

Carex distachya Desf.¹⁾. Insel Dolin: in der Garrigue im nördlichen Teile der Insel.

C. pallescens L.¹⁾. Insel Arbe: im Dundowalde.

Tragus racemosus (L.) All.²⁾ Insel Arbe: auf Sandäckern in der Valle S. Pietro und auf den Sanddünen am SO-Ende des Loparotales.

Stipa aristella L. Insel Arbe: in der Garrigue am N-Absturze des Cruna vrh.

Phleum arenarium L. Insel Arbe: dominierend auf den Strandwiesen, vereinzelt auf den Sanddünen am SO-Ende des Loparotales.

Ammophila pallida (Presl) Fritsch var. *australis* (Mab.). Insel Arbe: auf den Sanddünen am SO-Ende des Loparotales.

Sesleria tenuifolia Schrad. Insel Arbe: häufig in der steinigigen Trift am NO-Absturze des Tignarogebirges.

S. autumnalis (Scop.) Schultz. Insel Arbe: in der Garrigue in der Valle Gožinka; unter einer Steineichengruppe bei der Kirche S. Elia.

Koeleria splendens Presl. Inseln S. Gregorio und Goli: in der steinigigen Trift im westlichen Teile beider Inseln.

Atropis festucaeformis Richter. Insel Arbe: auf den Salinenböden am NW-Ende des Valle S. Pietro.

Festuca rubra L. var. *vulgaris* Gaud. **subv. *glaucophylla* Hack.** nova subvar. Insel S. Gregorio: in der Formation der Felsflur am NO-Absturze der Insel.

Differt a subv. *typica* foliis leviter pruinosis (non tantum glaucescentibus). Valde affinis *F. rubrae* subv. *pruinosa* Hack. in Rep. Bot. Ex. Cl., 1884, p. 119, sed hujus folia subjuncea, panicula angusta etc.

Vulpia dertonensis (All.) Gola. Insel Arbe: in der steinigigen Trift auf dem Rücken des Tignarogebirges.

V. fasciculata (Forsk.) Fritsch. Insel Arbe: bestandbildend auf den Strandwiesen und vereinzelt auf den Sanddünen am SO-Ende des Loparotales.

Serapias lingua L. Insel Arbe: im Dundowalde und auf den Flyschkegeln westlich des Paludo (hier auch K.).

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch. Insel Arbe: im Capofrontewalde.

Lebensweise des Kirschlorbeers auf dem Berge Ostrozub in Serbien.

Von N. Košanin (Belgrad).

(Mit 1 Textabbildung.)

(Fortsetzung und Schluß.³⁾)

IV. Der Standort am Ostrozub.

1. Allgemeine Betrachtungen.

Durch die voranstehenden Ausführungen ist für die Lösung der Hauptfragen eine sichere Grundlage geschaffen: a) warum der Kirsch-

¹⁾ Revid. A. Kneucker.

²⁾ Alle Gräser von E. Hackel bestimmt, bzw. revidiert.

³⁾ Vgl. Nr. 3/4, S. 139–144.

lorbeer in seiner Verbreitung am Ostrozb an die Quellen gebunden ist und b) welches die Ursachen seiner Unfruchtbarkeit sind. Da die edaphischen Faktoren sowie die Beleuchtung und die Feuchtigkeit der Luft auch außerhalb der Quellen im Walde fast optimal sind, kann bei der Beantwortung dieser Fragen nur die Temperatur des Standortes in Betracht kommen. Es ist auch klar, daß der Einfluß des Quellwassers auf die Pflanze nur von den thermischen Eigenschaften des Wassers abhängen kann, analog dem Einflusse der kalten Quellen auf die nordischen Pflanzen in den Alpen²⁾. Es ist nur die Frage, welchen Vorzug bietet in thermischer Hinsicht der Pflanze die Nähe der Gebirgsquellen gegenüber der weniger feuchten humösen Unterlage im Walde.

Das Quellwasser gefriert nicht und hindert auch das Zufrieren des Bodens auf ziemlich weite Strecken. Setzt man voraus, und dies kann man wohl begründet tun, daß der trockene Boden im Walde während der schneearmen Winter zufriert und daß der Kirschlorbeer dieses Zufrieren nicht ertragen kann, so muß die Pflanze mit der Zeit von solchen Stellen schwinden. Dagegen werden die Individuen in der Nähe der Quellen und am Rande der Rinnsale erhalten bleiben, da an solchen Stellen der Boden nicht zufrieren kann. Daraus erklärt sich das Fehlen des Kirschlorbeers auf trockenen Stellen im Walde und das Gruppieren der Individuen desselben um die Quellen. Aber diese Erklärung wäre noch unvollständig. Der Einfluß des Quellwassers beschränkt sich hauptsächlich auf die Unterlage, welche es durchtränkt und kann somit unterirdische Pflanzenteile vor der Kälte gut schützen. Auf die Luftorgane der Pflanze erstreckt sich dieser Einfluß nur wenig, und zwar hauptsächlich auf die untersten und niederliegenden Teile. Die Wärmewirkung auf die oberirdischen Teile ist um so geringer, je schwächer die Quelle ist und je weiter die Pflanze von dem Ursprunge des Quellwassers wächst: Denn mit der Entfernung von dieser Stelle wird auch die Temperatur des Wassers niedriger. Deswegen können durch die Wärme des Quellwassers jene Sprosse der Pflanze nicht vor dem Froste geschützt werden, welche sich bedeutend über den Boden erheben. Es ist sicher, daß diese Teile der Pflanze durch die starken Fröste vernichtet werden müssen, wenn die schützende Schneedecke fehlt. Solche Fröste konnten auch die Pflanzen, welche um die Quellen wachsen, bis zur Bodenfläche zurückschneiden, d. h. alle ihre Luftteile vernichten. Unter solchen Umständen müßten diese Pflanzen selbst mit der Zeit schwinden, wenn sie nicht befähigt wären, aus den unterirdischen, nicht erfrorenen Teilen, die verlorenen Luftsprosse zu erneuern. Wie leicht zu ersehen ist, würde der konservierende Einfluß des Quellwassers allein nicht genügen, um die Existenz des Kirschlorbeers hier zu sichern. Dazu ist noch eine besondere Erneuerungsfähigkeit der verlorenen Teile, namentlich der Luftsprosse erforderlich. Ich werde später zeigen, daß der Kirschlorbeer diese Fähigkeit in hohem Grade besitzt, und daß er in dieser Hinsicht der Weide- und anderen Holzpflanzen, welche wegen ihrer leichten Produktion der adventiven Sprosse bekannt sind, nicht nachsteht. Man soll noch beachten, daß der Frost jeden Winter, oder in den Intervallen von einigen wenigen Jahren, die oberirdischen Teile entfernen

²⁾ Vergl. Wettstein R. v., Geschichte unserer Alpenflora (1896), S. 19.

kann, ähnlich dem künstlichen Stutzen der Bäume und Sträucher in der Kultur. Eine Folge dieses Zurückschneidens ist die Erscheinung einer immer größeren Zahl neuer Sprosse. Die Größe und Dauer dieser Sprosse können nicht bedeutend sein, weil ihre Existenz eben von dem Froste abhängt. Das wiederholte Abfrieren der Luftsprosse und Ersetzen derselben durch eine noch größere Zahl neuer, muß bei der Pflanze eine ganz andere Verzweigungs- und Wuchsform hervorrufen und somit auch anderes Aussehen bedingen als bei normalwachsenden Exemplaren. Mit dem zeitweisen Absterben und Erneuern der Luftsprosse muß in einem korrelativen Zusammenhange die Speicherung einer bedeutenden Menge der Reservestoffe in den unterirdischen Achsen stehen. Denn ohne diese Reservestoffe könnten keine Erneuerungssprosse entstehen, welche die Assimilation übernehmen würden. Schließlich muß sich der Einfluß des Quellwassers auch darin ausdrücken, wie die Kirschlorbeerindividuen um die Quellen gruppiert sind.

