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

Zur Diffusion von Saponin aus der Pflanzenzelle

Von

Robert FISCHER und Maria WYBIRAL

(Aus dem Pharmakognostischen Institut der Universität Graz)

Mit 4 Abbildungen

Eingelangt am 30. Juli 1951

Mit Hilfe der Methode der Blutgelatine, über die von FISCHER und WYBIRAL 1950 zusammenfassend berichtet wurde, hat FISCHER 1928 bereits früher einige orientierende Versuche über Saponindiffusion an Epidermisabzügen angestellt. Im folgenden soll dieser Fragenkomplex

a) an gewässerten Schnitten durch Blattgewebe,
b) an Pfropfungen saponinfreier Reiser auf saponinhaltige Unterlage und umgekehrt

abgeklärt werden.

Bei der Untersuchung von Epidermisabzügen konnte beobachtet werden, daß die Zellen in vielen Fällen geschädigt sind, permeabler werden und daß sogar Zellsaft in Form kleinster Tropfen an der Abrißstelle austritt. Wir konnten dies folgendermaßen beweisen: Blätter von *Dianthus caryophyllus* enthalten Saponin nur in der Epidermis. Diese wurde abgezogen, mit der Kutikula auf den Objektträger gelegt (sodaß die dem Mesophyll zugekehrte Seite nach oben sieht) und mit Blutegelatine bedeckt; das Deckglas wird nur zart aufgelegt, sodaß die Blutgelatine nicht von der Fläche zu stark weggedrückt wird. (Zweckmäßig stützt man das Deckglas an den Ecken durch Deckglassplitter, sodaß eine gleichmäßige Schichte von Gelatine auf dem Schnitt aufgetragen erscheint.) Bei dieser Versuchanordnung tritt starke Hämolyse auf, sodaß alsbald alle Blutkörperchen über dem Epidermisabzug gelöst sind. Dasselbe beobachtet man, wohl etwas verzögert, wenn die Epidermis unter Wasser abgezogen wird. Es werden eben die primär aus den Zellen austretenden Tropfen weggespült. Wir sehen daraus, daß durch das Abziehen die Epidermiszellen an der dem Mesophyll zugekehrten Seite mechanisch geschädigt wurden und permeabel geworden sind und damit keine einwandfreien Ergebnisse erhalten werden können. Es wurden daher Flächenschnitte durch das frische Blatt von *Dianthus* hergestellt und diese in dreierlei Weise untersucht.

1. Sofort in Blutgelatine eingelegt, ergab sich ein mäßig großer Hof, da das Saponin eben nur aus den angeschnittenen Zellen in die Gelatine diffundierte. Die lebenden Epidermiszellen im Innern des Schnittes geben hiebei kein Saponin ab.

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

2. Durch Trocknen abgetötete Flächenschnitte wirken rascher und stärker, da das Saponin z. T. auch aus den im Inneren befindlichen Zellen diffundiert.

3. Nach 24stündigem Wässern war kaum Hämolyse feststellbar, diese trat jedoch nach dem Halbieren der Schnitte an der frischen Schnittfläche deutlich auf, ein Beweis, daß Saponin noch vorhanden war, jedoch aus der lebenden Zelle nicht herausdiffundierte.

Infolge der ungleichen Saponinverteilung (siehe unten) eignete sich *Dianthus* nicht für Serienversuche; es wurde deshalb zu weiteren diesbezüglichen Versuchen das Blatt von *Calendula officinalis* verwendet, das in Epidermis und Mesophyll Saponin führt und infolge der gleichmäßigen Verteilung desselben für unsere Versuche besser geeignet ist. Von den Flächenschnitten der Oberseite wurde der äußere dünne Rand durch Bekanten (gerades Abschneiden mit der Rasierklinge) entfernt, um klare Verhältnisse zu schaffen. Die Schnitte wurden sodann in fließendem Wasser gewaschen und hernach in Blutgelatine vor und nach dem Zerschneiden geprüft. Um ferner nachzuweisen, ob die in der Epidermis liegenden und für eine etwaige Hämolyse verantwortlich zu machenden Zellen noch leben, wurde ein Plasmolyse-Versuch mit 5—10%iger Kaliumnitratlösung nach Anfärben mit Neutralrot durchgeführt. An längere Zeit gewässerten Flächenschnitten konnte nämlich nachgewiesen werden, daß auch die den (am Rande) angeschnittenen Zellen benachbarten, scheinbar intakten Zellen irgendwie geschädigt waren.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse. Die Breite des hämolytischen Hofes wurde mittels Okularmikrometer gemessen und in relativen Zahlen 1—7 ausgedrückt, wobei 7 die stärkste Hämolyse bezeichnet.

