

Ueber die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreiche.

Von Franz Krašan.

Wenn wir dem Ursprung der Haarbildung bei Pflanzen nachspüren, werden wir bald auf zweierlei Erscheinungen aufmerksam, in denen wir, vielleicht etwas voreilig, den Schlüssel zu der geheimnissvollen Werkstätte, wo den holden Geschöpfen der Berge und Fluren die wärmenden Kleidchen gewoben werden, gefunden zu haben glauben. Welchem eifrigen Beobachter der Pflanzenwelt wäre es nicht bekannt, wie so viele Arten, die wir im westlichen Europa in ihrem schütterten oder flüchtigen Haarüberzug kennen gelernt haben, oder die selbst als kahl bezeichnet zu werden pflegen, gegen Osten in dem Masse, als das Klima einen mehr und mehr steppenartigen Charakter annimmt, dichter behaart erscheinen.

Wer zum ersten Male die sonnseitigen Bergabhänge längs der Donau gegen die siebenbürgische Grenze oder die pontischen Gebirge in der Krim oder im Norden Kleinasiens besteigt, wird über die grosse Zahl dichthaariger Pflanzen verwundert. Noch auffallender zeigt sich diese Erscheinung in den wärmeren Gegenden des Orients: im cilicischen Taurus, am Libanon, an den südlichen Abhängen des Elborus nördlich von Teheran, in Kurdistan u. a. O., wie man sich bei Durchsicht der Sammlungen, welche Dr. Kotschy dort veranstaltet hat, leicht überzeugen kann. So wird z. B. schon in der Krim *Rubus caesius* L. in einem graufilzigen Haarüberzug unserem Blicke begegnen. Tomentös (weissfilzig) ist diese Pflanze noch mehr in den Gebirgen des nordwestlichen Persien, dergleichen andere Arten der Gattung *Rubus*, nächst verwandt mit *R. ulmifolius* Schott, ferner *Quercus sessiliflora* Ehrh., letztere schon in Istrien, Dalmatien, Griechenland, im nördlichen Kleinasien, wofern man einige unserer Winterreiche sehr nahe stehende Formen mit dieser vereinigen will.

Eine Zunahme der Wärme allein kann die Ausbildung des Toments nicht veranlassen, denn man beobachtet grau- und weissfilzige Arten der verschiedensten Gattungen in Menge bis in Regionen hinauf, wo die mittlere Temperatur im Sommer tief unter jene Norddeutschlands sinkt. — Die hier angedeuteten Erscheinungen bilden ohne Zweifel eine natürliche Gruppe für sich.

Andererseits sehen wir in unzähligen Fällen an einzelnen Pflanzentheilen, welche von gewissen Insecten (Cecidomyiden-Larven, bisweilen auch von Cynipiden) oder von Gallmilben (*Phytoptus*-Arten) verletzt sind, Haare in reichlicher Menge auftreten, ohne dass es uns möglich wäre, auf den ersten Blick einen wesentlichen Unterschied zwischen solchen Haargebilden und normalen Trichomen, wie wir sie bei so vielen Arten beobachten, wahrzunehmen. Die Zahl der von Zoologen constatirten Fälle der so entstehenden örtlichen Behaarung der Pflanzen mit und ohne gallenförmige Entartung des afficirten Zellengewebes ist so gross, dass sie bereits eine sehr umfang- und inhaltreiche Literatur ausmacht. Selbstverständlich kann es nicht

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung sein, auf alle diese Fälle im Speciellen einzugehen¹⁾. Es sei mir aber gestattet, die Fragen zu erörtern, ob 1. die Erscheinungen dieser zweiten Gruppe mit denen der ersten irgendwie ursächlich zusammenhängen, und 2. ob sie überhaupt für die Geschichte der Formentwicklung der Pflanzen von irgend welchem Belange sind.