Diese Erwägungen zeigen, daß der Einfluß des Quellwassers auf die Erhaltung des Kirschlorbeers auf dem Ostrozub durch eine Reihe charakteristischer korrelativer Erscheinungen begleitet werden muß. Und wir müssen uns bei jeder dieser Erscheinungen aufhalten, um festzustellen, ob sie die Voraussetzung über die konservierende Rolle des Quellwassers berechtigen. Zu diesem Zwecke müssen wir noch einen flüchtigen Blick auf die allgemeinen Wärmeverhältnisse des Standortes werfen.

2. Über das Klima des Ostrozub.

Die meteorologischen Angaben über dieses Gebirge fehlen leider. Wir müssen uns eines mittelbaren Weges bedienen, um eine Orientierung über die Temperaturverhältnisse des Gebirges zu gewinnen. Ostrozub gehört nämlich geographisch, geologisch und floristisch zu den Vlasinagebirgen. Daher hat er dasselbe Klima wie diese. Für Vlasina haben wir nur für das Jahr 1904 vollständige meteorologische Angaben, aus denen man keinen sicheren Schluß ziehen kann; sie sind aber für unser Problem von Interesse, weil sie sich auf eine Höhe zwischen 1250 und 1300 m beziehen und in dieser Höhe ungefähr der Kirschlorbeer auf dem Ostrozub wächst. Für Vlasina war 1904 das Temperaturminimum -18.6°C am 28. XII., während die mittlere Temperatur während der drei Wintermonate -1.8°C war. Es ist aber sicher, daß das Temperaturminimum auf dem Ostrozub noch niedriger sein kann, ohne für die Pflanze gefährlich sein zu müssen, denn der Kirschlorbeer zeigt, wie viele immergrüne mediterrane Pflanzen, eine große Resistenz gegenüber der niedrigen Temperatur¹⁾. Für den Kirschlorbeer wäre die Kälte nur während eines schneearmen oder schneefreien Winters gefährlich. In die Frage über den Einfluß der Lufttemperatur mengen sich somit noch andere Momente, welche sehr schwer näher zu präzisieren sind. Solche Momente sind z. B. auch die Exposition des Stand-

¹⁾ Beck G. v., Die Vegetationsverhältnisse der illyr. Länder (Vegetation der Erde IV), 1901, S. 108—115; Guttenberg H. v., Anatomisch-physiolog. Untersuch. über das immergrüne Laubblatt der mediterranen Flora (Englers Bot. Jahrbücher, Bd. 38, S. 389).

ortes, die Dauer der Vegetationsperiode, sowie die Wärme, welche der Pflanze während der Vegetationsperiode zur Verfügung steht.

Die meteorologischen Angaben, welche uns heute vorliegen, zeigen, daß die allgemeinen klimatischen Verhältnisse auf dem Ostrozub für den Kirschlorbeer nicht ungünstiger zu sein scheinen als auf dem Balkan in Bulgarien. Denn der Šipkabalkan, auf dem der Kirschlorbeer vorkommt, liegt fast auf der gleichen geographischen Breite mit dem Ostrozub. Der Verlauf der Isothermen, welche Kassner¹⁾ für Bulgarien konstruiert hat, und welche Vujević²⁾ an die von ihm für Serbien gefundenen angeschlossen hat, zeigt sogar, daß der Ostrozub eine günstigere Jänner-temperatur hat als der Šipkabalkan. Andererseits liegen Sipka und Ostrozub zwischen dem 23. und 24. Grad der Juliisothermen. Dies zeigt, daß Ostrozub und Šipka keinen Unterschied in der Temperatur während der Vegetationsperiode zeigen. Es soll noch einmal betont werden, daß der Kirschlorbeer auf dem Balkan und Ostrozub auf gleicher Höhe vorkommt und Nordhänge bewohnt.

Die günstigere Wintertemperatur auf dem Ostrozub, welche der Verlauf der Isothermen aufweist, ruft den Gedanken hervor, daß sie eine Folge des Einflusses des Mediterranklimas sein könnte, da die Wasserscheide zwischen dem Vardar- und Binačka-Morava-Tale bei Preševo verhältnismäßig niedrig liegt. Auf diesen Einfluß weisen auch manche makedouischen Pflanzen und Tiere hin, welche im Moravatale bis Grdelica vorgedrungen sind. Aber trotzdem, daß der Ostrozub relativ unweit vom Moravatale gelegen ist und seine Lehne, auf welcher der Kirschlorbeer wächst, gegen das Tal zugekehrt ist, sprechen alle botanischen Momente dagegen, daß der Einfluß des mediterranen Klimas auf dem Standorte des Kirschlorbeers fühlbar ist. Im Gegenteil zeigt die Zusammensetzung des Buchenwaldes auf dem Ostrozub, daß hier die thermischen Verhältnisse weniger günstig sind als auf dem Standorte im Balkan. Denn während auf dem Ostrozub der Buchenwald fast einen reinen Bestand aus der Buche bildet, kommen im Buchenwalde auf dem Balkan nach Nejtšeff häufig die Arten von *Acer*, *Sorbus*, *Fraxinus*, *Carpinus* und *Abies* vor. Die Zusammensetzung des Waldes aus obigen Laubhölzern ist ein Zeichen der günstigeren thermischen Verhältnisse. Als Bewohner des Hochwaldes ist der Kirschlorbeer auf beiden Standorten vom Winde vollständig geschützt.

3. Der Einfluß des Quellwassers und der niedrigen Temperatur.

Der Boden am Standorte des Kirschlorbeers stellt eine Art Terrasse mit bedeutender Neigung dar. Am oberen Rande dieser Terrasse, welche keine gerade Linie aufweist, entspringen zahlreiche verschieden starke Quellen. Auch auf der Terrasse selbst sind solche Quellen vorhanden. Viele von denselben sind sehr schwach und das Wasser tritt oft aus der Erde nicht an einer einzigen Stelle, wie aus einer Röhre heraus,

¹⁾ Kassner, Die Temperaturverteilung in Bulgarien. Petermanns Mitteilungen, Bd. 51, S. 176.

²⁾ Vujević P., Die Einflüsse der umliegenden Meere auf die Temperaturverhältnisse der Balkanhalbinsel (Geographischer Jahresbericht aus Österreich, X, S. 96)

sondern sickert an einer größeren Fläche durch und bespült diese gleichmäßig wie bei einem Filter. Wo eine solche quellige Stelle verhältnismäßig wenig steil ist, wird sie jährlich durch das Buchenlaub bedeckt, welches daselbst fault. So entstehen mit der Zeit anmoorige Stellen, welche besonders am Rande vom Kirschlorbeer besiedelt werden. Die Quellen sind zahlreich und größtenteils von diesem Typus. Das Wasser aus solchen Quellen fließt durch seichte Riinsale, an deren Rande der Kirschlorbeer wächst. Mit der Entfernung von den Quellen sind die Sträucher immer spärlicher zu sehen, bis sie in der Höhe von 1189 m vollkommen verschwinden. Auf dieser Höhe hört auch der ältere Buchenwald auf.

Das Angeführte beweist nur mittelbar, daß die Gruppierung und Verbreitung des Kirschlorbeers von der Temperatur des Quellwassers abhängt. Wir haben zwar in *Nymphaea Lotus* L. in den Thermen von Großwardein und Buda eine Analogie für die konservierende Rolle des warmen Wassers, aber während der Einfluß der Thermen klar ist, muß er für die Gebirgsquellen des Ostrozub erst bewiesen werden. Es mußte durch direkte Messungen festgestellt werden, ob die Temperatur des Quellwassers im Winter tatsächlich so hoch ist, daß durch dieselbe die Pflanze vor dem Erfrieren geschützt werden kann und ob sich ihr Einfluß auch an allen Stellen, welche von der Quelle selbst mehr oder weniger entfernt sind, geltend macht. Um dies festzustellen, habe ich die ersten Frosttage im Winter 1911—1912 erwartet. Diese stellten sich erst nach dem 31. Dezember ein und waren in Belgrad schneefrei. Auf dem Ostrozub, wo ich am 4. Jänner ankam, war der Schnee über 60 cm hoch. Fast alle Quellen am Standorte des Kirschlorbeers waren durch Schnee bedeckt. Das Wasser floß unter der Schneedecke, nur an einigen Stellen war die freie Wasseroberfläche zu sehen und die Temperatur des Wassers an solchen Stellen schwankte zwischen 0·9° und 1·4° C. Den Kirschlorbeer sah man nirgends aus dem Schnee hervorragen. An drei Quellen, welche zuerst von der Schneedecke befreit werden mußten, wurde die Temperatur des Wassers gemessen. Vergleicht man diese Jänner- mit den Julitemperaturen der Quellen, so findet man eine sehr geringe Schwankung:

1. Juli		4. Jänner	
Höhe	Temperatur	Höhe	Temperatur
1230 m	6 3 ⁰ C	1210 m	5 5 ⁰ C
1255 m	5·9 ⁰ C	1225 m	5·0 ⁰ C
1379 m	5 5 ⁰ C	1240 m	5 2 ⁰ C

Diese Zahlen zeigen nicht die Juli- und Jännertemperaturen derselben Quellen, wie aus den Höhendifferenzen zu sehen ist, dies rührt daher, daß ich die gleichen Quellen unter dem Schnee nicht entdecken konnte. Das hat aber keine Bedeutung, denn die Julitemperatur aller Quellen, um die der Kirschlorbeer wächst, variiert zwischen 5° und 6·5° C und die angeführten Zahlen zeigen, daß die Jännertemperatur der Quellen wenig von der Julitemperatur verschieden ist. Dieser Unterschied der mittleren Juli- und Jännertemperatur beträgt nur 0·7° C. Die Quellen sind also im Vergleiche mit der Lufttemperatur lau, sie verhindern dadurch das Zufrieren der Erde und ermöglichen die Wurzel-

tätigkeit im Winter. Der Kirschlorbeer kann unter solchen Bedingungen einen beträchtlichen Wasserverlust decken, welcher an schneefreien Frosttagen, infolge der Transpiration der Blätter eintreten würde. Selbst dann, wenn die Temperaturdifferenz der Quellen größer wäre als ich sie gefunden habe, würde dies für die Pflanze nicht viel bedeuten; denn die Hauptsache ist für dieselbe, daß sich die Wassertemperatur während der stärksten Fröste verhältnismäßig hoch erhält, und daß das Temperaturminimum erst auf das Ende des Monats Februar fällt, wo schon die Erhöhung der Lufttemperatur einzutreten beginnt.

Das Quellwasser kann an der Austrittsstelle eine relativ kleine Schwankung der Jahrestemperatur zeigen und doch in geringer Entfernung von derselben der Unterschied schon bedeutend sein. Dies wird besonders dann der Fall sein, wenn die Quelle schwach ist und wenn sich das Wasser beim Heraustritt aus der Erde auf eine große Fläche ergießt. Die Wassertemperatur gleicht sich dann schnell mit der Lufttemperatur aus. Daher ist es möglich, daß das Quellwasser an seiner Austrittsstelle im Juli eine Temperatur von 5.5°C und schon etwa 10 m davon entfernt 10.3°C zeigt. Die Temperatur gleich unter der Laubdecke an den quelligen Stellen, welche durch den Kirschlorbeer besiedelt sind, variiert im Juli zwischen 9° und 11.5°C , doch zeigt die Pflanze dort relativ üppiges Wachstum, welches sich in der Zahl und der Länge der neuen Sprosse und im Reichtum der Blätter äußert. Dagegen dringen die Wurzeln daselbst nicht tief in die Erde ein, höchstens 10 cm. Sie sind dünn, lang und breiten sich mehr oder weniger horizontal aus. Daher kann man die Pflanze sehr leicht mit den Wurzeln aus der Erde reißen, wie bereits Pančić beobachtet hat. Anders ist es mit den Wurzeln derjenigen Individuen des Kirschlorbeers, welche hie und da an trockenen Stellen im Walde wachsen. Vom Froste werden sie durch die tiefere Erdschichte geschützt, in welche sie eindringen und in welchen sie auch die genügende Menge von Luft vorfinden.

Es ist sicher, daß eine höhere Temperatur der Quellen während der Vegetationsperiode der Pflanze einen größeren Jahreszuwachs, bedeutendere Üppigkeit und reichlichere Verzweigung bringen würde. Die Wärme wird durch die oberirdischen Pflanzenteile um so mehr ausgenützt, je niedriger sie liegen und je blattreicher sie sind, um die Ausstrahlung der Bodenwärme zu verhindern. Diesen Bedingungen ist die Verzweigung und Wuchsform des Kirschlorbeers auf dem Ostrozub tatsächlich „angepaßt“. Der Einfluß einer Quelle hängt nicht nur von der Temperatur ab, sondern auch von der Menge des Wassers. Eine stärkere Quelle ist ein reicheres Wärmereservoir, daher wird sich sein Einfluß auf größere Entfernung geltend machen. Die Umgebung einer solchen Quelle gefriert nie, es frieren sogar auf weite Entfernung die Ufer der Bäche, in welche sie einmünden, nicht zu. Aus diesem Grunde werden in den Gebirgsgegenden die Stellen für die Bachmühlen immer in der Nähe einer solchen Quelle gewählt. Um die Quellen bleiben viele zarte Pflanzen während des Winters grün. Der Einfluß des Quellwassers wird noch durch die Schneedecke unterstützt. Unter dem Schnee verbringt die Pflanze die Zeit der stärksten Fröste und da sie die Norwestlehnen des Gebirges bewohnt, so wird dadurch im Frühjahr das Tauen des Schnees

verzögert. Im gleichen Sinne wirkt auch der Buchenwald. So ist der Kirschlorbeer auch den Frühjahrsfrösten nicht ausgesetzt. Im übrigen ist die Pflanze, wie erwähnt, gegen die niedrige Temperatur nicht so sehr empfindlich. Meine Beobachtungen im bot. Garten in Belgrad zeigen, daß der Kirschlorbeer an windgeschützten Stellen ohne Schädigung mehr als -10°C aushalten kann. Dagegen tötet ein trockener und starker Ostwind die Blätter schon bei -5°C . Der Kirschlorbeer ist an seinem serbischen Standorte vom Winde geschützt, aber das ist kein Beweis dafür, daß starke Fröste auch bei Windstille die oberirdischen Sprosse nicht töten können, besonders wenn sie durch die Schneedecke nicht geschützt sind. Bierbach¹⁾ führt zwar an, daß die Pflanze im bot. Garten in Belgrad die Temperatur von -25°C ohne den geringsten Schaden erträgt. Aber diese Temperatur ist, meiner Ansicht nach, schätzungsweise genommen worden, wie Bierbach auch für die Quelle Srebrena Bara am Ostrozub die Temperatur von nur 2°C im August angibt, welche ich im Juli mit 5°C gefunden habe. Die Angabe von Bierbach steht auch mit der Beobachtung von Jurišić²⁾ in Widerspruch, nach welchem im Winter 1900—1901, als in Belgrad das Temperaturminimum -18°C (22. Jänner) betrug, alle Sommersprosse des Kirschlorbeers im bot. Garten erfroren sind. Auch Köhler³⁾ führt für den Winter 1890/91 an, daß der Kirschlorbeer bis auf die Wurzel erfroren war. Dies zeigt jedenfalls, daß die Pflanze nicht imstande ist, eine sehr niedrige Temperatur zu ertragen, und daß diese auf dem Ostrozub so niedrig sein kann, braucht keines besonderen Beweises.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die konservierende Rolle des Quellwassers in einer bestimmten Weise, in der Verzweigung und dem ganzen Aussehen der Pflanze zum Ausdruck kommen muß. Da durch den Frost die Sprosse bis an die Erdoberfläche oder bis zu der Höhe, wo der Einfluß der Wassertemperatur aufhört, getötet werden, so müssen die neuen Triebe aus demjenigen kurzen Stammestummele hervorsprossen, welcher noch gerade aus der Erde herausragt, denn diese neuen Sprosse sind in ihrem Entstehen von dem Lichte abhängig. So wird also aus diesem kurzen Stammestummele ein ganzer Strauß von neuen Laubsprossen hervorgehen, wie dies bei vielen Bäumen geschieht, welche man der Zweige beraubt. Pančić ist auch aufgefallen, daß sich die Stengel beim Heraustritt aus der Erde schon reichlich verzweigen, die Zweige mehr oder weniger der Erde anliegen und sich fächerförmig ausbreiten. Die Maximalhöhe der Sträucher des Kirschlorbeers auf dem Ostrozub beträgt 60 cm, die Sprosse sind 4—5 Jahre alt, selten älter; die ältesten, die ich beobachtet habe, waren 6 Jahre alt. Dies bedeutet, daß die Dauer der Laubsprosse im allgemeinen kurz ist, und daß ihre Vernichtung durch den Frost nicht in jedem Jahre geschieht.

