü.S., und deshalb ist das Auftreten der alpinen und subalpinen Waldvegetation möglich. Die Holzarten, die die obere Waldgrenze aufbauen, stammen aus 19 Familien, bzw. 35 Gattungen und umfassen 67 Arten und Unterarten (Tab. 5).

Die hohen Bäume aus der Gruppe der Makrophanerophyta sind meist im alpinen und montanen Gürtel verbreitet. Nanophanerophyta (hohe Gebüsche) sind nur in der subalpinen Höhenstufe verbreitet, während die Chamäphanerophyta an die harten Bedingungen des subalpinen und alpinen Gürtels angepaßt sind und hauptsächlich dort auftreten (Tab. 1).

Die obere Grenze der Hochbaumarten liegt im Rhodopengebirge höher als erwartet, obwohl dieses Gebirgssystem niedriger ist. Dieses Höhersteigen ist unabhängig vom geologischen Aufbau. Die Ursache dieser Erscheinung ist weniger in der geographischen Lage zu suchen als vielmehr in der Ausdehnungsrichtung und im Alter des Gebirgssystems (Tab. 2).

Die obere Verbreitungsgrenze der Baumarten liegt zwischen 1700–2500 m ü.S., die Waldgrenze hingegen liegt zwischen 1700 und 2100 m ü.S. mit einer Ausnahme, dem *Pinetum mughi* (2500 m ü.S.). Die obere Waldgrenze wird von 12 subalpinen Waldgesellschaften aufgebaut, welche zu 8 Assoziationen gehören (Tab. 4).

Das Relief Mazedoniens wird von zwei morphotektonischen Einheiten aufgebaut, im Westen vom Sar-planina System, einer Verlängerung des Dinaridensystems, und im Osten und entlang des Zentralteiles vom Rhodopen-Gebirgssystem. Das erstgenannte Gebirgssystem entstand durch das Hochheben und Sichfalten des Tethismeeresboden in der Mitte der Tertiärzeit. Es ist aus Schiefen, meist Phylliten aufgebaut, über welche stellenweise kalkige Sedimentgesteine abgelagert sind. Die Gebirgszüge des Rhodopen-Gebirges sind zum großen Teil aus Kristallingesteinen und Graniten aufgebaut, welche im Paläozoikum

* Anschrift des Verfassers: Ing. Trajko NIKOLOVSKI, Sumarski institut-Skopje, Engelsova 2, Skopje/Jugoslawien.

abgelagert wurden und zur Zeit der herzynischen Faltung am Ende des Paläozoikums gefaltet und hochgehoben wurden. In der Mitte der Tertiärzeit entstand unter dem Einfluß der Alpenfaltung und deren Hochhebung die Verwerfung und Zerstückelung des alten Kontinents. Durch die Senkung des Bodens entlang der Klüfte entstanden die Talkessel, und von dem übriggebliebenen Teil des Festlandes entstanden die riesigen Gebirge des Rhodopen-Gebirgssystems. Dieses Gebirgssystem ist, obwohl es den größten Teil der SR-Mazedonien umfaßt, niedriger als die Erhebungen des Šar-planina Gebirgssystems.

Unbestreitbar bleibt, daß die obere Grenze des Waldareals und der Holzarten durch die Wirksamkeit anthro-po-zoogener Faktoren stark verändert und herabgesetzt wurde. Aber die rezente Situation ermöglicht es, gewisse Gesetzmäßigkeiten zu erkennen.

Die Holzarten, welche die obere Waldvegetationsgrenze in der SR-Mazedoniens aufbauen, stammen aus 19 Familien bzw. 35 Gattungen und sind 67 Arten und Unterarten. Von diesen gehören 18 der Gruppe der Macrophanerophyta (nur 10 Arten hohe Bäume), 17 der Gruppe der Nanophanerophyta und 32 der Gruppe der Chamäphanerophyta an.

