LXI.

Ueber die unorganischen Bestandtheile der Ranken, Blätter, Trauben und Kerne des Weinstocks.

Von

P. Berthier.*(Annal. de chim. et de phys. Novbr. 1851, 249).*

Der zu dieser Untersuchung dienende Weinstock (*gamay*) war sechs bis sieben Jahre alt und an einem sandigen Ufer bei Nemours, am Zusammenfluss des Kanals und der Loing, cultivirt. Dieses sandige Ufer war fruchtbar, da sein Unterboden, wenigstens bei 1 Meter Tiefe, mit kalkhaltigen Quellen bewässert war.

Der Weinstock war aus einem in sehr gutem Zustande befindlichen Weinberge, welcher zum Dünger hauptsächlich alles das erhält, was der Weinberg selbst giebt (Holz, Blätter etc.), nebst dünnen Zweigen von Holz und Kräutern, die das Verschneiden einer Hecke und der Garteneinfassungen liefert.

Der Weinstock war ganz gesund und mit reifen Trauben reichlich beladen. Er wurde im October 1850 zur Weinlese ganz abgeschnitten. Die Trauben wurden besonders gelegt und auch die Ranken mit ihren noch grünen Blättern, denen man noch alles Holz und die Blätter zufügte, welche beim Schneiden im Sommer erhalten worden waren. Das Ganze wurde während fünf Monaten in einem verschlossenen Zimmer getrocknet.

Holz und Blätter. Im März wogen die Ranken und Blätter zusammen 450 Grammen. Sie wurden mit Leichtigkeit verbrannt und lieferten 29,50 Grm. einer weissen Asche. Da diese aber mit einer ziemlich grossen Menge Sand vermischt war, welcher wahrscheinlich den Blättern anhaftete, und dagegen eine gewisse Menge Kohlensäure fehlte, die zur Sättigung des Kalks nothwendig war, so beträgt das Gewicht der reinen Asche nur 26,50 Grm. = 0,059.

Diese Asche mit heissem Wasser gewaschen, lieferte:

	Grm.	
Löslicher Theil (geschmolzene alkalische Salze)	6,20	0,234
Unlöslicher Theil (erdige Salze)	20,30	0,766
	<hr/> 26,50	<hr/> 1,008

folglich liefert 1,0000 Rebe:

Alkalische Salze	0,0138)	0,0590
Erdige Salze	0,0452)	

Der lösliche Theil der Asche wurde zusammengesetzt gefunden aus:

	Grm.	
Schwefelsaurem Kali	1,170	0,188
Chlorkalium	0,600	0,096
Kohlensaure Alkalien	4,280	0,692
Gallertartige Kieselsäure	0,150	0,024
	<u>6,200</u>	<u>1,000</u>

Die Analyse der unlöslichen Theile ergab:

	Grm.	
Kohlensauren Kalk	13,170	0,649
Kohlensaure Magnesia	1,020	0,050
Phosphorsauren Kalk	4,180	0,206
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,510	0,025
Gallerartige Kieselsäure	1,420	0,070
	<u>20,300</u>	<u>1,000</u>

Die ganze Asche enthielt demnach:

Schwefelsaures Kali	0,0440	} Alkalische Salze 0,2300
Chlorkalium	0,0220	
Kohlensaure Alkalien	0,1640	
Kohlensauren Kalk	0,4982	} Erdige Salze 0,7700
Kohlensaure Magnesia	0,0385	
Phosphorsauren Kalk	0,1570	
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,0183	
Kieselsäure	0,0580	
	<u>1,0000</u>	

Trauben. Die Weintrauben wurden auf einem Teller getrocknet, und wogen dann 70 Grammen. Sie hinterliessen nach dem Glühen in einem bedeckten Tiegel 15 Grammen Kohle (= 0,21) und diese gab verbrannt 2,96 Grm. einer grauweissen Asche (= 0,042). Diese Asche wurde zusammengesetzt gefunden aus:

	Grm.		
Schwefelsaurem Kali	0,105	} 1,560 Grm.	0,050
Chlorkalium	0,080		0,027
Kohlensauren Alkalien	1,330		0,444
Kohlensaurem Kalk	0,300	} 1,400 Grm.	0,105
Kohlensaurer Magnesia	0,360		0,125
Phosphorsaurem Kalk	0,700		0,235
Kieselsäure	0,040		0,014
	<u>2,960</u>		<u>1,000</u>

Diese verschiedenen Resultate zusammengestellt ergeben:

- 1) dass der trockne Stock 450 Grm.
und die Trauben 70 „ wogen.

