humidis, 2200 m s. m. — 22. VI. 1902 (Bornm., Iter Pers. alt. 1902 Nr. 5915).

Anm.: Der Standort am Elburs überbrückt einigermaßen die Lücke zwischen Kaukasus und Himalaya.

20. ***Weisia viridula*** (L.) Brid. — Persia bor.: Apud Rescht, c. fr., cum *Funaria hygrometrica*. 29. IV. 1902 (Bornm., Iter Pers. alt. 1902 sine Nr.).

Anm.: Ist in Vorderasien weit verbreitet, eine Angabe aus Persien ist mir aber nicht bekannt geworden.[1])

Ditrichaceae.

21. *Ditrichum glaucescens* (Hedw.) Hampe. — Caucasia: In rupestribus inter Mleti et Gudaur (Grusinische Straße), 2000 m s. m. — 10. VIII. 1902 (Bornm., Iter Pers. alt. 1902 Nr. 5925).

22. ***Distichium capillaceum*** (L.) Br. eur. — Persia bor.: Elburs occid. in regione alpina montis Tachti Soleiman, ad nives prope Piastschal, 3600—3700 m s. m. — 29. VI. 1902 (Bornm., Iter Pers. alt 1902 (Nr. 5916). — Persia bor.: Mons Elburs in valle Lur, ad pagum Meidanek in declivibus rupestribus umbrosis, 2200 m s. m.; c. fr. — 21. VI. 1902 (Bornm., Iter Pers. alt. 1902. Nr. 5895).

Pottiaceae.

23. ***Pottia latifolia*** (Schwgr.) C. Müller. — Persia bor.: Mons Elburs, Demawend, in graminosis ad confines supremas vegetationis phanerogamarum, 3900—4100 m s. m.; c. fr. — VII. 1902. (Bornm., Iter Pers. alt. 1902 Nr. 5903).

24. *Didymodon rubellus* (Hoffm.) Br. eur. — Persia bor.: Mons Elburs, in faucibus prope Junesar ditionis Demawendi supra Bestanek vallis Lur, 2800—2700 m; c. fr. — 13. VII. 1902. (Bornm., Iter Pers. alt. 1902 Nr. 5891). — Persia bor. occid.: Alibulach, in silvis umbrosis; c. fr. — 19. IX. 1884 legit I. A. Knapp.

(Fortsetzung folgt.)

Versuche über Vererbung erworbener Eigenschaften bei *Capsella bursa pastoris.*

Von **Dr. E. Zederbauer** (Mariabrunn bei Wien).

(Mit Tafel VI.)

Das Hirtentäschel (*Capsella bursa pastoris* [L.] Mönch.), eines der verbreitetsten Unkräuter, wächst mit Vorliebe in der Nähe der menschlichen Wohnungen. Ein häufiger Begleiter der Menschen,

[1]) Hier will ich nebenbei eine interessante Pflanze aus Vorderasien anführen, welche ich unter unbestimmten Materialien des k. k. botan. Institutes in Wien vorfand: *Dicranoweisia cirrhata* (L.) Lindb. Pamphylien: Bei Termessus, c. fr. 1885, lgt. A. Heider.

folgt es ihm in einem großen Teile der Erde auf allen Kulturanlagen, und vermag sich den verschiedensten Lebensbedingungen anzupassen. Zwischen Getreide sproßt es in die Höhe, und nur einen Stengel entwickelnd, trägt es Blüten und Früchte. In den mitteleuropäischen Weinbergen sieht es zu verschiedenen Zeiten, je nach der Entwicklung der Kulturpflanze, verschieden aus; im Frühjahre und Herbst zeigt es große Rosetten und kurze Stengel, im Sommer hingegen keine Rosetten und lange, beblätterte, verzweigte Stengel. Es gibt kaum Schuttplätze, wo es nicht anzutreffen wäre, und selbst auf den sterilsten Boden kann es, wenn auch kümmerlich, gedeihen.

