Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 114 (1963)

Heft: 11

Artikel: Die Pinus peuce in Bulgarien

Autor: Nedjalkov, S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765372

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Pinus peuce in Bulgarien [1]

Von *S. Nedjalkov*, Sofia

(Aus dem Institut für Forstwissenschaften in Sofia)

Einleitung

Oxf. 181

Durch anthropogene und andere Faktoren ist die Waldgrenze in den Gebirgen Rodope, Pirin und Rila beträchtlich herabgesetzt worden. Ein großer Teil dieser ursprünglichen Waldgebiete kann daher heute zur Holzversorgung des Landes nicht mehr herangezogen werden. Man versucht nun heute, im Zusammenhang mit der Durchführung von großen Aufforstungen, auch die obere Waldgrenze zu erhöhen.

Die Wiederbewaldung gelingt in diesen Hochgebirgslagen (mit Gipfelhöhen zwischen 2100 und 2900 m ü. M.) wegen der extremen klimatischen Verhältnisse nur schwer, so daß insbesondere der Baumartenwahl eine besondere Bedeutung zukommt. Für diese Gegenden sind kurze Vegetationsperioden, rauhes Klima und hohe Schneedecken charakteristisch, sogar die sonst als widerstandsfähig geltende Fichte leidet beträchtlich.

Weitaus am besten geeignet scheint *Pinus peuce* zu sein, von der in einer Meereshöhe von 1700 bis 2200 Metern noch Naturbestände vorkommen, das heißt gerade in jenen Gegenden, in welchen die Aufforstungen mit dem Ziel der Erhöhung der Waldgrenze vorgenommen werden. Um nun Detailfragen, wie Wuchsverhältnisse, Produktivität, technische Hiebsreife, boden-

[1] *Anmerkung der Redaktion:* Über die forstliche Anbauwürdigkeit der rumelischen Strobe (*Pinus peuce* Griseb.) wissen wir praktisch wenig. Als Parkbaum befindet sie sich indessen in vielen botanischen Gärten und Parkanlagen Mitteleuropas und scheint sich hier überall wohl zu fühlen. Sie erweist sich im ganzen Gebiet als kälteresistent, unempfindlich für Schneedruck und relativ anspruchslos hinsichtlich der Bodenverhältnisse. Ihre meist nur geringe Anfälligkeit gegenüber dem Weymouthsföhren-Blasenrost erweckte zunächst gewisse Hoffnungen im Hinblick auf einen Ersatz der stark gefährdeten Weymouthsföhre, doch zeigte sich, daß *Pinus peuce* weder deren rasches Jugendwachstum, noch deren große Massenleistung aufweist. Da jedoch die älteren *Pinus peuce*-Vorkommen in Mitteleuropa anscheinend hauptsächlich auf Saatgut aus höheren Lagen zurückgehen, ist nicht ausgeschlossen, daß mit Herkünften aus unteren Lagen mit einer längeren Vegetationsperiode vielleicht doch noch bessere Ergebnisse zu erreichen sind. Im übrigen wären natürlich auch Vergleiche mit der einheimischen Arve wünschenswert.

Wir glauben daher, daß, abgesehen vom dendrologischen Interesse, das die rumelische Strobe als endemisches Tertiärrelikt und als einzige europäische Art aus der Pinus-Serie *Strobi* bietet, der nachstehende, etwas gekürzte und umgearbeitete Aufsatz wertvolle Anregungen vermittelt.

klimatische Bedingungen usw., für die Verbreitung der *Pinus peuce* abzuklären, wurde eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen.