Zieht man an einer quelligen Stelle eine ältere Pflanze mit der Wurzel heraus, so zeigt sie gewöhnlich dieses Bild: Ihre unterirdische

¹⁾ Bierbach O., *Prunus Laurocerasus* L. var. *serbica*. Die Gartenwelt, II, 161.

²⁾ Jurišić Ž., Neue Bürger der serb. Flora, 1901, S. 11.

³⁾ Köhler H., Verluste von Pflanzen im Winter 1890/91. Gartenflora, 40, 521: Aucuba und Kirschlorbeer bis auf die Wurzel erfroren, höchstens haben sich niederliegende Exemplare erhalten.

Stammachse liegt horizontal und trägt auf ihrer ganzen Länge dünne, verzweigte Adventivwurzeln. Diese Achse wird gleichmäßig dicker, je näher sie der Erdoberfläche kommt. Sie endigt aber unvermittelt mit einer unregelmäßigen, keulenförmigen Verdickung, welche alle Laubsprosse trägt. Diese Keule ragt gewöhnlich aus der Erde nur 5—10 cm heraus, häufig noch weniger, und trägt nebst den lebenden auch viele Narben der abgestorbenen Laubsprossen. Wenn dieser Endteil durch abgefallenes Buchenlaub bedeckt wird oder in den Humus einwächst, wird er durch den stärksten Laubspöß ersetzt, welcher dann die Produktion der neuen Sprosse übernimmt und sich mit der Zeit auf dieselbe Weise verdickt. Dieser Prozeß wird aus dem Bilde ersichtlich. Der keulige Endteil sendet in horizontaler Richtung einen Zweig aus (rechts im Bilde), welcher gleichmäßig akropetal sich verdickt, adventive Wurzeln treibt und in einem Büschel von Laubsprossen endigt. Es ist



Ein Zweig des Kirschlorbeers mit terminaler Verdickung, aus welcher die Sprosse für neue Individuen entspringen.

klar, daß ein solcher Zweig physiologisch ein selbständiges Individuum wird.

Derselbe Prozeß kann sich oft mit etlichen Sprossen derselben Endverdickung abspielen.

Wie man sieht, sind die unterirdischen Achsen des Kirschlorbeers, aus welchen die erfrorenen Laubsprosse erneuert werden, nicht die eigentlichen Wurzeln, sondern frühere Luftsprosse.

Bis jetzt wurde vorausgesetzt, daß das Zurückschneiden der Luftsprosse eine Folge des Erfrierens sei, aber die Pflanze könnte bei niedriger Temperatur absterben, ohne daß dabei das Protoplasma erfriert. Dies ist der Fall des Austrocknens infolge der starken Transpiration bei niedriger Temperatur, bei welcher die Wurzeltätigkeit stark herabgesetzt wird. In der Pflanze entsteht dadurch Wasserdefizit. Der Kirschlorbeer ist ein immergrüner Strauch mit zahlreichen und großen Blättern. Die Dauer der Blätter ist auf dem Ostrozub regelmäßig 4—5 Jahre. Durch die reichliche Produktion der Laubsprosse und die lange Dauer der Blätter wird die Transpirationsfläche sehr stark vergrößert. Guttenberg¹⁾ hat gezeigt, daß bei den immergrünen mediterranen Pflanzen die älteren Blätter viel mehr transpirieren als die jungen.

¹⁾ Guttenberg H. v., Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das immergrüne Laubblatt der Mediterranflora. Englers Botau. Jahrb., Bd. 38, 399.

Alles dies zeigt, daß das Austrocknen der Laubsprosse des Kirschlorbeers möglich ist, wenn die Pflanze durch die Schneedecke nicht geschützt wird. Aber alle Umstände, welche wir auf dem Ostrozub kennen gelernt haben, sprechen dagegen, daß die Laubsprosse des Kirschlorbeers auf diese Weise absterben. Nebst der Schneedecke spricht dagegen auch eine relativ warme Unterlage um die Quellen, aus welcher die Pflanze auch im Winter sich mit Wasser genügend versorgen kann. Das Austrocknen der Laubsprosse bei niedriger Temperatur infolge der starken Transpiration ist für diejenigen Individuen des Kirschlorbeers wahrscheinlicher, welche an trockenen Stellen wachsen und bei deren Ökologie wir uns auch mit einigen Worten aufhalten werden.

Wir haben gesehen, daß der Kirschlorbeer an trockenen Stellen im Walde sehr selten ist. Er bewohnt gewöhnlich kleine Vertiefungen im Walde, wie z. B. diejenigen, welche entstehen, wenn der Wind größere Bäume mit der Wurzel herausreißt. Daher bildet der Kirschlorbeer an solchen Stellen kleine grüne Inseln im Walde. Die Wuchsform und die Erhaltungsweise der Pflanze ist hier die gleiche wie an den quelligen Stellen. Die älteren Laubsprosse liegen im Humus oder unter der Laubdecke und ragen aus der Erde nur mit ihren terminalen verdickten und laubspitragenden Teilen heraus. Wegen der stärkeren Entwicklung der adventiven Wurzeln und wegen ihres tieferen Eindringens in die Erde ist ein Kirschlorbeerstrauch hier viel schwerer aus der Erde herauszureißen als auf den quelligen Stellen. Die ganze grüne Kirschlorbeerinsel in einer Depression ist gewöhnlich eine einzige Pflanze, entstanden durch Entsenden vieler unterirdischer Sprosse ähnlich den Ablegern. Die terminale Verdickung des Hauptstammes entsendet in alle Richtungen Laubsprosse, von denen viele mit der Zeit durch das Laub bedeckt werden. Diese streben mit ihrem terminalen Teile an die Luft und an das Licht zu kommen, und, wenn sie dies erreichen, produzieren sie an ihrem Ende Luftsprosse, welche man als die erste Generation bezeichnen könnte. Kommt ein Teil dieser neuen Sprosse auch unter die Laubdecke, so wiederholt sich derselbe Prozeß wie oben beschrieben. Auf diese Weise entsteht aus der ersten Generation der Sprosse die zweite, aus dieser die dritte usw.

Von Jahr zu Jahr breitet sich die grüne Insel in der Vertiefung mehr aus und nimmt sie nach und nach ganz ein. Die Pflanzen einer solchen Insel stellen somit eine „Kolonie“ der Individuen dar, in welcher der Zusammenhang zwischen Eltern und Nachkommen sehr lange fortbesteht oder gar nicht unterbrochen wird, trotz der vollständigen physiologischen Selbständigkeit eines jeden Individuums. Das Beschränken des Kirschlorbeers auf kleine Depressionen im Walde erklärt sich dadurch, daß sich in diesen Vertiefungen die abgefallenen, durch den Wind getriebenen Blätter anhäufen und die Pflanze wie eine Decke vor den Frösten schützen. Dieses periodische Bedecken der Luftsprosse schafft auch die Bedingungen für die vegetative Vermehrung der Pflanze, und zwar nicht nur durch die Verdunklung der Sprosse, sondern auch durch die Erhöhung der Feuchtigkeit. Denn es ist sicher, daß die vegetative Vermehrung des Kirschlorbeers, wie sie sich auf dem Ostrozub abspielt, auch durch die Feuchtigkeit des Bodens beeinflusst wird. Feuchte Stellen bieten immer für solche Vermehrung günstigere Bedingungen als

trockene, und es drängt sich die Frage auf, ob nach dem Erlöschen des Fruktifikationsvermögens das Beschränken der Pflanze auf die Quellen eine Folge der günstigeren Vermehrungsbedingungen sei. Dafür würde auch das vereinzelte Vorkommen der Pflanze an den trockenen Stellen im Walde sprechen. Aber diese Voraussetzung ist nicht berechtigt. Der Waldboden am Standorte des Kirschlorbeers ist so feucht, daß eine vegetative Vermehrung immer möglich wäre. Andererseits, wenn die Verbreitung der Pflanze allein durch die Feuchtigkeit bedingt würde, so wäre sie nicht an die nächste Umgebung der Quellen gebunden, wie es heute der Fall ist, sondern sie müßte überall längs der Bäche wachsen. Nicht also durch die größere Feuchtigkeit des Bodens, sondern durch die Wärme des Quellwassers wurde das heutige Gruppieren der Pflanze auf dem Ostrozub bedingt. Der Verlust der Fruchtbarkeit hat jedenfalls die Pflanze sekundär noch stärker an die feuchte Unterlage gebunden.

