

## GEHÖLZFLORA EINIGER KALKTUFFE IN SÜDSERBIEN.

— Pavle Černjavski —

(Beograd, 7. V. 1928.).

Die Kalktuffablagerungen auf der Balkanhalbinsel scheinen nicht so selten zu sein, wie man aus spärlichen Angaben in der Literatur annehmen könnte<sup>1)</sup>. Über die Flora dieser Kalktuffe wissen wir sehr wenig<sup>2)</sup> und es dürfte deswegen auch ein kleiner Beitrag zur Kenntnis derselben von Interesse sein. Aus diesem Grunde möchte ich im folgenden eine kurze Mitteilung über die Gehölzflora von drei Kalktuffablagerungen in Südserbien (Mazedonien) machen. Ich betone gleich, daß ich mich nicht eingehend mit der Flora dieser Kalktuffe beschäftigt habe. Für das Sammeln und ein planmäßiges Vorgehen beim Brechen des Tuffes an seiner Lagerstätte war ich nicht genug ausgerüstet. Nur aus dem Dorfe Vodoča bei Strumica hatte ich ein reichliches Material, welches vom Herrn Igor Rudski, Supplent am Gymnasium in Strumica, gesammelt wurde.

Es wurden die Kalktuffe aus folgenden Orten untersucht: aus dem Dorfe Vodoča bei Strumica, aus Valandovo am Südfuße des Gebirges Plauša und aus dem Dorfe Galište auf der Crna Reka. Alle drei Ortschaften liegen im Gebiete, wo die rezente Flora einen starken ostmediterranen Einschlag hat. Dies gilt besonders für die Ortschaften Valandovo und Vodoča.

### 1. Der Kalktuff von Vodoča.

Das Dorf Vodoča nächst Strumica liegt in einem kleinen Tale, welches sich gegen Osten in das breite Strumica-Tal öffnet. Die Hänge des Tales sind aus Schiefern und Kalken aufgebaut und tragen heute von Holzpflanzen:

<sup>1)</sup> Cvijić, J.: Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije. Beograd, 1906.

<sup>2)</sup> Holmboe, J.: Studies on the vegetation of Cyprus. Bergen, 1914.

<i>Acer campestre</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Pistacia terebinthus</i>
<i>Carpinus orientalis</i>	<i>Pirus amygdaliformis</i>
<i>Colutea arborescens</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Coronilla emeroides</i>	<i>Paliurus australis</i>
<i>Evonymus bulgarica</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Fraxinus ornus</i>	„ <i>pubescens</i>
<i>Genista carinalis</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Ulmus campestris</i>

Unter dem Einfluße der Menschen sind auch Baumarten hier nur in Strauchform vorhanden. Das Dorf Vodoča liegt auf der Höhe von 270 m. über dem Meere und in derselben Höhe befinden sich auch die Kalktuffe. Diese sind heute trockengelegt. Nur stellenweise sieht man ganz schwache Wasseradern, welche kaum etwas Kalk ausscheiden. Der Kalktuff ist sehr porös, weich und von feiner Struktur. Die Blätterabdrücke in diesem Kalktuffe sind so vollständig, daß die feinste Aderung sehr gut zu sehen ist. Dagegen ist der Kalktuff im Dorfe Veljusa bei Strumica hart, kompakt und mit schlecht erhaltenen Blattaabdrücken. Im Kalktuffe von Vodoča konnte ich die Blattaabdrücke von folgenden Arten erkennen:

<i>Carpinus betulus</i>	<i>Pinus</i> sp.
„ <i>orientalis</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Prunus</i> sp.
<i>Cornus mas</i>	<i>Quercus pubescens</i> (?)
„ <i>sanguinea</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Evonymus europaea</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Tamus communis</i>
<i>Fagus silvatica</i> (?)	<i>Tilia tomentosa</i> (?)
<i>Juglans regia</i>	<i>Ulmus campestris</i>
<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Ulmus</i> sp.
<i>Phragmites communis</i>	<i>Viburnum opulus</i>

