

# ANATOMISCH-MORPHOLOGISCHE ANALYSE DER NADELN VON *PICEA OMORIKA* (PANCIC) PURK., *P. SITCHENSIS* (BONG.) CARR. UND DEREN KÜNSTLICHER HYBRIDEN

Anatomical-morphological analysis of the needles from  
*Picea omorika* (PANCIC) PURK.,  
*P. sitchensis* (BONG.) CARR.  
and their artificial hybrids

Von  
**Zinka PAVLETIC**

**Schlagwörter:** Morphologie, Anatomie, *Picea omorika*, *Picea sitchensis*,  
*Picea omorika* x *P. sitchensis*

**Key words:** Morphology, Anatomy, *Picea omorika*, *Picea sitchensis*, *Picea omorika* x *P. sitchensis*

**Zusammenfassung:** In dieser Arbeit wurde eine morphologisch-anatomische Analyse der Nadeln der verwandten Urwaldsarten *Picea omorika* (PANCIC) PURK. und *P. sitchensis* (BONG.) CARR., und ebenso deren künstlicher Hybriden durchgeführt. Die Resultate zeigen, daß sich auf Grund der morphologischen und anatomischen Merkmale der Nadeln, die Arten *P. omorika* und *P. sitchensis* und ihre künstlichen Hybriden *P. omorika* x *P. sitchensis* gut unterscheiden lassen.

**Summary:** In this paper the needles of two related virgin forest species *Picea omorika* (PANCIC) PURK. and *P. sitchensis* (BONG.) CARR. likewise their hybrids, morphologic-anatomical has been analysed. The results show that by means of the morphologic and anatomic characteristics of the needles it is possible distinguish the mentioned taxa.

**Riassunto:** In questo lavoro si tratta delle analisi comparative morfologico-anatomiche che sono state eseguite sulle foglie delle specie affini delle foreste vergini di *Picea omorika* (PANCIC) PURK. e *P. sitchensis* e del loro bastardo artificiale, *Picea omorika* x *P. sitchensis*.

I risultati mostrano che alla base della morfologia e dell'anatomia delle foglie si può distinguere bene i su detti tassoni.

**Sadržaj:** U ovom jeradu provedena komparativna morfolosko-anatomska analiza iglica srodnih, prasmujskih, vrsta *Picea omorika* (PANCIC) PURK. i *P. sitchensis* (BONG.) CARR., te njihovog umjetnog hibrida, *P. omorika* × *P. sitchensis*. Rezultati pokazuju da se na temelju morfoloskih i anatomskih osobina iglica navedeni taksoni mogu dobro razlikovati.

**Povzetek:** V tem delu je izvršena komparativna morfolosko-anatomska analiza iglic sorodnih pragozdnih vrst in sicer: *Picea omorika* (PANCIC) PURK. in *P. sitchensis* (BONG.) CARR., te njihovega umetnega hibrida *P. omorika* × *P. sitchensis*. Na podlagi morfoloskih in anatomskih raziskovanj je dokazano, da se navedeni trije taksoni medseboj dobro razlikujejo.

## Einleitung

Allgemein ist es bekannt, daß der morphologische und anatomische Bau der Koniferennadeln in taxonomischer Hinsicht eine bedeutende Rolle spielt, so daß die Morphologie und Anatomie der Nadeln sehr oft bei der Determination einzelner Arten verwendet wird (HUET, 1933, PLAVSIC, 1940, COLLEAU, 1968, KRUESSMANN, 1972). Unter Berücksichtigung dieser Tatsache habe ich eine vergleichende morphologisch-anatomische Analyse der Nadeln der Arten *P. omorika* und *P. sitchensis* und ebenso der Nadeln von deren künstlichen Hybriden, *P. omorika* × *P. sitchensis* durchgeführt.

*P. omorika* ist eine reliktdäre und endemische Art der Balkanhalbinsel und kommt im Kanyon-Gebiet des Drina Flusses vor (FUKAREK, 1951). Sie hat eine regelmäßige engzylindrische oder engpyramidale Baumkrone und wächst auf den steilen Kalkabhängen von der montanen bis zur subalpinen Stufe (900-1600 msm.), also auf ausgeprägt trockenen Standorten (VIDAKOVIC, 1984). Sie siedelt in größeren oder kleineren Wald- oder Urwaldbeständen, die unter dem Namen "PICEETUM OMORIKAE" beschrieben wurden (TREGUBOV, 1941).

