FLORA.

№. 6.

Regensburg. 14. Februar. **1857.**

Inhalt: Original-Abhandlung. Speerschneider, das Faulen der Kartoffelknollen durch die Sporen des Blattspilzes Peronospora devastatrix verursacht. — Getrocknete Pflanzensammlungen. Tuckerman, Lichenes Americae septentrionalis exsiccati. — Botanische Notizen. Schacht, über die Milchsaftgefässe der Carica Papaya etc. — Personal-Notizen. Todesfälle. Ehrenbezeigung. Reisende. — Anzeige Opiz, XXXIX. Jahresbericht der Pflanzen-Tausch-Anstalt.

Dass das Faulen der Kartoffelknollen bei der sogenannten Kartoffelkrankheit durch die ausgestreuten und keimenden Sporen des Blattpilzes (Peronospora devastatrix) verursacht wird, durch Experimente bewiesen von Dr. J. Speerschneider.

Man nimmt gegenwärtig ziemlich allgemein an, dass das Faulen der Kartoffelknollen in der bezeichneten Krankheit dadurch bedingt werde, dass durch den bekannten Pilz des Blattes die Athemöffnungen dieses sich verstopften, dadurch die Ernährung der Pflanze gestört, die Knollen in ihrer Entwicklung beeinträchtigt würden und endlich in der Allen bewussten Weise erkrankten. Es ist dies so eine Annahme, die, weil eben keine bessere Erklärung vorhanden war, und einige, freilich nicht besonders erwogene, physiologische Data für sie zu sprechen schienen, nach und nach sich eine nicht geringe Geltung erworben hat. Meine Absicht ist es zwar nicht, in diesen Zeilen die Unhaltbarkeit jener Hypothese in allen Punkten nachzuweisen, einige Thatsachen aber muss ich erwähnen vorzüglich desswegen, weil sie zunächst es waren, die mich von jener Meinung abbrachten und auf andere Wege führten.

1) Ich konnte den Nachweis als in den bisher erkannten Gesetzen der Pflanzenphysiologie nicht begründet erachten, dass durch eine unvollständige (denn mangelnd und rein aufgehoben ist sie nicht zu nennen) Athmung des Blattes durch die Spaltöffnungen die Ernährung in der Weise stocken soll, dass oft nur einzelne Theile der Pflanze, ja nur einzelne, an sehr dünnen und verhältnissmässig wenig lebensfähigen Ausläufern hängende Knollen, in der bekannten

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0083-5

Weise, nämlich immer von der Oberfläche aus nach innen fortschreitend erkranken.

2. Wie will man jene Erscheinung erklären, die jeder aufmerksame Beobachter gewiss schon öfters zu bemerken Gelegenheit hatte, dass an Kartoffelpflanzen, an denen das Kraut sammt und sonders im höchsten Grade erkrankt ist, sich häufig gar keine kranken Knollen vorfinden, und dass umgekehrt gar nicht so selten die gesammten Knollen einer Pflanze zerstört sind, wo wir dieses, nach dem vollkommen grünen und üppigen Laube zu urtheilen, am wenigsten vermutheten?

Diese letzteren Erscheinungen mögen hauptsächlich der Stein des Anstosses gewesen sein. Da man sie sich nicht erklären konnte, glaubte man sich zu der Annahme berechtigt, die ganze Pilzbildung für Folge der Erkrankung und diese selbst durch atmosphärische, tellurische und andere, wer weiss was für Einflüsse, bedingt zu halten, oder, die Krankheit sei nicht eine einzige, sondern es seien deren mehrere, mehrere Pilze, vielleicht in Verbindung mit anderweitigen Einflüssen, veranlassten theils die Erkrankung des Krautes (Kräuselkrankheit), theils die der Knollen, und diese unter den Erscheinungen entweder der sogenannten trockenen, oder der nassen Fäule. Und in der That tritt an der Knolle sehr häufig ein Pilz auf (Fusisporium Solani), der scheinbar ein ganz anderer als der des Blattes (Peronospora devastatrix) ist.

Betrachtet man aber den ganzen Verlauf und die ganze Entwicklung der Erkrankung der Kartoffelpflanze mit unbefangenen Augen, so muss sich wohl die Frage aufdrängen: Was wird aus den Sporen des Blattpilzes (Peronosp. devastatrix)? Diese werden natürlich abgeworfen. Wohin aber gelangen sie?

1. Auf andere, benachbarte Blätter. Hier dringen sie in die Spaltöffnungen der unteren Fläche ein, keimen daselbst und lassen endlich aus jenen Oeffnungen, und zwar einzig und allein aus ihnen, fruchttragende Pilze hervorsprossen. Der Pilz vermehrt sich auf diese Weise ungemein schnell ins Ungeheuere und zerstört rasch das Laub ganzer Kartoffelpflanzungen.

