©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Geschlechtsbedingte Unterschiede in der Blattform

Von

Karl UMRATH

Mit 1 Abbildung

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Graz)

Eingelangt am 1. September 1952

Bei Pflanzen mit Blattdornen beeinflußt ein hoher Wuchsstoffgehalt einer Blattanlage deren Entwicklung in Richtung eines Dornes (UMRATH 1948). Unterschiede in der Blattform, die bei manchen Pflanzen zwischen nicht blühfähigen und blühfähigen Teilen bestehen und an einen Zusammenhang mit Blühhormonen denken lassen, schienen mir nicht direkt mit dem Wuchsstoffgehalt zusammenzuhängen, sondern eher mit der korrelativen Hemmung, die mir auch von Einfluß auf die Blühfähigkeit zu sein schien. Zu dieser Ansicht bin ich besonders durch folgende Beobachtungen an *Ilex Aquifolium* und an *Solanum Lycopersicum* gekommen. Bei *Ilex Aquifolium* nimmt — vgl. UMRATH 1940 — mit zunehmender Blühfähigkeit die Anzahl der dornigen Spitzen je Blatt ab; an einem alljährlich in Form einer hohen Hecke zurückgeschnittenen Baum waren die ersten Blätter an den Sprossen, die aus lange korrelativ gehemmten Achselknospen ausgetrieben waren, ähnlich arm an dornigen Spitzen wie die Blätter stark blühfähiger Pflanzen, obzwar die anderen Blätter dieses Baumes zahlreiche dornige Spitzen hatten. Bei *Solanum Lycopersicum* sind die Blütenstände korrelativ gehemmt, Entfernung des Hauptsprosses und damit der korrelativen Hemmung führt zu ihrer Verlaubung. Für den Zusammenhang von korrelativer Hemmung und Blütenbildung habe ich (UMRATH 1948) auch angeführt, daß die Blüten im allgemeinen an korrelativ gehemmten Sprossen stehen, so bei *Vitis* an umgewandelten Ranken, bei Holzgewächsen vielfach an Kurztrieben des Vorjahres, bei Pflanzen mit einjährigen oberirdischen Teilen vielfach terminal.

Schon bei der Abfassung meiner Arbeit über die Dornenbildung dachte ich nicht nur an einen hormonalen Einfluß auf die Blütenbildung, sondern auch an einen auf das Geschlecht, weil bei monözischen Pflanzen weibliche und männliche Blüten vielfach an typisch verschiedenen korrelativ gehemmten Stellen stehen. Bei *Xanthium spinosum* stehen die weiblichen Blüten an verdornten Kurztrieben neben den

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Blattachseln, die männlichen Blütenstände terminal. Ähnlich stehen bei *Zea mays* die weiblichen Blütenstände in Blattachseln, die männlichen terminal. Bei einigen Bäumen, wie *Juglans regia, Betula verrucosa, Carpinus Betulus, Quercus Robur* und *petraea,* entstehen die weiblichen Blütenstände im Frühjahr an jungen beblätterten Sprossen in Blattachseln oder endständig in unmittelbarer Nähe junger Blätter, während die männlichen Blütenstände in der Regel aus vorjährigen Achselknospen ohne Blätter entstehen, nur bei *Carpinus Betulus* mitunter von wenigen Blättern begleitet und bei *Betula pendula* schon im Herbst, endständig an Langtrieben. Nicht alle Bäume mit getrenntgeschlechtlichen Blüten zeigen Unterschiede im Entstehungsort der weiblichen und männlichen Blüten in diesem Sinn, doch sind mir Unterschiede im entgegengesetzten Sinn nicht bekannt. Ich hielt es für möglich, daß bei diözischen Pflanzen ein verschiedener Hormongehalt bei beiden Geschlechtern bei diesen auch etwas verschiedene Blattformen bedingt. Ich hatte erst jetzt Gelegenheit, hierüber einige Messungen anzustellen und will sie mitteilen, obzwar es wünschenswert wäre, sie auf noch mehr Arten auszudehnen.