Dendrologische Beschreibung der Pinus peuce

Die fünfnadelige Haploxylon-Föhre *Pinus peuce* kommt spontan nur auf der Balkanhalbinsel vor. Sie kann Höhen bis 30 m und ausnahmsweise sogar bis 40 m erreichen. Die *Krone* ist ziemlich licht, von pyramidalem oder aber breitem und unregelmäßigem Habitus. Die *Äste* sind quirlartig angeordnet, und im geschlossenen Bestand verläuft die natürliche Astreinigung befriedigend. Die mit Harzkanälen durchsetzte *Rinde* ist nur dünn, an Zweigen und dünnen Stämmen glatt und von grünlich-blauer oder grünlich-violetter, bei älteren Bäumen von dunkelbrauner Farbe. Das *Wurzelsystem* besteht aus tiefgehenden Seitenwurzeln, weshalb die *Pinus peuce* als weitgehend sturmfest gilt. Die ganzrandigen *Nadeln* sind bis zu 8 cm lang und etwa 1 mm breit und bleiben während zwei Jahren am Baum. Die *männlichen Blüten* werden etwa Anfang Mai an der Basis der vorjährigen Jahrestriebe als zylindrige, gelblich-rote, 1 bis 1,5 cm lange und 2 bis 3,5 mm dicke Zäpfchen gebildet. Der Pollen unterscheidet sich von anderen Föhrenpollen durch die sehr feine Netzstruktur der Flugblasen. Die am Ende der vorjährigen Triebe stehenden *weiblichen Blütenzäpfchen* sind von bräunlichgrüner Farbe und werden im ersten Jahr etwa 1,5 cm lang und 7 bis 8 mm dick. 18 Monate nach der Blüte haben sie ihre volle Größe erreicht (Zapfenreife im Oktober) und weisen nun eine Länge von 8 bis 15 cm und eine Dicke von 3,5 bis 4 cm auf. Die verkehrt eiförmigen Zapfenschuppen sind holzig und dunkelbraun, mit flacher, grauer Apophyse und endständigem Nabel. Die Samengewinnung erfolgt durch Darren bei 45 bis 50 °C, wobei 100 kg Zapfen 6 bis 7 kg Samen ergeben. Die *Samen* sind eiförmig, braungrau, fettiglänzend, 5,5 bis 7,5 mm lang und 4 bis 5 mm dick und besitzen einen etwa viermal längeren Flügel. Das Tausendkorngewicht beträgt 29 bis 30 g, und 1 kg Saatgut enthält 25 000 bis 32 000 flügellose Samen. Die langsam keimenden Samen benötigen eine längere Stratifizierung vor der Aussaat. Die Keimfähigkeit schliesslich dauert zwei bis drei Jahre an.

Das ziemlich harzige, leicht bearbeitbare und spaltbare *Holz* besitzt einen rötlichen Kern, der bei älteren Bäumen etwa 44 Prozent des Gesamtholzvolumens ausmacht. Die Harzkanäle befinden sich meist zerstreut im Sommerholz, das ein Drittel bis eine Hälfte der Jahrringe umfaßt. Das spezifische Gewicht (lufttrocken) des relativ leichten Holzes beträgt 0,435 g/cm³ im Mittel. Bei 12 Prozent Feuchtigkeit weist das Holz eine durchschnittliche Druckfestigkeit von 380 kg/cm² und eine Biegungsfähigkeit von 622 kg/cm² auf. Es wird im Wohnungsbau für Bretter und Balken, in der Möbelindustrie, in der Holzschnitzerei und zur Herstellung von Bleistiften verwendet. Zur Herstellung von Fässern und Holzeimern wird nur das Kernholz als Ersatz für Eichenholz benützt.

Boden und Klima der Pinus peuce-Standorte in Bulgarien

Pinus peuce ist nur auf der Balkanhalbinsel endemisch. Sie kommt gemäß B. Stefanoff (1934) hauptsächlich östlich des Wardartales in den Gebirgen Pirin und Rila, seltener auf dem Berg Ali-Botusch, im westlichen Rodopegebirge und in Zentralbulgarien vor. Nach der Flächenstatistik vom 1. Oktober 1961 nimmt *Pinus peuce* etwa 11 700 ha ein, das heißt 3 Prozent der Gesamtfläche aller Nadelwälder Bulgariens. Vorwiegend stockt sie in der oberen Waldgrenze in Rila und Pirin auf etwa 1650 bis 2100 m ü. M., und zwar laut Nedjalkov und Krastanov (1962) im Piringebirge in reinen Beständen von 1720 bis 2100 m ü. M. und nach Georgiev (1959) in reinen Beständen und in Mischung mit Fichten von 1650 bis 2200 m ü. M. Auch Radkov kommt zu diesen Angaben. Die Tabelle 1 erläutert die klimatischen Verhältnisse der hauptsächlichen Standorte der *Pinus peuce*.

