

schäftigt haben, hat man sich bemüht, auch noch andere Wege zur Wertsteigerung der Stickstoffverbindungen zu finden. Besonderen Erfolg hatten die Bemühungen Ostwalds, dem es gelungen ist, Ammoniak in Salpetersäure überzuführen, indem er es mit Luft gemengt über Platin, Palladium oder Rhodium leitet. Die Versuche Ostwalds sind niedergelegt in dem Schweizer Patent 25881, dem franz. Patent 317544 und dem engl. Patent 698. Der von Ostwald benutzte Apparat besteht aus zwei koaxial angeordneten Rohren, von denen das äußere mit einem Ansatzstück versehen ist, durch welches das Ammoniakluftgemisch aus einem Gasbehälter einströmt; das innere Rohr enthält eine Schicht katalytisch wirkender Substanzen, z. B. Pt, Pd, Rh, Ir, Oxyde der Metalle wie  $MnO_2$ ,  $PbO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $Ag_2O$ ,  $Ni_2O_3$ ,  $Co_2O_3$ , CuO. Bei Verwendung von Platinschwarz oder Platinschwamm allein hat man erhebliche Verluste durch das Auftreten von freiem Stickstoff. Viel besser verhält sich kompaktes Metall oder zum Teil mit Schwamm bedecktes Platin. Das innere Rohr ist mit einer Leitung zur Fortführung der Gase verbunden, an welche die Kondensationseinrichtung für die entstandene Säure angeschlossen ist. Nach Versuchen im großen, welche unter Mitwirkung der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen zu Neubabelsberg gemacht wurden, ließen sich  $\frac{3}{4}$  der theoretischen Menge des Ammoniaks in Salpetersäure überführen. Diese Überführung ist nicht nur von hervorragendem wirtschaftlichen Interesse, sondern gewährt auch in anderer Hinsicht große Vorteile. Der Ammoniak wurde bisher, da er als gasförmiger Stoff für den Transport nicht geeignet ist, in schwefelsaures Ammonium übergeführt, welches bloß 21% Stickstoff enthält; wenn man dagegen die Hälfte des Ammoniaks zu Salpetersäure verbrennt, und diese zur Herstellung des salpetersauren Ammoniums verwendet, so erspart man die Kosten der Schwefelsäure und erhält ein Düngemittel, das 35% Stickstoff enthält. Je billiger sich das Ammoniak im Preise stellt, desto größer sind die Vorteile dieses Verfahrens.

Jedenfalls ist durch die Bestrebungen, Salpetersäure, Nitrate und Düngemittel auf Grund neuer, von den herkömmlichen abweichender Methoden herzustellen, ein bedeutsamer Fortschritt geschehen, der in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht zu begrüßen ist. Wir beziehen gegenwärtig 1453 000 t Salpeter im Werte von 250 Mill. Mark von der Westküste Südamerikas, welche bei rund 15,8% Stickstoffgehalt eine Stickstoffzufuhr von 218 000 t repräsentieren.

Da nach Ermittlungen von zuverlässigen Gewährsmännern die Salpeterlager in Chile ihrer Erschöpfung entgegengehen, die bei dem stetig wachsenden Konsum an Salpeter in 30—40 Jahren eintreten dürfte, und infolge dessen bei drohender Erschöpfung auch eine Verteuerung dieses Produkts zu erwarten ist, so sind diese Versuche auch vom nationalökonomischen Standpunkt zu begrüßen. Wenn auch die geschilderten Verfahren für die technische Produktion noch nicht völlig reif sind, und die weiten Perspektiven, die sich da der chemischen Technik eröffnen, vielleicht etwas verengt werden müssen, so ist es dennoch gelungen, den Stickstoff der Atmosphäre mit Hilfe der Elektrizität zu binden und für Landwirtschaft und Industrie nutzbar zu machen.

## Über die Wirkung der Nematoden auf Ertrag und Zusammensetzung der Zuckerrüben.<sup>1)</sup>

Von Dr. G. WIMMER, Bernburg.

Sehr geehrte Herren! Das Thema, über welches ich heute die Ehre habe, vor Ihnen zu sprechen, schließt sich in vieler Beziehung eng an den Vortrag an, den wir vorher in den Räumen des Verkaufssyndikats der Kaliwerke gehört haben. Es ist agrikultur-chemischer Art, ja wir werden zum Teil rein landwirtschaftliche Fragen streifen müssen. Wir haben vorhin aus beredtem Munde gehört, in wie vieler Beziehung gerade die Industrie dieser Stadt mit der Landwirtschaft steht, und um sofort auf die Sache selbst zu kommen: wir wissen, Welch ungeheueren Einfluß diese Industrie auf denjenigen Teil der Landwirtschaft ausgeübt hat, welcher in unserer Gegend hauptsächlich betrieben wird, nämlich auf den Zuckerrübenbau. Dieser hätte garnicht zu so hoher Blüte gelangen können ohne die großen Mengen der hier aus der Erde geförderten Düngemittel.