Die Botaniker haben zahlreiche Formen des Hirtentäschels unterschieden [1]). Ihre Samenbeständigkeit ist in den wenigsten Fällen geprüft oder erwiesen worden.

Lotsy [2]) unterscheidet auf Grund von Kulturversuchen zwei samenfeste Formen: *Capsella bursa pastoris taraxacifolia*, welche zweijährig ist, und *Capsella bursa pastoris integrifolia*, welche einjährig ist, Formen, welche De Candolle [3]) bereits anfangs des neunzehnten Jahrhunderts beschrieben hatte. Diese beide Formen sind auch fast auf allen Standorten durcheinander wachsend und Übergänge bildend anzutreffen. Lotsy nimmt an, daß *C. bursa pastoris* eine Sammlung mehrerer konstanter Formen ist, welche durch Kreuzung vielleicht eine Anzahl inkonstanter Zwischenformen liefern würden. Außer den erwähnten Formen gibt es zweifellos Formen, die ihre Entstehung dem Einflusse des Klimas zu verdanken haben, so die von Holmboe (1899) [4]) im nördlichen Skandinavien gefundenen zwerghaften Formen, die er als v. *pymaea* beschrieben hat. Als weiteres Beispiel möchte ich erwähnen die stark behaarten Formen, die im Steppengebiet Kleinasiens vorkommen, dann die zwergigen Formen, welche manchmal in der Nähe der Almhütten der Alpen wachsen.

Während einer Reise nach Kleinasien in das Gebiet des Erdschias-dagh' (Argaeus) hatte ich zum Teil meine Aufmerksamkeit auf die auf Forschungsreisen häufig vernachlässigten und mit Unrecht gering geschätzten Unkräuter gelenkt, da ich mich seit einiger Zeit mit ihnen beschäftigte. In den Steppen Kleinasiens wächst *Capsella bursa pastoris* längs der Bahnstrecke, in der Nähe menschlicher Wohnungen und auf Wegen. Die Individuen sind 30—40 cm hoch und infolge der starken, dichten Behaarung von graugrüner Farbe. Die Blätter sind klein, meist eingeschnitten (*taraxacifolia*) und durch starke Ausbildung des Palisadengewebes etwas dicker als die der mitteleuropäischen Individuen; Eigenschaften, deren Ursachen wohl im Steppenklima zu suchen sind. Auf den steinigen

---

[1]) Vgl. z. B. G. v. Beck, Flora von Niederösterreich, II, S. 492.
[2]) Vorlesungen über Deszendenzth., I., S. 180, 1906.
[3]) Regn. veget. syst. II, p. 384.
[4]) Bot. Notiser, 1899, S. 261. Die vorliegende Abhandlung war schon vor Erscheinen der neueren Arbeit von E. Almquist, Studien über die *Capsella bursa pastoris* (Acta horti Bergiani, Bd. 4, Nr. 6, 1907).

oder sandigen Abhängen des Erdschias-dagh' steigt das Hirtentäschel bis zu 2400 m hinauf, wo die höchstgelegenen Lagerplätze (Jailen) der Hirten liegen. Das Aussehen des Hirtentäschels ist hier ein ganz anderes, als in der Ebene. Kleine zwerghafte Individuen, 1—4 cm hoch, mit kleinen dicken Blättern und nur wenigen Blüten. Sie erinnern etwas an die *C. b. p.* v. *pymaea* Holmboes oder Zwerg- und Kümmerformen, wie sie auf sehr mageren, trockenen Böden oder im Spätherbste an sonnigen Orten in unseren Gegenden wachsen.