Tabelle 1:
Durchschnittliche Monats- und Jahrestemperaturen für die Verbreitungsverhältnisse der *Pinus peuce*.

Gebiete	Meereshöhe (m)	Temperatur der Luft (°C)				Durchschnittl. Jahrestemperat.	Durchschnittl. Amplitude
		I.	IV.	VII.	X.		
Rila	1600	−4,8	3,9	13,8	5,9	4,4	20
	2000	−7,0	1,5	11,0	3,5	2,0	19
Pirin	1600	−5,0	3,8	13,5	5,9	4,6	20
	2000	−7.0	1,0	10,5	3,5	2,0	19

Temperaturen

Über die Temperaturverhältnisse in den genannten *Pinus peuce*-Gebieten geben die Tabellen 1 und 2 Auskunft. Die Angaben stammen von den meteorologischen Stationen im Rila- und Piringebirge, wobei zusätzlich das Klimahandbuch Bulgariens (1959) und der Klimaatlas Bulgariens beigezogen wurden.

Nach Tabelle 1 ist ersichtlich, daß *Pinus peuce* solche Gebiete bevorzugt, in denen die durchschnittliche Monatstemperatur

im Januar −4,8 °C bis −7,0 °C, im Juli 10,0 °C bis 13,8 °C,
im April 1,0 °C bis 3,9 °C, im Oktober 3,5 °C bis 5,9 °C

beträgt. Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt zwischen 2,0 °C und 4,6 °C. Es ist für die Wuchsperiode der Waldbäume wichtig, daß über längere Zeit dauernd Temperaturen über 5,0 °C bestehen. Die Tabelle 2 gibt über solche länger andauernde Temperaturbeständigkeit Auskunft.

Tabelle 2:

Durchschnittliche Daten der Temperaturbeständigkeiten

Gebiete	Meeres-höhe	Durchschnittliches Datum der dauerhaften Temperaturbeständigkeit			
		Frühling		*Herbst*	
		über 5 °C	über 10 °C	unter 10 °C	unter 5 °C
Rila	1600	29. IV.	8. VI.	5. X.	8. XI.
	2000	18. V.	1. VII.	4. IX.	17. X.
Pirin	1600	24. IV.	4. VI.	8. X.	13. XI.
	2000	15. V.	25. VI.	9. IX.	19. X.

Es zeigt sich, daß die Temperaturen über 5,0 °C im Verbreitungsgebiet der *Pinus peuce*

in 1600 m ü. M. (untere Grenze) in Rila vom 29. 4. bis 8. 11. und
in Pirin vom 24. 4. bis 13. 11.,

in 2000 m ü. M. (obere Grenze) in Rila vom 18. 5. bis 17. 10. und
in Pirin vom 15. 5. bis 19. 10.

dauernd vorhanden sind.

Die Temperaturen steigen über 10,0 °C

in 1600 m ü. M. (untere Grenze) in Rila vom 8. 6. bis 5. 10. und
in Pirin vom 4. 6. bis 8. 10.,

in 2000 m ü. M. (obere Grenze) in Rila vom 1. 7. bis 4. 9. und
in Pirin vom 25. 6. bis 9. 9.

Tabelle 3 gibt die absoluten maximalen und minimalen Temperaturen nach Monaten für einige meteorologische Stationen im Rilagebirge wieder. Es ist daraus ersichtlich, daß die extremen Temperaturen im Verbreitungsgebiet der *Pinus peuce* große Abweichungen zeigen. Die absolute Minimaltemperatur in 1520 m ü. M. ist –25,4 °C, in 1895 m ü. M. an der Talsperre Beli Iskar –25,6 °C. Dies zeigt, daß *Pinus peuce* sehr niedrige Temperaturen zu ertragen vermag.