Der Zuckerrübenbau ist ja nun in den letzten Jahren nicht mehr so rentabel gewesen, wie ehemals; die wirtschaftlichen Verhältnisse haben auch hier die Rentabilität heruntergedrückt, aber die Rüben bauenden Landwirte haben nicht nur hiermit zu kämpfen, sie haben auch einen schweren Kampf zu führen gegen die zahlreichen Krankheiten und Feinde der Zuckerrüben, besonders gegen die Nematoden. Das Wesen der Nematoden, ihre Wirkung auf die Zuckerrüben und die Mittel zu ihrer Bekämpfung sollen im folgenden näher besprochen werden. Zunächst lade ich Sie ein, im Geiste mit mir einen Rundgang durch ausgedehnte Rübenfelder zu unternehmen, damit wir sehen, woran man äußerlich

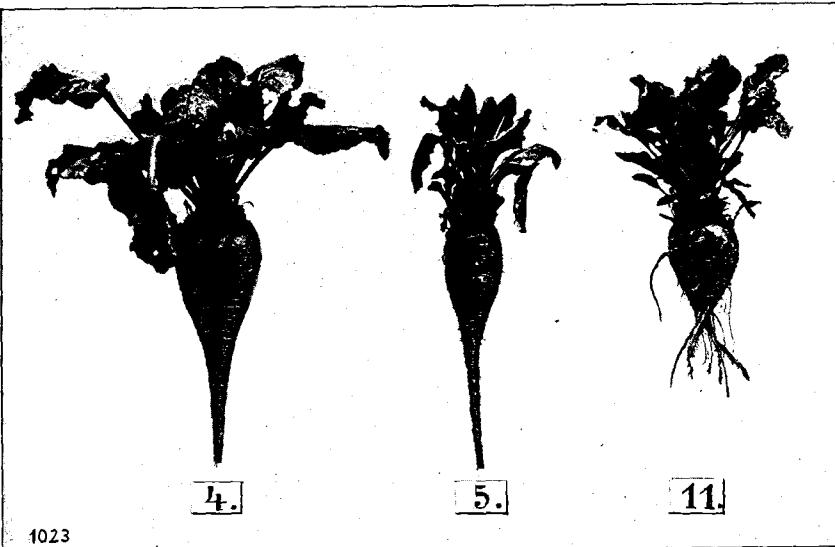
<sup>1)</sup> Vortrag, gehalten auf der Wanderversammlung des Bezirksvereins Sachsen-Anhalt zu Staßfurt am 10./4. 1904.

das Vorhandensein von Nematoden erkennen kann. Wir sehen dort große Strecken gleichmäßig bestanden mit saftig grünen Rübenpflanzen und dann an einer anderen Stelle verstreut kleine Flecke, sogenannte Nester, in denen die Blätter nicht mehr ihre schöne grüne Farbe haben, sondern teilweise gelbbraun gefärbt welk herabhängen oder auch gänzlich abgestorben sind.

Zuckerrübe, zu finden. Als erster war es der große Meister auf dem Gebiete der Landwirtschaft, der jetzige Wirkliche Geheime Rat Kühn in Halle, welcher die Nematodengefahr erkannte und eingehend studierte. Von ihm führt auch das bekannte Mittel zur Vertilgung der Nematoden durch Fangpflanzen her. Die Nematoden zeigen die Eigenschaft, nicht nur die Rüben zu befallen, sondern auch an andere Pflanzen zu gehen, und auf dieses Verhalten hat Kühn seine Methode gegründet.

Sehen wir uns zunächst einmal die Lebensweise der Nematoden an:

Wir können sie durch einige Abbildungen veranschaulichen, welche das Kalisyndikat in dankenswerter Weise für den Abdruck zur Verfügung gestellt hat. Auf der Taf. VII finden Sie eine Zuckerrübe, welche in fast genau natürlicher Größe photo-



1023

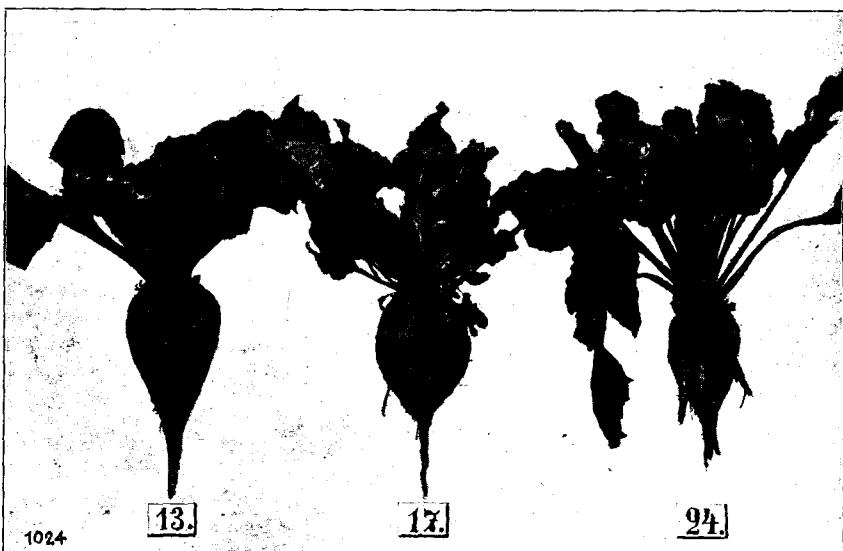
Tafel I.