Zunächst habe ich 17 weibliche und 18 männliche Pflanzen der Brennessel, *Urtica dioica,* von einem sehr einheitlichen Standort untersucht. Die Messungen beziehen sich auf die beiden obersten Blätter und auf die beiden ersten Blätter der Blütenregion. In Tab. 1 sind die Mittelwerte und ihre mittleren Fehler für die Länge des Blattes und für das Verhältnis Länge : Breite des Blattes für die weiblichen und

Tab. 1. *Urtica dioica.* Neben den Mittelwerten ihre mittleren Fehler

		2. Blatt unter der Blütenregion	1. Blatt unter der Blütenregion	1. Blatt der Blütenregion	2. Blatt der Blütenregion
Länge des Blattes in cm	weibliche Pflanzen	11,2 ± 0,3	11,2 ± 0,3	10,9 ± 0,3	10,6 ± 0,3
	männliche Pflanzen	9,8 ± 0,4	9,6 ± 0,4	9,3 ± 0,4	8,7 ± 0,4
	Differenz	1,4 ± 0,5	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,5	1,9 ± 0,5
Länge / Breite des Blattes	weibliche Pflanzen	1,77 ± 0,06	1,93 ± 0,06	2,08 ± 0,07	2,27 ± 0,08
	männliche Pflanzen	1,71 ± 0,06	1,79 ± 0,07	1,94 ± 0,07	2,05 ± 0,08
	Differenz	0,06 ± 0,08	0,14 ± 0,09	0,14 ± 0,09	0,22 ± 0,11

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

für die männlichen Pflanzen angegeben und die Differenzen zwischen diesen Mittelwerten mit ihren mittleren Fehlern. Man sieht, daß die Blätter der weiblichen Pflanzen länger sind und daß die Differenzen der mittleren Längen etwa dreimal so groß sind wie ihre mittleren Fehler, so daß diese Unterschiede statistisch gut gesichert sind. Das Verhältnis Länge : Breite des Blattes ist bei den weiblichen Pflanzen im Mittel größer als bei den männlichen. Die Differenzen sind hier, jede für sich, statistisch nicht so gut gesichert, doch erreicht eine den doppelten Wert ihres mittleren Fehlers, zwei bleiben nur wenig hinter dem doppelten mittleren Fehler zurück, so daß das Gesamtresultat, da alle Differenzen positiv sind, auch hier als statistisch hinreichend gesichert gelten muß.

Am ausführlichsten habe ich *Rumex acetosa* untersucht. Ich habe im Frühjahr 1952, zur Zeit der Blüte, an Stengelblättern die Länge der Blätter von der Ansatzstelle des Blattstiels bis zur Blattspitze und die größte Breite spitzenwärts von der Ansatzstelle des Blattstiels gemessen. Ich war bemüht, männliche und weibliche Pflanzen möglichst von demselben Standort zu nehmen. Die erste, in Tab. 2 wiedergegebene Unter-

Tab. 2. *Rumex acetosa.* Neben den Mittelwerten ihre mittleren Fehler und eingeklammert die Anzahl der gemessenen Blätter

		1.	2.	3.
		Stengelblatt von unten		
Länge des Blattes in cm	weibliche Pflanzen	4,45 ± 0,17 (33)	4,72 ± 0,21 (32)	3,89 ± 0,24 (32)
	männliche Pflanzen	4,49 ± 0,25 (20)	4,71 ± 0,23 (23)	3,55 ± 0,39 (22)
	Differenz	— 0,04 ± 0,31	0,01 ± 0,31	0,34 ± 0,46
Länge / Breite des Blattes	weibliche Pflanzen	2,06 ± 0,08 (33)	2,43 ± 0,10 (32)	2,82 ± 0,13 (32)
	männliche Pflanzen	1,85 ± 0,06 (20)	2,09 ± 0,09 (23)	2,74 ± 0,14 (22)
	Differenz	0,21 ± 0,10	0,34 ± 0,13	0,08 ± 0,19

suchungsreihe bezieht sich auf das erste bis dritte Stengelblatt von unten. Die weiblichen Pflanzen dieser Reihe wurden so ausgesucht, daß sie den männlichen in ihrer Größe möglichst glichen, es wurden daher die großen weiblichen Pflanzen bei dieser Serie ausgeschaltet. Deshalb haben sich hier, wie aus Tab. 2 zu ersehen, für die Blattlänge keine