Niederschläge

Für die *Pinus peuce* ist kennzeichnend, daß sie in Gebieten mit reichhaltigen und gleichmäßig verteilten Niederschlägen zu treffen ist. Der trokkenste Monat gemäß Tabelle 4 ist der August, aber auch dieser zeigt Niederschläge.

Tabelle 3:
Absolute, maximale und minimale Lufttemperatur

Station	Meeres-höhe		Lufttemperatur											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Levi Iskar	1520	max.	12,8	14,2	20,3	22,3	28,9	31,0	32,0	32,0	31,1	27,2	20,6	13,6
		min.	–25,4	–23,3	–21,0	–14,0	–7,8	–2,0	–0,5	–1,5	–6,1	–10,1	–17,4	–25,6
Sitniakowo	1742	max.	13,6	14,6	20,1	20,8	24,5	27,2	28,5	29,5	30,0	25,0	19,0	14,2
		min.	–22,8	–24,6	–21,0	–14,6	–9,0	–1,2	–0,5	–3,5	–10,0	–11,6	–20,0	–25,6
Talsperre Beli Iskar	1895	max.	14,0	13,6	21,5	21,8	26,6	30,8	31,9	30,2	30,1	26,9	19,8	13,2
		min.	–22,7	–23,6	–21,2	–15,2	–7,2	–1,9	–0,5	–3,1	–7,6	–9,5	–16,9	–25,6
Hatte Mussala	2393	max.	9,5	7,2	12,3	12,5	17,2	19,9	21,5	22,1	20,6	16,2	14,1	7,9
		min.	–26,0	–29,1	–26,3	–19,7	–15,5	–8,8	–6,0	–5,2	–12,0	–15,2	–23,9	–29,6
Mussalaspitze	2925	max.	7,0	3,2	12,1	13,7	14,0	15,9	17,9	18,7	17,0	14,0	11,0	4,9
		min.	–29,5	–31,2	–26,8	–20,8	–15,6	–10,2	–9,0	–9,8	–14,6	–17,5	–27,4	–31,2

Luftfeuchtigkeit

Für das Wachstum der Baumarten hat die Luftfeuchtigkeit eine große Bedeutung. Die Tabellen 5 und 6 geben die relative und die absolute Luftfeuchtigkeit, gemessen in einigen meteorologischen Stationen im Rilagebirge, an. Die Angaben bestätigen, daß *Pinus peuce* ziemlich hohe Luftfeuchtigkeit bevorzugt. Dabei ist bemerkenswert, daß in den Verbreitungszonen der *Pinus peuce* ein großer Teil der Niederschläge in Form von Schnee fällt. In den großen Meereshöhen sind diese Schneemengen sogar ganz beträchtlich und bleiben auch lange Zeit liegen. Im Rilagebirge bleibt auf der meteorologischen Station Lewi Iskar (1520 m ü. M.) der Schnee 135 Tage, bei Ownarsko (1550 m ü. M.) 148 Tage und bei Saragiol (1960 m ü. M.) 206 Tage liegen. Die Schneehöhen schwanken dabei zwischen 50 und 100 cm. Auch bei den häufigen Naßschneefällen, die Fichte und Weißkiefer stark beschädigen, wurde festgestellt, daß die *Pinus peuce* Schneedruck gut ertragen kann, weshalb sie sich für diese Zonen besonders eignet.

Tabelle 4:

Verteilung der Niederschläge nach Jahreszeiten in der Verbreitungszone der *Pinus peuce*

Gebiete	Meeres-höhe (m)	Niederschläge mm					Monate	
		Winter	Frühling	Sommer	Herbst	insgesamt	Niederschläge max.	Niederschläge min.
Rila	1600	186	238	238	208	870	V, VI	VIII
	2000	210	270	270	240	990	V, VI	IX
Pirin	1600	272	236	208	252	966	XI, XII	VIII
	2000	320	280	260	300	1106	XI	

Tabelle 5:

Durchschnittliche relative Monats- und Jahresluftfeuchtigkeit

Stationen	Meeres-höhe	Relative Luftfeuchtigkeit in %						
		I	III	V	VII	IX	XI	jährlich
Sitniakowo	1742	78	76	76	73	74	79	76
Hütte Mussala	2393	73	73	78	77	74	74	75
Mussalaspitze	2925	80	78	85	83	78	79	81