Ja wenn wir weiter gehen, treffen wir auch wohl ein Ackerstück, welches auf weite Strecken hinaus ein solches trostloses Bild darbietet. So kennzeichnet sich im großen ganzen äußerlich das Zerstörungswerk der Nematoden. Und begieben wir uns wieder dorthin zur Zeit der Ernte, so finden wir, daß da, wo jene äußeren Erscheinungen sich zeigten, der Ertrag bedeutend erniedrigt ist. Da, wo sonst eine durchschnittliche Ernte von 180 Ztrn. erzielt wird, finden wir vielleicht eine solche

von nur noch 100 Ztrn., ja noch bedeutend tiefer kann der Ertrag herunter gedrückt werden. Der Zuckergehalt ist in diesen Rüben bedeutend gesunken, zuweilen bis auf zehn oder acht Prozent und noch tiefer.

Die große Mühe, welche hier auf den Rübenbau verwendet wurde, ist fast vergeblich gewesen.

Man hat nun vielfach sich bemüht, Mittel gegen die Nematoden, diese ärgsten Feinde der



Tafel II.

graphiert ist. Diese ist in einem Kulturgefäß gezogen, in einem an und für sich nährstofffreien Bodenmaterial, bestehend aus Sand und gereinigtem Torf. Der Sand ist aus den Wurzeln sorgfältig weggewaschen, der Torf aber nicht, damit die Nematoden auf dem dunklen Hintergrunde besser zu sehen sind. Wir erblicken eine große Anzahl weißer Pünktchen in Stecknadelkopfgröße. Das sind die Nematoden, welche im Herbste mit unbewaffnetem Auge deutlich an

den Wurzeln zu sehen sind. Die so sichtbaren Nematoden sind trächtige Weibchen, deren Körper voll angefüllt sind mit Eiern. Aus diesen entwickeln sich meistens schon im Mutterleibe die geschlechtslosen Larven. Diese kleinen Larven suchen nun, wenn sie in den Boden gelangt sind, die Wurzeln der Pflanzen auf, bohren sich in diese hinein und nehmen dabei an Größe zu. Dann entwickeln sich erst die einzelnen Geschlechter, ein Teil der Larven entwickelt sich zu Männchen, ein anderer zu Weibchen. Die Männchen bohren sich durch die Wurzelhaut hindurch und gelangen wieder in den Boden. Jetzt beginnt der Begattungsakt, und die Männchen sterben ab. Die Weibchen schwollen nun immer stärker an. Erst haben sie die Form einer Flasche und zuletzt eine runde, zitronenähnliche Form, wie hier auf der Figur zu erkennen ist. Sobald die Nematoden in der oben angegebenen Weise anschwellen, werden sie unbeweglich. Darauf gründet sich die Kühnsche Vertilgungsmethode. Man läßt die Larven einwandern in die Wurzeln der Fangpflanzen, gewöhnlich Rübsen. Sobald die flaschenförmige Gestalt bei den Nematoden auftritt, entfernt man die Pflanzen aus dem Boden oder tötet sie nur ab, denn da die Larven in diesem Stadium viel Nahrung gebrauchen, werden sie auch bei diesem Verfahren vernichtet. Man wiederholt die Fangpflanzensaat in einem Jahre mehrere Male. So lassen sich in der Tat große Erfolge erzielen. Es liegt aber auf der Hand, daß dieses Verfahren eine große Menge von Arbeit und auch Kosten erfordert, denn auf die Ernte von Rüben muß man in diesem Jahre verzichten.

Man hat noch verschiedene andere Methoden gesucht, um die Nematoden zu vertilgen, vor allen Dingen chemische Mittel. Da ist zunächst das Gaswasser, doch schädigt man durch die Anwendung desselben meistens auch die Pflanzen sehr. Namentlich ist es der Schwefelkohlenstoff, mit welchem man tatsächlich die Nematoden töten kann. Doch ist das Mittel augenblicklich noch zu teuer, um große Felder damit zu desinfizieren. Es ist auch fraglich, ob es im Großen gelingen wird, den Schwefelkohlenstoff im Boden gleichmäßig zu verteilen, daß stets eine sichere Wirkung erzielt wird. Man hat auch die ätzende Wirkung der Kalisalze versucht, doch es ist von Hollrung festgestellt worden, daß zum Töten der Nematoden eine Konzentration der Kalisalzlösungen nötig ist, wie sie in der Praxis auf dem Felde nicht vorkommen kann. Auch darin hat man also kein sicheres Mittel gefunden, und andere Bekämpfungsarten, die hier nicht alle aufgezählt werden sollen, haben ebenfalls mehr oder weniger versagt.