Zu den häufigsten Erscheinungen dieser Art gehört unstreitig das Phytoptoecidium auf *Thymus Chamaedrys* Fries, *montanus* W. K., *Th. humifusus* Bernh. und anderen Arten dieser Gattung, bestehend in einer Deformation der Triebspitzen, namentlich der blüthentragenden. Wir sehen da die Hochblätter mit den achselständigen Blüten zu einem rundlichen Ballen zusammengedrängt, indem die Internodien ungewöhnlich verkürzt erscheinen, während die mehr oder weniger vergrößerten und verdickten Deckblätter dicht an einander schliessen. Diese, sowie auch die Achse sind von einem weisslichen, filzig-zottigen Haar bedeckt. Sehr oft geht diese Behaarung auch tiefer herab: sie erstreckt sich bis auf das oberste eigentliche Blattpaar, welches im Uebrigen gar nicht entsteht ist, und ich habe schon Fälle kennen gelernt, wo zwei der oberen Blattpaare sammt den dazwischenliegenden Achsentheilen zottig behaart waren.

Diese Abnormität wird durch eine winzige Gallmilbe verursacht, welche an der Oberfläche des Zellgewebes zwischen den obersten Hochblättern lebt. Sie ist länglich von Gestalt, weisslich, mit freiem Auge gar nicht, wohl aber schon mit einer guten Loupe bemerkbar. Unter dem Mikroskope nimmt man daran vorn zwei Paar kurze Beine wahr, und ein Paar fussähnliche Taster. Der Hinterleib ist walzlich, gegen das Ende zu etwas spitz. Die Thierchen leben daselbst, an den oberflächlichen Theilen der Innenseite der deformirten Hochblätter wühlend, in grösserer Zahl, zu Hunderten.

Bisher habe ich dieses Phytoptoecidium in Steiermark, und zwar im Weingebirge des Sausal unweit Leibnitz, ferner im Save-Thal von Krainburg bis zum Ursprung der Save und bei Weissenfels in Krain, bei Tarvis und im Kaltwasserthal bis Raibl in Kärnten beobachtet. Es ist bei Krainburg, Lees-Radmannsdorf, Lengenfeld, Weissenfels sehr häufig, aber auch im Sausal an sonnigen Abhängen in den Weinbergen eines der häufigsten Vorkommnisse dieser Art. Von Fr. Loew, Thomas und anderen Cecidiologen wird es gleichfalls zu den gewöhnlichsten gezählt.

Vergleicht man das Haar der in Rede stehenden Missbildung mit dem der normalen haarigen Varietät des *Thymus*, so bemerkt man keinen Unterschied, wenn von der ungleichmässigen Vertheilung desselben bei den cecidientragenden Individuen abgesehen wird. Bei Krainburg und Lees sah ich letztere mit der gesunden gleichmässig

¹⁾ Aufzählungen von Phytopto-Cecidien findet man von Dr. Franz Löw in den Verhandl. der k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd. XXVIII, XXXIII, XXXV (1878, 1883, 1885), von Dr. Fr. Thomas ebendasselbst, Band XXXVI (1886). Ich erwähne hier nur diejenigen Publicationen dieser Autoren, die ich selbst zu meinen diessbezüglichen Untersuchungen benützt habe.

ausgebildeten Varietät des Thymians (*Thymus Chamaedrys, montanus*), die durch reichliche Behaarung ausgezeichnet ist, und zwar in grosser Menge. Beiderlei Pflanzen, die kahle und die haarige, wachsen auf der weiten Save-Ebene mit einander vermischt und gleichen einander in allen übrigen Eigenschaften, nur dass die eine wie die andere mit und ohne *Cecidium* vorkommt. Wo die var. *hirsuta* mit dem *Phytoptocidium* behaftet ist, trägt sie an den inficirten Triebspitzen stets ein reichlicheres und dichteres Haar als an den übrigen Theilen.

Der nächste Gedanke, der sich des über die Veranlassung der merkwürdigen Erscheinung nachsinnenden Beobachters bemächtigt, ist natürlich der, dass nicht nur bei der durch den Parasiten inficirten Pflanze die Haarbildung eine Folge der Verletzung ist, sondern dass auch bei der normalen var. *hirsuta* sive *lanuginosa* dieselbe durch die gleiche Ursache inducirt worden sei. Indessen ist es nöthig zu sehen, wie sich die genannte Varietät an anderen Standorten zur *cecidentragenden* (im Uebrigen kahlen) Pflanze verhält, bevor man aus der augenscheinlichen Uebereinstimmung der Haarbildungen an den beiderlei Pflanzen mehr als eine blosse Möglichkeit des pathogenen Ursprungs der var. *hirsuta* s. *lanuginosa* ableitet.