2. Fallen die abgeworfenen Sporen auf die Stengel der Kartoffelpflanzen. Auch hier keimen dieselben und bald zeigen bräunliche, missfarbige Flecken die Stellen an, wo die eingedrungenen Sporenschläuche umherwuchernd die Zellen zerstören. Greift diese Zerstörung weiter um sich, so stirbt endlich die Pflanze ab und

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0084-1

zwar früher als die Knolle die gehörige Reife erlangt hat. Zu einer Sporenbildung kömmt es aber am Stengel nicht, oder doch nur selten, da die Epidermis dieses Pflanzentheiles nur verhältnissmässig wenig Spaltöffnungen besitzt.

3. Gelangen die bezeichneten Sporen auf und in die Erde und natürlich auch an die hier befindlichen Knollen. Untersucht man recht vorsichtig, so wird man, wenn auch selten, doch sicher bisweilen an der Oberfläche jener keimende Sporen des Blattpilzes (Peronosp. devast.) finden, und zugleich bemerken, dass von hier die Erkrankung ausgeht. Hieher einschlägige, mikroskopische Untersuchungen waren es zunächst, die mir den Gedanken an folgende Versuche eingaben:

1. Auf reife, mit dicker, wohlausgebildeter Schale (Korkrinde) versehene Kartoffelknollen streute ich Sporen des Blattpilzes (Peronosp. devastatrix) in der Weise aus, dass ich Kartoffelblätter, an welchen jener Pilz sich in grosser Menge entwickelt hatte und reife Sporen trug, mehrmals auftupfte. Nachdem ich mich überzeugt, dass an den betreffenden Stellen wirklich Pilzsporen hafteten, band ich die Knollen, des Schutzes wegen, in Tücher ein und bewahrte sie sehr trocken auf. Nach etwa 4 Wochen wurden sie merklich welk, von einer Erkrankung aber war nichts zu bemerken, selbst nach längerer Zeit nicht. Keine der Sporen sah ich keimen.

2. In ähnlicher Weise behandelte ich eine andere Anzahl Knollen, band diese aber in angefeuchtete Tücher und bewahrte sie in feuchter Erde und feuchtem Moose auf. Nach 16 Tagen, da ebenfalls keine Krankheitsspuren auftraten, untersuchte ich die mit Sporen bestreuten Stellen mikroskopisch und fand jene hie und da keimend. Ja einige hatten ihre Schläuche selbst in die Korkschicht eingetrieben, hier war aber, meist in der dritten oder vierten Zellenlage, wahrscheinlich aus Mangel an Ernährung, eine Verschrumpfung eingetreten. In keinem Falle waren die Schläuche bis in das stärkmehlhaltige Parenchym eingedrungen.

3. In einer dritten Versuchsreihe nahm ich reife, dickbeschalte Knollen, entblösste diese an einer oder mehreren Stellen von ihrer Korkschicht und streute hierauf theils blos Sporen des mehrerwähnten Pilzes, theils befestigte ich Stückchen von Blättern, die mit jenem überwuchert waren, darauf, band die Knollen zum Schutze gegen Schmutz in feuchte Tücher und bewahrte sie in diesem Zustande 5—10 Tage in feuchter Erde oder feuchtem Moose auf. Nach 4-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0085-7

7-10 Tagen zeigten alle Knollen, ohne Ausnahme, an jenen entblössten Stellen die ersten aber entschiedensten Spuren der Erkrankung. Mit dem Mikroskop vorgenommene Untersuchungen belehrten mich, dass die Sporen lebhaft keimend ihre Schläuche in das Parenchym der Knollen eingetrieben hatten und alle Zellen in der Nähe dieser eingedrungenen Schläuche zu bräunen und zu zersetzen begannen.

4. Bei anderen Versuchen nahm ich eine Anzahl junger Knollen, an denen die Korkschicht nur erst in einigen Zellenlagen vorhanden war und noch leicht abblätterte, befestigte auf dieselben theils mit Pilzen versehene Blätter, theils säete ich einfach nur Sporen auf. Alle aber wurden, in feuchte Tücher eingebunden, in feuchter Erde oder in feuchtem Moose aufbewahrt. Nach 3-5-10 Tagen waren alle diese Knollen erkrankt. Schläuche keimender Sporen waren durch die dünne Korkzellenschicht hindurch in das Parenchym gedrungen und wucherten nach allen Richtungen hin. Die Wandungen der benachbarten Zellen fingen an sich zu bräunen und zu zersetzen.