Tabelle 5: Bäume und Sträucher des alpinen und subalpinen Gürtels der Vegetation in SR, Mazedonien

- I. *Taxaceae*
1. *Taxus baccata* L.
- II. *Cupressaceae*
2. *Juniperus intermedia* (SCHUR) SANIO.
3. *Juniperus nana* (WILLD.) SYME.
4. *Juniperus sabina* L.
- III. *Pinaceae*
5. *Abies alba* MILL.
6. *Picea excelsa* (LAM.) LINK.
7. *Pinus peuce* GRISB.
8. *Pinus nigricans* HOST.
9. *Pinus Heldreichii* CHRIST.
10. *Pinus silvestris* L.
11. *Pinus mugo* TURRA
- VI. *Cistaceae*
12. *Helianthemum grandiflorum* (SCOP.) LAM.
13. *Helianthemum canum* var. *balcanicum* JANCH.
14. *Helianthemum alpestre* DC.
- V. *Violaceae*
15. *Viola Košanini* DEG.
- VI. *Saxifragaceae*
16. *Ribes alpinum* L.
17. *Ribes petraeum* WULF.
18. *Ribes grossularia* L. emd. WALLR.
- VII. *Rosaceae*
19. *Spiraea media* SCHM.
20. *Rubus idaeus* L.

21. *Dryas octopetala* L.
22. *Rosa pendulina* L.
23. *Rosa rubrifolia* VILL.
24. *Rosa mollis* SM.
25. *Sorbus aucuparia* L.
26. *Sorbus chamaemespilus* (L.) CR.
27. *Sorbus austriaca* (BECK.) HEDL.
28. *Sorbus semipinnata* (ROTH.) HEDL.
29. *Cotoneaster integerrima* MED.
30. *Prunus prostrata* LAB.
- VIII. *Papilionaceae*
31. *Chamaecytisus hirsutus* (L.) LINK.
32. *Chamaecytisus rhodopaeus* (WAGN.) LINK.
33. *Chamaecytisus Heuffelii* (WIERZB.) LINK.
34. *Genista depressa* M. B.
35. *Genista sericea* WULF.
- IX. *Thymelaeaceae*
36. *Daphne mezereum* L.
37. *Daphne cneorum* L.
38. *Daphne alpina* ssp. *oleoides* (SCHREB.) HAY.
- X. 39. *Acer Heldreichii* ORPH. in BOISS.
- XI. *Rhamnaceae*
40. *Rhamnus fallax* BOISS.
41. *Rhamnus pumila* L.
- XII. *Betulaceae*
42. *Betula pendula* ROTH.
- XIII. *Fagaceae*
43. *Fagus moesiaca* (MALY) DOMIN.
- XIV. *Salicaceae*
44. *Salix reticulata* L.
45. *Salix herbacea* L.
46. *Salix retusa* L.
47. *Salix alpina* SCOP.
48. *Salix Waldsteiniana* WILD.
49. *Salix silesiaca* WILD.
50. *Salix appendiculata* VILL.
- XV. *Plumbaginaceae*
51. *Acantholimon echinus* (L.) BOISS.
- XVI. *Ericaceae*
52. *Rhododendron ferrugineum* L.
53. *Rhododendron myrtifolium* SCH. & KY.
54. *Loiseleuria procumbens* (L.) DESV.
55. *Arctostaphylos uva ursi* SPR.
56. *Erica carnea* L.
57. *Bruckenthalia spiculifolia* RCHB.
58. *Vaccinium myrtillus* L.
59. *Vaccinium uliginosum* L.
60. *Vaccinium vitis idaea* L.

XVII. *Empetraceae*61. *Empetrum hermaphroditum* HAGERUP.XVIII. *Globulariaceae*62. *Globularia bellidifolia* TEN.XIX. *Caprifoliaceae*63. *Sambucus racemosa* L.64. *Viburnum opulus* L.65. *Lonicera alpigena* L. ss. *formanekiana* HAL. (HAY.)66. *Lonicera nigra* L.67. *Lonicera coerulea* ssp. *barbasiana* DER.