Tab. 3. *Rumex acetosa.* Neben den Mittelwerten ihre mittleren Fehler und eingeklammert die Anzahl der gemessenen Blätter

		6.	5.	4.	3.	2.	1.
		Blatt von oben					
Länge des Blattes in cm	weibliche Pflanzen	7,29 ± 0,71 (16)	6,86 ± 0,33 (38)	6,35 ± 0,22 (41)	4,64 ± 0,18 (41)	3,31 ± 0,13 (41)	1,78 ± 0,10 (41)
	männliche Pflanzen	7,9 (1)	5,34 ± 0,49 (6)	5,69 ± 0,23 (15)	5,00 ± 0,22 (19)	3,28 ± 0,19 (19)	1,69 ± 0,12 (19)
	Differenz		1,52 ± 0,60	0,66 ± 0,32	—0,36 ± 0,29	0,03 ± 0,22	0,09 ± 0,15
Länge / Breite des Blattes	weibliche Pflanzen	2,20 ± 0,10 (16)	2,40 ± 0,08 (38)	2,69 ± 0,10 (41)	3,01 ± 0,11 (41)	3,60 ± 0.17 (41)	4,40 ± 0,27 (41)
	männliche Pflanzen	2,63 (1)	2,05 ± 0,18 (6)	2,08 ± 0,10 (15)	2,16 ± 0,08 (19)	2,46 ± 0,11 (19)	3,48 ± 0,29 (19)
	Differenz		0,35 ± 0,63	0,61 ± 0,14	0,85 ± 0,14	1,14 ± 0,20	0,92 ± 0,40

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Unterschiede zwischen den weiblichen und den männlichen Pflanzen ergeben. Das Verhältnis Länge : Breite des Blattes ist beim ersten bis dritten Stengelblatt bei den weiblichen Pflanzen größer als bei den männlichen. Die Differenz ist somit immer positiv und beim ersten und zweiten Stengelblatt das zwei- bis dreifache ihres mittleren Fehlers, so daß der Unterschied als gesichert gelten kann.

Die Stengelblätter von *Rumex acetosa* werden mit zunehmender Insertionshöhe immer schmäler im Verhältnis zur Länge, wie das die Tab. 2—4 zeigen. Da die männlichen Pflanzen im allgemeinen weniger Stengelblätter haben als die weiblichen, ist das dritte Stengelblatt von unten bei den männlichen Pflanzen dem obersten Blatt näher als bei den weiblichen; daher sind die dritten Blätter von unten nicht mehr

Tab. 4. *Rumex acetosa.* Neben den Mittelwerten ihre mittleren Fehler

		3.	2.	1.
		Blatt von oben		
Anzahl der Spaltöffnungen pro mm² auf der Blattunterseite	24 weibliche Pflanzen	77,3 ± 3,7	82,6 ± 4,2	92,1 ± 6,1
	22 männliche Pflanzen	45,6 ± 2,8	46,7 ± 3,0	52,2 ± 3,4
	Differenz	31,7 ± 4,6	35,9 ± 5,1	39,9 ± 7,0
Länge des Blattes in cm	24 weibliche Pflanzen	6,28 ± 0,37	4,70 ± 0,31	2,64 ± 0,22
	22 männliche Pflanzen	5,46 ± 0,28	4,62 ± 0,34	2,56 ± 0,23
	Differenz	0,82 ± 0,46	0,08 ± 0,46	0,08 ± 0,32
Länge / Breite des Blattes	24 weibliche Pflanzen	2,67 ± 0,08	2,85 ± 0,11	3,66 ± 0,22
	22 männliche Pflanzen	1,96 ± 0,09	2,26 ± 0,10	3,20 ± 0,20
	Differenz	0,71 ± 0,12	0,59 ± 0,14	0,46 ± 0,30

gut vergleichbar und deswegen ist wohl für sie in Tab. 2 der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern nur gering. Ich habe deshalb bei den in Tab. 3 und 4 wiedergegebenen Untersuchungsreihen die Blätter von oben gezählt. Von den selteneren männlichen Pflanzen habe ich alle

