6 Henry üb. d. Anw. reiner Gerbsäure z. Alkaloidometrie.

maassregeln, stets ein sicheres und genaues Resultat liefern. Da jeder Grad der Probeflüssigkeit nur einer sehr geringen Menge des Chinins entspricht, so werden sogar zwei oder drei überschüssige Maasse keinen bedeutenden Fehler im Resultate bewirken; indess könnte man mit einer Lösung des organischen Alkali's von bekannter Stärke auch diesen Ueberschuss leicht ermitteln, und gleichfalls in Rechnung bringen.

Herr Henry glaubt, dass diese Eigenschaft der Gerbsäure noch andere Anwendungen werde finden können, sowohl zur Prüfung des Opiums, der Krähenaugen, des Sabadillaamens und des Sem. Staphys agriæ auf ihren Alkaloidreichthum, als auch zur Scheidung gewisser organischer Basen bei chemischen Analysen. Er ist gegenwärtig mit dem Verfolg dieser Untersuchungen, so wie mit dem genaueren Studium verschiedener Tannate mit organischen Basen beschäftigt, und verspricht die Mittheilung der Ergebnisse, wenn diese seinen Erwartungen entsprechen. (Eine Hauptschwierigkeit bei diesen Prüfungen wird immer die bleiben, dass mehrere durch die Gerbsäure fällbare Substanzen gemeinschaftlich vorkommen in den zur Prüfung damit empfohlenen Substanzen; man wird demnach nur ein summarisches Resultat von sehr relativem Werth erhalten. So z. B. wird vom Opium nicht blos dessen Morphin, oder Cinchonin, sondern auch das Narkotin und Codein gefällt. Aus demselben Grunde wird man auch bei den Chinaprüfungen nicht den Chinin oder Cinchoningehalt allein erfahren, was doch am wünschenswerthesten sein würde, sondern beide gemeinschaftlich, ohne Einsicht in ihr relatives Verhältniss. D. Red.)

II.

Versuche, die Wirkung des Gerbestoffs und mehrerer anderer Agentien auf die Wurzeln der Pflanzen betreffend,

von

P A Y E N.

Journ. de Chim. méd. April 1834. S. 198 — 203.

Eine wichtige Frage, über welche die Meinungen der Agronomen getheilt waren, ist so eben von Herrn Silvestre,

Payen üb. d. Wirk. des Gerbestoffs auf die Vegetation 7

dem Sohne, Correspondent der *Société d'agriculture*, aufgenommen worden.

Herr Silvestre hat mehrmals ausser Zweifel gesetzt, dass Bäume hinfällig werden, und in Kurzem absterben, wenn ihre Wurzeln mit den losgerissenen Ueberbleibseln der Wurzeln von an diesen Stellen gefällten Eichen in Berührung kamen. Verschiedene sich widersprechende, in mehreren Discussionen der *Société d'agriculture* angeführte Thatsachen machten die Erklärung dieser Erscheinung zweifelhaft, und liessen die Wirkung des Gerbestoffs in Ungewissheit, auf dessen Unschädlichkeit selbst mehrere andere Angaben hinwiesen.

Es schien mir, dass direkte Versuche über diesen Gegenstand zur Entscheidung dieser Frage würden beitragen können.

Ich hatte vorläufig gefunden:

1) dass der Gerbestoff die Wirkung jenes unmittelbaren Grundstoffs, dessen Entwicklung und Einfluss beim Keimen gewisser Saamen die Chemiker und Physiologen angenommen haben, der Diastase, völlig zu verhindern im Stande sei;

2) dass der Gerbestoff auf das Amidon (die im Satzmehle von einer Hülle umschlossene organische Substanz) wirke, indem es dessen Theile zusammenzieht, es minder löslich macht, und sogar die Wirkung zerstört, durch Jod eine blaue Färbung anzunehmen.

Endlich weiss man schon längst, dass der Gerbstoff verschiedene stickstoffhaltige Substanzen aus ihren Auflösungen fällt, und Herr Pérouze hat neuerdings gezeigt, dass dieser nämliche Körper stabile Verbindungen mit den Metalloxyden in bestimmten Verhältnissen zu bilden und die Rolle der Säure zu spielen vermöge; dass endlich seine freiwillige Veränderung Anlass gebe zu einer reichlichen Bildung von Gallussäure.