Meine Herren! Die Versuchsstation Bernburg hat sich seit ihrem Bestehen mit der Frage der Nematodenvertilgung vielfach beschäftigt. Zuerst wurden Feldversuche unternommen, und es sind dabei ähnliche Resultate erzielt worden, wie sie auch an anderen Orten gefunden wurden. In neuerer Zeit wurden nun zahlreiche Versuche in künstlichem Bodenmaterial vorgenommen. Dieses besteht aus reinem Sand, dem sechs Pro-

zent gereinigter Torf hinzugesetzt worden sind. Durch Salzsäure sind aus letzterem sämtliche löslichen Nährstoffe entfernt worden, so daß dem Material die wichtigsten Pflanzenährstoffe fast gänzlich fehlen. In diesem Material werden die Pflanzen gezogen, und hier hat man es, gegenüber den Versuchen in der Erde, in der Hand, ganz nach Belieben den Pflanzen ihre Nährstoffe und das Wasser zuzuführen.

Es entsteht nun, wenn man Versuche über die Wirkung der Nematoden anstellen will, die Frage: Wie kann man die Nematoden in einigermaßen gleicher Menge in die einzelnen Kulturgefäße einführen?

Wir haben dies nach mehrjährigen vergeblichen Versuchen in der Weise bewerkstelligt, daß wir im Herbst von Rüben die feineren Wurzeln, welche reich mit Nematoden besetzt waren, abschnitten. Diese haben wir dann mit den Nematoden durch Abspülen in Wasser von aller Erde befreit, was bei vorsichtiger Arbeit leicht gelingt. Die reinen Wurzeln haben wir mit der Scheere in ein bis zwei Zentimeter lange Stückchen geschnitten und diese mit dem oben erwähnten nährstofffreien Sand-Torfgemisch vermengt. Dieses Material wurde im Winter an einen kühlen Ort gestellt. In derartigem künstlichen Bodengemisch entwickeln sich die Nematodenlarven vollständig normal, und im Frühjahr hat man ein Material, welches reichlich mit lebenden Nematoden durchsetzt ist. Um die Menge festzustellen, wurde das Gemisch durch ein Sieb gerieben und mikroskopisch untersucht. Es stellte sich heraus, daß in jeder Probe, die etwa 0,5 g schwer war, durchschnittlich sechs bis zehn lebende Nematoden vorhanden waren. Auf diese Weise waren wir in der Lage, ziemlich gleiche Mengen von Nematoden jedem Topfe hinzuzufügen und so zu Versuchen zu kommen, deren Resultate wirklich brauchbar sind.

Über diese Versuche und die chemischen Veränderungen, welche die Pflanzen durch die Nematoden erleiden, sollen nun Ihnen im folgenden einige Mitteilungen gemacht werden.

Die Versuche sind in der Weise ausgeführt worden, daß ein Teil der Pflanzen ohne Nematoden aufgezogen wurde, während ein anderer Teil der Töpfe mit wenig und ein dritter Teil mit viel Nematoden infiziert wurde. Die Resultate dieser Versuche finden sich wieder sehr gut veranschaulicht in der in Ihren Händen befindlichen Broschüre. Ich verweise Sie zunächst auf die Taf. I und II. Es sind immer nur einige Rüben jeder Versuchsreihe photographiert, welche den Typus der Pflanzen veranschaulichen. Doch ausdrücklich sei darauf hingewiesen, daß die Kontrollversuche; je vier an der Zahl, ausgezeichnet übereinstimmten. Die Nr. 4 auf der Taf. I mit kräftigem Blätterwuchs ist ohne Nematoden gezogen. N. 5 hat sehr schwaches Kraut und Nr. 11 ebenfalls. Die Blätter hängen schlaff herunter, sie haben meistens eine veränderte gelbbraune Farbe. Die erste Reihe ist mit wenig Kali gedüngt. Es ist in der Praxis schon oft beobachtet worden, daß bei schwacher Kalidüngung die Pflanzen arg durch Nematoden geschädigt wurden, was bei stärkerer Kalidüngung

weniger auftritt. Bei der folgenden Reihe, die in gleicher Weise wie die erste mit Nematoden geimpft worden ist, aber starke Kalidüngung erhalten hat, sehen Sie bei allen drei Pflanzen, gleichviel, ob sie mit Nematoden geimpft sind oder nicht, denselben kräftigen und normalen Blätterwuchs.

