

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Ueber den Nachweis von Saponinen und anderen hämolytisch wirkenden Substanzen mit Hilfe der Blutgelatine

Riedl, Erna

[1930]

Ueber den Einfluss der Belichtung auf den Saponingehalt von Blättern

Ueber den Einfluss der Belichtung auf den Saponingehalt
von Blättern.

Die pflanzenphysiologische Rolle der Saponine ist noch nicht geklärt. Waage betrachtete die Saponine als Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels und gab an, dass ein Verbrauch von einmal gebildetem Saponin nicht nachweisbar sei. Gegen diese Ansicht, sprechen aber die von mir festgestellten Verhältnisse in den keimenden Saponinpflanzen, wo ich in einzelnen Fällen eine deutliche Abnahme von Saponin feststellen konnte. Darüber im nächsten Abschnitt meiner Arbeit ausführlicher.

Eine Reihe von Tatsachen sprechen dafür, dass den Saponinen eine Bedeutung als Reservestoffe zukommen kann, ohne dass allerdings diese Funktion bisher exakt bewiesen werden konnte. Für die Auffassung als Reservestoffe spricht die grosse Menge der Saponine in manchen Speicherorganen z.B. in Gypsophila-Wurzeln 20%. In Schnitten durch getrocknete Wurzeln von Gypsophila paniculata sieht man oft alle Parenchymzellen mit Saponin - klumpen erfüllt. Nach Kobert besteht eine Analogie mit der Stärke. Die primäre Bildung der Saponine erfolgt

in den Blättern , sie können aber sekundär überall abgelagert werden. Zum Zwecke des Transportes in die Speicherorgane werden die Saponine wahrscheinlich ebenso wie die Stärke in Verbindungen von geringerer Molekulargrösse umgewandelt und dann am Endpunkte des Transportes von Neuem aufgebaut. Dabei können Saponine entstehen, die denen der Blätter nicht identisch sind. So wurde in den Rosskastanienblättern bisher nur ein Saponin nachgewiesen, in den übrigen Teilen der Pflanze aber mehrere verschiedene . Die Saponine in den Blättern des Guajakbaumes sind nicht identisch mit denen der Rinde. Für diese Auffassung spricht auch das Vorkommen von saponinspaltenden Fermenten in Saponinpflanzen, Van der Haar hält es bei Polyscias für wahrscheinlich dass die Blätter des Baumes in denen er ein saponinspaltendes Enzym nachweisen konnte, morgens früh wenig und schwach wirkendes Saponin enthalten, abends viel Saponin mit starker Wirkung . Er fand dass Saponin aus Polysciasblättern , die zu verschiedenen Zeitpunkten oder von verschiedenen alten Exemplaren gesammelt waren, grosse Unterschiede in der hämolytischen Kraft zeigten.

Es bestand daher die Möglichkeit, dass die

Bildung des Saponins in Analogie mit der ^{der}Stärke durch die Wirkung des Lichtes beeinflusst würde. Da diese Auffassung der Saponine als Reservestoffe experimentell noch nicht bewiesen waren, wurden die nötigen Versuche geplant. Doch schon anfangs zeigte sich, dass ein deutlicher Einfluss des Lichtes auf den Saponingehalt der Pflanzen nicht nachgewiesen werden konnte. Da dies mit der herrschenden Ansicht in Widerspruch steht, erklären sich diese zahlreichen Versuche, die aber eindeutig ergaben, dass die Pflanzen weder durch das Sonnenlicht, noch durch die Bestrahlung mit der Quarzlampe zur erhöhten Produktion von Saponin veranlasst werden.