Es schien demnach ziemlich wahrscheinlich, dass der Gerbestoff, der so kräftig auf verschiedene Produkte der Vegetabilien einwirkt, und zur Abänderung der elektro-chemischen Reaktion der mit den Wurzeln in Berührung stehenden Basen beitragen kann, einen ausgezeichneten Einfluss, sowohl auf die Erscheinungen der Keimung, als auf die anderweitigen Entwicklungen der Pflanzon ausüben möge.

Um diesen Einfluss nun beobachten, und mit den Wirkungen anderer Agentien vergleichungsweise schätzen zu können,

8 Payen über die Wirkung des Gerbestoffs

habe ich Saamen von Waizen, Gerste, Hafer und vom türkischen Korne mit gleichen Mengen folgender Flüssigkeiten, alle unter übrigens gleichen Umständen, in Berührung gebracht:

- 1) Lufthaltiges, destillirtes Wasser;
- 2) Dieselbe Flüssigkeit mit 0,01 seines Gewichts von einer bei 10° Temperatur gesättigten Lösung des kohlensauren Natrons;
- 3) Wasser, welches nicht mehr als 0,001 von derselben gesättigten alkalischen Lösung enthielt.
- 4) Eine 0,001 reinen Gerbestoff enthaltende Lösung;
- 5) Eine 0,001 Schwefelsäure enthaltende Lösung;
- 6) Destillirtes mit Kalk gesättigtes Wasser.

In dem destillirten Wasser, in der Flüssigkeit, die 0,001 von der Lösung des kohlensauren Natrons, und in der Lösung, welche 0,001 Gerbestoff enthielt, fand die Keimung in obiger Reihenfolge Statt; in den drei anderen Flüssigkeiten (von 0,001 Säure, 0,01 kohlensauren Natrons und in der mit Kalk gesättigten) vermochte sie nicht einzutreten.

Das destillirte Wasser wurde bald schwach sauer. Die Entwicklung der Stengel von dem grössten Theile der Saamen, die anfangs ein wenig schneller, als in der Flüssigkeit mit 0,001 kohlensaurer Natronlösung vorschritt, verlangsamte sich im Vergleiche mit derjenigen, die in dieser letztern Flüssigkeit Statt fand.

Als diese letztere von durch die Vegetation ausgeschiedener Säure neutralisirt wurde, stellte man das ursprüngliche Verhältniss des alkalischen Salzes wieder her. In beiden Flüssigkeiten hatten die meisten Wurzeln und grünen Stengel nach Verlauf von 14 Tagen eine Länge von mehreren Centimetern erreicht.

In der Auflösung von 0,001 Gerbestoff nahmen alle Wurzeln nach und nach eine braune Färbung an, und entwickelten sich nur sehr wenig und unvollkommen. Die Blattfederchen blieben weisslich, aber sie entwickelten sich nicht zu grünen Stengeln. Von Seiten dieser Flüssigkeit wurde demnach eine sehr deutliche, jede weitere Entwicklung hemmende Wirkung ausgeübt.

Als die geringe Verhältnissmenge des freien Gerbestoffs, in Folge seiner Reaktion auf das Satzmehl und auf den Kleber

der Saamen verschwand, so trieben einige derselben seitenständige Wurzeln, welche weiss blieben, während die ersten Würzelchen sehr kurz und braun ohne irgend ein Zunehmen verharteten, was ebenfalls die Zerstörung ihrer schwammigen Endtheile, ohne dass demohnerachtet das Leben im Embryo erloschen wäre, beweist. In der That ging fernerhin die Entwicklung des Blattfederchens zu einem grünen Stengel, dem Fortschreiten der neuen Wurzeln gemäss, von Statten. Ein gleiches Verhalten zeigten mehrere nach der Reaktion des Gerbestoffs in reines Wasser gebrachte Saamen; der grösste Theil trieb seitenständige Würzelchen, die alsdann zur Entwicklung des Blattfederchens beitrugen.

Da ich die Wirkung derselben so schwachen Gerbestofflösung auf das Fortschreiten einer thätigen Vegetation beobachten wollte, so pflanzte ich mehrere Pflänzchen von im destillirten Wasser entwickelten Waizen, dessen Wurzeln bereits eine Länge von 3 bis 5 Centim. erreicht hatten, in dieselbe über, indem ich vergleichungsweise andere Körner im Wasser fortwachsen liess.