Tabelle 6:

Durchschnittliche absolute Monats- und Jahresluftfeuchtigkeit

Stationen	Meeres-höhe	Absolute Luftfeuchtigkeit in mm						
		I	III	V	VII	IX	XI	jährlich
Sitniakowo	1742	2,5	3,0	5,7	6,3	5,2	3,1	3,9
Hütte Mussala	2393	2,2	2,3	4,3	15,5	4,4	2,6	3,3
Mussalaspitze	2925	1,7	1,9	3,8	11,8	9,8	6,3	7,6

Böden

Die Böden, auf denen reine und gemischte *Pinus peuce*-Bestände stocken, entstehen zur Hauptsache aus karbonatfreiem Gestein, wie zum Beispiel Granit, Gneis usw., aus alluvialem und diluvialem Material sowie aus Geröllsedimenten. Nach Georgiev (1959) trifft man im Piringebirge vereinzelt aber auch *Pinus peuce*-Bestände oder Einzelbäume auf Karbonatfelsen, vor allem Marmor, an.

Untersuchungen von Georgiev (1959) und Naumov (1953) ergaben, daß *Pinus peuce* auf Böden von etwa 50 bis 150 cm Gründigkeit verbreitet ist, wobei die Humusschicht zwischen 20 und 100 cm schwanken kann. Nach diesen Autoren entwickeln sich unter den *Pinus peuce*-Beständen Böden, welche zum Gebirgswaldtyp gehören, eine dunkle Farbe haben und nicht podsoliert, aber offenbar doch sauer sind. Je nach Meereshöhe und Klimabedingungen sind sie torfhaltig oder ohne Torf. Böden ohne Torf reichen bis ungefähr 1800 m ü. M., die torfhaltigen höher. Die abgestorbene Bodendecke ist in den *Pinus peuce*-Beständen locker, das heißt nicht so verfestigt wie in Fichtenbeständen. Beim Treten kann der Boden federn. Die Böden gehören ihrem Aussehen und nach der Abbaugeschwindigkeit dem Modertyp an. Georgiev (1959) gibt Mengen bis 16,5 Tonnen pro Hektar lufttrockene Masse an = 1,65 kg/m².

