Eine neue Krankheit der Kartoffel.

Von Ernst Hallier.

Herr Dr. Bertram in Apolda hatte die Gefälligkeit, mich auf eine neue Kartoffelkrankheit aufmerksam zu machen, welche in diesem Herbst in dortiger Gegend beobachtet worden ist. Auch den Landwirthen war die Erscheinung durchaus neu und dieselbe ist um so auffallender, da sie in einem für die hiesige Gegend ganz ungewöhnlich trocknen Sommer auftrat. Vom Ende des Maimonats bis gegen Ende Septembers haben wir im Saalthal, einige unbedeutende, die Erdoberfläche kaum anfeuchtende Spritzregen abgerechnet, keine Niederschläge gehabt, da die wenigen Gewitter, wie so häufig, durch den aus dem Saalthal aufsteigenden warmen Luftstrom zerstreut wurden, oder, nach der Auffassung des gemeinen Mannes, rechts und links um den Jenaischen Saalkessel herumbogen.

Freilich ist die Umgegend Apolda's von den erwähnten wenigen Gewittern, zum Theil in Gestalt heftiger Hagelwetter, heimgesucht worden, aber abgesehen davon laborirte auch die dortige Gegend unter dem Einfluss der nämlichen Trockenheit. Der Sommer war im Saalthal in Folge der oben angedeuteten Verhältnisse den Parasiten sehr ungünstig, ja selbst die einjährigen Gartenunkräuter kamen zum Benefiz der Gartenbesitzer nur kümmerlich zur Entwickelung, ein schwacher Ersatz für den grossen Schaden, den die fortgesetzte Dürre verursachte.

Auf mittelschwerem Boden wie derjenige unseres Saalthals war der Kartoffelbau im verflossenen Sommer recht lohnend sowohl an Qualität wie Quantität, freilich nur in der Thalsohle oder in geringer Erhebung über dieselbe, nicht in den Weinbergen, wo der Ertrag zufolge des Wassermangels ein äusserst geringer war. Ich selbst habe in meinem Garten in unmittelbarer Nähe der Stadt

ungefähr 15 Tragkörbe Kartoffeln gebaut, von denen ich 8 bereits selbst ausgenommen habe ohne eine einzige kranke Kartoffel anzutreffen.

Apolda hat freilich andere Bodenverhältnisse als Jena (Keuper) und dadurch ist vielleicht theilweise das Auftreten von Kartoffelkrankheiten erklärt. Herr Dr. Bertram bemerkt überdiess ausdrücklich: "Die Kartoffeln stehen in mit Stallmist und Peruguano gut gedüngtem Boden und die Krankheit zeigt sich vorzugsweise an tiefgelegenen Stellen."

Was nun die Krankheit selbst anlangt, so zeigt sich mir an den vorliegenden Kartoffeln Folgendes:

- I. Eine noch vollkommen gesunde Kartoffel ist mit einem matt purpurrothen Filz eines Pilzmyceliums zum grossen Theil bekleidet. Ein Eindringen dieses Pilzes in die Schale hat noch nirgends stattgefunden, dieselbe ist durchaus unversehrt.
- II. Eine zum grösseren Theil noch gesunde, glatte und pralle Kartoffel ist auf der einen Seite, etwa zu einem Dritttheil der Oberfläche, etwas eingesunken. Die Schale ist auf dieser eingesunkenen Stelle noch vorhanden, auch noch ziemlich glatt. Sie ist auf der ganzen eingesunkenen Fläche mit demselben rothen Filz bekleidet wie auf der ersterwähnten Kartoffel; ausserdem aber zeigt sie sich ziemlich dicht und gleichmässig übersäet mit schwarzen dem blossen Auge punktförmig erscheinenden Flecken, welche den Eindruck von Perithecien eines sehr kleinen Pyrenomyceten machen. Die Randlinie des eingesunkenen Theils setzt diesen gegen den gesunden Theil scharf ab; sie erscheint grünlich schwarz und zeigt einen sehr unregelmässigen wie ausgefressenen Verlauf. Unter der Lupe erscheinen die erwähnten schwarzen Pünktchen deutlich knopfförmig; die ganze Oberhaut des kranken Theils der Kartoffel ist unter der Lupe äusserst zart grubig; am deutlichsten treten diese Grübchen auf der Randlinie hervor.
- III. Eine Kartoffel ist ungefähr zur Hälfte von einer krebsartig fressenden Krankheit gänzlich zerstört, während die andere Hälfte auf der noch meist unversehrten Oberhaut den purpurrothen Filz hie und da erkennen lässt. Auch hier ist die Grenze zwischen dem erkrankten und dem gesunden Theil noch ziemlich scharf, doch lässt sich die grünlich schwarze Linie nicht mehr deutlich wahrnehmen, vielmehr ist an der ganzen Grenze entlang der kranke Theil plötzlich in der vollkommensten Zerstörung begriffen. Der rothe Filz ist am mächtigsten an der Grenze entwickelt und

50 Hallier,

überspinnt von hier aus den gesunden Theil der Kartoffel. An dem kranken Theil bilden überall die stärkeführenden Zellen, bald glänzend und weiss, bald matt, bald gelbbräunlich verfärbt, die Oberfläche.