Außer der geringen Größe der *Capsella* vom Erdschias-dagh' ist auch das Vorkommen bemerkenswert und für die nachfolgenden Untersuchungen von großer Wichtigkeit. Trotz eifriger Nachforschungen während dreier Monate konnte ich *Capsella* nur in der Nähe der Lagerplätze der Hirten oder auf den Wegen zu denselben finden. Diese Tatsache weist darauf hin, daß es durch Menschen und Tiere aus der Ebene hieher verschleppt wurde, was durch einen Zeitraum von 2000 Jahren erfolgt sein kann, wenn die Aufzeichnungen Strabos, der von der letzten vulkanischen Tätigkeit des Erdschias-dagh' zu Beginn der christlichen Zeitrechnung berichtet, richtig sind.

Es ist wohl sicher, daß Samen von Individuen der Ebene in die Berg- und Hochgebirgsregion des Vulkans verschleppt wurden, und die ungezwungenste Annahme, daß die Pflanzen auf den neuen Besiedelungsplätzen, deren Klima von dem der Ebene verschieden ist, verändert wurden, resp. sich angepaßt haben. Die Individuen der Ebene (ca. 1000 m) um den Gebirgsstock herum haben eine Höhe von 30—40 cm, während die in der Hochgebirgsregion nur 2—6 cm hoch werden. Sucht man die Ursache der Abänderung, so drängt sich ungezwungen der Gedanke auf, daß das Höhenklima mit der kurzen Vegetationszeit, der geringen Lufttemperatur, der starken Bestrahlung, der starken Verdunstung, den starken Niederschlägen, den starken Winden und anderen Faktoren mehr den Anstoß zur Abänderung gegeben haben können, worauf auch die morphologischen Merkmale hinweisen. Die niedrige Temperatur, namentlich in der Nacht, wirkt hemmend auf das Längenwachstum, ebenso die intensiven Sonnenstrahlen und die trockene Luft des Höhenklimas, die auch eine xerophile Struktur der Blätter zur Folge haben.

Die Individuen der *Capsella* auf dem Erdchias-dagh' haben im Gegensatz zu denen der Ebene morphologische Merkmale, die den Hochgebirgspflanzen eigen sind. Tiefgehende Wurzeln, kleine xerophil gebaute Blätter und niedrige Stengel. Die Blüten sind meist weiß, bei den in der Höhe von 2400 m gesammelten Individuen rot gefärbt, eine Erscheinung, die von A. v. Kerner und G. Bonnier für Pflanzen nachgewiesen wurde, die aus der Ebene ins Hochgebirge versetzt wurden.

In der Überzeugung, daß die *Capsella* des Erdschias-dagh' eine an das Höhenklima angepaßte Form ist und als Biaiometa-

morphos im Sinne Lotsys anzusprechen ist, wurde ich noch durch weitere Tatsachen bestärkt. In einer Höhe von 1500 und 1700 m wachsen Individuen, die zwischen denen der Ebene und des Hochgebirges in allen Dingen die Mitte einhalten. Es ist also eine allmähliche Umprägung der Pflanzen mit zunehmender Nähe zu konstatieren. Ähnliche Übergänge der Tal- in die Hochgebirgsformen sind bei vielen anderen Pflanzen bekannt, so z. B. *Juniperus communis*.

Im Jahre 1901 hatte ich im Auftrage R. v. Wettsteins den alpinen Versuchsgarten bei der Bremerhütte (ca. 2400 m) im Gschnitztal (Tirol) zu betreuen. Unter anderem gelangte Ende Juni Samen von *Capsella*, die von 30—40 cm hohen Individuen der Ebene stammten, zur Aussaat. Es keimten nur wenige Samen. Die Pflanzen wurden 2—3 cm hoch, hatten nur zwei bis vier Blätter und Mitte September ein oder zwei Blüten. Dieser Versuch zeigt, daß *Capsella*, aus der Ebene in die Höhenlagen versetzt, ähnliche Formen anzunehmen vermag, wie sie meine Erdschias-dagh'-Pflanzen aufwiesen. Ähnliche Versuche die von mir auf dem Ötscher in Niederösterreich in einer Höhe von 1400 m ausgeführt wurden, zeigten dasselbe Verhalten des Hirtentäschels. Versuche in einem kleinen Versuchsgarten auf dem Erdschias-dagh' im Jahre 1902 in einer Höhe von 2250 m schlugen fehl, da die Samen, welche bei Konia (1000 m) im selben Jahre gesammelt wurden, nicht keimten.