Die hohen Bäume aus der Gruppe der Macrophanerophyta sind meistens im Gürtel der subalpinen und montanen Waldvegetation verbreitet (Föhre, Molika, Panzerkiefer, Fichte, Tanne, Eberesche, Birke). Die Nanophanerophyta (hohe Gebüsche) sind im subalpinen Bergwaldgürtel vorhanden, während die Chamäphanerophyta an die harten Bedingungen des subalpinen und alpinen Gürtels angepaßt sind, wo sie ihre Hauptverbreitung haben.

in welchem Höhengürtel melden sich

Lebensformen und Abmessungen der Arten	alpinem	Alpino-subalpinem	subalpinem	Subalpinomontanem	Montanem	Subalpinomontanoeichenem	Zusammen
--	---------	-------------------	------------	-------------------	----------	--------------------------	----------

Anzahl der Arten

1) Macrophanerophyta							
– hohe Bäume	–	1	–	7	1	1	10
– niedrige Bäume	–	1	4	3	–	–	8
2) Nanophanerophyta	–	2	2	11	–	2	17
3) Chamäphanerophyta	4	11	6	10	–	1	32
Zusammen	4	15	12	31	1	4	67

Tabelle 1: Struktur der Waldgürtelvegetation nach Baum- und Straucharten und Lebensformen im alpinen und subalpinen Gürtel

Daraus ist klar zu erkennen, daß chamäphytische Holzarten bis in den alpinen Gürtel der Hochgebirge, Nano- und Macrophanerophyten bis in den montanen und subalpinen weniger in den alpinen Gürtel, vordringen. Diese beiden Gruppen umfassen auch Arten, welche Gebirgshaiden und andere halboffene Steingesellschaften aufbauen, die oft für sekundäre Bildungen bezeichnend sind, die nach dem Zurückdrängen und der Vernichtung des Waldes entstanden sind.

Solche Arten kommen in großer Anzahl vor, wie z.B.:

*Juniperus nana**Juniperus sabina**Juniperus intermedia**Chamaecytisus heuffelii**Daphne oleoides**Vaccinium myrtillus**Bruckenthalia spiculifolia*

(siehe auch Tab.5).

Von den 10 Arten der Hochbäume, welche an der oberen Grenze der Waldgesellschaften erscheinen, steigt *Pinus peuce* am höchsten. Sie erscheint als Hochbaum bis in 2100 m ü.S. und in Buschform bis 2400 m ü.S. Diese Grenze überschreitet die Mugh-

Krummholzkiefer, sie steigt bis 2520 m ü.S. als aufrechter bis liegender Busch. In eine andere Gruppe gehören *Pinus heldreichii*, Fichte, Buche, *Acer heldreichii* und *Sorbus aucuparia*, welche vereinzelt bis 2000–2200 m ü.S. vorkommen. In die dritte Gruppe gehören Föhre, (Weiß-) Tanne und Birke, welche bis zu 2000 m ü.S. steigen. Die obere Grenze auf Kalkgestein erreicht die Schwarzkiefer bei 1700 m ü.S. aber nur dann, wenn die anderen Arten durch die Wirkung von zoo-anthropogenen Faktoren verschwunden sind.

Die obere Grenze der Verbreitung der Waldbäume ist an den oberen subalpinen Waldgürtel in den Gebirgen gebunden. Der Übergang zwischen der oberen Waldgrenze (subalpine Waldgesellschaften) und den einzelnen Bäumen ist fließend. Zuerst treten noch größere und kleinere Gruppen, dann nur mehr einzelne Bäume auf. Die obere Grenze der Verbreitung der Waldbäume liegt offensichtlich zwischen 1700 und 2520 m ü.S., was einerseits eine Folge der Art ist, andererseits aber von der absoluten Höhe, Exposition, geologischem Aufbau und der Lage der Gebirge abhängt, auf welchen sie erscheinen.

Die obere Grenze der Waldbäume liegt im Rhodopen Gebirge höher, obwohl es niedriger ist als die anderen. Diese Tatsache ist unabhängig vom geologischen Aufbau und tritt besonders deutlich über dem linken Ufer des Vardars auf. Die Ursachen dieser Erscheinung sind weniger in der geographischen Lage, sondern eher in der Richtung der Erstreckung und dem Alter des Gebirgssystems zu suchen.