- 2) dass der Stock
 Asche 26,50 Grm. = 0,0590 lieferte,
 welche enthielt:
 Alkalische Salze 6,20 Grm. = 0,0138
 Erdige Salze 20,30 „ = 0,0452
- 3) während die Trauben
 Asche 2,96 Grm. = 0,0420 liefer-
 ten, welche enthielten:
 Alkalische Salze 1,56 Grm. = 0,0225
 Erdige Salze 1,40 „ = 0,0195
- 4) und dass demnach der Weinstock enthielt:
 Neunmal soviel unorganische Stoffe als die Wein-
 trauben

Viermal soviel alkalische Salze

Vierzehnmal soviel erdige Salze, unter andern

Sechs bis siebenmal soviel phosphorsaure.

Es geht hieraus hervor, dass die alkalischen Substanzen zum Wachsthum des Holzes und der Blätter nöthiger sind als zur Production der Trauben, und dass diese, eben so wie das Holz, phosphorsauren Kalk nöthig haben. Die Rathschläge, welche man gegeben hat, die jungen, noch nicht tragbaren Weinstücke vorzüglich mit phosphorsauren Salzen zu düngen, und die alkalischen Düngungsmittel für die fruchttragenden Weinstücke zu verwenden, stimmen demnach nicht mit den beobachteten Thatsachen überein.

Wenn man die Analysen, welche mit verschiedenen Weinen angestellt wurden, in Erwägung zieht, so kann der geklärte Traubensaft nur eine geringe Menge unorganischer Stoffe enthalten (Tartrate des Kalis und des Kalks), es würde demnach die Asche der Trauben grösstentheils von den Schalen, den Gefäss- und Zellen-Substanzen und von den Kernen herrühren, welche Stoffe als Trester bei der Weinfabrication zurückbleiben. Die Menge der alkalischen Aschen-Substanzen, welche der Wein enthält, beträgt demnach nur den geringsten Theil der Gesamtmenge, welche die Cultur dem Boden entzieht, und kann für dieselbe nicht als Maassstab dienen. Die am meisten erschöpfenden Weinstücke sind daher nicht diejenigen, welche am productivsten sind, sondern diejenigen, welche kräftig vegetiren und ein grosses Volumen Holz und Blätter erzeugen, um so mehr da die

Weintrester fast beständig durch den Dünger wieder in den Boden zurückkehren. Ein Weinberg von einer Hectare, der 10000 den analysirten ähnliche Weinstöcke enthielte, würde dem Boden jährlich ohngefähr 75 Kilogrammen alkalischer Salze entziehen, nämlich 60 Kilogrmm. für die Reben und Blätter und 15 Kilogrmm. für die Früchte.

Kerne rother Trauben. Ich verschaffte mir sorgfältig von Parenchym befreite Kerne dadurch, dass die aus der Presse kommenden Weintrester mit einer grossen Menge Wasser umgeführt und die zu Boden fallenden Kerne gesammelt wurden. Sie wurden vollends durch Reiben mit den Händen unter fließendem Wasser gereinigt und dann in einem verschlossenen Zimmer während mehrerer Monate der freiwilligen Austrocknung überlassen. Sie gaben durch Glühen in einem verschlossenen Gefässe 0,214 Kohle, und nach der Verbrennung 0,020 weisse Asche. Die Analyse dieser Asche ergab:

Schwefelsaures Kali	0,0007	0,0037	0,035	0,185
Chlorkalium	0,0003		0,015	
Kohlensaure Alkalien	0,0027	0,0163	0,135	0,815
Phosphorsauren Kalk	0,0100		0,500	
Kohlensauren Kalk	0,0035		0,175	
Kohlensaure Magnesia	0,0028		0,140	
	<u>0,0200</u>		<u>1,000</u>	

Da diese Samen sehr klein und hart sind, so muss die holzige Hülle einen beträchtlichen Theil ihres Gewichts ausmachen; daraus folgt, dass der innere Kern eine sehr grosse Menge phosphorsauren Kalk enthält, denn die Asche des Holzes besteht bekanntlich aus Carbonaten des Kalis und des Kalks.

Blätter. Wie wir wissen sind die Blätter diejenigen Theile der Gewächse, welche die meiste Asche liefern. Ich habe diese Thatsache beim Weinstock bestätigt gefunden, indem ich eben so viele grüne als abgestorbene Blätter analysirte.