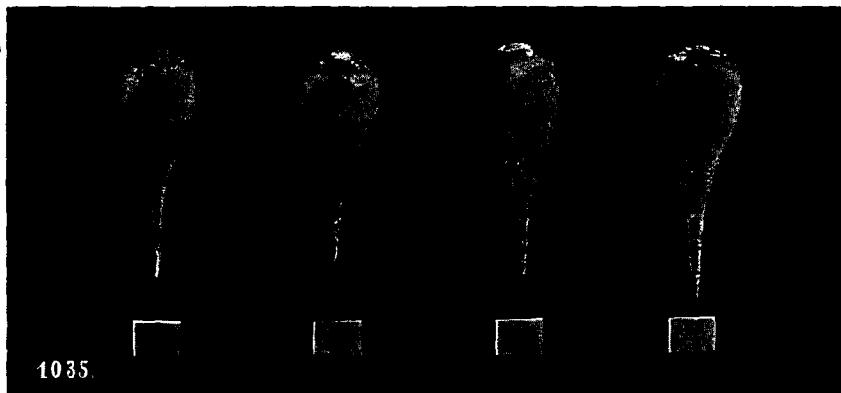
Dadurch, daß die Nematoden sich in die feinsten, für die Ernährung der Pflanzen so wichtigen Wurzeln einbohren, werden diese in ihrem Wachstum gestört. Die Rübe hält sich allerdings und bildet schnell neue Wurzeln, aber der Rübenkörper nimmt hierbei eine ganz veränderte Ge-

die Nematoden die äußere Form der Rüben beeinflußt. Weitere Abbildungen, durch welche das zuletzt Gesagte immer wieder bestätigt wird, finden Sie noch mehrfach in der in Ihren Händen befindlichen Originalarbeit.

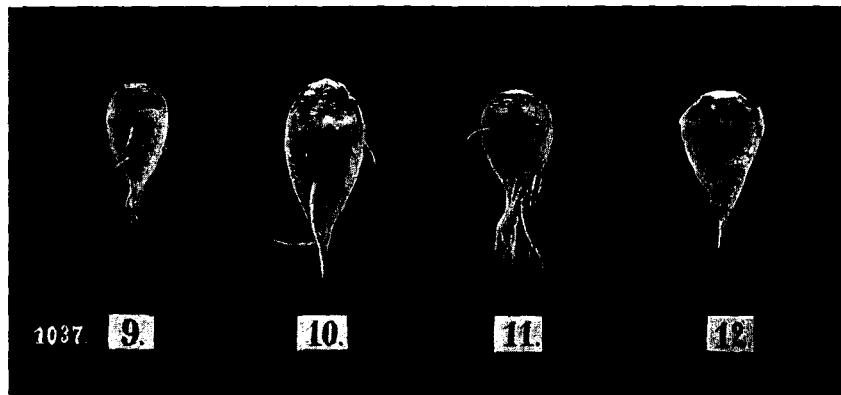
Um noch einmal auf die Blätter zurückzukommen, so mag darauf hingewiesen werden, daß gekrümmte, oft spitze Blätter mit gelblichen, braunen oder weißen Flecken stets beobachtet werden, wenn die Rübe stark an Kalimangel leidet. Dieselbe Erscheinung findet man auch, wenn die Nematoden die Rübe arg beschädigt haben. Auf dem Felde natürlich unterliegen diese Erscheinungen an den Blättern sehr verschiedenen Variationen.

Nun möchte ich noch kurz einige Mitteilungen darüber machen, wie der Ertrag und die Zusammensetzung der Rüben durch die Nematoden verändert werden. Auch dieses soll wieder an der Hand der oben erwähnten Versuche geschehen.

Bei der Feststellung der Ernte kommt es für den Landwirthauptsächlich auf die Rüben, weniger auf das Kraut an. Für die Beurteilung der Frage aber, ob eine Rübe normal gewachsen ist, ist die prozentische Feststellung der Krautmenge von größter Wichtigkeit. Wir wissen nun, daß die Gesamtrockensubstanz einer normal ernährten Rübenpflanze etwa 65 %



Tafel III.



Tafel IV.

stalt an. Derartigen mit Nematoden besetzten Rüben fehlt der lange Schwanz, die Rüben nehmen eine kurze sellerieähnliche Form an, mit zahlreichen, oft dicken Seitenwurzeln.

Die Taf. III und IV zeigen Rüben, die mit wenig Kali behandelt waren. Die auf Taf. III sind ohne Nematoden und zeigen die normale Form einer Zuckerrübe. Bei den Rüben auf der Taf. IV, welche mit Nematoden infiziert waren, fehlt überall der Wurzelschwanz. Daselbe Bild zeigt sich auf den folgenden Taf. V und VI. Hier war eine starke Kalidüngung gegeben worden. Die ersten vier Rüben ohne Nematoden haben normale Form, die zweiten vier mit Nematoden zeigen bei sämtlichen Rüben wieder die typische kurze, sellerieähnliche Form. Ganz übereinstimmend in allen Versuchen hatten

Rübe und 35 % Kraut enthält. Bei Stickstoff- und Phosphorsäuremangel ändern sich diese Verhältnisse kaum, bei Kalimangel steigt jedoch der prozentische Krautgehalt, und zwar zugleich mit der Zunahme des ersteren.