Waldtypen

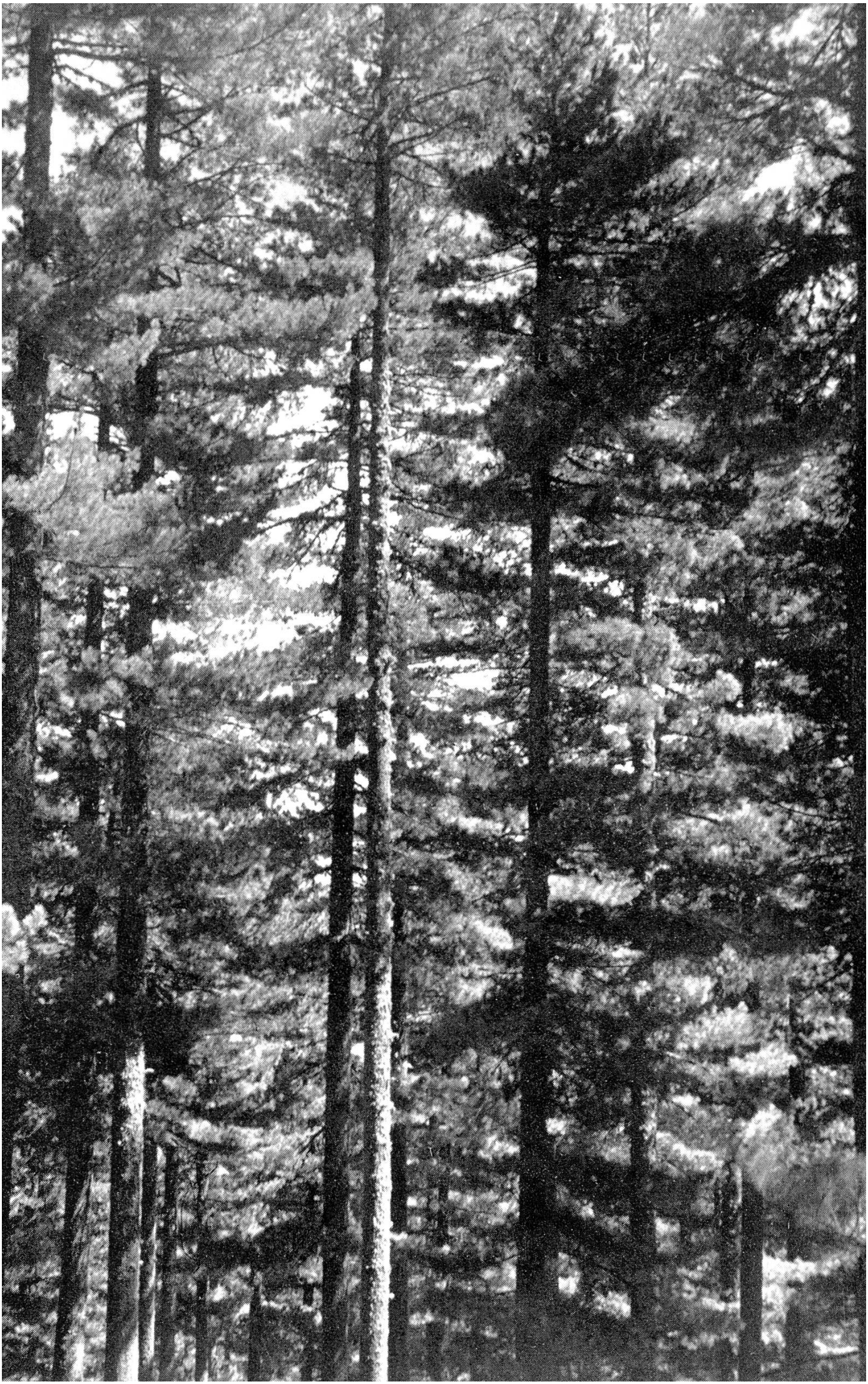
Pinus peuce-Wälder kommen hauptsächlich in der Höhenstufe von 1500 bis 2200 m ü. M., auf steilen Hängen und skelettreichen, humusreichen, korbonatfreien, frischen bis feuchten, sandigen bis tonhaltigen Böden vor.

Nach Physiognomie, Standortsverhältnissen und floristischer Artenzusammensetzung werden folgende *Waldtypen* unterschieden:

Abbildung rechts:

Pinus peuce-Bestand in Macedonien

Photo Leibundgut



Vorratsreicher *Pinus peuce*-Bestand in Bulgarien
Photo Nedjalkov

1. *Pinus peuce*-Wald mit Heidelbeere und Hainsimse,
2. *Pinus peuce*-Wald mit Wacholder und Heidelbeere,
3. Subalpiner *Pinus peuce*-Wald mit Wacholder und Heidelbeere,
4. *Pinus peuce*-Tannen-Fichtenwald mit Sauerampfer,
5. *Pinus peuce*-Fichtenwald mit Storchschnabel,
6. *Pinus peuce*-Tannen-Fichtenwald mit Heidelbeere,
7. *Pinus peuce*-Buchenwald mit Hainsimse,
8. *Pinus peuce-Pinus leucodermis*-Wald mit abgestorbener Bodendecke,
9. *Pinus peuce*-Weißkiefernwald mit Heidelbeere und Hainsimse.

Weitere Unterscheidungsmerkmale sind: Bestandesstruktur, Verjüngungsart, Hiebsart und Ertragsfähigkeit (Bonität I–V).

Wuchs und Produktivität von Pinus peuce

Aus der Übersicht über die *Pinus peuce*-Standorte in Bulgarien ist ersichtlich, daß diese Baumart unter sehr rauhen klimatischen Bedingungen natürlich verbreitet ist. In über 1650 m ü. M., wo die Fichte nur noch schwach aufkommt und Bestände von III. bis V. Bonität bildet, vermag *Pinus peuce* bei guten Bodenverhältnissen Bestände von I. und II. Bonität zu bilden. In diesen Lagen ist *Pinus peuce* wegen ihres Holzertrags, ihres guten Wuchses und ihrer hohen Produktivität tatsächlich für Aufforstungen sehr gut geeignet.