Flächenschnitte durch das Blatt von *Calendula officinalis*, in fließendem Brunnenwasser gewässert:

Versuch No.	gewässert während	beobachteter hämolytischer Hof in Zahlen 1—7 an					
		ursprünglicher Schnittfläche nach			nachträglich gesetzter Schnittfläche nach		
		10'	45'	3 Stunden	10'	45'	3 Stunden
1	0	2	3	6	(2	3	6)
2	5 Stunden	0	0	1	1	2	4
3	24 Stunden	0	0	0	1	1	4
4	3 Tagen	0	0	0	1	1	4
5	5 Tagen	0	0	$^1/_2$	1	1	3
6	7 Tagen	0	0	$^1/_2$—1	1	1	3

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

Wir ersehen aus dieser Tabelle, insbesondere aus den Versuchen 1 bis 4, daß unter den gegebenen Versuchsbedingungen eine Diffusion von Saponin aus der lebenden Zelle nicht eintritt. Jedenfalls zeigten die im Innern des Schnittes befindlichen Epidermiszellen an der Plasmolyse, daß sie noch lebten, wenn auch zu beobachten war, daß die auf die angeschnittenen Zellen (am Rande) folgenden 2—3 Reihen (von der Fläche gesehen) nach etwa drei Tagen abzusterben begannen. Wir sehen daher bei Versuch 5, daß der fünf Tage gewässerte Schnitt an der ursprünglichen Schnittfläche geringe Hämolyse zeigte, was auf Nachlieferung von Saponin aus den 2—3 Reihen von abgestorbenen Zellen zurückzuführen ist. Was schließlich die geringe Abnahme der Breite des hämolytischen Hofes an der nachträglich gesetzten Schnittfläche betrifft, so ist anzunehmen, daß durch das Wässern die anschließenden Mesophyllzellen, die zweifellos bei längerem Wässern absterben, permeabel werden und so etwas Saponin verloren ging. Es ist klar, daß ein Schnitt, in dem ursprünglich vier Zellreihen (im Querschnitt!) Saponin lieferten, nicht mehr dieselbe Hämolysewirkung ausüben kann, wenn darin nur mehr noch zwei Zellreihen Saponin enthalten, bezw. hämolytisch wirksam sind. Der Plasmolyseversuch bezog sich, wie oben erwähnt, ja nur auf die Epidermiszellen, nicht auf die Mesophyllzellen.

Daß durch Einwirkung von Alkali die Zellen absterben und permeabel werden, ist begreiflich. Diesbezügliche Versuche, wobei die Schnitte in einer Phosphatpufferlölung $\frac{m}{30}$ von $p_H = 9{,}5$ behandelt wurden, ergaben, daß nach einer Wässerung von 30 Stunden auch im Innern des Schnittes die Zellen ihr Saponin verloren hatten. Der Plasmolyseversuch und die Anfärbung mit Neutralrot ergab, daß sämtliche Zellen abgestorben waren.

Zur Lokalisationsbestimmung von Saponin in Blättern

Zurückkommend auf die oben erwähnte ungleichmäßige Saponinverteilung bei *Dianthus caryophyllus* versuchten wir die Saponinverteilung statistisch zu erfassen. Wir setzten auf der Blattoberfläche (Epidermis) mit einem Mikromanipulator zahlreiche Stiche in regelmäßiger Verteilung und erhielten, wenn saponinhaltige Zellen oder Zellkomplexe getroffen waren, kleinste hämolytische Höfe, die abgezählt und mit der Gesamtzahl der gesetzten Stiche in Beziehung gebracht wurden.