Die obere Waldgrenze wird von 12 subalpinen Waldgesellschaften aufgebaut, welche 8 Assoziationen (EM 1957) angehören. Auf dem ganzen Gebirge, das rundherum von Erhebungen begleitet wird, die höher als 1700 m ü.S. sind, dominiert der subalpine Buchenwald (Ass. *Fagetum subalpinum*) unabhängig von der geologischen Unterlage. Eine Ausnahme macht das Galičica Gebirge, vielleicht wegen der geographischen Lage und der Nähe des Meeres. Ein anderer Charakterzug der oberen Waldgrenze der mazedonischen Gebirge liegt darin, daß eine größere Anzahl der Gebirge, und besonders das Rhodopen Gebirgssystem eine obere Waldgrenze haben, die aus 2 und mehreren subalpinen Waldgesellschaften (Ass. *Fagetum montanum*, Ass. *Abieto Fagetum montanum* u.a.) aufgebaut sind, die oberhalb des Gürtels der Gebirgswaldungen liegen. Das bezeugt, daß verschiedene Höhentypen in ein und demselben Gebirge durch Zergliederung auftreten, was durch die Exposition bedingt ist (Pelister, Šar-planina, Nidže-Kočuf, Osogovo u.a.), (HORVAT, 1950).

Die obere Waldgrenze der Waldgesellschaften liegt zwischen 1700 und 2100 m ü.S., mit einer Ausnahme, dem *Pinetum mughi* (2500 m ü.S.) was durch folgende Faktoren bedingt ist: Die Assoziation, die Erhebung des Gebirges (sein geologischer Aufbau und die Höhengrenze), die geographische Lage und die Richtung der Erstreckung.

Die Struktur und die Höhenverbreitung der oberen Waldgrenze in den Gebirgsgegenden der SR Mazedoniens (Tab. 4) zeigt, daß die Ass. *Fagetum subalpinum* und die Ass. *Pinetum mughi* in den Gebirgen des Sar-planina Systems und des Rhodopen Systems (Jakupica) unabhängig vom geologischen Substrat des Gebirges auftreten. Einige Waldgesellschaften an der oberen Waldgrenze sind ausschließlich an das Rhodopen Gebirge gebunden (Ass. *Pinetum silvestris-nigrae pinetosum silvestris subalpinum*, Ass. *Myrtillo-pinetum peucis*, Ass. *Pinetum peucis calcicolum*) und andere ausschließlich an das Sar-planina Gebirge (Ass. *Pinetum heldreichii* und Ass. *Piceetum scardicum subalpinum*).

Gebirgssystem und Name des Gebietes	Höhe m. ü. S.	Geologische Unterlage	O b e r e Grenze der Waldbäume. (Höhe ü. S. und Baumart)	
I. ŠARA – GEBIRGSSYSTEM				
1) Korab	2764	Silikatgestein	2150	2200 (Pinus Held.)
2) Šar-planina	2747	Silika tgestein	2100	2000 (Buche, Molika, Weißföhre)
3) Galičica	2334	Kalkgestein	2000	2150 (Molika)
4) Stogovo	2273	Kalkgestein	1950 – 2000	
5) Jablanica	2259	Silikatgestein	2050	(Buche)
6) Kara-Orman	2242	Silikatgestein	2000	(Buche)
7) Bistra	2163	Kalkgestein	2000	(Buche)
II. RHODOPEN – GEBIRGSSYSTEM				
1) Pelister	2600	Silikatgestein	2400	(Molika) 2100 (Buche)
2) Jakupica	2540	Kalkgestein	2520	(<i>Pinus mughus</i>) 2100 (Buche)
3) Nidže	2521	Silikatgestein	2000	(Weißföhre) 1950 (Buche)
4) Osogovo	2252	Kalkgestein	1950	(Molika)
5) Kožuf	2171	Silikatgestein	2100	(Buche) u. 2100 (Fichte) (VR. Bulgarien)
6) Suva Gora	2062	Silikatgestein	2000	(Buche, Tanne, Weißföhre)
7) Plakenska-planina	1990	Kalkgestein	2000	(Buche)
8) Maleševska-planina	1932	Silikatgestein	1990	(Buche)
9) Belasica	1840	Silikatgestein	1900	(Buch)
10) Buševa Planina	1791	Silikatgestein	1850	(Buche)
11) Pijačkovica	1754	Silikatgestein	1775	(Buche)
12) Ogradžden	1744	Silikatgestein	1740	(Buche)
			1740	(Buche)
			(?)	