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

genommen, die ich gefunden habe, von den weiblichen habe ich mich jetzt bemüht, eine solche Auswahl zu treffen, daß sie die verschieden großen Pflanzen im selben Verhältnis enthielt wie die Gesamtpopulation. Tab. 3 enthält die Auswertungen der Messungen an den Stengelblättern von 41 weiblichen und 19 männlichen Pflanzen. Da hier die Blätter von oben gezählt sind, sind die unteren Blätter mit den höheren Nummern weniger gut vergleichbar, weil die weiblichen Pflanzen mehr Stengelblätter hatten. Die Anzahl der Pflanzen, die Stengelblätter der betreffenden Nummer hatten, ist in Tab. 3 in Klammern angegeben und man sieht, daß alle weiblichen Pflanzen wenigstens 4, von den männlichen aber einige nur 3 Stengelblätter hatten; die männlichen hatten höchstens 6 Stengelblätter, von den weiblichen hatten zwei noch ein 7. und ein 8. Stengelblatt. In der Tab. 4 zugrundeliegenden Meßreihe sind nur die drei obersten Stengelblätter verwendet und auch die Spaltöffnungen der Blattunterseite gezählt.

Die Tab. 3 und 4 zeigen, daß die Länge der Blätter der weiblichen Pflanzen im Durchschnitt etwas größer ist als die der Blätter der männlichen Pflanzen; die Differenz der Mittelwerte ist in 7 Fällen positiv und nur in einem negativ, die Differenzen sind aber gering und überschreiten nur selten das Doppelte ihres mittleren Fehlers. Bei dem Verhältnis Länge : Breite des Blattes ist der Mittelwert der weiblichen Pflanzen immer größer als der der männlichen, die Differenzen sind alle positiv und übertreffen in vielen Fällen das Dreifache ihres mittleren Fehlers. Da die weiblichen Pflanzen im Durchschnitt mehr Stengelblätter haben als die männlichen, ist es wohl nicht ganz richtig, wie es in Tab. 3 geschieht, das 4. beziehungsweise das 5. Stengelblatt von oben bei den beiderlei Pflanzen mit einander zu vergleichen. Da aber die Differenz der Mittelwerte des Verhältnisses Länge : Breite des Blattes in Tab. 2 für das 1. und insbesondere für das 2. Stengelblatt von unten ganz ähnlich ist, wie die in Tab. 3 für das 5. Stengelblatt von oben, so müssen diese Werte als richtig für die untersten Stengelblätter angesehen werden und es muß als statistisch gesichert gelten, daß das Verhältnis Länge : Breite des Blattes bei den weiblichen Pflanzen von *Rumex acetosa* im Mittel größer ist als bei den männlichen.

Tab. 2 zeigt auch, daß die Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter der Blattunterseite bei den weiblichen Pflanzen wesentlich größer ist, als bei den männlichen. Die Anzahl der Spaltöffnungen nimmt bei *Rumex acetosa* auch mit der Höhe der Insertion der Blätter etwas zu; der Unterschied zwischen dem 2. und 3. Blatt von oben ist aber so gering, daß der Unterschied zwischen weiblichen und männlichen Pflanzen absolut gesichert ist, auch wenn man, wegen der größeren Zahl der Stengelblätter bei den weiblichen Pflanzen, etwa bei den weiblichen Pflanzen das 3. Blatt von oben mit dem 2. von oben der männlichen vergleichen wollte.