Bei der Feststellung der Hämolysewirkung muß beachtet werden, daß das gesamte Präparat (Epidermisabzug, Flächenpräparat) mit einer gleichmäßigen Blutgelatineschichte bedeckt ist. Man legt daher, wie erwähnt, vier Deckglassplitter um das Blattpräparat und legt darauf ein

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

Deckglas mit einem halberstarrten Blutgelatine-Tropfen an der Unterseite. Die Deckglassplitter regeln so den Abstand zwischen Deckglas und Objektträger, bzw. die Dicke der Blutgelatineschichte. Im folgenden seien einige Beispiele für dieses Verfahren angegeben.

Primula obconica (Laubblatt).

Nach ROBERG und MARCHAL, 1937, verteilt sich im *Primula*-Blatt das Saponin in allen Zellschichten unter Auslassung einzelner Zellgruppen. Wir fanden, daß die obere und untere Epidermis saponinhältig, aber die dazwischen liegenden Schichten, das Mesophyll, saponinfrei ist.

Flächenschnitte (die Herstellung von Epidermisabzügen stieß auf Schwierigkeiten) von *Primula* werden mit der Kutikula nach unten auf den Objektträger gelegt und mit Blutgelatine überdeckt. Es konnten hiebei — allerdings unregelmäßig — hämolytische Effekte nur am Rande des Präparates beobachtet werden, sodaß Saponin nur in der Epidermis vorhanden sein kann.

Durch diesen Versuch ist bereits die Ungleichmäßigkeit der Saponinverteilung innerhalb der Epidermisschichte erwiesen. Eine genauere Aussage über diese Verteilung ermöglichten Versuche mit gesetzmäßigem Anstechen der Zellen.

Stets gleich große Epidermisflächenschnitte wurden in der beschriebenen Weise mit dem Mikromanipulator angestochen und auf das Auftreten der Hämolyse geprüft.

Ein derartiges Präparat — schematisches Bild — mit enger Stichführung zeigt Abb. 1. Aus einer größeren Anzahl solcher Präparate konnte ein durchschnittliches Verhältnis von etwa 1 : 3 (hämolytische Stiche : gesetzte Stiche) ermittelt werden; die in Abb. 1 durch punktierte Kreise dargestellte partielle Hämolyse wurde mit ½ gerechnet.

Verbascum phlomoides (Kronblätter)

Auch hier war ein lokalisiertes Auftreten von Saponin zu beobachten. Es wurden jedoch keine Epidermisschnitte verwendet, vielmehr kleine Stücke aus dem Kronblatt herausgeschnitten und geradlinig bekantet. An solchen Stücken beobachtet man merkwürdigerweise nur einzelne hämolytische Höfe. Diese traten ungleichmäßig verteilt an den Rändern auf, lagen manchmal einzeln, des öfteren aber ineinander überfließend (Abb. 2). Aus den kreisförmigen Höfen schließen wir — siehe KOFLER und STEIDL, 1932 —, daß das Saponin auf einzelne Zellen oder kleinere Zellkomplexe in seinem Vorkommen beschränkt ist.

Das Verhältnis in einigen Präparaten betrug hier nur 1 : 4, es kam also nur ein hämolytischer Hof auf vier Einstiche.

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

Aesculus hippocastanum (Blattknospe)

Am vollentwickelten Blatt von *Aesculus hippocastanum* hat ROBERG und MARCHAL, 1937, Untersuchungen angestellt und gefunden, daß das hämolytisch wirkende Blatt am meisten Saponin in den Gefäßbündeln, in etwas geringerer Menge im Mesophyll und in vereinzelten Zellen der oberen und unteren Epidermis enthielt.