Die Tag- und Nachtversuche wurden in folgender Weise durchgeführt. Am Abend eines Sonnentages wurden von bestimmten und zwar schwach hämolytisch wirkenden Pflanzen, die man mit einem Kennzeichen versah, vor Sonnenuntergang, um ungefähr sechs bis halbsieben Uhr Blätter gesammelt und in Aether gelegt. Am nächsten Morgen wurden vor Sonnenaufgang um ungefähr sechs Uhr von derselben Pflanze möglichst gleichgrosse, der Stellung am Stengel nach mit der Abendserie möglichst gleichwertige Blätter gesammelt und auch in Aether gelegt. Wenn sich der Unterschied durch das etwas frühere Einlegen

der Abendserie nach einigen Tagen ausgeglichen hatte, wurden sich entsprechende Schnitte (je aus der Spitze oder vom Blattgrund) von der Abend- und Morgenserie hergestellt und in Blutgelatine gelegt. Für jedes Blatt wurde die Wasserstoffionenkonzentration verwendet, in der die Hämolyse des betreffenden Saponins langsamer auftritt, da dadurch die Unterschiede noch deutlicher erkennbar geworden wären. Dann wurde die Zeit bis zu Hämolyseauftritt und die Grösse der Höfe nach einer bestimmten Zeitdauer festgestellt.

Die Versuche ergaben folgende Resultate :

Tag- und Nachtversuche .

Erklärung der Zeichen : A =Abendserie (die Schnitte wurden aus den am Abend eines Sonnetages gepflückten Blättern hergestellt.) M = Morgenserie (Die Schnitte stammen von den nach Ablauf der Nacht gesammelten Blättern).

Dianthus deltoides.

Puffer 8.4

A	M
9 '	10'
10 '	14' schwach
10 '	16'
10 ' schwach	17' schwach
17 ' "	18' "
17 ' "	19' "
17 ' "	19' "
18 ' "	19' "
19 ' "	20' "
23 ' "	20' "
23 ' "	23' Spur
25 ' "	30' "

Dianthus arenarius.

Puffer 8.4

A	M
55'	40'
55'	55'
1 Std.	55'
1.50 "	1.30 Std.
2 Std.	2 "
2 "	2 "

Dianthus (weissblühend, Gartennelke.)

Puffer 7,4

A	M
10'	10'
10'	10'
12'	12'
12'	12' schwach
14' schwach	12' "
14' "	14' "
15' "	20' "
17' "	20' Spur
20' "	23' schwach
20' "	23' "
20' "	28' "
27' Spur	30' Spur
30' "	30' Spur

Bei Dianthus waren die Höfe der Abendserie etwas grösser als die der Morgenserie (Gesehen nach einer halben Stunde.)

Primula auricula.

Puffer 7.4

A	M
2' schwach	3'
3' "	3'
3'	3'
3'	3'
3'	3'
3'	3'
3'	3'
4'	4'
4'	4'
4'	4'
4' schwach	4' schwach
4' "	5' "

Aesculus hippocastanum .

Puffer 7.4

A	M
1 Std. schwach	1 Std. schwach
1 " "	1 " "
1 " "	1 " "
1 " Spur	1 " Spur
1 "	1 " schwach
-	1 " "
4 " Spur	1 " Schwach
-	1.10 "
	4 Std. Spur

Paeonia.

Puffer 8.4

A	M
Spur	Spur
"	"
-	"
-	"

14 weitere Präparate zeigten auch über Nacht weder bei A noch M Hämolyse.

Saponaria.

Puffer 6.1

A	M
19' schwach	14' schwach
18' "	15' "
21' "	14' "
24' "	16' "
25' "	25' "
10' "	15' "
17' "	11' schwach
18' "	11' "
29' Spur	15' "
11' schwach	10' "
20' "	22' schwach
23' "	29' Spur

Viola odorata.

Puffer 6.1

A	M
3.30 Std.	3.30 Std.
3.30 "	3.30 "
3.30 "	3.30 "
3.30 "	3.30 "
3.30 "	4 "
4 "	4 "
4.30 "	4 "
4.30 "	4 "

Rübe.

Puffer 6.1

A	M
12 Schnitte zeigten über Nacht Hämolyse (Spur)	6 Std.
	6 "
	7 "
	7 "
	8 Schnitte zeigten über Nacht Hämolyse.

Convallaria majalis.

Puffer 8.4

A	M
21' schwach	12' schwach
21' "	12' "
24' Spur	15' "
26' Spur	18' "
30' Spur	19' Spur
30' Spur	22' "
30' "	25' "
30' "	30' "

Melandrium rubrum.

