

wartungen weit übertraf. Trotz der für die südlichen Riccien schon sehr vorgeschrittenen Saison sammelte ich daselbst binnen wenigen Stunden neben anderen interessanten Moosen folgende Formen von *Riccia*: 1. *R. Michellii* Radd., *typica*. — 2. *R. Michellii* var. *ciliaris* Lev. (= *R. ciliata* Radd., *R. palmata* Lndnb., *R. tumida* Lndnb.). — 3. *R. Michellii* var. *subinermis* Lev. (= *R. palmata*  $\beta$  *minor* Lndnb., *R. paradoxa* De Not.). — 4. *R. macrocarpa* Lev. — 5. *R. nigrella* DC. — 6. *R. Ruddiana* Jack. et Lev. — 7. *R. papillosa* Moris. — 8. *R. intumescens* Bisch. — 9. *R. commutata* Jack. et Lev. — 10. *R. Gougetiana* Dur. et Mont. Außerdem gelangen mir noch zwei äußerst interessante Funde, nämlich eine Anzahl sehr schöner Rasen von *R. Gougetiana* mit ganz reifen Sporogonen, welche Levier, wie er mir mitteilte, noch nie bei Florenz gefunden hatte und die für Italien neue *R. Crozalsii*, welche Levier nach Exemplaren aus Südfrankreich beschrieben hatte (Rev. bryol. 1902, p. 73), von wo sie bisher allein bekannt war, ohne zu ahnen, daß diese schöne und gut charakterisierte Art auch auf seinem Riccien-Eldorado vorkomme.

*R. Crozalsii* wächst auf dem Poggia Sto. Romolo, wie es scheint, nicht sehr reichlich und kommt daselbst in zwei Formen vor. Die eine stellt den Typus dar und stimmt vollkommen mit der analogen Form aus Südfrankreich überein. Die zweite Form wächst an schattigeren Stellen, ist doppelt so groß wie die typische und zeigt die Flanken weniger violett gefärbt; auch hat sie einen dichteren Wuchs und bildet nahezu Rosetten. Auch von Roquehaut in Südfrankreich besitze ich von Herrn A. Crozals neben der kleinen typischen Form eine analoge, große Schattenform, die aber von der Florentiner durch nicht rosettenförmigen Wuchs und durch längere Cilien etwas abweicht. Ich fand am 4. Mai 1905 beide der genannten Formen, die ganz sicher beide zu *R. Crozalsii* gehören, reichlich mit Antheridien und Sporogonen in allen Entwicklungsstadien (die Pflanze ist monöcisch).

## Die Vegetationsregionen der Rila-Planina<sup>1)</sup>.

Von Prof. Dr. L. Adamović (Belgrad).

In mehreren Beziehungen ist die Rila-Planina das wichtigste und interessanteste Gebirge der Balkanhalbinsel. Zunächst stellt sie das größte und gewissermaßen auch das höchste Gebirge der Halbinsel vor (der thessalische Olymp überragt die Rila kaum um 60 m), besitzt die größte Anzahl von Gipfeln, welche die Höhe von 2400 m überragen. Nach Cvijić hat die Rila-Planina 134 km<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Auszug aus dem Vortrag, gehalten am Botan. Abend in Wien, den 18. Januar d. J.

Terrain zwischen 2400—2700 m und mehr als 6 km<sup>2</sup> zwischen 2700—2923 m Höhe <sup>1)</sup>. Infolgedessen beherbergt auch die Rila die größten perennierenden Firnfelder der Balkanhalbinsel, deren es eine große Menge daselbst gibt. Aus diesen Schneekesseln entspringen einige der größten Flüsse der Balkanhalbinsel, wie z. B. die Marica, die Mesta und der Iskar. Ferner ist die Rila-Planina das ausgedehnteste und älteste Gebirgsmassiv der ganzen Balkanhalbinsel, so daß dieses Gebirge zugleich als der festeste kontinentale Knoten der Halbinsel anzusehen ist.

Dank allen diesen Eigenschaften besitzt die Rila-Planina eine höchst interessante Vegetation, welche von der hohen Elevation, von den klimatischen, tektonischen, geognostischen und übrigen Lebensfaktoren begünstigt, in jeder Region ihre natürliche Höhengrenze erreichen konnte. Außerdem unterstützt diese Verhältnisse auch der Umstand, daß die Rila-Planina von jeder Seite, heute noch, vollständig entfernt ist von größeren Menschenansiedelungen, so daß ihre Wälder, namentlich die in höheren Lagen gelegenen kolossalen Waldungen, nicht nur geschont geblieben sind, sondern selbst den reinsten Urwald-Typus behalten haben.