*P. sitchensis* ist ebenfalls eine endemische, aber nordamerikanische Art und kommt in einem schmalen Gürtel längs des pazifischen Küstenlandes von Alaska bis Nord-Kalifornien vor (VIDAKOVIC, 1984). Im Gegensatz zu *P. omorika* hat sie eine breit-zylindrische Baumkrone, wächst auf Silikat-Untergrund der ufernahen Zone, stellenweise auch auf sumpfigem Boden oder an See- und Teichufern. Sie bewohnt Wälder und Urwälder, die, amerikanischen Autoren (vgl. FRANKLIN and DYRNESS, 1988) zufolge, der PICEA SITCHENSIS-TSUGA HETEROPHYLLA Gesellschaft angehören.

Beide angeführten Arten gehören zur Sektion OMORIKA, innerhalb der Gattung PICEA A. DIETR., und bilden Hybriden.: *P. omorika* × *P. sitchensis*, die jedoch nur aus der Gartenkultur bekannt sind (LANGER, 1959).

## Material und Methode

Das Material für die Analyse habe ich selbst gesammelt. Es waren plagiotrope Zweige in einer Höhe von ca. zwei Meter: Und zwar *P. sitchensis* aus natürlichen Standorten im Gebiet des geschützten Urwald-Komplexes "Olympic Rain Forest" im Staat Washington (USA); *P. omorika* und die Hybriden stammen aus dem Botanischen Garten der Forstwissenschaftlichen Fakultät in Zagreb, wo *P. omorika* aus Samen von den Naturstandorten im Drina-Gebiet gezogen wird. Die (zwei) Hybriden wurden vor ca. 20 Jahren künstlich gezüchtet (VIDAKOVIC, 1963). Hierbei kann man erwähnen, daß die Hybriden eine breite walzenförmig-pyramidale Baumkrone und eine schuppenförmige rötlichgraue Rinde haben. Sie gleichen in diesen Merkmalen *P. sitchensis*.

Für die morphologische und anatomische Analyse wurden (in ca. 60% Ethanol konservierte) zweijährige Nadeln verwendet. Dabei wurden folgende Merkmale berücksichtigt:

- Anordnung der Nadeln, bzw. der Abstand der kurzen Zweige (Nadelträger)
- Form der Nadelspitze
- Nadellänge
- Breite und Höhe des Nadelquerschnitts
- Querschnitt (Breite und Höhe) des Transfusionsgewebes
- Zahl der Endodermalzellen
- Zahl und Bau der Harzkanäle
- Hypodermalsklerenchym
- Zahl und Anordnung der Stomata

## Resultate und Diskussion

Nach anschließender statistischer Bearbeitung der Angaben wurde die beiliegende Tabelle (Tab. 1) erstellt. Aus den Angaben in der Tabelle ist ersichtlich, daß sich die Werte der meisten angeführten Merkmale in den Hybriden intermediär darstellen, während der Durchmesser der Harzkanäle und die Abstände der kurzen Zweige (Nadelträger) der einen Elternart *P. omorika*, ähnlich sind (Abb. 1).

Auch die statistische Analyse der übrigen Merkmale lieferte interessante Angaben:

- Die Form der Nadelspitze ist bei *P. omorika* und bei den Hybriden fast identisch: Sie haben eine kurze Nadelspitze, während *P. sitchensis* eine länger ausgezogene Spitze besitzt;
- In der Nadelquerschnittsform ähneln die Hybriden dem von *P. omorika*:

Sie ist quadratisch und unterscheidet sich damit von *P. sitchensis*, bei der sie fast dreieckig ist (Abb. 2);

- Die Hypodermalsklerenchymzellen sind bei *P. omorika* und bei den Hybriden auf dem gesamten Querschnitt in einer sehr regelmäßigen Reihe angeordnet, also auch in den Nadelkanten, während bei *P. sitchensis* diese Zellen in den Nadelkanten in zwei bis drei Reihen angeordnet sind (Abb. 3);

- Der Querschnitt der Nadeln von *P. omorika* zeigt immer zwei Harzkanäle, der von *P. sitchensis* und von den Hybriden jedoch nur einen, öfter jedoch gar keinen. Der Durchmesser der Harzkanäle und die Zahl der Harzzellen sind bei *P. omorika* und den Hybriden ziemlich ähnlich: Sie sind relativ klein und von 10 (sehr selten 11) Zellen eingefaßt, während bei *P. sitchensis* das Lumen bedeutend größer (Tab 1) und von 24 Zellen eingefaßt ist.