Durch Einwirkung der Nematoden wird nun auch bei ganz normaler Düngung die Erntemenge stets heruntergedrückt, und zwar die der Rüben um etwa 32 %, die des Krauts um 7 %, d. h. es steigt in derartig geschädigten Rüben der prozentische Krautgehalt. Bei schwacher Kalidüngung haben wir einen Rübenausfall von 50 und eine Verminderung der Krautmenge um 20%; der Krautgehalt wird hier also in stärkerem Maße erhöht.

Ebenso erleidet die chemische Zusammensetzung durch Nematoden geschädigter Rüben

eine große Veränderung. Bei normaler Düngung werden der Rübenpflanze durch die Nematoden alle wichtigen Nährstoffe in nahezu gleicher Weise entzogen. Die ganze Rübenpflanze, also Rübe und Kraut zusammen, enthielt der nicht durch Nematoden geschädigten gegenüber — 33% N, — 27% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, — 30% K<sub>2</sub>O — 27% Na<sub>2</sub>O — 28% MgO, aber + 12% CaO.

Wenn wir diesen Nährstoffausfall für Rübe und Kraut gesondert betrachten, so finden wir, daß die Hauptmenge der Rübe entzogen ist, der kleinere Teil den Blättern. Wir fanden bei der Rübe: — 54% N, — 49% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, — 52% K<sub>2</sub>O, — 50% Na<sub>2</sub>O, — 43% MgO, — 19% CaO; beim Kraut: — 11% N, — 11% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 17%, K<sub>2</sub>O, — 24% Na<sub>2</sub>O, — 25% MgO, + 16% CaO.

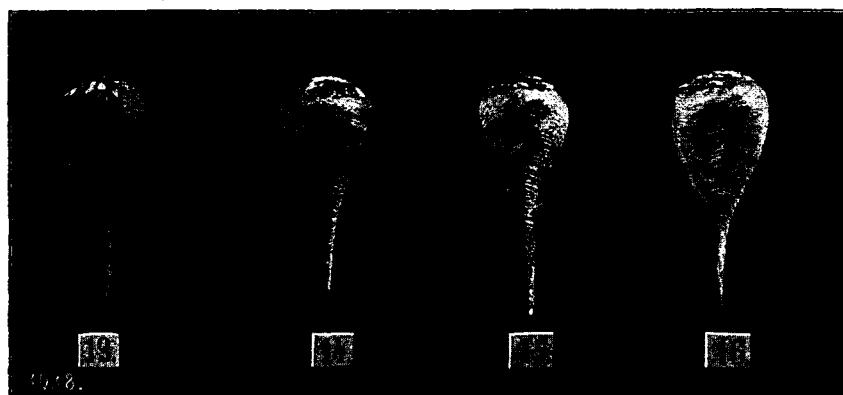
Etwas anders ist die Verminderung des Nährstoffgehaltes durch die Nematoden bei schwacher Kalidüngung. Hier fanden wir in der nicht durch Nematoden geschädigten Rübe gegenüber in der ganzen Pflanze: — 40% N, — 61% K<sub>2</sub>O, — 3% Na<sub>2</sub>O, — 29% MgO, — 33% CaO. In der Rübe allein: — 65% N, — 75% K<sub>2</sub>O, + 22% Na<sub>2</sub>O, — 48% MgO, — 9% CaO; im Kraut allein: — 1% N, — 46% K<sub>2</sub>O, — 6% Na<sub>2</sub>O, — 24% MgO, — 35% CaO.

Phosphorsäure ist hier wegen Mangel an Substanz nicht bestimmt, dieselbe würde sich aber jedenfalls ähnlich verhalten haben. Bevor wir einige Schlüsse aus diesen Zahlen ziehen, wollen wir noch die durch die Nematoden bewirkte Veränderung des Zuckergehaltes in den Rüben betrachten. Bei normaler Düngung finden wir gemäß der Verminderung des Rübengewichts um 32% eine Verminderung der geernteten Zuckermenge um 29%, der prozentische Zuckergehalt in der Rübe ist jedoch nicht erniedrigt. Bei schwacher Kalidüngung finden wir bei einer Erniedrigung des Rübengewichtes um 59% einen Ausfall der Zuckerernte um 66%, der prozentische Zuckergehalt in der Rübe ist aber um etwa die Hälfte der nicht durch Nematoden geschädigten Rübe gegenüber gesunken.