Ich konstatierte auf der Rila-Planina sieben vollständig gut charakterisierte und sehr leicht zu unterscheidende Regionen, die ich folgendermaßen bezeichne:

1. Hügelregion, von den tiefsten Lagen bis 600 m Seehöhe,
2. Submontane Region, von 600—1100 m,
3. Montane Region, von 1100—1600 m,
4. Voralpine Region, von 1600—2000 m,
5. Subalpine Region, von 2000—2300 m,
6. Alpine Region, von 2300—2700 m,
7. Subnivale Region, von 2700 m bis zu den höchsten Gipfeln.

### I. Hügelregion.

Verbreitet nur in den Depressionen von Dupnica, Kočerino und Kosteneč-Banja, und zwar an Stellen, welche die Höhe von 600 m nicht überschreiten.

Charakteristik: Fehlen der Hochwälder, Vorhandensein besonderer Formationen (Šibljak, Tomillares, Felsentriften, Hügelsteppen) und besonderer Kulturen (Wein, Reis, Mohn, Tomaten, Zucker- und Wassermelonen, *Sesamum*, *Anisum*, *Foeniculum*, Pfirsiche, Weichsel, Aprikosen, Maulbeer- und Mandelbäume). Die Vegetationsperiode dauert volle acht Monate.

<sup>1)</sup> Cvijić, Das Rila-Gebirge u. seine ehemal. Vergletscherung, p. 203.

Zum Bestimmen der oberen Grenze dieser Region bieten verlässliche Anhaltspunkte folgende Pflanzen, welche die Höhe von 600 m nicht überschreiten <sup>1)</sup>:

a) Balkanische Endemiten:

*Bupleurum apiculatum*, *B. semiadiaphanum*, *Achillea pseudopectinata*, *Echinops microcephalus*, *Campanula scutellata*, *Delphinium halteratum*.

b) Mediterrane Elemente:

*Delphinium orientale*, *Papaver apulum*, *Hibiscus Trionum*, *Tribulus terrestris*, *Paliurus aculeatus*, *Trifolium purpureum*, *Tr. vesiculosum*, *Pyrus amygdaliformis*, *Xeranthemum annuum*, *X. cylindraceum*, *Carthamus lanatus*, *C. dentatus*, *Centaurea solstitialis*, *C. iberica*, *Zacyntha verrucosa*, *Scolymus hispanicus*, *Pieris Sprengeriana*, *Heliotropium suaveolens*, *Echium altissimum*, *Teucrium Polium*, *Stachys Cassia*, *Juniperus Oxycedrus* <sup>2)</sup>, *Aegilops truncialis*, *Ae. triaristata*.

## II. Submontane Region.

An der Basis der Rila-Planina überall vorhanden und bildet gewissermaßen einen ununterbrochenen Gürtel um das ganze Gebirge herum.

Charakteristik: Ausbleiben der xerothermen, mediterranen und endemischen Elemente der Hügelregion. Fehlen sämtlicher für die Hügelregion angeführter Kulturen. Zurücktreten der eigentümlichen Formationen der Hügelregion oder wenigstens wesentliche Umänderung derselben durch Ausbleiben der wichtigsten Leitpflanzen, an deren Stelle andere Elemente eingetreten sind. Vorkommen anderer Formationen, welche in der Hügelregion gar nicht (Eichen- und Nadelwälder) oder nur sporadisch und nicht typisch ausgebildet (Wiesen, Buschwald) vorhanden waren. Von Kulturpflanzen sind hier vorhanden: Mais (bis 900 m), Pflaume, Quitte (bis 950), Weizen, Gerste, Hafer, Roggen, Tabak, Apfel, Birn- und Nußbäume. Die Vegetationsperiode dauert kaum 7 Monate.

Die untere Grenze (600 m) der submontanen Region ist ziemlich genau bezeichnet durch das Erscheinen folgender Pflanzen:

<sup>1)</sup> An dieser Stelle hebe ich hervor, daß alle hier und im folgenden angeführten Messungen von mir selbst vorgenommen wurden und daß ich auf Verlässlichkeit derselben besonderes Gewicht lege, da ich die genaue Kenntnis der vertikalen Verbreitung der Pflanzen als außerordentlich wichtig betrachte. Ich benütze drei kompensierte Aneroide (Präzisions-Instrumente von Heinr. Kappeller-Wien, das Stück à K 100), die schon jahrelang vorzügliche Dienste leisten. Bei jeder Messung lese ich immer gleichzeitig alle drei Instrumente ab, wodurch wenigstens grobe Fehler ausgeschlossen sind.