Tabelle 2: Obere Grenze der Waldbäume nach Gebirgssystemen SR. Mazedoniens

Gebirgssystem und Name des Gebirges	Höhe m. . S.	Geologische Unterlage	Obere Grenze der Waldbäume. (Höhe ii. S. und Baumart)	Höhentyp Gliederung
I. ŠAR PLANINA GEBIRGSSYSTEM				
1) Korab	2764	Silikatgestein	2100	2,1
2) Šar –planina	2767	Silikatgestein	1800	3,1
3) Galičica	2334	Kalkstein	1900	2,0
4) Stogovo	2273	Kalkstein	1900	1,0
5) Jablanica	2259	Silikatgestein	2000	1,0
6) Kara Orman	2242	Silikatgestein	1850	1,0
7) Bistra	2165	Kalkstein	1890	1,0
II. RHODOPEN GEBIRGSSYSTEM				
1) Pelister	2600	Silikatgestein	2100	2,1
2) Jakupica	2540	Kalkstein	1900	1,3 (?)
3) Nidže	2521	Silikatgestein	1800 – 1900	1, 3, 4,
		Kalkstein	1900	
4) Osogovo	2252	Silikatgestein	2000	1, (3) ?
5) Kožuf	2171	Silikatgestein	1900	1, () 4
6) Suva Gora	2062	Kalkstein	1920	(1) ?
7) Plakenske planine	1999	Silikatgestein	1900	1
8) Maleševske planine	1932	Silikatgestein	1820	1 (4) ?
9) Belašica	1840	Silikatgestein	1800	1
10) Buševa planina	1791	Silikatgestein	1770	1
11) Pijačkovica	1754	Silikatgestein	1760	(1) ?
12) Ogražden	1744	Silikatgestein	1650	(1) ?

Tabelle 3: Obere Waldgrenze an dem Gebirge in SR, Mazedonien

Association	Šar-planina – Gebirgssystem		Rhodopen – Gebirgssystem	
	Kalkstein- gebirge	Silikatgestein- gebirge	Kalkstein- gebirge	Silikatge- steingebirge
1) <i>Fagetum subalpinum</i>	1850 – 1900	1850 – 2100	1900 – 2000	1700 – 2000
2) <i>Myrtillo-pinetum peucis subalpinum</i>	–	–	–	1900 – 2100
3) <i>Pinetum peucis calcicolum</i>	–	–	1950	–
4) <i>Pinetum heldreichii</i>	(2000)–2150	–	–	–
5) <i>Pinetum silvestris nigrae pinetosum silvestris subalpinum</i>	–	–	–	1800 – 1900
6) <i>Piceetum-scardicum subalpinum</i>	1800 – 2000	1800 – 1900	–	–
7) <i>Pinetum mughi</i>	–	1950 – 2000	2500	–
8) <i>Stadium Betula pendula</i> (von 6.)	1800 – 1900	–	–	–

Tabelle 4: Struktur und Verbreitung nach der Meereshöhe der subalpinen Waldgesellschaften in verschiedenen Gebirgssystemen in SR Mazedonien

Literaturverzeichnis

- ČERNJAVSKI, P. (1943): Prilog za floristično poznavanje šire okoline Ohridskog Jezera. Ohrid, zbor. 2, Beograd.
- ČERNJAVSKI, P., RUDSKI I. & ŠOŠKA, T. (1937): Kratak pregled vegetacije Južne Srbije. Spomenica, 1912–1937, Skopje.
- DŽEKOV, SI. (1962): Dendrofloristička karakteristika i šumsko-vegetacijski odnos po slivot na Mavrovsko Ezero, Ibid. 6.
- EM, H. (1953): Nekoliko novih podataka o planinskom javoru *Acer heldreichii*, Orph. in Boiss. u Makedoniji. God. Biol. inst. 5, Sarajevo.
- EM, H. (1956): Za rasprostranetosta na vidovi Juniperus sect. Sabina vo NR Makedonija. Š. pregl. Skopje.
- EM, H. (1958): O šumama smrčice u NR Makedoniji. God. zb. Z. Š. f., 11, Skopje.
- EM, H. (1961): Šubalska bukova šuma na makedonskite planini. Š. pregl. Skopje.
- EM, H. (1962): Šumske zajednice četinaru u NR Makedoniji. Biol. gl., 15, Zagreb.
- EM, H. (1966): Notizen zur Flora Mazedoniens. Fragm. bals., 5 (24), Skopje.
- EM, H. (1967): Pregled na dendroflorata na Makedonija, Skopje.
- HORVAT, I. (1936): Najmanje drvo – arbor minima. Priroda, 26, Zagreb.
- HORVAT, I. (1958): Laubwerfende Eichenzonen Südosteuropas in pflanzensoziologischer, klimatischer und bodenkundlicher Betrachtung. Ang. Pfl. soziologie, 15, Stolzenau.
- HORVAT, I.: Die Pflanzenwelt Südosteuropas als Ausdruck der erd- und vegetationsgeschichtlichen Vorgänge. Acta Soc. bot. polon. 28 (3), Krakow.
- HORVAT, I. (1959): Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma Jugoistočne Evrope. Biol. gl. 12, Zagreb.
- KOŠANIN, N. (1911): Vegetacija planine Jakupice u Makedoniji, Gl. S.A.N., 85, Beograd.
- KOŠANIN, N. (1924): Geološki i geografski momenti u razvitku flore Južne Srbije, Zb. rad. posv. J. Cvijiću, Beograd.