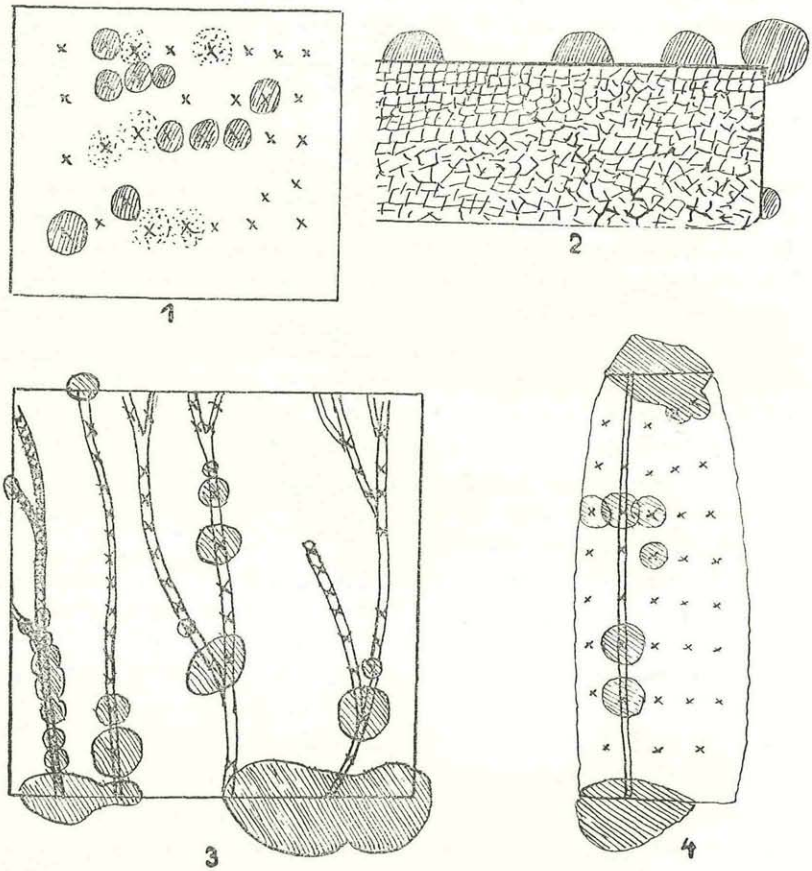

Abb. 1. *Primula obconica*, Laubblattepidermis. — Abb. 2. *Verbascum phlomoides*, Kronblatt, bekantet. — Abb. 3. *Aesculus hippocastanum*, junges Laubblatt, bekantet. — Abb. 4. *Albizzia lophantha*, Blättchen, an beiden Enden bekantet. — In den schematischen Abb. 1, 3, 4 bedeuten Kreuzchen die Anstichstellen, an denen keine Hämolyse eintrat.

Die Blattknospe hingegen, die wir untersuchten, bewirkte Hämolyse an den Stellen, an denen Gefäßbündel offen lagen und auch da nicht immer. Das Mesophyll und die Epidermiszellen waren frei von Saponin.

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

Selbst die Gefäßbündel führten nicht in ihrem gesamten Längsverlauf Saponin; denn sorgfältige, dicht nebeneinander gesetzte Stiche ergaben nur an einzelnen Stellen Hämolyse, während weite Strecken trotz ihrer Eröffnung gegen Blutgelatine wirkungslos blieben (Abb. 3). Zur Versuchskontrolle wurden Präparate von *Aesculus hippocastanum* knapp neben dem Gefäßbündel angestochen. In keinem dieser Fälle wurde ein hämolytischer Effekt bewirkt.

Es steht einwandfrei fest, daß Saponin in der Knospe von *Aesculus hippocastanum* nur in Gefäßbündeln (oder möglicherweise in den sie umgebenden Zellsträngen) vorkommt und das Vorkommen des Saponins in den Gefäßbündeln, bzw. vermutlich in deren Siebteilen auch nur auf einzelne ganz bestimmte Stellen beschränkt bleibt.

Albizzia lophantha (Blättchen)

Ein quer an beiden Enden bekantetes Blättchen gab beim Einlegen in Blutgelatine zum Teil scharf abgegrenzte, zum anderen Teil mäßig ineinander verlaufende Höfe.

Schon dieser Versuch zeigt, daß das Saponin sich im Blättchen nicht gleichmäßig verteilt, sondern in seinem Vorkommen an bevorzugte Zellkomplexe oder Gefäßbündel gebunden ist.

Durch gleichmäßig verteilte Stiche bestimmten wir die Verteilung des Saponins. Es zeigte sich, daß Saponin in der Nähe des Hauptnerven häufiger ist als in den Randteilen des Blättchens (Abb. 4). Die Saponinverteilung in den einzelnen Blättchen ist recht verschieden.