Puffer 6.1

A	M
4 Std. schwach	4 Std.
4 " "	4.30 " schwach
4.30 " "	4.30 " "
4.30 " "	4.30 " "
5.15 " Spur	4.40 " "
5.15 " "	4.40 " "
5.45 " "	5.15 " Spur
- " "	5.45 " "
6 " "	6 " "

Melandrium album.

Puffer 6.1

A	M
45' schwach	45' schwach
45' "	45' "
45' "	45' "
50' "	50' "
50' Spur	50' "
1 Std. "	1 Std. schwach
1 " "	1 " Spur
1 " Spur	1 " "
1 " "	1 " "

Digitalis purpurea

Puffer 6.1

A	M
14' <i>spärlich</i>	13' <i>spärlich</i>
17' "	14' "
18' "	14' "
20' "	15' "
22' schwach	17' "
22' "	17' "
23' "	22' "
24' "	22' Spur
24' Spur	26' <i>spärlich</i>
26'	30'
30' schwach	30'
30'	30' Spur
42'	40' "
42' Spur	40' "
44' "	40' "
45' "	42' "
45' "	43' "
1 Std."	45' "

Gypsophila acutifolia

Puffer 6.1

A M

Die Präparate zeigten keine Hämolyse.
Auch in allen anderen Puffern untersucht fand ich in
keinem Blattschnitt Hämolyse.

Um die Wirksamkeit der Bestrahlung feststellen zu können gab es noch eine zweite Möglichkeit und zwar die Bestrahlung der Pflanzen mit der Quarzlampe. Die Gewächse erleiden dabei aber leicht Schaden. Eine Bestrahlung über eine Stunde bringt die Blätter zum Verwelken, nur die Dianthusarten waren resistenter. Um eine Schädigung der Pflanzen zu vermeiden, wurde über sie als Schutz ein Kasten aus schwarzem Karton mit einem Regulierbaren Spalt gestülpt, durch den die Versuchsblätter herausgezogen werden konnten, so dass nur sie nicht aber ~~die~~ ^{die} ganze Pflanze von den Strahlen der Quarzlampe getroffen wurden. Die Quarzlampe wurde auf eine Entfernung von 35 - 45 cm eingestellt. Blätter die gleich nach erfolgter Bestrahlung von der Pflanze abgepflückt wurden, wurden mit solchen verglichen, die ^{ich} von der unbestrahlten Pflanze und mehrere Stunden nach erfolgter Bestrahlung abgepflückt hatte. Die Blätter wurden nicht in Aether gelegt, sondern im frischen Zustand untersucht. Ebenso wie bei den Tag- und Nachtversuchen wurden schwach wirkende Saponinpflanzen verwendet und die Blätter in eine Blutgelatine eingelegt deren Wasserstoffionenkonzentration die Hämolysewirkung noch ausserdem verzögerte.

Dabei fand ich folgende Resultate :

Quarzlampenversuche :

Primula elatior.

Puffer 7.4

Unbestrahlt:

3/4 Std. lang bestrahlt.

3' |||
3' |||
3' ||
4' ||
4' ||
4' ||
4' ||
4' |
5' ||
5' ||
5' |
10' |

3' |||
3' |||
3' ||
3' ||
3' ||
3' ||
4' |||
5' ||
5' ||
5' ||
6' ||
11' |

Blätter von der bestrahlten Pflanze 19 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht:

3' schwach |||
3' |||
3' |||
4' ||
4' ||
4' ||
4' ||
4' ||
6' schwach ||

Blätter von der bestrahlten Pflanze 24 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht:

3' |||
4' |||
5' |||
6' ||
6' ||
11' ||
11' ||

Primula auricula.

Puffer 7.4

unbestrahlt

3/4 Std. lang bestrahlt.