- KOŠANIN, N. (1925): Četinari Južne Sribje. Gl. skop. n. dr., 1, Skopje.
- KOŠANIN, N. (1926): Verbreitung einiger Baum- und Straucharten in Südserbien, Mag. Bot. lap. Budapest.
- KOŠANIN, N. (1929): Die Koniferen Südserbiens. Gl. Bot. zav. i bašte 1 (2), Beograd.
- MITRUSHI, I. (1966): Dendroflora e Shqiperise. Tiran.
- NIKOLOVSKI, T.: Prinos kon poznavanje kostenovite šumi vo NR Makedonija (*Castanetum sativae macedonicum*) God. Šum. inst., 1, Skopje.
- NIKOLOVSKI, T. (1953): Drvenasta rastitelnost vo NR Makedonija. Šum. pregl. Skopje.
- NIKOLOVSKI, T. (1967): Za edno novo naogalište od munika (*Pinus heldreichii* Christ) vo slivot na Lešnica na Šar-planina. Šum. pregl. Skopje.
- NIKOLOVSKI, T. i sorab. (1964): Za šumite i šumskite staništa na Bigla-Vrteška God. Šum. inst., 6, Skopje.
- PETROVIĆ, D. i EM, H. (1930): Karta šuma I. Srbije 1 : 100 000 po vrsti drveca. Izd. Min. šuma i r. Beograd.
- RADULOVIĆ, S. (1939): Molika na planinama Nidže-Kožuf Šum., 1, Zagreb.
- SOŠKA, T. (1933): Beitrag zur Marmorflora der Umgebung von Prilep, Südserbien. Ibid., 2 (3), Beograd.
- SOŠKA, T. (1939): Zur Flora des Berges Bukovik bei Gostivar in Südserbien. Ann. mus., 1 (6), Skopje.
- STOJANOV, N. (1921): Floristički materijali od Belasica. God. Fiz.-mat. fak. Sof. unif. Sofija.
- STOJANOV, N. & STEFANOV, B. (1948): Flora na Bulgarija, 3, izd. Sofija.

R i a s s u n t o Le montagne della Macedonia, dalla Sar-Planina al Rodope raggiungono altezze fra i 1700 ed i 2764 m con vegetazione boschiva alpina e subalpina. Le piante legnose che vivono al margine superiore dei boschi appartengono a 19 famiglie, 35 generi e 67 specie e sottospecie. Gli alti alberi del gruppo delle macrofanerofite sono diffusi soprattutto nel piano alpino e montano. Le nanofanerofite invece nel piano subalpino, mentre le camefanerofite sono adattate al piano subalpino e alpino. Si può osservare che il limite superiore degli alberi sul Rodope sia più alto di quanto non possa venire immaginato. Il limite degli alberi è fra 1700 e 2500 m, quello del bosco tra 1700 e 2100 (il *Pinetum mughi* raggiunge anche 2500 m). Vengono distinti 12 tipi forestali subalpini, che appartengono ad 8 associazioni.

S a d r Ź a j Šumske zajednice i šumsko drveće na gornjoj granici šuma u različitim planinskim oblastima SR Makedonije:

Reljef Makedonije izgradjuju masivi Sarske i Rodopske planinske oblasti. Izdignutost planina ovih masiva prelazi preko 1700–2764 m., što omogućuje pojavu alpske i subalpske šumske vegetacije i drvenastih vrsta.