- Bei *P. omorika* und bei den Hybriden befinden sich im Querschnitt 9-10 Stomata, und zwar nur auf der Nadelunterseite, bei *P. sitchensis* hingegen liegen die Stomata beidseitig, und zwar auf der oberen 2 - 3 und auf der Unterseite 11-12.

Die Resultate zeigen, daß sich auf Grund der morphologischen und anatomischen Merkmale der Nadeln die Arten *P. omorika* und *P. sitchensis* und deren künstlicher Hybrid *P. omorika* x *P. sitchensis* gut unterscheiden lassen.

Tabelle 1 - Die Werte der analysierten Merkmale (in mm)

| Merkmale          | <i>P. omorika</i> | Hybrid 1 | Hybrid 2 | <i>P. sitchensis</i> |
|-------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|
| Nadellänge        | 20,50             | 18,75    | 18,20    | 16,55                |
| Nadelquerschnitt: |                   |          |          |                      |
| Breite            | 1,60              | 1,34     | 1,32     | 1,18                 |
| Höhe              | 0,98              | 0,81     | 0,83     | 0,73                 |

|                                   |       |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Maße des<br>-Transfusionsgewebes: |       |       |       |       |
| Breite                            | 0,345 | 0,260 | 0,262 | 0,321 |
| Höhe                              | 0,339 | 0,251 | 0,254 | 0,234 |
| <hr/>                             |       |       |       |       |
| Zahl der<br>- Endodermalzellen    | 18    | 17    | 16    | 16    |
| <hr/>                             |       |       |       |       |
| Harzkanal<br>- Durchmesser        | 0,049 | 0,031 | 0,039 | 0,154 |
| <hr/>                             |       |       |       |       |
| Abstand der kurzen<br>Zweige      | 2,66  | 2,55  | 2,58  | 1,31  |
| <hr/>                             |       |       |       |       |

## Literatur

- COLLEAU, C., 1968: Anatomie comparée des feuilles de *Picea*. La Cellule 67: 185-253.
- FRANKLIN, J.F. & C.T. DYRNESS, 1988: Natural Vegetation of Oregon and Washington. Oregon State Univ. Press., Portland.
- FUKAREK, P., 1951: Danasnje rasprostranjenje Panciceve morike (*Picea omorika* PANCIC) i neki podaci o njenim sastojinama. God. Biol.Inst.Sarajevo 3: 141-198 (1950).
- HUET, M., 1933: Determination de différentes espèces de pins par l'étude anatomique de l'aiguille. Bull. Soc. Centr. Forest. Belg. 2 (3-4): 66-75.
- KRUESSMANN, G., 1972: Die Nadelgehölze. ed. 3 Paul Paray. Berlin.
- LANGER, W., 1959: Ergebnisse einiger Hybridisierungsversuche zwischen *Picea sitchensis* (BONG.) CARR. und *Picea omorika* (PANCIC) PURKYNE. Silvae Genetica 8: 138-143.
- PLAVSIC, S., 1940: Morphologisch-anatomische Untersuchungen der Folgeblätter von *Picea omorika* PANCIC. Glasn. Muz. Bosn. Herceg. 51 (2):35-48.
- VIDAKOVIC, M., 1963: Meduvrsno krizanje Panciceve omorike [*Picea omorika* (PANCIC) PURKYNE] sa sitkanskom smrcom [*Picea sitchensis* (BONG) CAR]. Sumarstvo 10-12: 337-342.
- VIDAKOVIC, M., 1984: Cetinjace - morfologija i varijabilnost. Jugoslavenska akademija Zagreb.