5. Eine Anzahl junger, zartbeschalter Knollen wurde einige Zoll tief in Erde vergraben und dieser Stelle entsprechend die Erde mit erkrankten Kartoffelblättern, an denen Pilze mit reifen Sporen in bedeutender Menge waren, bedeckt. Von Zeit zu Zeit begoss ich mit reinem Flusswasser diese aufgestreuten Blätter so, dass die Feuchtigkeit hinab auf die Knollen dringen und natürlich auch Pilzsporen dorthin führen musste. Nach 14 Tagen waren fast alle Knollen mehr oder weniger erkrankt, und an einigen gelang es mir, Pilzsporen von *Peronosp. devast.* auf der Oberfläche nachzuweisen.

6. Aus Kartoffelknollen, die auf eine der angegebenen Weisen zum Erkranken gebracht worden waren, und die längere Zeit (6—10 Wochen) sorgfältig aufbewahrt und beobachtet wurden, brach endlich *Fusisporium Solani* hervor. Durch mikroskopische Untersuchung liess sich nachweisen, dass das Mycelium dieses Pilzes von den in dem Parenchym der Knollen umherwuchernden Sporenschläuchen der *Peronospora devastatrix* herstammte.

Diese Versuche, die ich schon im Herbst 1855 anstellte und verflossenes Jahr öfter wiederholte, ergaben immer das nämliche Resultat. Ich habe die feste Ueberzeugung gewonnen, dass Jeder, der dieselben mit den gehörigen Vorsichtsmassregeln anstellt, sich von ihrer Richtigkeit überzeugen wird.

Was aber folgert sich aus diesen Versuchen? Gar Mancher

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0086-2

lei, was die berüchtigte, räthselhafte Krankheit unter ganz anderen Gesichtspunkten erscheinen lässt, was alle jene geheimnissvollen Erscheinungen höchst ungezwungen und einfach erklärt. Einige dieser Folgerungen sind:

1. Die Schläuche der keimenden Sporen von *Peronospora devastatrix* dringen in das Parenchym der Kartoffelknollen ein. In Folge dieses Eindringens erkranken diese und werden nach und nach zerstört. Der Pilz ist also die Ursache der Krankheit.

2. Die Pilzsporen gelangen nur zufällig auf die Knollen und desswegen ist es wohl denkbar und erklärlich, dass eine Kartoffelpflanze mit krankem Laube gesunde Knollen trägt und umgekehrt.

3. Die Erkrankung der Knolle findet nur statt bei Gegenwart von Feuchtigkeit, unter deren Einflusse die Pilzsporen keimen können.

4. Eine dicke Schale, in der sich viele Schichten von Korkzellen ausgebildet haben, verhindert das Eindringen des Schlauches der Pilzspore und aus diesem Grunde erkrankten vorzüglich leicht nur junge, zart beschalte, oder von ihrer dicken Schale entblösste Stellen alter Knollen.

5. Die Erkrankung der Knollen muss unter allen Umständen von der Oberfläche ausgehen und erst nach und nach nach dem Inneren fortschreiten.

6. Das Kraut der Kartoffelpflanzen muss immer erst erkrankt sein, ehe die sogenannte Fäule an den Knollen ausbrechen kann.

7. *Fusisporium Solani* und *Peronospora devastatrix* sind zwei nur morphologisch verschiedene Formen eines und desselben Pilzes.

Um den Kreis der Entwicklung jenes Pilzes, oder, was dasselbe sagen will, der Krankheit der Kartoffel vollkommen zu schliessen, wäre freilich noch nothwendig nachzuweisen, wie *Fusisporium Solani* zu *Peronospora devastatrix*, oder, wie von der Knolle die Krankheit übergetragen wird. Ich habe hierüber eine Anzahl Versuche angestellt, die im Wesentlichen darin bestanden, dass ich Sporen des ersteren Pilzes auf die Blätter und zwar auf deren Unterseite ausstreute, ohne jedoch bei allen Vorsichtsmaassregeln ein unmittelbares Erkranken erzielen zu können. Erst in neuester Zeit habe ich einige Beobachtungen gemacht, die mir dieses Misslingen zu erklären scheinen, und vielleicht habe ich nächsten Sommer schon das Vergnügen, aus *Fusisporium Solani* *Peronospora devastatrix* hervorgehen zu sehen

Wenn es aber fest steht, dass das Kraut der Kartoffelpflanze da-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0087-8

durch Veranlassung zur Erkrankung der Knolle wird, dass sich dort Pilzsporen bilden, die auf diese gelangen, in sie bei ihrer Keimung eindringen und zerstören, so ist diess ein Moment von gewiss grosser praktischer Wichtigkeit, indem sich hierauf ein rationelles Mittel basiren lässt, durch welches man höchst wahrscheinlich jener verderblichen Seuche, die man ja noch nicht für ausgestorben halte, mit Erfolg entgegentreten kann. Dieses Mittel besteht darin, zur Zeit, wo die Erkrankung der Blätter, oder die Entwicklung von *Peronosp. devast.* einzutreten droht, jedenfalls aber früher als Sporen des letztgenannten Pilzes in die Erde gelangt sind, einen grösseren Theil des Krautes und zwar des älteren, ausgewachsenen zu entfernen, die Kartoffelfelder abzublatten. Wird dieses in grösserer Ausdehnung gethan, so wird der Entwicklung des Blattpilzes der Boden genommen, dieser kann sich nicht mehr in so unbeschränkter Weise vermehren und wird natürlich auch die Knollen in nicht so grosser Anzahl anstecken und zerstören.