Entgegen den Resultaten, welche ich voran mitgeteilt habe, glaubt Adamović, daß die feuchte Unterlage und der dicke Schatten im Walde die Ursache der Unfruchtbarkeit und des niedrigen Wuchses sind. Er schreibt: „Die Individuen sind daher auch ganz abnormal entwickelt, indem nämlich der Stengel und die Äste dicht an der Erde anliegen und weder Blüten noch Früchte tragen — was selbstverständlich nur mit der Standortsbeschaffenheit in Einklang zu bringen ist“ (II, 362). An einer anderen Stelle heißt es bei ihm: „Diese merkwürdige Wachstumsart des Kirschlorbeers in Südbosnien betrachten wir als eine Anpassungserscheinung gegen die Kälte. Durch den niedrigen, der Erde fast angeschmiegtten Wuchs vermeidet die Pflanze die erwähnten Gefahren (d. h. Erfrieren), nutzt zu gleicher Zeit die ausstrahlende Bodewärme aus und bleibt während des Winters unterhalb der schützenden Eiskruste der Oberfläche des Moores“ (VI, 99). Wir haben gesehen, daß der Kirschlorbeer auf dem Ostrozub eine Zwangsform unter dem Einflusse der niedrigen Temperatur bekommen hat, allein dies ist keine Anpassungsform, wie Adamović meint, sondern ein Ausdruck des pathologischen Verkrüppelns infolge Vernichtung der oberirdischen Sprosse. Die Eiche, bei der die Zweige periodisch für das Füttern des Viehes abgeschnitten werden, der Maulbeerbaum, dessen Zweige jährlich wegen der Fütterung der Seidenraupen weggenommen werden, die Weinrebe und viele andere Kulturpflanzen erhalten durch künstliches Zurückschneiden der Äste ein Aussehen, welches sie bei ihrer normalen Entwicklung nie haben. Dies ist auch der Fall mit den Bäumen und Sträuchern, deren Zweige ständig durch das Vieh abgebrochen oder durch den Wind abgebrochen werden. Und so wenig man in den angeführten Fällen von einer Anpassung der Pflanze an Viehzucht, Seidenraupenzucht, Weinbau und an den Wind sprechen kann, ebensowenig ist die Wuchsform des Kirschlorbeers am Ostrozub eine Anpassungsform an Standort und Klima. Hier könnte nur von einer Anpassungsform die Rede sein, wenn der Kirschlorbeer diese Form ohne Verletzung seiner Totalität einnehmen würde. Wenn er also in seiner Entwicklung unverletzt bliebe wie es mit den Pflanzen in den Versuchen von Bonnier¹⁾ der Fall war.

¹⁾ Bonnier G., Recherches experimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin. Ann. d. sc. natur., 7. serie, T. XX (1894), p. 217.

Es muß hier noch eine Frage erörtert werden. Adamović sagt nämlich, daß er den Standort des Kirschlorbeers vom 23. Dezember 1890 bis 8. Jänner 1891 besucht hat, und daß er damals die „Stämme dieser Pflanze vollständig von der Eiskruste und von Schnee bedeckt gefunden habe, während die umliegenden Berghöhen, namentlich der Ostrozubgipfel vollkommen schnee- und frostfrei waren“. (VI, 271.) Diese Behauptung läßt sich unmöglich mit folgenden Tatsachen in Einklang bringen:

1. Alle Standortsverhältnisse des Kirschlorbeers auf dem Ostrozub schließen die Möglichkeit aus, daß er unter eine Eiskruste kommt. Meine Beobachtungen im Jänner 1912 zeigen, daß die Kirschlorbeersträucher nur durch den Schnee bedeckt werden können. Die Stengel und Blätter der Pflanze können nicht in eine Eiskruste einfrieren:

a) Weil die älteren Stämme, wie wir gesehen haben, unter der Erde liegen und die Luftspitze mit den Blättern nie direkt im Quellwasser stecken;

b) weil die nassen Stellen, auf welchen der Kirschlorbeer wächst, nie zufrieren können.

Nicht nur auf dem Standorte des Kirschlorbeers, welcher vom Winde und von der Wärmestrahlung geschützt ist, sondern auch auf der freien Ostseite von Ostrozub waren nirgends die Ufer der Quellrinnen während meines Besuches vereist, obwohl die schnellfließende Rupljanska Reka an stilleren Stellen durch Eis überbrückt war. Wir haben früher hervorgehoben, daß die Gebirgsbäche in ihrem Quellgebiete nie zufrieren, wegen der Wärme des Quellwassers. Aus demselben Grunde frieren auch nie Bächlein zu, an deren Ufer der Kirschlorbeer wächst.

2. Adamović sagt noch, „daß die niederliegenden, der Erde angeschmiegt Stämme des Kirschlorbeers die schmale Flußebene der Rupljanska Reka und ihrer vom Ostrozub herabeilenden Nebenflüsse bedecken“. (VI, 271.) Der Standort des Kirschlorbeers liegt über 400 m (vertikaler Abstand) höher als die Ebene der Rupljanska Reka und befindet sich nur im Quellgebiete eines seiner Zuflüsse. Außerdem sprechen gegen die Autopsie des Autors auch seine eigenen Angaben. So schreibt er in seiner Abhandlung „die Šibljakformation“ (1902) auf Seite 14: „Ihm (dem Kirschlorbeer) gesellen sich sehr wenige Pflanzen zu, von denen zwar keine einzige als Šibljakglied zu betrachten ist. Zunächst bemerkt man daselbst Gestrüppe von *Vaccinium*-Arten, ferner einige *Salix*-Gruppen der *Caprea*-Rotte und unzählige *Scirpus*-, *Juncus*- und *Carex*-Arten.“ Wie erwähnt, habe ich aufmerksam die ganze Fläche beobachtet, welche von dem Kirschlorbeer bewohnt ist und es ist ausgeschlossen, daß Adamović an einer mir unbekanntem Stelle war, wo er in der Gesellschaft des Kirschlorbeers ganz andere Waldelemente beobachten konnte als ich. Indessen, ausgenommen der Heidelbeere und *Carex remota*, welche in Gesellschaft des Kirschlorbeers nur sehr sporadisch vorkommen, habe ich keine einzige der Pflanzen beobachtet, welche Adamović nennt. Es haben sich auch die allgemeinen Bedingungen im Waldbestande an demselben Orte von 1890 bis heute nicht verändert und es könnte eine stärkere Änderung derselben vom Kirschlorbeer gar nicht ertragen werden. Von Bierbach haben

wir aus dem Jahre 1897 eine Liste der Pflanzen, welche in Gesellschaft des Kirschlorbeers wachsen und in dieser Liste befindet sich ebenfalls keine einzige der Pflanzen, welche Adamović zitiert. An den Stellen im Buchenwald, wo sich der Kirschlorbeer angesiedelt hat, habe ich folgende Pflanzen beobachtet:

<i>Blechnum spicant</i> ¹⁾	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Impatiens nolitangere</i>	(auf Felsen)
<i>Sanicula europaea</i>	<i>Aspidium spinulosum</i>
<i>Geranium Robertianum</i>	<i>Gentiana asclepiadea</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Dentaria bulbifera</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Geum urbanum</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
<i>Aremonia agrimonoides</i>	<i>Doronicum cordifolium</i>
<i>Corallorrhiza innata</i>	<i>Asperula odorata</i>
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	<i>Cardamine silvatica</i>
<i>Luzula maxima</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>

Das sind, wie man sieht, lauter Waldelemente. Im Walde gibt es natürlich auch mehr oder weniger lichte Stellen, auf welchen auch andere Pflanzen wachsen. Diese Stellen habe ich nicht in Betracht gezogen, weil auf denselben der Kirschlorbeer nicht wächst; aber auch dort habe ich nirgends *Salix caprea* und „unzählige *Scirpus*-, *Juncus*- und *Carex*-Arten“ beobachtet.