Grünende Blätter. Die grünenden Blätter wurden in ihrer grössten Entwicklung im Juli gesammelt. 2000 Grm. derselben wurden auf dem Boden einer verschlossenen Kammer unter öfterem Umwenden sechs Wochen lang aufbewahrt. Sie hinterliessen 500 Gramm (= 0,250). Sie wurden, ohne vollkommen trocken zu sein, mit Leichtigkeit verbrannt und gaben sandfrei berechnet 42 Grm. Asche, oder 0,021 aus den grünen

und 0,084 aus den trocknen Blättern. Diese Asche war zusammengesetzt aus:

Schwefelsaurem Kali	0,070	} Alkalische Salze 0,150
Chlorkalium	0,008	
Kohlensauren Alkalien	0,072	
Kohlensaurem Kalk	0,510	} Erdige Salze 0,850
Kohlensaurer Magnesia	0,034	
Phosphorsaurem Kalk	0,153	
Phosphorsaurem Eisenoxyd	0,051	
Kieselsäure	0,102	
	<u>1,000</u>	

Die grünen Blätter enthielten demnach 0,0031 alkalische Salze und die trocknen Blätter wenigstens 0,0126.

Abgestorbene Blätter. Die abgestorbenen Blätter wurden von den nämlichen Weinstöcken gesammelt, wenn sie abfallen wollten, ihre grüne Farbe jedoch nicht verloren hatten. 1500 Grm. wurden zwei Monate lang zum Trocknen in einer verschlossenen Kammer aufbewahrt, und wogen nachher 500 Grm. (= 0,33). Sie hatten noch eine deutlich grüne Farbe, liessen sich mit den Fingern leicht zerreiben und verbrannten sehr schnell. Sie hinterliessen 56,70 Grm. als rein berechnete Asche (= 0,1134) und enthielten:

Schwefelsaures Kali	0,0229	} Alkalische Salze 0,0882
Chlorkalium	0,0141	
Kohlensaure Alkalien	0,0512	
Kohlensauren Kalk	0,6262	} Erdige Salze 0,9118
Kohlensaure Magnesia	0,0866	
Phosphors. Kalk und Eisen	0,1327	
Kieselsäure	0,0663	
	<u>1,0000</u>	

Die rohen Blätter enthielten demnach 0,0033 alkalische Salze, die getrockneten 0,010.

Die Mengen der unorganischen Bestandtheile, welche in dem beblätterten Holze, in den grünenden und abgestorbenen Blättern, alle an der Luft getrocknet, enthalten sind, betragen demnach:

: : 0,0059 (Holz) : 0,084 (grünende Blätter) und 0,1134 (abgestorbene Blätter),

die Mengen der alkalischen Substanzen:

: : 0,2138 (Holz) : 0,0126 (grünende Bl.) und 0,0100 (abgestorbene Bl.),

und die Mengen der erdigen Salze:

: : 0,0452 (Holz) : 0,0714 (grünende Bl.) und 0,1034 (abgestorbene Bl.).

Das nackte Holz musste demnach ohngefähr denselben Gehalt an Alkalien haben, als die grünenden Blätter; leider wurde diess nicht durch die Analyse näher bestimmt.

Aus diesen Resultaten folgt, dass die anorganischen Stoffe des Weinstocks, eben so wie bei den meisten Gewächsen, in viel grösseren Mengen in den Blättern als im Holze enthalten sind. Die Aschen der Blätter enthalten aber viel weniger Alkalien als die des Holzes. Nichts destoweniger finden sich die alkalischen Stoffe fast gleichmässig in den verschiedenen Pflanzentheilen vertheilt.

Der in die Blätter aufsteigende Saft, verdunstet beträchtlich in ihnen, und man kann annehmen, dass er sich in Folge der Verdunstung und erfolgender chemischer Veränderungen des grössten Theils der erdigen Substanzen entledigt, welche er in Auflösung hielt, während der absteigende Saft in den Körper der Pflanzen die noch löslichen Salze zurückführt, unter ihnen einen grossen Theil der alkalischen Salze.

Z u s a t z.

Analyse der frischen Traube. Zur vollständigen Aufklärung dieses Gegenstandes, untersuchte ich die unorganischen Substanzen in den verschiedenen Theilen der frischgesammelten Trauben.