Während zwei Tagen differirten die Wirkungen wenig bemerkbar, in der Folge aber nahmen, in der Lösung des Gerbestoffs, die Wurzeln augenscheinlich eine bräunliche Färbung an, die constant an allen schwammigen Enden, wo sich die Veränderung zuerst gezeigt hatte, viel dunkler war, und die sich nach und nach der Flüssigkeit mittheilte.

Die Stengel wurden stufenweise blässer grün, späterhin schwach gelblich; die Entwicklung der Wurzeln hörte auf, und die der Stengel verlangsamte sich dergestalt, dass nach Verlauf von 10 Tagen ihre Länge fast um die Hälfte geringer war, als diejenige, welche ähnliche Saamen im blossen Wasser erlangt hatten.

In einer, 0,002 reinen Gerbestoffs enthaltende Lösung wurden die schwammigen Enden der Wurzeln von Waizenkörnern nach Verlauf von 24 Stunden, bei 15° bis 17° Temperatur, merklich gebräunt.

Als ich, mit Herrn Turpin, die Wurzeln, deren Entwicklung durch den Gerbestoff gehemmt worden war, unter dem Mikroskop untersuchte, so fanden wir, dass ihre schwammigen Enden undurchsichtig und ganz verstopft worden waren, und dass in den früher entwickelten Theilen die Undurchsichtigkeit

10 Payen über die Wirkung des Gerbestoffs

zwar geringer war und die Kanäle wahrnehmen liess, diese aber waren vollständig verstopft, braun und nicht mehr durchscheinend; während im Normalzustande befindliche frische und durchsichtige Wurzeln von Gramineen, vergleichungsweise beschauet, auf dem Objektträger ein Bild gaben, in dem alle Linien ihrer Organisation, von den jüngsten Eaden gegen den Stengel aufsteigend, wo deren früher gebildeten Theile damit zusammentrafen, stufenweise dichter zusammen gedrängt und stärker erschienen.

Es war demnach augenscheinlich, dass die vorangeführte Reaktion, indem sie die am schwächsten organisirten Theile energisch angreift, durch welche deren Verlängerung sich bewerkstelligen soll, und überdiess alle Communication zwischen den verschiedenen Theilen der Wurzeln und der Stengel unterbricht, die Entwicklung der einen hemmen, und die der andern beträchtlich verlangsamen, und selbst ihre Existenz in Gefahr setzen muss.

Aus den vorhergehenden Thatsachen scheint mithin geschlossen werden zu müssen:

1) Dass der Gerbestoff selbst in schwachen Verhältnissmengen auf die Wurzeln gewisser Pflanzen eine tödliche Wirkung ausübt;

2) Dass die Säuren in gewissen, selbst schwachen Verhältnissmengen dem Keimen und der Entwicklung der Pflanzen nachtheilig sind;

3) Dass eine schwache alkalische Reaktion dem Fortschreiten der Vegetation günstig ist;

4) Dass die Sättigung der beim Keimen entwickelten Säure die Fortschritte desselben beschleunigt und die fernere weitige Entwicklung begünstigt.

Diese drei letzten Resultate stimmen mit einer Menge von praktischen Thatsachen überein, und mit den Beobachtungen über den Einfluss der Ausflüsse einiger Fabriken, verschiedener Arten von Dünger und anderer äusserer Agentien der Vegetation, die ich der Akademie und der Centralsocietät der Agrikultur vorzulegen die Ehre gehabt habe.

Sie geben Rechenschaft von einer der nützlichen Wirkungen des Kalkes, der Pflanzenaschen, des Kalkmergels u. s. w.

und von dem nachtheiligen Einflusse in zu starken oder ungleich vertheilten Verhältnismengen alkalischer Substanzen.

Man kann ferner aus diesen und mehreren andern Versuchen schliessen, dass die Kalkfelsen oder deren langsam verwiterte und durch die von den Wurzeln ausgeschiedene Säure zersetzte Trümmern Kohlensäure entwickeln und dadurch zur Ernährung der Pflanzen beitragen.

Diese Thatsachen stehen überdiess im Einklange mit den Folgerungen aus dem schönen Versuche der Herren Becquerel, Dutrochet und Edwards.

Nachschrift der Redaktion.