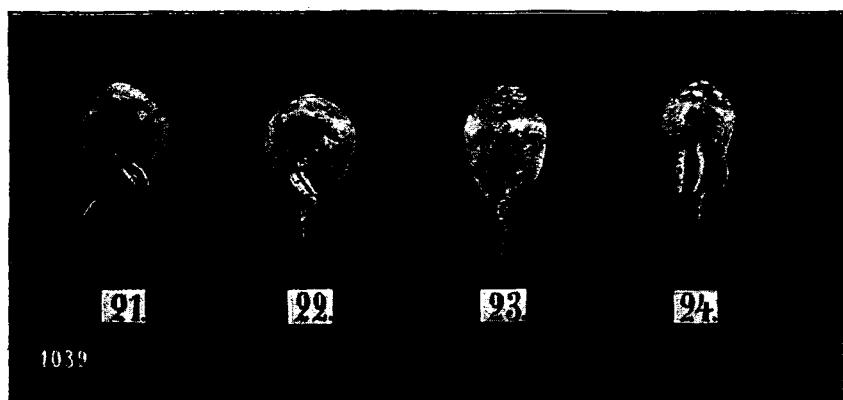
Im vorher gesagten sind nur die hauptsächlichsten Zahlen wiedergegeben, die Zeit verbietet

es, auf alle Einzelheiten einzugehen; es sei in dieser Beziehung auf die Originalarbeiten verwiesen. Einige Schlüsse sollen aber aus den angegebenen Zahlen hier noch gezogen werden.

Zunächst handelt es sich um die Frage: In welcher Weise wirken die Nematoden? Da die Wurzeln der Rüben in empfindlichster Weise durch die Nematoden geschädigt werden, so liegt die Annahme nahe, daß dadurch einfach eine verminderde Nährstoffaufnahme erfolgt. Diese Annahme scheint aber nach den erhaltenen Resultaten nicht zulässig zu sein, denn es ist nicht einzusehen, warum dann nicht alle Nährstoffe



Tafel V.



Tafel VI.

in gleicher Weise davon betroffen werden sollten. Da dieses aber nicht der Fall ist, so können wir, wie es auch Hellriegel schon früher ausgesprochen hat, nur annehmen, daß die Nematoden eine saugende Wirkung ausüben, daß die durch Nematoden geschädigten Rüben aber im übrigen genau den allgemein gültigen Ernährungsgesetzen folgen, wozu sie durch die fortgesetzte schnelle Neubildung von Wurzeln befähigt werden. Diese Annahme steht im vollen Einklang damit, daß bei Kalimangel, sonst aber normaler Düngung die vom Kraut aufgenommene Stickstoffmenge nicht sank; daß da, wo das Kalium fehlte, wie auch sonst in den Pflanzen, der Natrongehalt stark erhöht wurde; ferner mit dem abweichenden Verhalten des Kalkes und schließlich mit der Zuckerbildung. Letztere

steht bekanntlich mit dem Kalium in engem Zusammenhang. Bei reichlicher Kalidüngung wurde zwar die Gesamtzuckerernte vermindert, aber der prozentische Zuckergehalt in der Rübe sank nicht, weil eben durch fortgesetzte Neu-

Für die Praxis lassen sich aus diesen Resultaten viele wichtige Folgerungen ziehen, doch es würde zu weit führen, dieselben hier zu besprechen. Das aber ist wohl sicher: Durch die Düngung allein wird sich der Nematodenschaden



Tafel VII.

aufnahme von Kalium die Zuckerbildung ungestört ihren Fortgang nehmen konnte; bei Kalimangel sank nicht nur die Zuckerernte, sondern auch der prozentische Zuckergehalt, wie stets in Rüben, die bei starkem Kalimangel wachsen, weil eben keine Möglichkeit zur Neubildung vorhanden war.

kaum ganz aus der Welt schaffen lassen, denn wenn es auch gelingen sollte, durch reiche allgemeine Überschüßdüngung, welche die Pflanzen in die Lage bringt, die entzogenen Nährstoffe stets durch neue zu ersetzen, den Nematoden-schaden zu vermindern oder gar zu verhüten, — manche Beispiele aus der Praxis scheinen

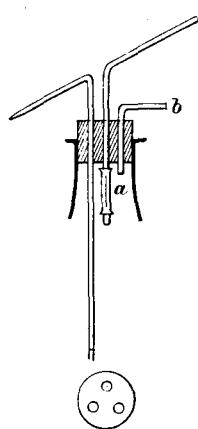
dieses zu bestätigen —, so verringert sich bei einer Überschüßdüngung, besonders mit Stickstoff, stets die Rentabilität des Rübenbaues. Vor allen Dingen aber darf man da, wo Nematodenbeschäden zu befürchten ist, das Kalium nicht in das Minimum kommen lassen, um die Zuckerbildung nicht in ungünstiger Weise zu beeinflussen.

## Spritzflasche.

Von T. H. KNÖSEL.

(Eingeg. d. 27. 7. 1904.)