Ich untersuchte zwei Traubensorten: 1) weissen Gutedel (*chasselas blanc*) aus der Umgegend von Paris, und 2) eine schwarze Traube, (*pineau*) ebenfalls aus der Umgegend von Paris. Die Trauben wurden abgebeert, und die Stiele gewogen bei Seite gelegt. Die Beeren wurden zwischen den Händen zerdrückt, alsdann so gut als möglich ohne eine Presse in einem Tuche ausgepresst, so dass die Trester noch sehr feucht blieben. Diese wurden gewogen, aus der Differenz ergab sich das Gewicht des Saftes. Da letzterer etwas trübe war, wurde er filtrirt und vollkommen klar erhalten. Er war hell, nahm aber bei der Berührung mit der Luft eine etwas braungelbe Farbe an. Beim Verdampfen wurde sie dunkler und ging in schwarzbraun über. Der Syrup nahm die Consistenz der Melasse an, blähte sich auf, und wurde endlich so brennbar, dass er

sich auf dem Boden der Schale entzündete, während noch der obere Theil weich war. Das Ganze wurde in einer Platinschale vollkommen eingeäschert. Die Stiele und die Trester wurden eben so behandelt. Endlich wurde die Analyse der drei Aschen gemacht, mit vorzüglicher Berücksichtigung der relativen Menge der alkalischen Salze und der erdigen Substanzen. Folgendes sind die Resultate:

Weisser Gutedel:

Stiele	0,042	} Asche	0,00060
Trester	0,220		0,00110
Filtrirter Saft	0,738		0,00194
	<u>1,000</u>		<u>0,00364</u>

Also erzeugten:

1,00000 Stiele	Asche	0,01431
Trester		0,05000
Saft		0,00263

Die ganze Weintraube besteht folglich aus:

	Stiele.	Trester.	Saft.
Alkalischen Salzen	0,00020	0,00060	0,00100
Phosphorsaurem Kalk	0,00014	0,00030	0,00047
Kohlensaurem Kalk	0,00026	0,00012	0,00035
Kohlensaurer Magnesia	—	0,00008	0,00012
	<u>0,00060</u>	<u>0,00110</u>	<u>0,00194</u>

Diese Aschen wurden zusammengesetzt gefunden aus:

Alkalischen Salzen	0,00180	} 0,00180
Phosphorsaurem Kalk	0,00091	
Kohlensaurem Kalk	0,00073	
Kohlensaurer Magnesia	0,00020	
	<u>0,00364</u>	

Die alkalischen Salze bestehen wesentlich aus Carbonaten, aber sie enthalten ausserdem eine bemerkenswerthe Menge an Sulphat und eine Spur Chlorür, diejenigen der Trester enthalten ferner eine kleine Menge Phosphat. Der phosphorsaure Kalk war kaum gefärbt und enthielt nur eine Spur Eisenoxyd.

Schwarze Traube. Sie ergab:

Stiele	0,036	} Aschen	0,00060
Trester	0,240		0,00110
Filtrirter Saft	0,724		0,00298
	<u>1,000</u>		<u>0,00468</u>

Folglich erzeugten:

1,00000 Stiele	Aschen	0,01700
Trester		0,04600
Saft		0,00400

Diese Aschen enthielten:

	Stiele	Trester.	Saft.
Alkalische Salze	0,00020	0,00060	0,00154
Phosphorsauren Kalk	0,00014	0,00030	0,00072
Kohlensauren Kalk u. Magnesia	0,00026	0,00020	0,00072
	<u>0,00060</u>	<u>0,00110</u>	<u>0,00298</u>

Die ganze Traube enthielt folglich:

Alkalische Salze	0,00234	0,00234
Phosphorsauren Kalk	0,00116	} 0,00234
Kohlensauren Kalk u. Magnesia	0,00118	
	<u>0,00468</u>	

Für diese Aschen gelten übrigens dieselben Bemerkungen wie für die weissen Trauben.

Man sieht, dass diese beiden Trauben fast identische Resultate geliefert haben. Nur hat der Saft der schwarzen Traube etwas mehr Asche hinterlassen, als der der weissen Traube. Beide enthalten nur eine sehr geringe Menge von Alkalien. Dieses hat übrigens schon Bouchardat gefunden, welchem wir wichtige Arbeiten über die Cultur des Weinstocks und über die Fabrication der Weine verdanken. Bei der Analyse der filtrirten Säfte verschiedener Weinsorten, fand er niemals mehr als 0,00067 Kali (wahrscheinlich als ätzendes und wasserfreies berechnet), er bemerkte, dass bisweilen das Verhältniss dieses Alkali bis zu 0,00045 herabsinke. Er untersuchte nicht die erdigen Bestandtheile, sagt aber, dass, wenn die Weine trinkbar geworden sind, sie fast keinen Kalk enthalten, und dass sie beim Verdampfen nur 0,022 trocknen Rückstand hinterlassen. Er hat diesen Rückstand nicht geglüht um zu erfahren, wie viel er Asche hinterlasse.

Aus allen diesem geht hervor, dass weder der Wein noch die Traube dem Boden das Alkali entziehen, sondern dass das Holz und die Blätter den grössten Theil davon absorbiren.