Die Versuche Matteucci's und Becquerel's über das Keimen, welche wir unlängst in dieser Zeitschrift mitgetheilt haben (vgl. Bd. II. H. 6. S. 396.), stimmen, wie man sieht, mit vorstehenden Erfahrungen Payen's recht gut zusammen; nicht ganz so verhält es sich aber mit den Ergebnissen, die aus Hrn. Professor Göppert's in Breslau Versuchen über das Keimen der Saamen hervorgegangen sind. Diese finden sich nach Göppert's verdienstvoller Schrift *über die Wärmeentwicklung in den lebenden Pflanzen*, Wien bei Gerold 1832, und nach Froriep's Notizen 1834. Nov. 861. S. 33 — 38 zusammengestellt im *Pharmac. Centralblatt* 1834 Nov. 42. S. 655 — 657, und verdienen auch hier eine Stelle:

1) „Die Saamen nehmen bei gleichem Gewicht und unter gleichen zum Keimen erforderlichen Umständen aus einer grössern Menge gegebener Flüssigkeit immer nur eine sich gleichbleibende Menge Wasser zu sich, so dass man aus dem verschiedenen Gewichte der Saamen die Quantität Wasser berechnen kann, die sie zum Keimen erfordern.“

2) „Das Licht übt weder bei der Einsaugung, noch bei dem darauf erfolgenden Keimen irgend einen besondern schädlichen oder fördernden Einfluss aus, wie Bertholon, Th. von Saussure und Link gegen Ingenhouss und Sennebieur schon früher behaupteten.“

3) „Die Saamen können die zum Keimen nöthige Quantität Wasser unter Umständen verlieren, und wieder aufnehmen, ohne dass dadurch ihre Keimfähigkeit vernichtet wird, was

12 Payen über die Wirkung des Gerbestoffs

sich dem schon früher von Saussure für junge, schon gekeimte Pflanzen beobachteten Resultat anschliesst. Dieser fand nämlich, dass mehrere Arten von Körnerfrüchten, welche auf der Oberfläche des Bodens gekeimt haben, ohne in denselben eingedrungen zu sein, später von der Sonne so stark als möglich ausgetrocknet werden können, ohne hierdurch etwas anderes, als einen blossen Scheintod zu erleiden, indem sie bei Zutritt der Feuchtigkeit sich wieder beleben, und nur mit Verlust des Würzelchens, welches sich neu erzeugt, weiter wachsen."

4) „Die Saamen erlangen nach dem Austrocknen beim abermaligen Einweichen (wenn sie nämlich vorher schon die zum Keimen nöthige Menge Wasser in sich genommen hatten) die merkwürdige Fähigkeit, die erforderliche Flüssigkeit nicht nur schneller aufzusaugen, sondern auch in ungleich kürzerer Zeit zu keimen. Doch bleibt ihnen dieses Vermögen nur vier Wochen lang; später verhalten sie sich wieder wie solche, die das erste Mal mit Wasser in Berührung kommen. Auch Saussure beobachtete ein ähnliches Verhalten an den gekeimten Pflanzen, von denen die meisten $\frac{1}{4}$ Jahr lang im Besitze der Fähigkeit blieben, wieder aufzuleben."

5) „Während des Keimens der Saamen wird Wärme frei, deren Entwicklung jedoch, wie die mit getödtetem Saamen angestellten Gegenversuche bewiesen, nicht allein durch den chemischen Process der dabei stattfindenden Zuckerbildung, sondern vielmehr durch die Lebenskraft der Pflanze vermittelt wird, folglich als das Resultat des lebendigen organischen Processes anzusehen ist."

6) „Jod und Brom üben eine gleiche keimungsbefördernde Wirkung aus, als Chlor, wie denn z. B. ein 15 Sekunden langer Aufenthalt der Saamen von *Camelina* (*Myagrum*) *sativa* hinreichte, die Entwicklung der Keime schon nach wenigen Stunden hervorzurufen, während dies im blossen Wasser erst innerhalb 24 Stunden erfolgte."

7) „Wendet man Salzsäure, Jodwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure in so verdünntem Zustand an, wie sie eine Chlor-, Jod- oder Bromlösung von bestimmter Stärke bei Berührung mit organischen Substanzen zu bilden im Stande ist, so keimen die Saamen darin eben so rasch, als in den Lösun-

gen dieser einfachen Stoffe, woraus erhellt, dass bei den Wirkungen der letzteren weder der etwaige aus dem Wasser ausgeschiedene Sauerstoff, noch irgend ein anderer Stoff, sondern allein die neugebildete Säure die keimungsbefördernde Wirkung ausübt."