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Versuche an *Tradescantia* und an *Neptunia* mit Heteroauxinzufuhr ergaben (UMRATH 1948), daß die Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter der Blattunterseite des erwachsenen Blattes vom Wuchsstoffgehalt der Blattanlage während ihrer Entwicklung abhängt, indem die Anzahl der Spaltöffnungen mit zunehmendem Wuchsstoffgehalt zunächst zunimmt und bei den höchsten Wuchsstoffkonzentrationen wieder abnimmt. Seither haben sich auch KROPFITSCH 1951 und NAPP-ZINN 1951 der Ansicht angeschlossen, daß die Anzahl der Spaltöffnungen vom Wuchsstoffgehalt abhängt. KROPFITSCH 1951 hat sich vor allem für die Frage interessiert, ob der Wuchsstoff die Spaltöffnungen auch relativ zur Zahl der Epidermiszellen vermehrt, also eine größere Anzahl ursprünglicher Epidermiszellen zu Spaltöffnungsmutterzellen und Spaltöffnungen differenziert. Sie hat an Keimpflanzen von *Vicia Faba* gefunden, daß die mit zunehmender Wuchsstoffkonzentration zunehmende Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter vor allem auf einer Abnahme der Größe der Epidermiszellen und nur zum kleineren Teil auf einer Zunahme der Zahl der Spaltöffnungen im Verhältnis zu der der Epidermiszellen beruht. An ihren im Dunkeln gezogenen Keimlingen nahm bei der höchsten Heteroauxinkonzentration die Zahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter noch zu, während die Anzahl der Spaltöffnungen im Verhältnis zu der der Epidermiszellen schon wieder abnahm. Bei *Rumex acetosa* hatte ich den Eindruck, daß die Zunahme der Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter bei den weiblichen Pflanzen gegenüber den männlichen und bei den höher stehenden Blättern gegenüber den tieferen vor allem auf einer Verkleinerung der Epidermiszellen beruht und dieser Eindruck wurde durch einige mit dem Zeichenapparat angefertigten Zeichnungen von Epidermisstücken der Blattunterseite bestätigt. Wenn aber sowohl eine Verkleinerung der Epidermiszellen und damit ihre Vermehrung je Quadratmillimeter, als auch eine Vermehrung der Spaltöffnungen relativ zu den Epidermiszellen auf einen höheren Wuchsstoffgehalt schließen lassen, so läßt jedenfalls auch die Vermehrung der Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter auf einen erhöhten Wuchsstoffgehalt schließen. Da bei *Rumex acetosa* die Blattunterseiten der weiblichen Pflanzen wesentlich mehr Spaltöffnungen je Quadratmillimeter haben als die der männlichen, wobei der Unterschied statistisch vollkommen gesichert ist, so kann man damit rechnen, daß die weiblichen Pflanzen unter höherer Wuchsstoffwirkung stehen als die männlichen.

In neuester Zeit hat LAIBACH 1952 auf Grund neuer Beobachtungen sowie früherer eigener und fremder Befunde die Ansicht geäußert, daß zur Bildung weiblicher Blüten und weiblicher Blütenteile ein höherer Wuchsstoffgehalt erforderlich ist als zur Bildung männlicher Blüten und männlicher Blütenteile und daß die Bildung vegetativer Teile einen

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

noch höheren Wuchsstoffgehalt voraussetzt. Er hat gefunden, daß in den Blütenständen mancher Pflanzen die Blüten im Anfangs- und im Endteil einen stärker weiblichen Charakter haben. Nach seiner Vorstellung sinkt der Wuchsstoffspiegel ab, wenn es zur Bildung von Blütenständen kommt, erreicht zunächst das die weiblichen Blütenteile begünstigende Maß und erst später den die männlichen Blütenteile begünstigenden Tiefstand. Es kann dann wieder zu einem Wuchsstoffanstieg und zu einer stärkeren Förderung der weiblichen Blütenteile und schließlich zu einem vegetativen Durchwachsen des Blütenstandes kommen. Mir scheint der Umstand, daß bei vielen Pflanzen, so wie bei *Rumex acetosa,* die höheren der Blütenregion näheren Blätter mehr Spaltöffnungen je Quadratmillimeter haben als die tiefer stehenden, gegen die Auffassung zu sprechen, daß der Wuchsstoffgehalt gegen die Blütenregion hin abnimmt. Ich glaube, daß der Wuchsstoff in den vegetativen Teilen zur Bildung von Hormon für korrelative Hemmung führt und daß dieses eine Vorbedingung für die Blütenbildung ist. Diese Auffassung ist allerdings insoferne nicht im Gegensatz zu der von LAIBACH, als dieser es offen läßt, ob es sich in der Blütenregion um ein Weniger an Wuchsstoff oder um mein Mehr an einem antagonistischen Hormon handelt.