3' |||
4' ||
4' ||
5' ||
10' |

3' *Vfanz* |||
3' ||
3' ||
3' ||
3' ||

Blätter von der bestrahlten Pflanze 19 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht:

3' |||
3' |||
3' |||
3' |||
3' |||
3' |||
3' |||
4' |||
4' |||
4' |||

Blätter von der bestrahlten Pflanze 24 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht:

3' ||||
3' ||||
3' |||
3' |||
4' |||
4' |||
4' |||
5' |||

Dianthus.

Puffer 7.4

unbestrahlt

1 Std, lang bestrahlt.

1.30 St.
1.30 "
2 "
2 "
8 Blätter nach
2 Std. keine
Hämolyse

55' |
1.30 Std. |
2 "
9 Blätter nach
2 Std. keine Hä-
molyse.

Blätter von Dianthus 19 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht :

	30'	
	30'	
	30'	
	35'	
	50'	
	55'	
	1 Std.	
	1 "	
	1.30 "	
unbestrahlt		2 Std.lang bestrahlt
50'schwach "		50'schwach //
1.10 Std." //		50' " //
1.30 " "		1 Std."
1.30 " "		1. "
2.30 " Spur		1.14 " "
2.30 " "		1.15 " "
2.30 " "		1.30 " "
2.30 " "		2 " "

Blätter 20 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht .

40'	//
40'	//
45'	//
1.30 Std.	
1.30 "	
2.30 " Spur	
2.30 " "	
2.30 " "	

Efeu .

Puffer 10

unbestrahlt

1 Std.lang bestrahlt.

6'	///	6'	///
6'	///	6'	///
7'	///	6'	///
7'	///	7'	///
8'	///	7'	///
8'	///	8'	//
8'	//	8'	//
9'		10'	//

Blätter 19 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht :

6' schwach ///
6' " ///
6' ///
7' ///
7' ///
7' ///
7' ///

Convallaria majalis.

Puffer 6.1

unbestrahlt

2 Std.bestrahlt

6' schwach ///	6' ///
6' "	7' ///
7' "	7'
7' "	8' "
8' "	8'
9' "	9'
9'	10'
9'	11'
10' schwach //	11' schwach
11' "	15' "

Blätter 20 Stunden nach der Bestrahlung abgepflückt und untersucht :

8' |
8' |
8' |
10' schwach |
10' " |
11' " |
12' " |
14' " |
16' " |
25' Spur

Grösse der Hämolytischen Höfe
gesehen nach einer halben Stunde .

Cyclamen persicum.

Puffer 10	unbestrahlt	3/4 Std. bestrahlt.
	20'	13'
	22' schwach	14'
	22' "	22' schwach
	45' Spur	38' "
	48' "	40' "

	unbestrahlt	1 Std. bestrahlt
	12'	12' schwach
	12'	14' "
	12'	14' "
	15' schwach	15' "
	15' "	15' "
	15' "	15' "
	20' "	20' "
	20' "	22' Spur
	22' Spur	25' "

Blätter 5 Stunden nach der Bestrahlung abgepfückt
in Aether gelegt , getrocknet und untersucht.

11'
12' schwach
12' "
14' "
14' "
14' "

Blätter 9 Stunden nach der Bestrahlung abgepfückt
in Aether gelegt , getrocknet und untersucht.

12'
12'
12'
14' schwach
14' "
14' "

Z u s a m m e n f a s s u n g:

Um den Einfluss des Lichtes auf den Saponingehalt der Pflanzen festzustellen, wurden zahlreiche Versuche gemacht. Erschwerend wirkte dabei, dass die einzelnen Blätter der gleichen Pflanze im Saponingehalt grosse Unterschiede aufwiesen. Diese an und für sich interessante Beobachtung war aber für die geplanten Untersuchungen recht hinderlich und es mussten die Schwankungen genaue Beachtung finden. Doch zeigte sich eindeutig, dass weder durch das Sonnenlicht noch durch die Bestrahlung mit der Quarzlampe eine deutliche Zunahme an Saponin bei den Pflanzen nachgewiesen werden konnte.

L i t e r a t u r :

L.Kofler, Die Saponine (1927)

Th. Waage, Pharm.Zentralh. 33,713 (1892)

A.W. van der Haar, Biochem. Zeitschr. 76,350 (1916)