Alle diese Erwägungen und Tatsachen überblickend, erscheint bei der Beurteilung des Entstehens der kleinen *Capsella* vom Erdschias-dagh' nur die einzige Annahme ungezwungen, daß die Pflanze aus der Ebene in das Gebirge verschleppt und sich an das Höhenklima in der angegebenen Weise „directe" angepaßt hat. Es erscheint zum mindesten höchst unwahrscheinlich, daß es sich hiebei um eine Mutation handelte. Dieser Umstand bestimmte mich zur Durchführung der Versuche, welche ich nach meiner Rückkehr anstellte, und die ich im folgenden darstellen will.

Die Versuche hatten die Aufgabe, zu prüfen, ob *Capsella* die die im Höhenklima des Erdschias-dagh' erworbenen Eigenschaften behält, wenn sie in der Ebene gezogen wird, oder ob sie wieder in die ursprüngliche Form zurückkehrt. Zu diesem Zwecke wurden die im Juni 1902 auf dem Erdschias-dagh' in einer Höhe von 2000 m gesammelten Samen von *C. bursa pastoris* im botanischen Garten in Wien im Frühjahre 1903 ausgesät. Der Übersichtlichkeit halber habe ich die Versuche in den einzelnen folgenden Jahren in einer Tabelle zusammengestellt, wodurch im Texte manches übergangen werden kann.

1903 waren im Aussehen und der Länge der Wurzeln und Stengel keine Veränderungen zu bemerken. Hingegen hatten die Blätter an Zahl, Länge und Breite zugenommen, die Behaarung war schwächer, die Epidermiszellen wurden größer, das Palisadengewebe hingegen wurde schmäler. Die Dicke des Blattes nahm

bedeutend ab. Die Eisodialöffnungen der Spaltöffnung erweiterten sich ein wenig.

Die Assimilationsorgane zeigten also sofort den Einfluß des veränderten Klimas, während die Reproduktionsorgane, die Blüten, sowie die diese tragenden Stengel, noch keine Änderung aufwiesen.

1904 wurden die im Jahre 1903 gewonnenen Samen wieder in einen Blumentopf ausgesät. Es zeigten sich keine wesentlichen Veränderungen.

1905 wurden die im Jahre 1904 gewonnenen Samen auf ein Beet mit frisch aufgeführter Gartenerde gesät. Es zeigte sich in der stark gelockerten Erde eine auffallende Zunahme der Wurzellänge.

1906. Auf demselben Platze, wo 1905 die dritte Generation stand, gingen im Spätherbst einige Pflanzen auf, die überwinterten und 1906 (Mitte Mai) bereits reife Samen hatten. Unterschiede waren nicht zu bemerken.

Im selben Jahre wurden die im Jahre 1905 gewonnenen Samen in Mariabrunn bei Wien auf einem Gartenbeete ausgesät. Einige Individuen hatten etwas höhere Stengel (ein Individuum 10 cm, die meisten 3—6 cm), was ich der großen Feuchtigkeit des Standortes und den häufigen Regengüssen während der Vegetationszeit zuschreiben möchte.

Im Jahre 1904 wurde ein Teil der im Vorjahre gewonnenen (I. Generation) Samen auf ein Gartenbeet ausgesät und die jungen Pflanzen sehr oft begossen. Die große Wasserzufuhr hatte eine Vergrößerung der Blattflächen und auch eine Verlängerung der Stengel bis 10 cm zur Folge. Die meisten Individuen waren von *Cystopus candidus* befallen, welcher auch in Kulturen in Mariabrunn im Jahre 1906 auftrat. Im nächsten Jahre 1905 wurden die Nachkommen wieder unter normalen Verhältnissen gezogen. Die Stengel wurden etwas kürzer.