4. Die Unfruchtbarkeit der Pflanze.

a) Versuche in der Kultur.

Da der Frost, nach kürzerer oder längerer Dauer die Laubsprosse vernichtet, so wäre es möglich, daß der Kirschlorbeer auf dem Ostrozub deswegen nicht blüht, weil seine Erneuerungssprosse nie die Blühreife erreichen und sich wie die sogenannten Wassertriebe verhalten. Bei den Exemplaren des Kirschlorbeers von dem bulgarischen Standorte, welche im Belgrader botanischen Garten wachsen, fruktifizieren die Sprosse schon im zweiten Jahre. Man konnte also erwarten, daß auch die Pflanzen vom Ostrozub wenigstens zeitweise blühen, da ihre Zweige oft über 5 Jahre leben. Man könnte erwarten, daß unter den gleichen Bedingungen in der Kultur sich die Pflanzen vom Ostrozub und dem Balkengebirge auch gleich verhalten würden. Dem ist aber nicht so. Denn während die Pflanzen vom Balkan im Belgrader botanischen Garten jedes Jahr blühen, haben diejenigen vom Ostrozub, welche schon zwei Dezennien in der Kultur sind, noch nie geblüht, obwohl sie ganz gut gedeihen und sich reichlich verzweigen. Ich habe im Laufe der letzten drei Jahre versucht, die Pflanzen künstlich zum Blühen zu veranlassen. Es wurden ungefähr gleichalte Exemplare vom Ostrozub und vom Balkan in den Töpfen gehalten. Den Winter verbrachten sie

¹⁾ Diese Pflanze wächst stellenweise massenhaft zwischen den Kirschlorbeersträuchern und erinnert an ähnliches Vorkommen derselben im Pontischen Randgebirge in Gesellschaft mit *Rhododendron ponticum* (Handel-Mazzetti, S. 29).

in der kühlen Abteilung des Glashauses, über den Sommer wurden sie in den Schatten der Bäume gebracht. Das Resultat war, daß die Pflanzen vom Balkan jedes Frühjahr geblüht haben, die vom Ostrozub nicht; sie wuchsen immer üppig. Dies wiederholte sich zwei Jahre nacheinander. Im Jahre 1910 habe ich versucht, die Pflanze vom Ostrozub dadurch zum Blühen zu veranlassen, daß man ihr die Aufnahme von Wasser beschränkte, bei gleichzeitiger Steigerung der Assimilation, analog den Versuchen von Klebs¹⁾ mit *Sempervivum Funkii*. Die Pflanze wurde im Sommer seltener begossen, aber einer stärkeren Beleuchtung ausgesetzt als die Pflanzen vom Balkan aus Bulgarien. Das Resultat fiel negativ aus, wie auch in einer Reihe von Versuchen mit den Stecklingen, welche nach meinen Angaben der Garteninspektor, Herr Soška, ausgeführt hat. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Stecklinge vieler Holzpflanzen, welche man im Juli oder August für die Vermehrung nimmt, schon im Laufe des Winters blühen. Ein solches Resultat bekommt man immer mit den Stecklingen des Kirschlorbeers vom Balkangebirge, während die Stecklinge von den Ostrozubpflanzen unter absolut gleichen Bedingungen nur vegetative Organe entwickeln.

Diese Resultate zeigen, daß die Ostrozubpflanze entweder eine sterile Rasse ist, oder daß bei ihr das Blühvermögen sehr geschwächt und an andere Bedingungen gebunden ist als bei der bulgarischen Pflanze. Meine Versuche erschöpfen zwar nicht alle Möglichkeiten, die Pflanze zum Blühen zu veranlassen, doch halte ich diese für eine sterile Rasse. Dafür sprechen nicht nur die angeführten Versuche, sondern auch das Verhalten der Pflanze in der Kultur und auf dem Ostrozub. Die Erscheinung läßt sich auch sehr leicht erklären. Durch das lange Leben unter Bedingungen, welche das Blühen vollkommen verhindert haben, ist schließlich bei der Ostrozubpflanze die Blühfähigkeit ganz erloschen. Es wurde früher betont, daß die Pflanze vom serbischen Standorte ein Überbleibsel der Tertiärflora sei, und eine so lange Dauer konnte schon die Elimination einer Eigenschaft fixieren. Wettstein²⁾ schreibt die Entstehung von einigen dimorphen Typen bei manchen Alpenpflanzen dem Einflusse des periodisch sich wiederholenden Mähens zu, dessen Dauer sich nur auf die Kulturepoche des Menschen beschränkt. Die Wettsteinschen Versuche sind für unseren Fall auch deswegen wichtig, weil sie zeigen, daß eine erbliche Veränderung unter dem Einflusse eines ständigen Faktors ebenfalls in der Fruktifikationssphäre der Pflanze eingetreten ist. Wir hätten also bei der Pflanze vom Ostrozub ein Beispiel für die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft (der Sterilität).

b) Die heutigen Einflüsse.

Vorausgesetzt, daß der Kirschlorbeer vom Ostrozub tatsächlich eine sterile Rasse ist, drängt sich die Frage auf, durch welche Ursachen diese Erscheinung bedingt wurde. Selbstverständlich können wir hier

¹⁾ Klebs G., Über Probleme der Entwicklung. Biolog. Zentralblatt, Bd. 24 (1904), 257 ff.

²⁾ Wettstein R., Untersuchungen über Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. Denkschriften d. Wien. Akad., Bd. LXX (1900).

nur über die rezenten Faktoren diskutieren, für welche wir wohl voraussetzen dürfen, daß sie sehr lange gedauert und die Sterilität bedingt haben.

Zwei Momente sind in dieser Frage von maßgebender Bedeutung. Die kurze Vegetationsperiode und die enorm feuchte und relativ kühle Unterlage¹⁾. Die erstere hängt mit der Kontinentalität des Standortes, seiner Exposition gegen Norden und mit der Waldbedeckung zusammen. Dem Kirschlorbeer auf dem Ostrozub wird nebstdem die Vegetationsperiode auch dadurch abgekürzt, daß das Quellwasser im Sommer relativ kühl bleibt, denn, wie wir gesehen haben, erreicht die Temperatur aller größeren Quellen Mitte Juli nur 5.5° C. Das bedeutet, daß die Wassertemperatur im Mai, selbst wenn der Schnee früh gestaut wäre, noch niedriger ist. Das Temperaturminimum bei den Quellen Niederösterreichs und Tirols fällt, nach F. v. Kerner (S. 150), auf Ende Februar und die Erhöhung der Temperatur derselben während der Monate April und Mai erfolgt sehr langsam und unbedeutend. Das zeigen auch die Quellen auf dem Ostrozub, welche Anfang Jänner noch die Julitemperatur haben. Relativ kühle Unterlage im Mai und Juni setzt das Absorptionsvermögen der Wurzeln herab, erschwert die Aufnahme der Mineralsalze, ruft die Verspätung der Tätigkeit der Pflanze hervor und kürzt damit die Vegetationsperiode ab. Diese dauert auf dem Standorte vom Ostrozub eigentlich höchstens vier Monate, vom Juni bis September, und diese kurze Frist, bei relativ niedriger Temperatur der Unterlage, genügt nicht, daß die Pflanze so viel organische Stoffe produzieren könnte, wie sie für die Erzeugung von neuen vegetativen Organen, für Speicherung der Reservestoffe, für den Bau der Fruktifikationsorgane und für die Entwicklung der Früchte benötigt. Alle diese Aufgaben erfordern einen großen Stoffverbrauch, und da die Speicherung der Reservestoffe für die Erneuerungssprosse nicht beschränkt werden kann, ohne die Existenz der Pflanze in Gefahr zu bringen, so mußte das Fruktifizieren ausbleiben. Die Rolle der Vermehrung haben die vegetativen Organe übernommen, bei welchen diese Fähigkeit sehr entwickelt wurde. Es ist sicher, daß diese Magazinierung einer großen Menge der Stoffe in die unterirdischen Achsen nicht notwendig gewesen wäre, wenn sich bei einer kurzen Vegetationsperiode die Samen entwickeln und reifen könnten. Indem sie die Fruktifikation hinderten, haben die klimatischen Verhältnisse die vegetative Vermehrung unterstützt. Schließlich macht die kurze Vegetationsperiode der Pflanze es unmöglich, daß sie diejenige Wärmemenge zur Verfügung hat, welche ihr für die normale Entwicklung und Erfüllung aller Lebensaufgaben notwendig ist. Die klimatischen Verhältnisse in der Heimat des Kirschlorbeers im Orient bieten in dieser Hinsicht das Material zu einer allgemeinen Orientierung. So ist nach Hann²⁾ im Gebiete des Schwarzen Meeres der Herbst mild, der Monat Oktober bedeutend wärmer als der April. Das Temperaturmaximum (18. Juli) fällt infolge der Nähe des Meeres und der warmen und trockenen Südostwinde sehr langsam und gleichmäßig bis zum Minimum ab, welches sich immer spät einstellt.