Vor Allem scheint mir der Umstand massgebend, dass sich nicht überall, wo die vom *Phytoptus* befallene Pflanze vorkommt, auch die haarige Varietät in der Nachbarschaft vorfindet. So ist z. B. die Gallmilbe auf dem Thymian im Sausal weit verbreitet: man sieht die befallenen Stämmchen theils mit den charakteristischen wollig-filzigen Triebspitzen, theils auch mit schwächerer Behaarung an den inficirten Theilen, und kann den Parasiten durch den ganzen Sommer in reichlicher Menge beobachten, sucht aber daselbst vergeblich nach der normalen haarigen Abart der Pflanze. Von letzterer sah ich nichts, trotz eifrigen Suchens an allen Orten, wo, nach ihrem Vorkommen im Save-Thal bei Radmannsdorf (in Kraiu) zu urtheilen, dieselbe wachsen könnte. Aber ganz unerwartet bekam ich Exemplare des *Thymus* zu sehen, welche von der Gallmilbe inficirt waren, auch die gewöhnliche Monstrosität in Form verkürzter Internodien und dicht zusammengedrängter Hochblätter an den befallenen Triebspitzen zeigten, jedoch mit auffallend spärlicher Behaarung. Auch Dr. Thomas erwähnt ein *Phytoptocidium* auf dem Thymian (Triebspitzen-Deformation, verbunden mit Phyllomanie und Knospung, gefunden im Suldenthale in der Nähe des Ortlers bei 1845 Meter), das keine vermehrte Behaarung hat.¹⁾ Bei Leibnitz fand ich kürzlich ein ähnliches auf *Origanum vulgare* L.; es enthielt eine Unzahl von Gallmilben, war aber nicht mehr behaart als die gesunden Theile der Pflanze. Man wird auch bei *Campanula Trachelium* L. nicht selten einem ganz ähnlichen, von Gallmilben bewohnten Gebilde begegnen, ohne irgend welche auffällige Behaarung.

¹⁾ Suldener *Phytoptocidien* I. c. Bd. XXXVI. S. 305 n. 51.

Ueberhaupt ist die Zahl der bisher bekannt gewordenen Phytoptocidien ohne Trichombildung bereits sehr beträchtlich angewachsen.

Solchen Thatsachen gegenüber erscheint die Mitwirkung des *Phytoptus* an der Erzeugung des Haarfilzes als ein Factor von sehr untergeordneter Bedeutung, und was speciell den *Thymus* anbelangt, so ist es so viel wie gewiss, dass die eigentliche Disposition der Pflanze, bei Verletzungen durch die Gallmilbe an den inficirten Theilen Haare zu bilden, nicht auf Rechnung des Parasiten kommt: es wären sonst Ausnahmefälle, wie die eben angeführten, unmöglich.

Um hier einen der Natur der Sache entsprechenden Ausweg zu finden, der uns von beiden Extremen gleich abhält, ist es nöthig, zweierlei ursächliche Momente anzunehmen, auf welche das thatsächliche Auftreten der Cecidienhaare zurückzuführen wäre: 1. eine durch Jahre hindurch sich ansammelnde und allmählig anwachsende Anlage oder Disposition zur Trichombildung, 2. einen äusserlichen Impuls als auslösende Ursache, welche bewirkt, dass die in der Pflanze gleichsam schlummernde Fähigkeit, Haare zu bilden, sich in sichtbarer Weise bethätigt.

Wenn wir also finden, dass die Phytoptocidien des Thymians an einer bestimmten Stelle dichtes, wollig-filziges Haar besitzen, so dürfen wir daraus schliessen, dass in der Pflanze dort die Tendenz vorhanden ist, Haare hervorzubringen, dass aber thatsächlich solche nur entstehen, wenn ein kräftiger Impuls durch Infection von Seite der Gallmilbe hinzutritt. Wo aber diese pathogenen Gebilde unbehaart erscheinen, da muss es natürlich dem Organismus an der Disposition oder Anlage zur Haarbildung überhaupt fehlen. Ist dagegen letztere Fähigkeit in höherem Grade vorhanden, so kann es auch ohne eine äusserliche auslösende Ursache, ohne einen Impuls durch Infection, zur Entstehung von Haaren kommen; jedoch nicht an einem schon erwachsenen Individuum, sondern an der aus dem Keime sich entwickelnden neuen Pflanze (also an der Nachkommenschaft).