Nach den Untersuchungen von Nedjalkov und Krastanov (1962) gibt Tabelle 7 den laufenden Zuwachs der Mittelhöhe in *Pinus peuce*-Beständen verschiedener Bonität. Darnach zeigt sich, daß der laufende Zuwachs bei allen Bonitäten parallel mit zunehmendem Alter zunimmt, einen Höhepunkt erreicht und nachher abnimmt. Bei *Pinus peuce* ist das Höhenwachstum bei allen Bonitäten im Alter zwischen 20 und 40 Jahren am stärksten, nachher nimmt es langsam ab, um nach dem hundertsten Jahr bedeutungslos zu werden. In der Zeit des beschleunigten Durchmesser-Zuwachses ist auch der Höhenzuwachs beträchtlich, das heißt I. Bonität bis 50 cm bei mittlerem, bis 70 cm bei höherem Wuchsrang pro Jahr. Dies ist unter Berücksichtigung der gegebenen Standortsverhältnisse ganz beträchtlich. So erreicht die Mittelhöhe der Bestände I. Bonität im Alter von 100 Jahren zum Beispiel 23 m, einzelne Bäume in höherem Alter bis 32 m.

Tabelle 7:

Veränderung des laufenden Zuwachses der mittelhohen Baumstämme in *Pinus peuce*-Beständen.

Alter (Jahre)	*Bonitäten*				
	I	II	III	IV	V
	Laufender Zuwachs cm				
10	20	15	10	10	5
20	30	25	20	15	10
30	46	40	33	26	20
40	36	31	27	23	18
50	26	24	21	18	16
60	20	18	17	16	14
70	14	14	13	12	12
80	10	10	11	12	12
90	10	10	10	10	10
100	8	8	8	8	8
110	8	8	8	8	8
120	6	6	5	5	4
130	4	4	5	4	4
140	4	4	3	3	4
150	4	3	3	3	2
160	2	2	2	2	2

Auch die Produktivität von *Pinus peuce* ist unter Berücksichtigung ihrer schwierigen Standortsverhältnisse beachtlich. Dies ist aus Tabelle 8 (nach Nedjalkov und Krastanov) zu ersehen. Darnach schwankt der Vorrat im hundersten Jahr zwischen 645 m³ bei der I. Bonität und 292 m³ bei der V. Bonität. Die gesamte Produktion (gegenwärtiger Vorrat und Aushiebe bzw. Ausfälle) mit 100 Jahren beträgt bei der I. Bonität 1135 m³, bei der III. 779 m³ und bei der V. noch 476 m³. Die Ermittlungen von Nedjalkov und Krastanov (1962) ergaben, daß die Vorräte in *Pinus peuce*-Beständen bei gleichen Mittelhöhen größer sind als in Fichtenbeständen.

Schlußfolgerung

Es wurde festgestellt, daß *Pinus peuce* in jenen Gebirgsgegenden Bulgariens verbreitet ist, wo andere Baumarten, wie Fichte und Weißkiefer, im Wuchs behindert sind und deswegen eine geringere Produktivität aufweisen.

Tabelle 8:
Vorrat in *Pinus-peuce*-Beständen pro ha bei Walddichte 1.

Jahre	*Bonitäten*									
	I		II		III		IV		V	
	Vorherrschender Teil	Gesamte Produktivität	Vorherrschender Teil	Gesamte Produktivität	Vorherrschender Teil	Gesamte Produktivität	Vorherrschender Teil	Gesamte Produktivität	Vorherrschender Teil	Gesamte Produktivität
	Kubikmeter									
20	73	—	53	—	36	—	22	—	12	—
30	205	236	150	174	102	118	65	75	36	43
40	335	430	259	330	183	234	118	150	69	91
50	428	600	345	476	259	356	173	237	105	149
60	500	758	410	613	321	471	230	334	144	218
70	548	878	460	719	367	563	274	416	184	387
80	585	973	496	802	406	642	316	492	227	358
90	620	1060	531	878	442	715	353	561	263	421
100	645	1135	560	946	471	779	381	620	292	476
110	677	1207	578	1013	500	843	410	679	320	529
120	698	1271	610	1074	517	894	425	724	332	566
130	713	1329	624	1126	535	946	442	770	350	608
140	728	1387	638	1178	546	991	453	810	364	646
150	743	1445	648	1226	557	1035	464	849	371	677