<sup>2)</sup> Die Angabe Pančić's (Elem. ad flor. princip. Bulgar. p. 62), daß *J. Oxycedrus* „supra coenobium Rilo“ vorkomme, ist irrtümlich.

*Quercus rhodopea*, *Knautia macedonica*, *Cirsium Candelabrum*, *Jasione Jankae*, *Crocus Olivieri*, *Viola macedonica*, *Vesicaria graeca*, *Cerastium banaticum*, *Trifolium Velenovskiji*, *Dianthus Armeria*, *Thymus montanus*, *Sedum cepaea*, *Galium ochroleucum*, *Melandryum silvestre*, *Knautia drymeja*, *Saxifraga rotundifolia*, *Doronicum cordifolium*, *Campanula patula*, *Gentiana cruciata*, *Trifolium alpestre*.

Die obere Grenze der submontanen Region (1100 m) charakterisieren:

a) Die obersten Weizenfelder (bei Kalkovo 1080 m, bei Beli Iskar 1130, bei Srpsko Selo 1100 m, beim Rila-Kloster 1150 m). Das Ausbleiben aller Obstbäume (die Kirsche ausgenommen) ist zwischen 1050—1150 m zu konstatieren.

b) Das Ausbleiben der Eichenwälder. Von allen Eichenarten<sup>1)</sup> bieten uns jedoch nur die Zerreiche und die Steineiche annähernd richtige Anhaltspunkte zum Bestimmen der oberen Grenze der submontanen Region, da sämtliche andere Arten bedeutend tiefer ihre obere Vegetationsgrenze bereits gefunden haben. *Quercus austriaca* ist noch bei 1100 m, *Q. sessiliflora* bis 1200 m in kleineren Beständen vorhanden.

c) Das Zurücktreten folgender Pflanzen:

*Silene subconica*, *Dianthus tenuiflorus*, *D. sanguineus*, *Hypericum olympicum*, *H. rumelicum*, *Scabiosa trinifolia*, *Achillea crithmifolia*, *A. Neilreichii*, *Hieracium olympicum*.

### III. Montane Region.

Umgürtet das Gebirge mit saftigen Wiesen und herrlichen Tannenwäldern als ein breites Band.

Charakteristik: Fehlen der Eichenwälder und des Buschwaldes, welche Tannen- und Buchenwaldungen Platz gemacht haben. Fehlen sämtlicher Obstbäume und Kulturen der unteren zwei Regionen. Vorkommen neuer Elemente und Formationen (Bergwald, Bergwiesen etc.). Von Kulturpflanzen finden sich noch Roggen, Gerste, Buchweizen und Kartoffeln. Einzelne Kirschenbäume gedeihen bis 1300 m Höhe. Bei derselben Höhe habe ich die höchstgelegenen Steineichen-Individuen im Buchenwalde beobachtet. Die Vegetationsperiode wird sich kaum auf volle sechs Monate erstrecken.

In der Regel hören auf der Rila-Planina die Kulturen an schattigen oder an kühleren exponierten Stellen bei 1350 m auf. Der Riliska Reka entlang aber, an sonnigen Lagen, sah ich Roggenfelder noch bei 1380 m: oberhalb Čamkorija bei 1400 m und ober-

<sup>1)</sup> Nach meinen Messungen findet sich die obere Vegetationsgrenze von *Quercus pubescens* bei 800 m, von *Q. pedunculata* bei 900, von *Q. rhodopea* und *Q. conferta* bei 1000 m.

halb Dospej und Golemo Selo sowohl Roggen als auch Buchweizen bis 1450 m.

Der Bergwald besteht durchwegs aus Tannen, welche mit Buchen, Fichten, Eschen und Ahornen gemischt sind. Die Schwarzföhre (*Pinus nigra*) ist auf der Rila-Planina höchst selten. Ich habe diesen Baum nur bei Čamkorya konstatiert, und zwar nur bis 1150 m<sup>1)</sup>. Die Buche bildet nirgends ausgedehnte, vollkommen reine Wälder. Fast reine Buchenbestände sah ich nur zwischen 1100—1300 m (so bei Tiha Rila, bei der Einmündung der Ilina Reka, am Crni Iskar).

Die obere Vegetationsgrenze der Bergwald-Elemente habe ich an nachstehenden Lokalitäten beobachtet und gemessen:

Čamkorigja (Stara Palata). NW-Abhang:

*Fraxinus excelsior* 1400 m, *Fagus sylvatica* 1550 m, *Acer Pseudo-Platanus* 1580 m, *Carpinus Betulus* 1550 m, *Ulmus montanus* 1580 m, *Abies alba* 1650 m.