Spritzflasche „Lungenschoner“ nach Meyer nennt sich eine zum D. R. P. angemeldete, in Nr. 40 der Chemiker-Zeitung beschriebene Erfindung, nach welcher sowohl im Blasrohr, als auch in der Spitze des Austrittsrohrs je ein Rückschlagventil aus Glas in entsprechenden Rohrausweiterungen eingesetzt sind. Der beabsichtigte Zweck wird ja durch diese Einrichtungen vollkommen erreicht. Aber in



Nr. 54 empfiehlt Herr Dr. A. Wilmelny dafür die weit einfachere, bei der man auf das Mundstück ein Stückchen Gummischlauch aufsteckt, welches man zum Abschließen der eingeblasenen Luft entweder mit den Zähnen zusammenbeißt oder mit Daumen und Zeigefinger zusammendrückt. Und in Nr. 56 wieder gibt H. Weber seiner Konstruktion den Vorzug, nach der das Stückchen Gummischlauch durch einen kleinen Glashahn ersetzt wird, den man in das Blasrohr einschaltet.

Den Vorzug der größten Einfachheit in der Konstruktion und namentlich auch im Gebrauch hat auch diese Form noch nicht, denn man hat

zur Bedienung Mund und beide Hände nötig, ebenso wie bei dem aufgesetzten Gummischlauchstückchen. Diese Vorteile vereinigt eine ganz alte Konstruktion, welche Mitte der sechziger Jahre im Laboratorium des Dresdener Polytechnikums von einem Studienkollegen, namens Hartmann, erfunden worden, aber scheinbar wenig bekannt geworden ist.

Das innere Ende des Blasrohrs enthält ein Rückschlagventil a von einfachster Art aufgesetzt, nämlich ein Stückchen Gummischlauch, welches am anderen Ende mit einem kleinen Glasstopfen verschlossen wird. In den Schlauch macht man mit einem sehr scharfen Messer einen feinen Schnitt, der dann durch den Überdruck im Innern scharf zusammengepreßt und so geschlossen wird. Um nun aber jederzeit den Überdruck nach Belieben aufhören lassen zu können, wird noch ein drittes, kurzes, rechtwinklig gebogenes Glasrohr „b“ durch den Stopfen durchgeführt, dessen äußere Öffnung man mit dem Daumen derselben Hand verschließt, in der man die Spritzflasche hält. Nimmt man den Daumen weg, entweicht sofort der Druck aus der Spritzflasche. Ebenso kann man durch das Rohr b auch Flüssigkeit aus der Flasche beim Umkehren derselben auslaufen lassen, was bei der Meyerschen Konstruktion nicht geht.

Die Konstruktion von Hartmann ist von allen die einfachste. Jeder kann sie sich selbst im Laboratorium herstellen; nur wird man die drei Durchbohrungen des Stopfens nicht in einer Linie hintereinander vornehmen, wie sie im Durchschnitt der besseren Klarheit wegen gezeichnet worden sind, sondern sie so verteilen, wie es der Grundriß angibt. Man hat hier keine umständlichen Apparate nötig und braucht — wie gesagt — zur Bedienung nur eine Hand.

Ich habe mir in allen Fabrikatorien, in denen ich zu tun hatte, stets diese Spritzflasche „Lungenschoner“ wieder gebaut und bin mit ihr immer zufrieden gewesen. Es wird jedem anderen eben so gehen, der sie sich nach diesen meinen Angaben nun selbst anfertigen wird.

## Referate.

### I. I. Analytische Chemie.

**Th. W. Richards und R. Cl. Wells. Das Nephelometer; ein Instrument zur Entdeckung und Bestimmung opaleszierender Niederschläge.** (J. Am. Chem. Soc. 31, 235—243. März.)

Der von den Verff. beschriebene Apparat soll die Bestimmung kleiner Mengen fein verteilter Niederschläge ermöglichen. Solch fein verteilte Niederschläge reflektieren Licht, und die Intensität des reflektierten Lichtes ist ceteris paribus eine Funktion der Menge des Niederschlages. Der Apparat stellt im wesentlichen eine Verbesserung des bereits vor einigen Jahren von Richards (Proc. Am. Acad. 30, 385) beschriebenen „Nephelometers“ dar, und das Prinzip desselben ist dem eines Kolorimeters ähnlich; bezüglich seiner Kon-

struktion und der Gebrauchsweise sei auf die Originalabhandlung verwiesen.

Zur Erzielung genauer Resultate ist es besonders wichtig, daß die zu untersuchende Lösung und die Vergleichslösung unter gleichen Bedingungen gefällt werden. Der Apparat gestattet die Bestimmung von 1—2 mg Substanz, suspendiert in 1 l Flüssigkeit.

—br—

**E. Fischer. Eine neue Pyknometerpipette.** (Chem.-Ztg. 28, 359. 13. 4.)

Der Apparat stellt eine Pipette dar, deren beide Fortsätze nach aufwärts gebogen sind, so daß beim Umlegen ein Ausfließen der Flüssigkeit nicht stattfinden kann. Der Bauch der Pipette ist einseitig abgeplattet, so daß dieselbe sicher auf der Wage liegen kann. Bei der Marke ist das Rohr derart verjüngt, daß das Einstellen auf 1 mg genau erfolgen kann.