Diesen Fall haben wir vor uns, wenn wir den über die Save-Ebene bei Lees und Radmannsdorf verbreiteten, daselbst äusserst häufigen *Thymus* ins Auge fassen. Da unterscheiden wir ganz kahle, unversehrte, daneben vom *Phytoptus* befallene an den Cecidien dicht behaarte Pflänzchen, dazwischen solche, die ganz behaart, zugleich auch vom Parasiten inficirt sind, und solche, welche bei gleichmässiger mehr oder weniger dichter Behaarung keine Verletzung durch den *Phytoptus* wahrnehmen lassen, alle im Uebrigen von gleicher Art (*Thymus Chamaedrys* Fries?) und gleichmässig durcheinander wachsend.

Nicht einen Augenblick kann man zweifeln, dass die Trichome der Cecidien im Wesentlichen dieselben sind, wie die der gesunden gleichmässig behaarten Individuen der var. *hirsuta* s. *lanuginosa* und nur darin verschieden, dass sie hier an der ganzen Oberfläche der Pflanze, dort aber nur an den inficirten Trieben hervortreten. Allein man wird bei den cecidientragenden Individuen vergeblich nach einem

allmäligen Uebergang der kahlen Form in die behaarte Varietät suchen: stets erscheint die von der Gallmilbe bewohnte Pflanze entweder ganz vollständig und gleichförmig behaart, oder es ist nur der mit dem *Cecidium* behaftete Theil mit Trichomen besetzt, wenn überhaupt die Pflanze zur Behaarung inclinirt; nur ausnahmsweise geht diese bis zu den nächsten Blattpaaren, die keine Gallmilben beherbergen, herab.

Aus diesen Umständen glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen: nicht durch die jedes Jahr sich an demselben Individuum wiederholenden Angriffe des Parasiten entsteht die haarige Varietät (sonst müsste sich die mit der Zeit sich steigernde Wirkung in der allmäligen zunehmenden Behaarung der Pflanze verrathen, es müsste also Uebergangsformen geben), sondern sie geht aus den Samen solcher kahler Individuen hervor, die bereits sehr lange an dieser Localität gewachsen sind. Gleichwie im Thierreiche diejenigen physiologischen Einflüsse, welche auf das Mutterindividuum einwirken, sei es, dass sie im günstigen oder im ungünstigen Sinne sich geltend machen, erst in der Leibesfrucht, also in der Nachkommenschaft, eine auf innerer und äusserer Formbeschaffenheit beruhende Nachwirkung — Variation — zu Stande bringen, so tritt auch bei der Pflanze erst an dem aus dem Samenkeime hervorgehenden Gewächse die Wirkung der umgestaltenden Kräfte, welche die Mutterpflanze selbst nicht dauernd zu ändern vermochten, in sichtbarer Weise auf, um sich von da an die folgenden Generationen zu vererben.

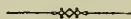
Liegt es nun an der Localität, oder, wie man zu sagen pflegt, an dem „Standorte“, ob die Pflanze sich die Anlage zur Haarbildung aneignen könne, oder nicht, so ist es gewiss von Interesse, zu eruiiren, durch welche Eigenschaften der „Standort“ jene Metamorphose bewirkt. Sind es die freifallenden Sonnenstrahlen, die Bodenverhältnisse vermöge ihrer chemischen Beschaffenheit, oder klimatische Einflüsse im engeren Sinne; vielleicht die Gegensätze von Warm und Kalt, Feucht und Trocken (wenn sie plötzlich und öfters auf die Pflanze einwirken), von denen die Auregung zur Trichombildung ursprünglich ausgeht? Es liegt die Möglichkeit nahe, die primäre oder inducirende Ursache, soweit sie in der Aussenwelt zu suchen ist, bis zu einem gewissen Grade zu bestimmen, wenn wir der Pflanze unter den verschiedensten Vorkommensverhältnissen nach allen Richtungen ihrer Verbreitung aufmerksam folgen und dabei sorgsam darauf achten, unter welchen der Beobachtung zugänglichen Umständen sie kahl, unter welchen behaart erscheint, wo die von der Gallmilbe befallenen Triebspitzen eine spärliche, und wo sie eine reichliche Behaarung tragen.