¹⁾ Man vergleiche Warming E., *Saxifragaceae*, Morphologie und Biologie. (The Structure and Biologie of Arctic Flowering Plants, in Meddeleiser om Grönland, XXXVI.)

²⁾ Hann J., Handbuch der Klimatologie, III. Bd. (1897), 182—184.

Vom Norden ist das Gebiet durch den langen Gebirgsstock des Kaukasus geschützt, und während in Tiflis die mittlere April-Temperatur 12° und die Oktober-Temperatur 14° C beträgt, sind die entsprechenden Temperaturen für Vlasina (auch Ostrozub) 5 und 7.2° C (1904). Handel-Mazzetti schreibt: „Für das Klima von Trapezunt sind die große Luftfeuchtigkeit bei reichlichen ganzjährigen Niederschlägen und die relativ gleichmäßige Temperatur die bezeichnendsten Faktoren. Es herrscht in der Küstenzone ein typisches Seeklima, dessen milde Wirkung sich hoch ins Gebirge hinauf erstreckt.“ (S. 10.) Am Standorte des Kirschlorbeers im Orient ist der Winter, wie man sieht, nicht nur viel kürzer, sondern auch bedeutend milder als auf dem Ostrozub.

Der Einfluß der niedrigen Temperatur und der kurzen Vegetationsperiode drückt sich auch in dem geringen Jahreszuwachs der Sprosse und Blätter bei der Pflanze auf dem Ostrozub und in Belgrad aus. Um brauchbare Zahlen für den Vergleich dieses Jahreszuwachses zu erhalten, muß man diejenigen Sprosse nehmen, welche sich gar nicht verzweigen, oder solche, welche eine annähernd gleiche Zahl und Größe der Äste und Blätter aufweisen. Der erstere Modus ist einfacher und gibt ein besseres Resultat, deswegen habe ich denselben angewendet. Ich habe für die Messungen die stärksten Sprosse von den Sträuchern des Kirschlorbeers, welche an verschiedenen Stellen am Ostrozub wachsen, benützt. Bei diesen Sprossen wurde nur der Gesamtzuwachs der drei letzten Jahre zum Vergleiche herangezogen. Ich führte ca. 50 solche Messungen aus und werde hier nur vier Vergleichszahlen anführen, welche das allgemeine Resultat ausdrücken.

Länge der dreijährigen Triebe	Jahreszuwachs
I. 13 cm	4.3 cm
II. 15 "	5 "
III. 15 "	5 "
IV. 12 "	4 "

Demnach ist die durchschnittliche Länge eines dreijährigen Sprosses auf dem Ostrozub 13.75 cm, der durchschnittliche Jahreszuwachs 4.58 cm. Auf dieselbe Weise fand ich bei den in Belgrad wachsenden Pflanzen (welche vom Ostrozub herkommen) die durchschnittliche Länge der dreijährigen Triebe 44.4 cm oder 14.8 cm Jahreszuwachs. In beiden Fällen wurde der Zuwachs von den Jahren 1908—1910 gemessen. Ein einjähriger Sproß in Belgrad ist somit länger als ein dreijähriger vom Ostrozub. Man muß hinzufügen, daß die Pflanzen in Belgrad gar nicht besonders gepflegt werden, sie werden nur über Winter vor dem Winde geschützt. Ebenso interessant sind die Vergleichszahlen von der Größe der Blätter. Ich habe die Länge und Maximalbreite der mittleren Blätter auf demselben Sprosse gemessen, an welchem auch die Länge gemessen wurde. Die ersten und die letzten Blätter auf jedem Jahrestriebe sind kleiner als die mittleren, deswegen wurden sie nicht in Betracht gezogen. Diese vergleichende Messung der gleichalten Blätter von Belgrader und Ostrozubpflanzen hat gezeigt, daß die Blätter der kultivierten Pflanzen um 1.14 cm länger und um 0.84 cm breiter sind. Daraus folgt, daß die Sprosse und Blätter in Belgrad üppiger sind als auf dem Ostrozub. Aber man muß hervorheben, daß diese Zahlen kein sicheres

Maß auch für das Verhältnis der Produktion der organischen Stoffe bei den Pflanzen beider Standorte sein können. Denn während die Pflanze in Belgrad den größten Teil der Assimilate für die Produktion der vegetativen Organe benützen kann, indem sie relativ wenig von diesem Stoffe für das nächste Jahr speichert, sind die Pflanzen auf dem Ostrozub gezwungen, den größten Teil der organischen Stoffe für die Erneuerungssprosse zu speichern. Deswegen drückt sich die gesamte Jahresproduktion der organischen Stoffe bei diesen Pflanzen nicht annähernd in der Entwicklung der neuen vegetativen Organe aus. Andererseits ist die Dauer der Blätter auf dem Ostrozub doppelt so lang als in Belgrad; denn an dem erstgenannten Standorte bleiben die Blätter auf der Pflanze in der Regel vier Jahre, häufig auch fünf, während in Belgrad schon die dreijährigen Blätter sehr selten sind. Auf dem Ostrozub wird also der geringere Jahreszuwachs in der Zahl und Größe der Blätter durch die längere Dauer derselben ersetzt. Dies ist zu gleicher Zeit auch eine Ersparnis an Material. Im Gegenteil ermöglichen in Belgrad eine längere Vegetationsperiode, stärkere Beleuchtung und günstigere Temperatur eine Reduktion der Zahl der Blätter, ohne dabei die Jahresproduktion der Assimilate zu verringern. Die Reduktion ist hier unentbehrlich wegen der Einschränkung der Transpiration, an welchem Prozesse die alten Blätter am meisten teilnehmen. Die Pflanze auf dem Ostrozub ist nie der Gefahr der starken Transpiration ausgesetzt wegen der feuchten Unterlage, der feuchten und stillen Atmosphäre und wegen der schwächeren Beleuchtung. Deswegen ist bei ihr ein starkes Verzweigen und eine lange Dauer der Blätter möglich. Es kann aber die Gesamtassimilationsfläche einer Ostrozubpflanze größer sein als bei einer Belgrader und dennoch die Menge der Assimilate in der gleichen Vegetationsperiode bei der ersteren Pflanze kleiner sein als bei der zweiten. Das hängt von der Länge der Vegetationsperiode und von anderen Momenten, durch welche sie begleitet wird, ab.