Pfropfungsversuche

Um einen etwaigen Übergang von Saponin von der Unterlage zum Reis oder umgekehrt nachzuweisen, wurde eine Anzahl saponinhältiger und saponinfreier Pflanzen, die natürlich derselben Familie angehören müssen, ausgewählt. Die Angaben über den Saponingehalt stammen zum Großteil aus der Monographie von Kofler, 1927, wurden jedoch alle nachgeprüft.

Saponinhaltig:	Saponinfrei:	Familie:
Aesculus hippocastanum	*Aesculus parviflora*	*Hippocastanaceae*
Trevesia palmata	*Acanthopanax Henryi*	*Araliaceae*
Hedera helix	*Acanthopanax Henryi*	„
Albizzia lophantha	*Acacia longifolia*	*Leguminosae*
Cestrum Parqui	*Solanum aculeatissimum*	*Solanaceae*
Solanum tuberosum	*Datura Stramonium*	*Solanaceae*
Philadelphus coronarius	*Deutzia gracilis*	*Saxifragaceae*
Dioscorea bulbifera	*Dioscorea quinqueloba*	*Dioscoreaceae*
Clematis vitalba	*Clematis recta*	*Ranunculaceae*
Clematis tubulosa	„ „	„

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

Aus zeitbedingten Gründen wurden nur folgende Pfropfungen durchgeführt:

Aesculus parviflora — / *Aesculus hippocastanum* +

Aesculus hippocastanum + / *Aesculus parviflora* —

Hedera helix + / *Acanthopanax Henryi* —

+ und — bedeutet den Saponingehalt der Pflanze.

Aesculus parviflora / hippocastanum

Während Rinde, Stengel und Blattgefäßbündel (vollentwickeltes Blatt) von *Aesculus hippocastanum* sehr reich an Saponin sind, findet sich bei *Aesculus parviflora* in diesen Organen kein Saponin. Spuren sind jedoch nachweisbar in der Wurzel und im jungen Blatt, aber diese sind im Verhältnis zu dem Gehalt bei *Ae. hippocastanum* so gering, daß sie für unsere Versuche keine Rolle spielen.

Außerdem unterscheidet sich *Aesculus hippocastanum* noch durch den Gehalt an Aesculin, einem stark fluoreszierenden Kumarin-Derivat.

Die Propfung des *parviflora-Reises* erfolgte im Feber auf eine einjährige *Hippocastanum*-Unterlage (Topf, Glashaus). Nach eingetretener Verwachsung wurden in Abständen kleine Rindenstückchen beider Partner mit Blutgelatine auf Saponin geprüft. Die Aesculin-Probe erfolgte durch Einlegen eines Schnittes in eine erwärmte, verflüssigte 5%ige Gelatine mit einem Gehalt von zirka 1% Kalilauge. Man kühlt ab und kann das in die rasch erstarrende Gelatine diffundierende Aesculin durch Betrachten im Fluoreszenz-Mikroskop erkennen. Durch die Anwendung von Gelatine wird die Lokalisationsbestimmung des Aesculins im Gewebe erleichtert, da die Fluoreszenz in der Gelatine nur dort auftritt, wo aesculinhaltiges Gewebe angrenzt, sodaß eben das Aesculin in die Gallerte zu diffundieren und zu fluoreszieren vermag. Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse beider Proben, wobei die Breite des hämolytischen Hofes nach einer Stunde gewertet wurde. Die beobachtete Fluoreszenz = Gegenwart von Aesculin wird mit + bezeichnet.

Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß weder Saponin noch Aesculin von der Unterlage in das angewachsene Reis übergegangen ist. Ein solcher Übergang ist, wie die eingehende Untersuchung des am 13. 1., also fast nach Jahresfrist, aus der Verwachsungsstelle hergestellten Präparates (Vers. 13. 1. b) zeigt, auch in keiner Weise angebahnt. Ein Schnitt durch die Rinde an der Verwachsungsstelle, der je ein Stückchen beider Partner enthält, zeigte nur in der *hippocastanum*-Rinde und in dem zum *hippocastanum* gehörigen Kallusteil im U. V.-Licht starke Fluoreszenz. Ebenso war Saponin nur in diesem Teil enthalten.