Neben dem sogenannten Faulen äussert sich die Kartoffelkrankheit auch darin, dass die Knollen in ihrer Entwicklung zurückbleiben und nicht die gehörige Reife erlangen. Es ist diess Folge des zu frühzeitigen Absterbens, nicht unmittelbar der Blätter, sondern theils des Stengels, theils des Wurzelstockes, theils der den Knollen als Träger dienenden Ausläufer. Alle diese Pflanzentheile können nämlich unter Umständen von den Schläuchen der keimenden Pilzsporen und deren Mycelium, so zu sagen, erwürgt werden. Durch das Abblatten der Pflanzen und die dadurch verhütete oder doch beschränkte Ausbildung der Peronosp.-Sporen, muss folgerecht auch das Absterben jener Pflanzentheile verhütet oder beschränkt werden, und die Knollen zu ihrer Ausbildung und Reife Zeit bekommen.

Man wird einwenden: Leidet denn durch dieses Abblatten nicht die Ausbildung der Knolle? Ich habe gewichtige Gründe, diess im Voraus zu verneinen. Versuche, die ich zur Beantwortung und Beseitigung jenes Einwurfes verflossenes Jahr auf mehreren Kartoffelfeldern angestellt habe, ergaben Folgendes: Die Kartoffelpflanzen, von denen ich kurze Zeit nach der Blüthe etwa zwei Drittel ihres älteren Laubes durch Abblatten weggenommen, fingen bald an, aus den Blattwinkeln der sich kräftig weiter entwickelnden Stengel neues Kraut zu treiben, das sich ebenfalls gut ausbildete. Ende Juli trat grosse Dürre ein, die den ganzen August hin-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0088-4

durch bis Mitte September anhielt. In Folge davon welkten und verdorrten endlich die Pflanzen ganzer Felder. Auch die, mit denen ich experimentirte, hatten dasselbe Schicksal. Die Krankheit kam nicht zum Ausbruche, denn was ich durch Abblatten erzielen wollte, hatte die Natur auf ähnliche Weise durch das Dürrwerden des Krautes erreicht. Als später die Knollen gesammelt wurden, waren diese insgesammt kleiner als gewöhnlich, sie hatten sich wegen mangelnder Feuchtigkeit nicht gehörig ausbilden können, sie liessen aber zwischen abgeblatteten und nicht abgeblatteten Pflanzen durchaus keinen Unterschied erkennen. Ich mag indessen auf diese Resultate noch kein allzugrosses Gewicht legen, weil die Experimente doch nicht ganz rein, sondern durch allgemeinen Misswachs getrübt waren.

Bei anderen Versuchen schnitt ich Kartoffelpflanzen nach der Blüthe einige Zoll über der Erde ab. Diese Stöcke trieben bald nicht nur neue Blätter und Sprossen, sondern auch Ausläufer, an welchen sich junge Knollen entwickelten, die aber, wie die älteren, nachweislich kleiner blieben. Das Abhauen und Abschneiden der Pflanzen, das man hie und da, aber ohne sich bewusst zu sein warum, zur Verhütung der Krankheit vorgeschlagen und ausgeführt hat, muss nach jenen Versuchen die Entwicklung der Knollen beeinträchtigen.

Im Bewusstsein, dass die Sache von zu grosser Wichtigkeit ist, muss ich alle Oekonomen und Landwirthe auffordern, die freilich nur im kurzen Abriss mitgetheilten Versuche zu wiederholen und zu prüfen. Sollte man zu diesen Experimenten weitere Anweisungen und nähere Aufschlüsse bedürfen, so werde ich, auf desshalb an mich brieflich gerichtete Anfragen, recht gern mit dem dienen, was mir zu Gebote steht.

Sobald mir Zeit und Gelegenheit es gestatten, werde ich durch eine kleine, populär gehaltene Schrift das grössere Publicum mit meinen Beobachtungen bekannt machen, und zu weiteren, umfangreicheren Versuchen anregen.

Blankenburg bei Rudolstadt im Thüringer Walde.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05973-0089-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 40

Autor(en)/Author(s): Speerschneider Julius

Artikel/Article: Dass das Faulen der Kärtoffelknollen bei der sogenannten Kartoffelkrankheit durch die ausgestreuten und keimendem Sporen des Blattpilzes (Peronospora devastatrix) verursacht wird 80-87