Nebst der kurzen Vegetationsperiode hat auf die Fruktifikation bei der Ostrozubpflanze auch die enorm feuchte Unterlage hinderlich gewirkt. Nach den Beobachtungen von Dieck fruktifiziert der Kirschlorbeer auch an den feuchten Gestaden des Schwarzen Meeres sehr schwach. Klebs¹⁾ hat an *Sempervivum Funkii* experimentell nachgewiesen, daß große Feuchtigkeit vereint mit geringer Beleuchtung und reichlichem Zufluß anorganischer Nahrung das Blühen der Pflanze vollkommen aufhebt. Bekanntlich zeigen auch sehr viele Beobachtungen in der Natur und in der Kultur, daß die Unfruchtbarkeit der Pflanzen sehr oft die Folge einer enormen Feuchtigkeit und schwacher Beleuchtung ist. Deswegen kann die Unfruchtbarkeit des Kirschlorbeers auf dem Ostrozub als Folge zweier Einflüsse betrachtet werden, nämlich der kurzen Vegetationsperiode und der feuchten Unterlage.

V. Die wichtigsten Resultate.

Überall wo der Kirschlorbeer spontan vorkommt, ist er der Bewohner der schattigen Wälder an den Nordlehnen der Gebirge. Außerhalb des Waldes wächst er an der feuchten Südostküste des Schwarzen

¹⁾ Klebs G., Über Probleme der Entwicklung.

Meeres. Sein Standort auf dem Ostrozub unterscheidet sich von den Standorten auf den anderen Gebirgen nur dadurch, daß er von Quellwasser durchtränkt ist. Für den Kirschlorbeer, als ein tertiäres Überbleibsel, war das Klima auf dem Ostrozub zu kontinental. Die starken Fröste haben von Zeit zu Zeit die Individuen vernichtet, welche auf den trockenen Stellen im Walde gewachsen sind. Nur die Individuen in der unmittelbaren Nähe der Quellen wurden teilweise durch die Wärme des Wassers geschützt. Von den trockenen Stellen auf diese Weise verdrängt, mußte sich der Kirschlorbeer um die Quellen gruppieren. Da sich die konservierende Rolle des Wassers hauptsächlich auf die unterirdischen Pflanzenteile beschränkt, vernichteten die Fröste oft auch hier die Luftspresse, welche dann im Laufe des nächsten Sommers aus den unterirdischen Teilen erneuert werden müssen. Jedes „Zurückschneiden“ durch den Frost zieht die Erscheinung einer größeren Zahl neuer Luftorgane nach sich. Die Pflanzen erhalten infolgedessen ein niedriges, strauchiges Aussehen. Wegen der Erneuerung der durch den Frost vernichteten Laubsprosse ist die Magazinierung einer großen Menge von Assimilaten in die unterirdischen Achsen notwendig geworden. Als Reservoir für die Assimilate, sodann als Organe für die vegetative Vermehrung und die Erneuerung der Luftspresse dienen die langen, unterirdischen Stammteile, welche ein großes Alter und bedeutende Dicke erreichen können und in ihrem anatomischen Bau den Charakter der Wurzeln zeigen. In ihrer Rolle als Vermehrungsorgane bleiben sie sehr lange in Verbindung mit der Mutterpflanze.

Dadurch, daß der Kirschlorbeer gezwungen war, unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen zu leben, konnte er nicht fruktifizieren. Das Blühen wurde durch die kurze Vegetationsperiode und feuchte und kühle Unterlage unmöglich gemacht, die Feuchtigkeit des Standortes hat indessen eine rasche vegetative Vermehrung unterstützt. Da diese Faktoren konstant waren und sehr lange gedauert haben, so ist beim Kirschlorbeer das Blühvermögen ganz erloschen und dieser Verlust erblich geworden. Der Verlust der Fruchtbarkeit hat die Pflanze sekundär noch stärker an die Quellen gebunden, denn die vegetative Vermehrung ist an den trockenen Stellen erschwert und würde mit der Zeit die Existenz der Pflanze in Frage stellen.

Das wichtigste Resultat dürfte der Beweis sein, daß sich der Kirschlorbeer auf dem Ostrozub heute unter dem Einflusse der Quellen erhält. Eine ähnliche Rolle der Gebirgsquellen ist nicht bekannt und diese Erscheinung ist um so interessanter, als sich eine so große Holzpflanze, wie der Kirschlorbeer ist, auf diese Weise in einer Gegend mit kontinentalem Klima erhalten konnte.

Unrichtig ist die Behauptung von Adamović, daß der Kirschlorbeer in Bulgarien und im Oriente ein Bewohner der trockenen, sonnigen Stellen sei, daß er an der Bildung der xerophytischen Pflanzenformationen teilnehme und am Ostrozub unter Verhältnissen „paradoxaler Natur“ lebe.

Literaturverzeichnis.

Adamović L., I. Die Vegetationsformationen Ostserbiens. Englers Botan. Jahrbücher, Bd. 26 (1898), 124.

- II. Die mediterranen Elemente der serbischen Flora. Dasselbst, Bd. 27 (1899), 351.
 III. Die Šibljakformation. Dasselbst, Bd. 31 (1901), 1.
 IV. Die Pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Denkschriften der Wiener Akad., Bd. 80 (1907).
 V. Die Verbreitung der Holzgewächse in Bulgarien und Ostrumelien. Denkschriften der Wiener Akad., Bd. 84 (1909), 625.
 VI. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. (Engler-Drude: Vegetation der Erde, XI) 1909.
 VII. Über eine bisher nicht unterschiedene Vegetationsformation der Balkanhalbinsel, die Pseudomacchie (Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien, Bd. 56, 355).
 Dieck G., Ein dendrologischer Spaziergang nach dem Kaukasus und Pontus. Gartenflora, Jahrg. 40 (1891).
 Dippel L., Handbuch der Laubholzkunde (1892), T. III.
 Grisebach A., I. *Spicilegium florum rumelicarum et bithynicarum* I, 1843, II, 1844.
 II. Die Vegetation der Erde, 1884, I. und II.
 Handel-Mazzetti H. v., Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. (Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Bd. XXIII [1909], S. 6—212.)
 Kassner, Die Temperaturverteilung in Bulgarien. Petermanns Mitt., 51 (1905), 176.
 Kerner F. v., Über die Abnahme der Quelltemperatur mit der Höhe. Meteorolog. Zeitschrift, 1905, 157.
 Koch K., Beiträge zu einer Flora des Orients. Linnaea, Bd. 21.
 Kusnezow N., *Flora caucasica critica*, 1901.
 Nejtšheff J., *Materiali vrhu florata na Gabrovsko c Balkana* (bulgarisch) in *Sbornik za narodna umotvorenije*, XXIV, 1909 (Sofia).
 Pančić J., *Der Kirschlorbeer im Südosten von Serbien* (1887).
 Radde G., *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern*. Engler-Drude: *Vegetat. d. Erde*, III, 1899.
 Velenovský J., *Flora bulgarica* 1891; Suppl. 1893.

Literatur - Übersicht¹⁾.

März 1914²⁾.

- Głowacki J. Moosflora der Karstländer. (Mitteilungen des Krainer Landesmuseums 1913, S. 114—151, 2 Tafeln.) 8°.
 Janka G. Die Pflanzen- und Tierwelt der Umgebung von Komotau. Für den Führer anlässlich der deutschböh. Landesschau in Komotau 1913. Komotau (W. Benker), 1913. kl. 8°. 44 S.
 Keißler K. v. Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora von Oberösterreich. Beihefte zum Bot. Centralblatt, Bd. XXXI, 2. Abt., Heft 3, S. 429 bis 462.) 8°.
 Krehan M. Über die Wirkung des Kaliumcyanids auf die Permeabilität der Pflanzenzelle. (Vortrag.) (Lotos, Prag, 62. Bd., Nr. 2, 1914, S. 52—56.) 8°.
 Kubart B. Phytopaläontologisches Arbeiten von einst und jetzt. (Vortrag.) (Mitteilungen des Vereines der Ärzte in Steiermark, 1914, Nr. 1.) 8°. 7 S., 2 Textfig.

¹⁾ Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

²⁾ Mit Nachträgen aus den früheren Monaten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [064](#)

Autor(en)/Author(s): Kosanin N.

Artikel/Article: [Lebensweise des Kirschlorbeers auf dem Berge Ostrozub in Serbien. 183-200](#)