Anschrift des Verfassers:  
Prof. Dr Zinka PAVLETIC  
Botanicki zavod PMF  
Marulicev trg 20/II  
CRO-41000 Zagreb, Kroatien

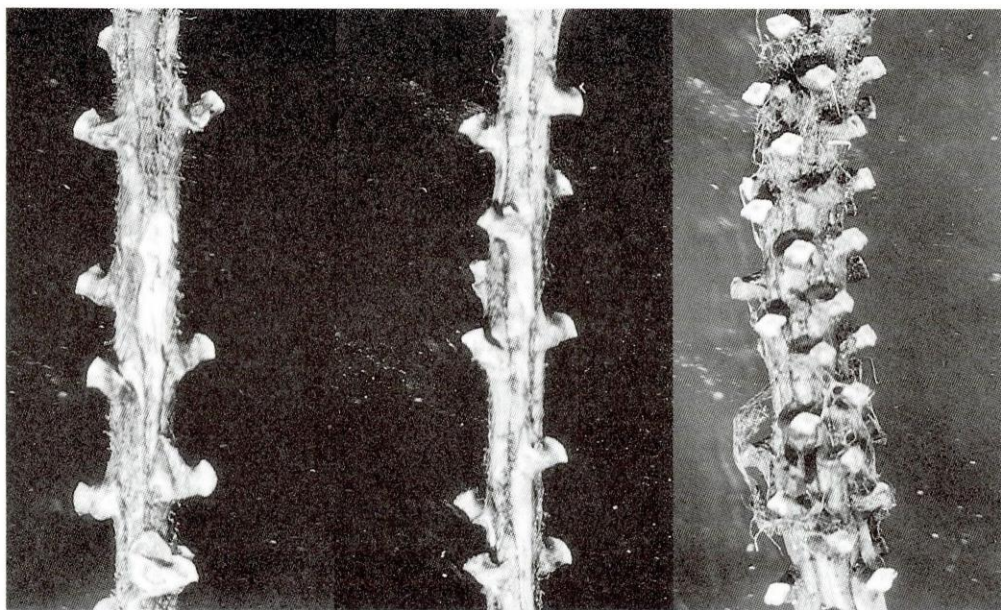
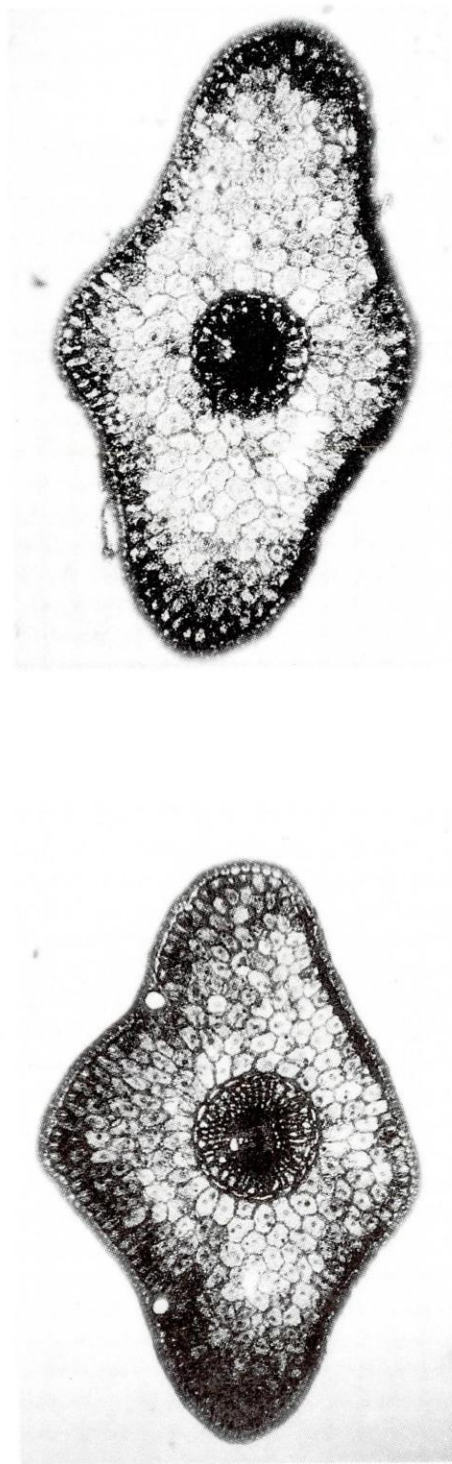


Abb. 1: Abstand der kurzen Zweige:

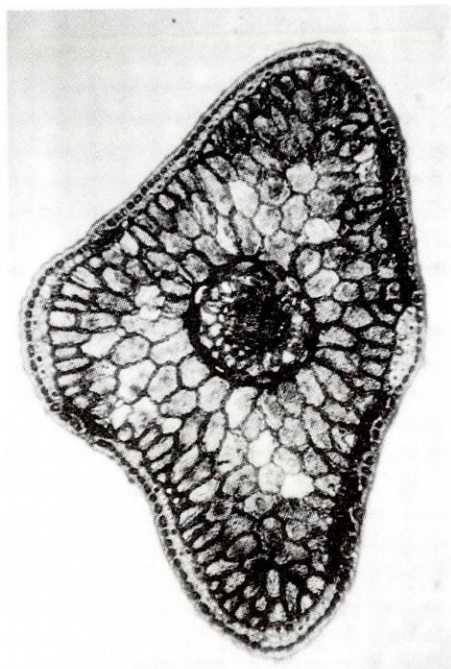
a) *P. omorika*;

b) Hybrid;

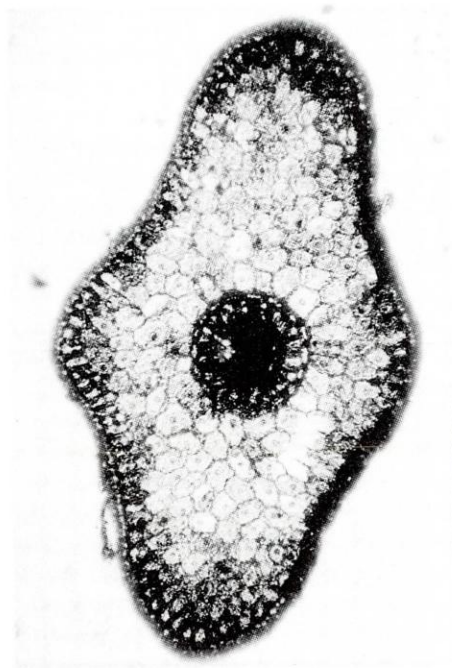
c) *P. sitchensis*



a) *P. omorika*



c) *P. sitchensis*



b) Hybrid

Abb. 2: Form des Nadelquerschnittes

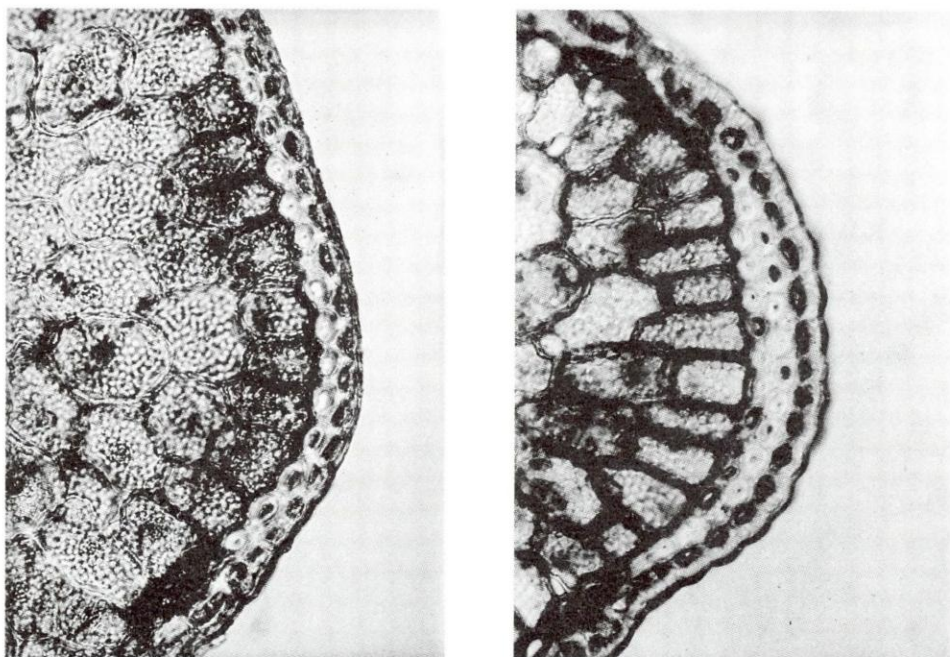


Abb. 3: Hypodermalsklerenchymzellen in den Nadelkanten  
a) *P. omorika*;  
b) *P. sitchensis*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sauteria-Schriftenreihe f. systematische Botanik, Floristik u. Geobotanik](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Pavletic Zinka

Artikel/Article: [Anatomisch- morphologische Analyse der Nadeln von Picea omorika \(Pancic\) Purk., P. sitchensis \(Bong.\) Carr. und deren künstlicher Hybriden 75-82](#)