8) Auch alle übrigen Säuren, wie Schwefel-, Salpeter-, Wein-, Benzoë-, Citronen-, Klee-, Essig- und Gallussäure beschleunigen im verdünnten Zustande das Keimen, und war der Grad der nöthigen Verdünnung bei den verschiedenen Saamen auch verschieden. So z. B. erforderte Essigsäure mindestens 400, Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Kleesäure immer 100 Theile Wasser, Phosphorsäure und Weinsäure nur 50 Theile; concentrirtere Lösungen wirkten tödtend ein. Dagegen ging der Grad der Verdünnung, den sie unbeschadet ihrer keimungsbefördernden Eigenschaften erleiden konnten, bei den meisten fast über die Grenzen der chemischen Reaction hinaus. So zeigte sich die Phosphorsäure in 4800facher, Salz- und Schwefelsäure in 8000facher, Essigsäure in 16,000facher, Citronen und Kleesäure in 20,000facher, Salpeter- und Weinsäure in 25,000facher Verdünnung noch wirksam."

9) „Ein ganz entgegengesetztes Verhalten zeigten die *fixen Alkalien*, das Kali und Natron, die, in verdünnterem Zustand, eine, das Keimen retardirende, Wirkung ausübten, so dass die Saamen in diesen Flüssigkeiten an 24 bis 30 Stunden später, als in reinem Wasser keimten, doch waren die Grenzen, innerhalb welcher die Verdünnung derselben noch Wirkung ausübte, nicht so ausgedehnt, und bewegten sich nur zwischen 400 und 40,000."

10) „Die Saamen aus den einzelnen Familien zeigten in den angegebenen Beziehungen oft Abweichungen von einander, und boten Anomalien dar, zu deren Aufklärung noch eine höchst ausgedehnte Reihe von Experimenten nöthig ist. Am schnellsten und besten gelangen die Versuche mit Saamen aus den Familien der Cruciferen."

11) „Da nun erwiesen ist, dass die Säuren die Stelle des Chlors zur Beförderung der Keimung vertreten können, so fällt der Einwand hinweg, der bisher die Anwendung dieses Mittels im Grossen verhinderte."

Dieser Gegenstand ist von eben so grosser praktischer

Wichtigkeit, als von wissenschaftlichem Interesse, und verdiente daher ein fortgesetztes Studium, von welchem denn auch die Erklärung oder Beseitigung der scheinbar grossen Widersprüche in einigen Resultaten des deutschen Naturforschers mit denen der französischen erwartet werden darf.

III.

Verfahren zur Gewinnung der Gallertsäure und der gallertsäuren Alkalien,

VON

SIMONIN zu Nancy.

(Journ. de Pharm. Aug. 1834. S. 476 — 478.)

Bis jetzt ist die Anwendung der Gallertsäure und ihrer Salze, um auf der Stelle Gelée zum medizinischen Gebrauche oder zum Wohlgeschmacke zu bereiten, nicht so allgemein, wie sie es zu sein verdient. Bei Erwägung der Ursache glaubte ich, dies möge vielleicht an der Schwierigkeit ihrer Bereitung liegen, und an ihrem ziemlich hohen Preise in Folge dessen. In der That ist die Arbeit misslich und langwierig, und gelingt den an die dazu erforderlichen Manipulationen nicht gewohnten Personen nicht immer; der Zweck dieser Notiz ist, dieselbe beträchtlich abzukürzen durch Anwendung einer bisher unbenutzt gebliebenen werthlosen Substanz, die deshalb von den Apothekern und Conditoren, welche den Johannisbeersyrup ohne Gährung bereiten, (welche Methode, im Vorbeigehen gesagt, sicherlich die beste ist, und ausschliesslich angenommen werden sollte) in grosser Menge weggeworfen wird.

Die Operationsweise, die ich mit Benutzung von Braconnots Beobachtungen über die Umwandlung des Pektins in Gallertsäure durch die fixen Alkalien seit mehreren Jahren in Anwendung setze, ist folgende:

Man trennt von dem Johannisbeersafte das Pektin oder die Gallerte, die nach dessen Vermischung mit dem Safte von sauren Kirschen darin sehr reichlich sich bildet, wäscht sie, um sie von der färbenden Substanz möglichst zu befreien, und