Auffallend ist die große Menge der Blätter von beiden *Carpinus*-Arten, sodann von *Fagus*, *Corylus* und *Cornus sanguinea*, von den Arten also, welche in der rezenten Flora der Umgebung, mit der Ausnahme von *Carpinus orientalis*, ganz fehlen. Diese Kalktuffflora entspricht einer rezenten Flora von bedeutend höherer Lage auf der Nordseite von den Gebirgen Plauša und Belasica in derselben Gegend. Sie muß also einer Zeit angehören, wo das Klima etwas feuchter und kühler war, als das heutige. Man kann nicht voraussetzen, daß die Blätter im Kalktuffe etwa

aus höheren Lagen angeschwemmt worden sind, da eine solche Flora heute dort nicht vorhanden ist und da die Lage des Kalktuffes eine solche ist, daß das Anschwemmen unmöglich war. Außerdem zeigen die Blattabdrücke im Tuffe deutlich, daß die Blätter entweder direkt von Bäumen auf den sich bildenden Kalktuff gefallen oder durch den Wind gebracht worden sind. Es ist klar, daß die Blätter aus großer Entfernung durch den Wind nicht direkt gebracht werden können. Wenn aber dies möglich gewesen wäre, so müßte man im Kalktuffe die Blattreste von Pflanzen finden, welche verschiedenen Höhelagen angehören, was jedoch nicht der Fall ist. Dasselbe gilt auch für die Frage der Anschwemmung. Übrigens zeigt noch auffallender als die Kalktuffflora von Vodoča diejenige aus Valandovo, daß zur Zeit der Kalktuffbildung das Klima der Umgebung bedeutend feuchter und etwas kühler gewesen sein müßte, als es heute ist.

## 2. Der Kalktuff von Valandovo.

Das Dorf Valandovo liegt am südöstlichen Abhange vom Plaušagebirge an der Fahrstraße zwischen der Bahnstation Udovo am Vardar und der Stadt Strumica. In der Nähe des Dorfes befindet sich eine Kalktuffmasse, welche gleiche Eigenschaften hat, wie der Kalktuff von Vodoča. Die Höhenlage des Tuffes ist ca. 200 m. über dem Meere, die Exposition desselben ist eine südöstliche. In der nächsten Umgebung wächst heute eine submediterrane Flora, wie aus folgender Pflanzenliste zu sehen ist:

Acer monspessulanum	Jasminum fruticans
Arum Dracunculus	Juniperus oxycedrus
Carpinus orientalis	Paliurus australis
Celtis australis	Phillyrea media
Clematis vitalba	Pirus amygdaliformis
Colutea arborescens	Pistacia terebinthus
Coronilla emeroides	Quercus coccifera
Crataegus monogyna	Rhamnus rhodopea
Fraxinus ornus	Rhus coriaria

*Ficus carica* und *Punica granatum* sind aus der Kultur verwildert. An ständig feuchten Stellen des Kalktuffes wächst *Adiantum capillus Veneris*. Baum- und Straucharten sind meist laubwerfend, sind alle in Strauchform und bilden eine zerstreute Buschvegetation.

Die Gehölzflora des Kalktuffes zeigt ein anderes Bild. Ich konnte die Blattabdrücke folgender Pflanzen erkennen:

Acer spec. (?)	Ostrya carpinifolia
Corylus avellana	Quercus pubescens (?)
Evonymus europaea (?)	Tilia
Fagus sylvatica	Ulmus.
Hedera helix	

Diese Flora würde in derselben Gegend heute einer Höhenstufe von über 1000 m. entsprechen.

### 3. Der Kalktuff vom Dorfe Galište.

Das Dorf Galište liegt auf der linken Ufer der Crna Reka in einer Höhe von 900—1000 m. und der Kalktuff, den ich in der Nähe dieses Dorfes gesehen habe, enthält die Blattabdrücke von *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* und *Hedera helix*. Dieselben Pflanzen wachsen auch heute in der Umgebung des Kalktuffes. Aus diesem Grunde schließe ich, daß die Kalktuffflora von Valandovo dem Klima einer gleichen Höhenstufe entsprechen dürfte, wie dasjenige heute bei Galište ist.

Anbei will ich noch erwähnen, daß ich im Kalktuffe vom Kloster Matka am Eingange in die Treska-Schlucht unweit von Skoplje auch die Blattabdrücke von *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana* und *Hedera helix* gefunden habe. Die Lagerstätte des Kalktuffes befindet sich hier in einer Höhe unter 300 m., wo heute *Buxus sempervirens* und verwilderte *Ficus carica* vorkommen.

Für die Unterstützung und manche Anregungen bei meinen Untersuchungen der Kalktuffflora bin ich meinem Lehrer Herrn Professor Dr. N. Košanin zum Danke verpflichtet.

(Aus dem Botanischen Institute der Philosoph. Fakultät, Beograd).