Wenn weibliche Blüten und Blütenteile und bei diözischen Pflanzen weibliche Individuen allgemein unter höherer Wuchsstoffwirkung stehen als männliche, so hängt das möglicherweise mit der von JOYET-LAVERGNE 1931 gefundenen Gesetzmäßigkeit zusammen, daß weibliche Organismen stärker reduzierende Eigenschaften haben als männliche derselben Species. Nach einer Arbeit von SCHEUERMANN 1952 fördert Ascorbinsäure in ihrer reduzierten Form die Heteroauxinwirkung und kann außerdem durch oxydative Desaminierung aus Tryptophan Heteroauxin entstehen lassen. Für *Rumex*-Arten führt JOYET-LAVERGNE 1931: 163, 170 nach Untersuchungen von SATINA und BLAKESLEE an, daß die Blätter weiblicher Pflanzen stärker reduzieren als die männlicher und daß die höheren Blätter stärker reduzieren als die tieferen. Beides entspricht den von mir gefundenen Unterschieden in der Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter, wenn man annimmt, daß ein stärkeres Reduktionsvermögen einer höheren Ascorbinsäurekonzentration entspricht, die die Wuchsstoffwirkung erhöht und damit die Anzahl der Spaltöffnungen vermehrt.

Da nach JOYET-LAVERGNE bei diözischen Pflanzen allgemein die weiblichen stärker reduzieren als die männlichen, wäre auch bei den weiblichen Individuen allgemein eine höhere Wuchsstoffwirkung zu erwarten. Beim Hanf, *Cannabis sativa,* habe ich zur Zeit der Blüte von 4 Pflanzen aus dem Botanischen Garten Blätter aus etwa 1 m Höhe vom Hauptsproß untersucht und bei den zwei weiblichen Pflanzen im Mittel 359 Spaltöffnungen je Quadratmillimeter gefunden, bei den männlichen

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

407. Die Epidermiszellen sind so klein und die Anzahl der Spaltöffnungen je Quadratmillimeter ist so groß, daß der Wuchsstoffgehalt des Hanfes möglicherweise so hoch ist, daß seine weitere Erhöhung schon zu einer Abnahme der Anzahl der Spaltöffnungen führt.

Schließlich habe ich noch an *Bryonia alba* aus dem Botanischen Garten in Graz die Blätter von Sprossen mit nur weiblichen Blüten mit solchen von Sprossen mit nur männlichen Blüten verglichen. Die Anzahl der Spaltöffnungen je Quadramillimeter war an 17 Blättern von Sprossen mit weiblichen Blüten im Mittel 141 ± 10, an 17 Blättern von Sprossen mit männlichen Blüten 145 ± 5. Die Epidermiszellen sind auch bei *Bryonia alba* klein und vielleicht gilt für *Bryonia* dasselbe, was ich vermutungsweise bei *Cannabis* geäußert habe.

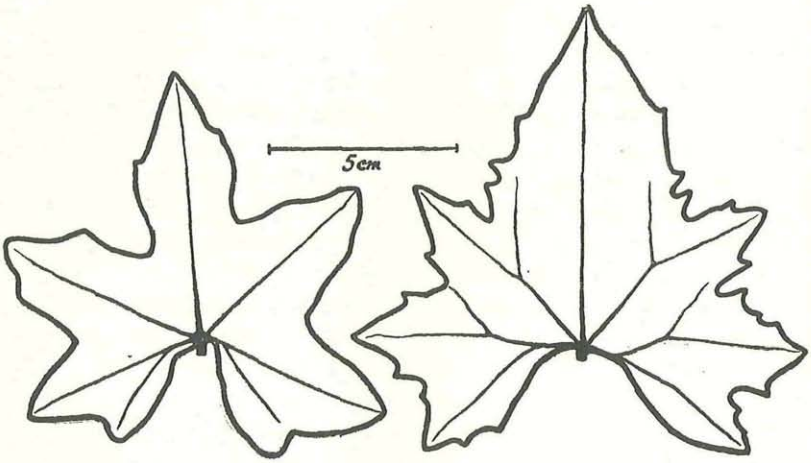

Abb. 1. *Bryonia alba.* Links ein Blatt von einem Sproß mit männlichen Blüten, rechts eines von einem Sproß mit weiblichen Blüten.