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

Versuchsdatum		*hippocastanum*-Unterlage		*parviflora*-Reis			
				Saponin		Aesculin	
		Saponin Rinde[1])	Aesculin Rinde[1])	Rinde	Blatt	Rinde	Blatt
17. 3.					—		—
11. 4.					—		—
23. 4.		4	+	—		—	
11. 6.		4	+	—	—	—	—
5. 7.		4	+	—	—	—	—
2. 10.		4	+	—		—	
4. 10.		4	+	—		—	
13. 1.	a)	4	+	—	2)	—	2)
	b)	4	+	—	2)	—	2)

a) Wie bei allen vorausgehenden Versuchen, Schnitte aus räumlich getrennt liegenden Pflanzenteilen.

b) Rindenschnitt aus der Verwachsungsstelle mit unmittelbar anliegenden Geweben.

1) Die Unterlage war blattlos.

2) Der Jahreszeit entsprechend war das Versuchsobjekt blattlos.

Aesculus hippocastanum / parviflora

Der umgekehrte Versuch wurde durch Pfropfen von Reisern von *Aesculus hippocastanum*, die über ein Monat im Eiskasten bei + 4° gelegen hatten, auf eine über 25 Jahre alte *parviflora*-Unterlage durchgeführt (18. und 28. IV.). Das erfolgte Anwachsen, bzw. Austreiben einzelner *hippocastanum*-Knospen — bei *parviflora* waren die Blätter schon kräftig entwickelt — konnte um den 15. V. festgestellt werden. Von insgesamt 18 gepfropften Reisern trieben schließlich 12 aus. Kleine Rindenstücke wurden in Abständen von 14 Tagen, später 1 Monat, ohne Schaden für die Pflanze entnommen und der Hämolyse- und Fluoreszenzprobe unterworfen. Auch in diesem Falle wurde innerhalb von 3 Monaten einerseits kein Übergang der beiden für *Aesculus hippocastanum* typischen Stoffe in die Unterlage, jedoch auch innerhalb der Beobachtungszeit keine deutliche Minderung der beiden Inhaltsstoffe im Reis beobachtet, wie dies aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Datum	*parviflora*-Unterlage Rinde		*hippocastanum*-Reis			
			Saponin		Aesculin	
	Saponin	Aesculin	Rinde	Blatt	Rinde	Blatt
Ende April	—	—	4		+	
Mitte Mai	—	—	4		+	
Mitte Juni	—	—	4	3	+	+
Mitte Juli	—	—	4	3	+	+

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

Hedera helix / Acanthopanax Henryi

Die vor der Pfropfung durchgeführten Prüfungen auf Saponin zeigen in der folgenden Gegenüberstellung graduell den Saponingehalt der bekanntlich sehr saponinreichen *Hedera helix* im Vergleich mit *Acanthopanax Henryi* in den für Pfropfungen wesentlichsten Pflanzenteilen auf.

	Acanthopanax Henryi	*Hedera helix*
Stamm	0 bis Spur	6
Blatt	Spur bis 1	6
Blattstiel	Spur bis 1	6

In der Familie der Araliaceen ist es schwierig, einen absolut saponinfreien Vertreter zu finden. Selbst von *Acanthopanax Henryi*, dessen Schnitte aus dem Stamm sich in den meisten Fällen als saponinfrei erwiesen, geben Blatt und Blattstiel eine geringfügige Hämolyse. Die Effekte sind aber so schwach, daß die gegenüber der ungleich stärkeren Hämolyse-Wirkung von *Hedera helix* völlig zurücktreten und mit Sicherheit einen etwaigen Saponinübergang von dem einen auf den anderen Pfropfpartner erkennen lassen würden.

Am 25. April wurde *Hedera helix* nach dem Abschneiden der Blätter als Reis auf *Acanthopanax Henryi* gepfropft. Am 7. Mai begann das Reis bereits auszutreiben. Von nun ab wurden in etwa wöchentlichen Intervallen durch zweieinhalb Monate Schnitte aus der Unterlage und aus dem Reis untersucht. Keine der Prüfungen zeigte bei *Hedera helix* eine Abnahme oder bei *Acanthopanax Henryi* eine Zunahme des Saponingehaltes, gleichgültig, ob man die Schnitte der Verwachsungsstelle nahe gelegenen oder entfernteren Orten, den Blättern, den Blattstielen oder auch den Zweigen oder Wurzeln entnommen hatte. Ein Übergang von Saponin hat also auch hier n i c h t stattgefunden.