	1903	1904 sehr forciert gezogen	1905 unter wieder normalen Verhältnissen
Höhe des Stengels . . .	3—4 cm	3—10 cm	5—8 cm
Blattlänge	2—4 „	2—7 „	2—4 „
Blattbreite	0·2—1 „	0·5—2 „	0·3—1 „

Durch Feuchtigkeit gelang es also, den Stengel, der sonst niedrig bleibt, etwas in die Höhe zu treiben. Allerdings nahm er im nächsten Jahre an Höhe wieder ab.

Im folgenden stelle ich die Veränderungen, welche im Laufe der Kulturen auftraten, nach den Organen zusammen.

Wurzel. Die unterirdischen Organe behielten im allgemeinen die ursprüngliche Beschaffenheit bei. Die im Höhenklima erwachsenen Individuen zeigen verhältnismäßig (5—10 cm) lange

Pfahlwurzeln, wie sie bei anderen alpinen Gewächsen zu beobachten ist. Nur im Jahre 1905, wo die Samen auf ein frisch aufgeführtes Beet mit durchgearbeiteter, lockerer und für Wurzeln um so leichter durchdringbarer, allerdings auch für Wasser durchlässiger Erde ausgesät wurde, erreichten die Wurzeln eine Länge von 13—16 cm, um im nächsten Jahre auf demselben Platze auf ca. 8—12 cm zurückzugehen, da die Erde nicht umgeworfen wurde, sondern unberührt blieb. Dieses Länger- und Kürzerwerden der Wurzel auf demselben Orte ist lediglich auf die Verschiedenheit der physikalischen Bodenbeschaffenheit zurückzuführen (vgl. E. Ramann, Bodenkunde, 1905; A. Mittscherlich, Bodenkunde, 1906).

Blätter. Die größte Veränderung in der Kultur in der Ebene erleiden die Assimilationsorgane, wo der direkte Einfluß der Umgebung zu beobachten ist. (Man vergleiche die bekannten Versuche G. Bonniers über den Einfluß des Höhenklimas auf die Blattstruktur.) Die Blätter der Individuen des alpinen Standortes zeigen xerophilen Bau, der in der Kultur in der Ebene verloren geht.

Die Kutikula der Epidermiszellen, die 4—5 μ dick ist, sinkt auf 3·2 μ herab und hat im Jahre 1906 in der vierten Generation nur mehr eine durchschnittliche Stärke von 2·5 μ.

Die Epidermiszellen vergrößern sich im Klima der Ebene.

Das Palisadengewebe, das eine Mächtigkeit von 100 bis 120 μ hat, hat in der ersten Generatien nur mehr eine solche von 80 μ. Die Dicke des Blattes wird dadurch von 200—240 μ auf 100—120 μ herabgedrückt.

Die Palisadenzellen sind 60—70 μ lang und 10—15 μ breit und fest aneinander gefügt. In der Ebene verändern sie sich sofort, indem sie nur mehr eine Länge von 40—50 μ, hingegen eine Breite von 30—40 μ erreichen. (Schluß folgt.)

Einige Versuche über den Einfluß von Aluminiumsalzen auf die Blütenfärbung.

Von Valentin Vouk.

(Aus der Biologischen Versuchsanstalt in Wien.)

Die Tatsache, daß sich die rotgefärbten Blüten der Hortensie (*Hydrangea hortensis* Sm.) bei gewisser Kultur blau färben, ist aus der gärtnerischen Praxis seit langer Zeit bekannt. Molisch[1]) hat jedoch erst den Nachweis erbracht, durch welche Stoffe diese

[1]) Molisch, Der Einfluß des Bodens auf die Blütenfarbe der Hortensien. Bot. Zeitg., 1897, 55. Jahrg., p. 49.

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: 1908

Band/Volume: 058

Autor(en)/Author(s): Zederbauer E.

Artikel/Article: Versuche über Vererbung erworbener Eigenschaften bei Capsella bursa pastoris. 231-236