Drvenaste vrste koje izgradjuju gornju granicu drvenaste vegetacije čine je vrste koje se odnose na 19 familija, 35 rodova i 67 vrsta i podvrsta (Tabela 5).

Visoko drveće iz grupe makrofanerofita je rašireno najviše u subalpskom i planinskom pojasu planina. Nanofanerofiti (visoki žbunjevi) rašireni su skoro isključivo u subalpskom pojasu, dok hamefanerofiti, prilagodljivi na surove uslove visokih planina, javljaju se u subalpskom i alpskom pojasu.

Manifestuje se veća visinska izdignutost visokog drveća duž gornje granice šuma po planinama Rodopske planinske oblasti, nezavisno od geološke podloge, i ako su planine ovog sistema niže u odnosu na Sarsku planinsku oblast. (Tabela 2).

Gornja granica rasprostriranja drveća leži između 1970–2520 m, dok gornja granica šume je između 1700–2100 m, n.v., izuzimajući poredli krivulji koji se kao grmolika formacija izdiže do 2500 m. Gornju granicu šumske vegetacije izgradjuju 12 subalpskih tipova šuma, koji pripadaju u 8 asocijacija.

P o v z e t e k Zgornja meja razširjenosti gozdnih združb in gozdnega drevja v različnih gorskih sistemih Makedonije:

Relief Makedonije gradita Šar planina in Rodopski gorski sistem. Največje višine gorovij segajo od 1700 od 2764 m n.m., kar omogoča pojavljanje alpske in subalpske gozdne vegetacije. Lesne vrste, ki gradijo gornjo gozdno mejo, pripadajo 19 družinam, 25 rodovom ter obsegajo 67 vrst in podvrst (tab. 5).

Visoko drevje iz skupine makrofanerofitov je razširjeno pretežno v alpskem in montanskem pasu. Nanofanerofiti (visoki grmi) so razširjeni le v subalpinskem vegetacijskem pasu, medtem ko so hamefanerofiti prilagojeni trdim razmeram subalpinskega in alpskega pasu in se pretežno pojavljajo v njih (tab. 1).

Gornja meja visokih dreves leži v Rodopskem gorovju višje kot bi pričakovali, čeprav je ta gorski sistem nižji. To vzpenjanje je neodvisno od geološke zgradbe. Vzrok temu pojavu moramo iskati manj v geografskem položaju kot pa v smeri poteka in v starosti gorskega sistema (tab. 2).

Gornja meja razširjenosti drevesnih vrst leži med 1700 in 2500 m n.m., medtem ko poteka gozdna meja med 1700 in 2100 m n.m., z eno izjemo, to je združbo *Pinetum mughi* (2500 m n.m.). Gornjo gozdno mejo gradi 12 gozdnih združb, ki pripadajo 8 asociacijam (tab. 4).

Diskussion:

LAKUŠIĆ: Wo ist bitte das *Pinetum peucic calcicolum* verbreitet? Ist es diese Gesellschaft, die die obere Waldgrenze am Nidze bildet?

NIKOLOVSKI: Ja diese Gesellschaft bildet am Nidze die subalpine Baumgrenze bei 1950 m.

LAKUŠIĆ: Ist in dieser Assoziation *Pinus peuce* allein vertreten oder kommt auch noch *Pinus heldreichii* vor?

NIKOLOVSKI: *Pinus peuce* ist allein vertreten.

FUKAREK: In unserer Gegend kommt an der Waldgrenze ein *Pinetum nigrum* vor, gibt es so etwas ähnliches auch bei Ihnen in Mazedonien?

NIKOLOVSKI: Die rezente obere Grenze von *Pinus nigra* liegt bei uns bei ca. 1700 m. Das ist aber nicht in der subalpinen Region. Es handelt sich dabei um eine anthropogen bedingte *Pinus nigra* Grenze.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [11 1970](#)

Autor(en)/Author(s): Nikolovski Trajko

Artikel/Article: [Waldgesellschaften und Waldbäume an der oberen Grenze der Verbreitung in verschiedenen Gebirgssystemen der SR-Mazedonien 151-160](#)