*

Wenn auch die Zahl der Pfropfungsversuche zu gering ist, um ein allgemein gültiges Urteil über den Übergang von Saponin zu fällen, kann doch ausgesagt werden, daß bei unseren Versuchen das Saponin als solches unmittelbar weder von der Unterlage ins Reis noch vom Reis in die Unterlage wanderte. Es ist dies leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß Saponine in Wasser kolloide Lösungen bilden und nicht dialysabel sind. Weniger einleuchtend ist allerdings, warum auch das Aesculin als kristalloide Substanz nicht in den Pfropfpartner wandert.

Auch Hauser und Langer, 1950, hatten aus dem Ausbleiben der in vitro zu beobachtenden Hemmung des Pollenschlauchwachstums von *Digitalis* beim Vordringen in saponinhaltigem Narbengewebe geschlossen, daß das Saponin infolge seiner vermutlichen Lokalisierung in den

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

Vakuolen den zwischen den Zellen durchwachsenden Pollenschlauch nicht beeinflusse.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß auf Grund zahlreicher wohl fundierter Versuche von HIEKE, 1943, und MOTHES und HIEKE, 1943, bei alkaloidhaltigen Solanaceen der Unterlage, bzw. der Wurzel ein entscheidender Einfluß auf den Stoffwechsel eingeräumt werden muß. Die Autoren verlegen die Bildung der Alkaloide in die Wurzel.

Abschließend läßt sich also aus den Wässerungen und Pfropfversuchen für die erwähnten Versuchsobjekte schließen, daß Saponin als solches durch die Zellgrenzflächen während des Lebens nicht zu diffundieren vermag. Die Versuche werden fortgesetzt.

Zusammenfassung

Auf Grund von Wässerungsversuchen an Flächenschnitten durch saponinhaltige Blätter konnte mittels des Blutgelatine-Verfahrens und des Plasmolyseversuches bewiesen werden, daß Saponin im allgemeinen nicht durch intakte Zellgrenzflächen der lebenden unbeschädigten Zelle zu diffundieren vermag. Auch bei Propfungen konnte ein unmittelbarer Übergang von Saponin weder von der Unterlage zum Reis noch vom Reis zur Unterlage festgestellt werden.

Literatur

FISCHER R. 1928: Über den mikroskopischen Saponinnachweis durch Blutgelatine. Pharm. Mh. 9/1: 1—5 und 25—27.

FISCHER R. und WYBIRAL M. 1950: Zum Nachweis kleinster Saponinmengen. Phyton 2: 77—91.

HAUSER W. und LANGER E. 1950: Über den Einfluß von Saponinen auf das Pflanzenwachstum. Phyton 2: 110—123.

HIEKE K. 1943: Pflanzenphysiologische Untersuchungen über die Alkaloide. Planta 33: 185—205.

KOFLER L. 1927: Die Saponine. Wien.

KOFLER L. und STEIDL G. 1932: Über das Vorkommen und die Verteilung von Saponinen in pflanzlichen Drogen, I. Blüten. Arch. Pharm. und Ber. deutsch. pharm. Ges. 270: 398—402.

MOTHES K. und HIEKE K. 1943: Die Tabakwurzel als Bildungsstätte des Nicotins. Naturwissenschaften 31: 17—18.

MOTHES K. und KRETSCHMER D. 1946: Über die Alkaloidsynthese in isolierten Lupinenwurzeln. Naturwissenschaften 33: 26—28.

ROBERG M. und MARCHAL E. 1937: Saponinverteilung und wechselnder Saponingehalt einiger Pflanzen und Samen. Jahrb. wiss. Bot. 84: 710—739.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn

Jahr/Year: 1951

Band/Volume: 3_3_4

Autor(en)/Author(s): Fischer Robert, Wybiral Maria

Artikel/Article: Zur Diffusion von Saponin aus der Pflanzenzelle. 232-241