Tiha Rila NW:

*Fraxinus excelsior* 1350 m, *Fagus sylvatica* 1550 m, *Acer Pseudo-Platanus* 1510 m, *Ulmus montana* 1650 m, *Abies alba* 1680 m.

Riska Reka SW-Abhang (unterhalb der „Isposnica“-Höhle):

*Fraxinus excelsior* 1300 m, *Acer Pseudo-Platanus* 1510 m, *Carpinus Betulus* 1550 m, *Abies alba* 1550 m.

Crni Iskar N-Abhang (oberhalb der Einmündung der Lopušnička Reka):

*Fraxinus excelsior* 1350 m, *Fagus sylvatica* 1500 m, *Populus tremula* 1450 m, *Betula alba* 1580 m, *Abies alba* 1600 m.

Die endemische Föhrenart *Pinus Peuce* („Mura“ der Bulgaren) tritt im Bergwalde sporadisch auf. Am tiefsten steigt sie bei Čamkorigja bis 1300 m hinab, bei Tiha Rila sah ich die untersten Peuce-Föhren erst bei 1460 m (in Buchen-Beständen) und der Lopušnička Reka entlang erst bei 1500 m.

Die untere Grenze der Bergregion kann man auf der Rila ziemlich genau auch mit dem Auftreten folgender Pflanzen abschätzen:

*Pulmonaria rubra* (nie unter 1100 m), *Veronica urticifolia* (nie unter 1200 m), *Allium melanantherum* (nie unter 1100 m), *Ranunculus scrbicus*<sup>2)</sup> (nie unter 1100), *Pedicularis comosa* (nie

<sup>1)</sup> Pančičs Behauptung (l. c. p. 62), daß „*Pinus Laricio* ad viam qua itur a coenobio Rilo ad Samokov“ vorkomme, ist einer Verwechslung zuzuschreiben, denn ich habe diese Strecke besonders sorgfältig zu wiederholten Malen untersucht und konnte keinen einzigen solchen Baum in der ganzen Gegend erblicken. Alles, was ich sah, war *Pinus silvestris* und *P. montana*.

<sup>2)</sup> An einer einzigen Stelle der Balkanländer, und zwar bei Vrauja in Serbien, fand ich *R. scrbicus* selbst bei 800 m schon. Sonst aber in der Regel nur in der Bergregion erst.

unter 1100), *Orchis saccifera* (nie unter 1000), *Juniperus excelsa* (nie unter 1100 m). *Stachys alpina* (nie unter 1100).

Die obere Grenze der Bergregion kann man auf der Rila mittelst folgender Anhaltspunkte genau aufstellen:

a) Durch die obere Vegetationsgrenze der Buche (Mittel 1536 m) und der Tanne (Mittel 1620 m), also des Bergwaldes im allgemeinen.

b) Durch Übergänge von *Juniperus communis* in *J. nana*. Diese beobachtete ich im Mittel schon bei 1550 m, bei Čamkoriĵa (oberhalb Nova Palata) aber erst bei 1680 m.

c) Durch das Verschwinden nachstehender Pflanzen, welche 1600 m nicht überschreiten:

*Vesicaria graeca*, *Cerastium banaticum*, *Geranium asphodeloides*, *Chamaemelum trichophyllum* (bis 1700 m), *Centaurea cyanus* (1450 m), *Daphne mezereum* (1700 m), *Cirsium candelabrum*, *Herniaria hirsuta*, *Trifolium Pignuntii* (bis 1700 m), *Gnaphalium silvaticum*, *Lapsana communis*, *Thesium montanum* (1700 m), *Campanula sphaerothrix*, *Bupleurum falcatum*, *Achillea grandifolia*, *Telekia speciosa* (1650 m), *Gentiana cruciata*, *Euphorbia amygdaloides* (1700 m).

#### IV. Voralpen-Region.

Diese Region enthält die eigentlichen Reichtümer der Rila-Planina, da hier die imposantesten Voralpenwälder zu Hause sind und daselbst den größten Raum einnehmen.

Charakteristik: a) Verschwinden sämtlicher Kulturen und Kulturpflanzen.

b) Verschwinden der sommergrünen Wälder und der Tannen.

c) Vorkommen neuer Elemente und Formationen (Voralpenwiesen, Wald, Matten, Moore, Triften usw.).

d) Dauer der Vegetationsperiode etwa 5 Monate.