Die Untersuchungen über Wuchsverlauf und Produktivität ergeben, daß *Pinus peuce* bei ungünstigen klimatischen Bedingungen zur Holzproduktion sehr geeignet ist. Deshalb kann sie in Gebirgslagen und unter Verhältnissen, wo andere Baumarten eine geringere Produktivität aufweisen, ein waldbauliches Interesse bieten. Außerdem bietet sie ein Interesse für Züchtungsversuche.

Résumé

Le pin peucé (Pinus peuce Grisb.) en Bulgarie

Le pin peucé appartient au groupe des pins à cinq aiguilles. Il n'est répandu naturellement que sur la péninsule balkanique.

En Bulgarie, on rencontre le pin peucé dans les montagnes Rila et Pirine à une altitude de 1650 à 2200 mètres. La région de la propagation du pin peucé se caractérise par les données climatiques suivantes: température annuelle moyenne de + 4 °C à + 2 °C, température absolue minimum de − 31 °C, pluviosité annuelle générale de 870 à 1160 mm et humidité relative de l'air de 75 à 81 %.

Le pin peucé croit sur des sols du type montagnard-forestier, foncés, non podzolés, à composition mécanique sablonneux-argileux, aérés. Dans l'horizon de l'humus le pH est de 5,6–5,8. En général le pin peucé peut être classé dans le groupe des espèces forestières qui ne sont pas exigeantes en ce qui concerne la richesse chimique des sols.

Le pin peucé forme des peuplements purs et mélangés avec l'épicéa, le pin sylvestre et le hêtre. Selon les conditions dans lesquelles il végète (hautes altitudes), il se distingue par une très bonne croissance et une plus haute productivité en comparaison avec les autres espèces forestières. A l'âge de 100 ans, les peuplements de la 1ère classe de fertilité atteignent une hauteur moyenne de 23 m et 645 mètres cubes de volume par hectare à la densité normale, tandis que la production totale (matériel sur pied et éclaircies) atteint 1135 mètres cubes.

Le bois du pin peucé possède des qualités techniques parfaites et il est employé dans la construction et dans la fabrication de meubles et d'instruments de musique. La résine peut remplacer le baume du Canada et on l'utilise pour la fabrication de la colophane et la térébenthine.

Literatur

1 *Georgiev A.:* Die Waldböden in verschiedenartig zusammengesetzten Nadelholzbeständen im Nordteil des Piringebirges — Jahresbericht des Instituts für Forstwissenschaften der Bulg. Akad. d. Wiss. Heft 4, 1959.

2 Klimatischer Atlas Bulgariens, Sofia, 1959.

3 Klimatisches Handbuch Bulgariens. Verlag Wissenschaft und Kunst. Sofia, 1959.

4 *Naumov Z.:* Die Bodenbedingungen im Forstwirtschaftsbetrieb Borowetz, Abhandlungen des Instituts für Forstwissenschaften, Band II, 1959.

5 *Nedjaekov S.* und *Krastanov Kr.:* Beitrag zum Problem über die Bestimmung des Wuchsverlaufes und der Produktivität von *Pinus peuce*. Jahresbericht des Zentralinstituts für Forstwissenschaften, Heft 8, 1962.

6 *Nedjalkov S., Marinov M., Naumov Z.* u. a.: Typologische Untersuchungen im Piringebirge. Manuskript.

7 *Radkov I.:* Typologische Untersuchungen der Nadelwälder im Rilagebirge. Botanisches Institut der bulg. Akad. d. Wiss. 1956.

8 *Stefanov B.:* Dendrologie, Sofia, 1934.