Die Blätter von *Bryonia alba* an den Sprossen mit männlichen Blüten waren tief gelappt, fünflappig, die an den Sprossen mit weiblichen Blüten wenig gelappt, der Herzform genähert. Abb. 1 gibt ein typisches Beispiel für die verschiedenen Blattformen. Messungen an je 20 Blättern haben die Länge vom Ansatz des Blattstiels bis zur Blattspitze für die Blätter der weiblichen Sprosse im Mittel zu 8,4 ± 0,3 cm ergeben, für die der männlichen Sprosse zu 7,7 ± 0,3 cm; die Differenz, 0,7 ± 0,4 cm, ist statistisch einigermaßen gesichert. Die Blattbreite habe ich auch hier vor der Ansatzstelle des Blattstiels zwischen den Spitzen der beiden vorderen seitlichen Lappen gemessen. Das Verhältnis Länge : Breite des Blattes ergab sich für die Blätter der weiblichen Sprosse im Mittel zu 0,92 ± 0,02, für die der männlichen Sprosse zu 0,82 ± 0,01. Die Differenz 0,10 ± 0,02 ist statistisch gut gesichert und

©Verlag Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ist ein zahlenmäßiger Ausdruck für die Verschiedenheit der Blattformen.

Ich weiß nicht, wie weit solche Unterschiede in der Blattform bei *Bryonia* allgemein vorkommen. Eine Durchsicht des Herbars des Institutes für systematische Botanik der Universität Graz machte mir den Eindruck, daß die Blattform bei *Bryonia* sehr variabel ist und daß bei *Bryonia dioica* die Unterschiede in der Blattform der Individuen eines Geschlechtes so groß sind, daß die Blattform betreffende Geschlechtsunterschiede bestenfalls durch die Untersuchung eines großen Materials von einem einheitlichen Standort erfaßt werden könnten.

Zusammenfassung

Bei *Urtica dioica* und bei *Rumex acetosa* sind die Blätter der weiblichen Pflanzen im Mittel länger und im Verhältnis zur Länge schmäler als die der männlichen.

Bei *Rumex acetosa* haben die weiblichen Pflanzen auf der Blattunterseite eine viel höhere Anzahl von Spaltöffnungen je mm^2 als die männlichen. Die mögliche Beziehung zu höherer Wuchsstoffwirkung und größerem Reduktionsvermögen bei weiblichen Pflanzen wird besprochen.

Bei *Bryonia alba* im Botanischen Garten in Graz hatten Sprosse mit nur männlichen Blüten stark gelappte, fünflappige Blätter, Sprosse mit nur weiblichen Blüten weniger deutlich gelappte, mehr der Herzform genäherte Blätter.

Literatur

JOYET-LAVERGNE PH. 1931. La physicochimie de la sexualité. Protoplasma-Monographien 5. Berlin.

KROPFITSCH M. 1951. Spaltöffnungszahl und Heteroauxin. Protoplasma 40: 461—474.

LAIBACH F. 1952. Wuchsstoff und Blütenbildung. Beitr. Biol. Pflanzen 29: 129—141.

NAPP-ZINN K. 1951. Zur Gewebedifferenzierung des *Grindelia*-Blattes, insbesondere seiner Epidermis. Z. Naturforsch. 6 b: 430—437.

SCHEUERMANN R. 1952. Der Einfluß wasserlöslicher Vitamine auf die Wirksamkeit von Heteroauxin im Wachstumsprozeß der höheren Pflanzen. Planta 40: 265—300.

UMRATH K. 1940. Blattform und Blütenzahl bei *Ilex aquifolium* L. Ber. deutsch. bot. Ges. 58: 499—501.

— 1948. Dornenbildung, Blattform und Blütenbildung in Abhängigkeit von Wuchsstoff und korrelativer Hemmung. Planta 36: 262—297.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: 4_4

Autor(en)/Author(s): Umrath Karl

Artikel/Article: Geschlechtsbedingte Unterschiede in der Blattform. 290-299