In der Regel besteht der Voralpenwald durchwegs aus Fichten mit eingestreuten Rottföhren, Birken und Mura-Föhren. Jedoch kann stellenweise, besonders in höheren Lagen, die Mura fast gleichartig mit der Fichte verteilt erscheinen, ja sogar selbst die Oberhand nehmen. Dies ist z. B. der Fall, wenn auch auf kleiner Strecke, unterhalb des Suho Jezero, ferner im mittleren Laufe der Golema Bistrica und beim Sara-Gjol, unterhalb des Quellgebietes der Marica. Birken sind seltener gesellig anzutreffen. Ich sah kleinere Birkenkomplexe nur bei Plošćice (unterhalb der Smrdljiva Jezera) zwischen 1600—1750 m und im oberen Laufe des Črni Iskar bei 1650 m Höhe. Das Unterholz besteht aus *Vaccinium*, *Bruckenthalia*, *Juniperus nana*, *Pinus montana*, *Cytisus absinthioides* und *Alnus viridis*. An tiefgelegenen Stellen (von 1600—1700 m) tritt der Haselnußstrauch und die Buche (strauch-

artig) als Unterholz auf. Die Krummholzkiefer geht im Voralpenwalde als Unterholz bis 1800 m (stellenweise bis 1750 m) hinauf. Der Grünerle begegnet man erst von 1800 m an, gewöhnlich mit den übrigen Unterholzelementen gemischt, mitunter aber auch in überwiegender Menge. So z. B. am W-Abhang des Čador-Tepe und am S-Abhang der Popova-Šapka.

Waldgrenzen-Messungen habe ich an nachstehenden Stellen vorgenommen.

| Bergname                          | Abhang | <i>Picea<br/>excelsa</i> | <i>Pinus<br/>silvestris</i> | <i>Pinus<br/>peuce</i> |
|-----------------------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|
| M e t e r                         |        |                          |                             |                        |
| Čador-Tepe .....                  | N      | 1960                     | 1980                        | 1990                   |
| " " .....                         | E      | 2040                     | 2080                        | 2080                   |
| " " .....                         | W      | 2050                     | —                           | 2100                   |
| Mussala (Solen Dere) .....        | N      | 1980                     | —                           | 2020                   |
| " " .....                         | W      | 1940                     | —                           | 1970                   |
| Demir-Kapija .....                | O      | 1870                     | 1890                        | —                      |
| " " (Šiškovica) .....             | W      | 1850                     | 1860                        | —                      |
| Nalbanta .....                    | N      | 1880                     | 1890                        | —                      |
| Marinkovica (Rupite) .....        | NW     | 2010                     | —                           | 2050                   |
| Čorovička Karpa .....             | NW     | 2000                     | —                           | 2010                   |
| Gornji Govedarnik .....           | NW     | 2020                     | —                           | 2030                   |
| Suhi Čal .....                    | S      | 2080                     | 2110                        | 2140                   |
| Popova Šapka .....                | S      | 1920                     | 1940                        | 1940                   |
| Kobilino Branište (Leva Reka). .. | N      | 1900                     | —                           | —                      |
| Lopušnički Vrh .....              | N      | 1880                     | 1880                        | 1900                   |

Darnach beträgt die mittlere Waldgrenze (zugleich auch obere Grenze der Voralpen-Region) rund 2000 m (genau 1976·58 m).

Die obere Grenze der voralpinen Region fällt ziemlich genau auch mit dem Verschwinden folgender Voralpenpflanzen zusammen:

#### a) Balkanendemiten:

*Ranunculus serbicus* (2050 m), *Viola orbicella* (2000 m), *Cerastium petricola* (2000 m), *Silene Roemeri* (2030 m), *Trifolium Velenovskiji* (2100 m), *Pucedanum aegopolioides* (1950 m), *Centaurea Kerne-riana* (2100 m), *Centaurea tartarea* (2000 m), *Campanula moesiaca* (2080 m), *Campanula trichocalycina* (2000 m), *Linaria Pančićii* (2000 m).

#### b) Fremde Elemente:

*Impatiens noli tangere* (1900 m), *Sanguisorba officinalis* (1800 m), *Anthriscus alpestris* (2000 m), *Doronicum austriacum* (2000 m), *Chrysanthemum microphyllum* (1900 m), *Petasites albus* (1850 m), *Mulgedium alpinum* (2080 m), *Prenanthes purpurea* (2000 m), *Campanula latifolia* (1900 m), *Agropyrum caninum* (1900 m).

(Schluß folgt.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [055](#)

Autor(en)/Author(s): Adamovic Lujo

Artikel/Article: [Die Vegetationsregionen der Rila - Planina. 295-301](#)