In dieser Beziehung bietet die Save-Ebene von Lees-Radmannsdorf die mannigfachsten Fälle, denn hier können wir den Thymian in seiner kahlen Form mit und ohne Triebspitzen-Deformation und die behaarte Varietät gleichfalls mit und ohne Infection durch die Gallmilbe sehen, und die kahle Form zeigt an den Cecidien stets reichliche Behaarung; dagegen fand ich im Sausal in Steiermark

nicht nur bis jetzt noch keine var. *hirsuta* s. *lanuginosa*, sondern auch öfter nur sehr spärlich behaarte Phytoptocidien am Thymian. Vergleichen wir die beiden Localitäten mit einander, so bemerken wir, dass es nicht nur in Bezug auf oberflächliche Beschaffenheit des Terrains, sondern auch hinsichtlich der physikalischen Bodenverhältnisse kaum einen schärferen Unterschied zweier in nahezu gleicher geographischer Breite gelegenen Oertlichkeiten geben kann.

Die erwähnte Ebene, 8 Kilom. lang und östlich von Veldes ca. 4 Kilom. breit, dehnt sich vom Fusse der Karavanken bis zum gegenüberliegenden plateau-artigen Mittelgebirge als völlig gleichförmige Fläche aus. Sie hat einen nahezu steppenartigen Charakter, insofern als sie durch längere Zeit im Sommer trocken liegt, theils als dürre Heide, theils als magerer Wiesengrund, wo der Boden nicht bebaut ist. Der aus den Alluvionen der Save (Kalkgeschiebe, Sand und Conglomerat) bestehende Untergrund trägt nur spärliches Erdreich, worauf ein kümmerlicher Graswuchs bemerkbar ist; oder es deckt den Boden das genügsamste und ausdauerndste aller Gewächse, die dürftige Heide *Calluna vulgaris*. Weit und breit machen sich im Sommer die sengenden Sonnenstrahlen nicht so fühlbar wie hier; früh am Morgen beginnen sie den Boden mit seiner ärmlichen Vegetation zu dörren. Aber kaum ist die Sonne hinter den Zacken und Graten der julischen Alpen verschwunden, so tritt, wegen der freien Strahlung, eine empfindliche Abkühlung ein, und in den Frühlingsmonaten, so lange die Nächte noch lang sind, stellen sich häufig Spätfröste ein. Die Vegetation ist dem raschesten Wechsel von Warm und Kalt, Trocken und Feucht ausgesetzt, ähnlich wie auf einer echten Steppe. Ich möchte es jedoch auch keineswegs bezweifeln, dass die unbeschränkte Lichtfülle, welche die Pflanzen hier von allen Seiten empfangen, gleichfalls ihren Antheil an den physiologischen Erscheinungen haben, von denen hier die Rede ist.

(Fortsetzung folgt.)



Anemone Scherfelii Mihi!

Von Josef Ullepitsch.

Folia impari pinnata, viridia, utrinque nitida. Petiolis radicalium amplexicaulibus vaginiferis; caulinarum late alatis longaque auriculatis. Floret circa Schmeks in Tatra, solo granitico, duas et plures hebdomades serius quam *Anemone alpina*.

Wurzel: ausdauernd, holzig, spindelrig, von abgestorbenen Blattresten schopfig.

Stengel: dunkelpurpurn, rund, von langen weissen Haaren rauh.

Wurzelblätter: zweipaarig, beiderseits nackt, grasgrün, schimmernd; an den Stielchen, Nerven und am Rande mit langen spärlichen sehr bald abfallenden Haaren gesäumt. Die Blättchen wider

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: 1887

Band/Volume: [037](#)

Autor(en)/Author(s): Krasan Franz

Artikel/Article: [Ueber die Ursachen der Haarbildung im Pflanzenreiche. 7-12](#)