IV. Eine Kartoffel, welche äusserlich kaum noch das Ansehen einer solchen zeigt, da der grösste Theil derselben in dem soeben geschilderten Zustand der Zerstörung begriffen ist. Die wenigen Stellen, wo die Schale noch mehr oder weniger unversehrt erhalten blieb, sind mit dem rothen Filz und den schwarzen Wärzchen bekleidet. An den kranken Stellen ist die Schale entweder ganz zerstört oder aufgesprungen und theilweis abgelöst.

Soweit die Erscheinungen für das blosse Auge. Es ergiebt sich aus denselben nur soviel:

- 1) Die Kartoffeln gehen unter dem Einfluss einer krebsartig um sich greifenden Krankheit zu Grunde.
- 2) Diese Krankheit ist, soweit das Material Schlüsse auf dieselbe erlaubt, von einem Pilz begleitet, der höchst wahrscheinlich in irgend einer Beziehung zur Krankheit steht, weil er mit ihrer Ausbreitung über die Kartoffel in der seinigen gleichen Schritt hält. Die mikroskopische Untersuchung ergab über die Natur der Krankheit und des sie begleitenden Pilzes noch Folgendes:

Der matt purpurrothe Filz löste sich bei etwa 250facher Vergrösserung in ein schön kirschroth gefärbtes langgliedriges reich verzweigtes Pilzmycelium auf, in dessen Zellen sich hie und da Fetttröpfchen vorfanden. Die Fäden sind bandförmig und von mässiger Breite. Die Intensität der Färbung ist verschieden: bald tief kirschroth-purpurn, bald sehr blassroth, ja fast farblos. Der Träger des Farbstoffes ist die Zellmembran selbst; derselbe ist in der jugendlichen Zelle am intensivsten, bei der absterbenden Zelle verschwindet er.

Ein Unterschied in der Beschaffenheit dieses rothen Myceliums in den vier von mir untersuchten Fällen ist durchaus nicht nachweisbar, daher wohl vorläufig angenommen werden darf, dass es in diesen vier Fällen einer und derselben Pilzspecies angehöre. Ueber die Beschaffenheit des Mycels sei noch bemerkt, dass es sich strangförmig verfilzt und sich unregelmässig netzig über die Kartoffel verbreitet.

Zunächst entsteht die Frage: Hat das erwähnte Mycelium irgend einen Zusammenhang mit den erwähnten schwarzen Knöpfchen und welchen? Zur Beantwortung dieser Frage war vor

Allem eine genaue Untersuchung der schwarzen Punkte selbst erforderlich.

Diese erscheinen, von ihrer Unterlage abgelöst, unter dem Mikroskop ganz und gar undurchsichtig und schwarz. Zerdrückt man sie unter dem Deckglas, so sieht man, dass sie aus einem Mycel bestehen, welches in den äusseren Schichten ganz dieselbe Beschaffenheit hat wie das vorhin beschriebene purpurfarbene Mycel. Es ist hier schwarzpurpurroth und wird nach innen heller, anfangs bräunlich zuletzt farblos. Die äusseren dicht zusammengedrängten Hyphen sind kurzgliedrig und bilden eine Art Rinde um den kleinen Körper, welche keine Fructification irgend einer Art erkennen lässt. Es ist ein kleiner nach innen lockerer und farbloser, nach aussen dichter und dunkler Mycelknollen, also ein sogenanntes Sclerotium. In de Bary's Uebersicht über die Sclerotien*) würde unsere Form wohl der Rubrik a angehören, nämlich denjenigen Sclerotien, welche vorzugsweise der Gattung Peziza entsprechen und welche aus einer kurzgliedrigen Rinde bestehen mit dichtem langgliedrigem Kern. Bei jungen Sclerotien liess sich leicht der Zusammenhang mit dem rothen Mycelium nachweisen. denn die Rinde ging bei solchen ununterbrochen in das rothe Mycelgeflecht über.

Wenn nun dieses Pilzmycelium die Ursache der Erkrankung der Kartoffel sein sollte: wie bewirkt es dann dieselbe?

Zunächst liegt die Frage nahe genug, ob das Mycelium irgendwo die Schale der Kartoffel durchbohre. Ich untersuchte zuerst jene dunkle Berandung des kranken Theils der Kartoffel Nr. II. Die Schale erschien sowohl an diesem grünlichschwarzen Rande als auch innerhalb desselben kaum irgendwie verändert. Nirgends waren Durchlöcherungen nachweisbar, weder am Rande noch an der eingesunkenen Fläche und das Ansehen der einzelnen Zellen war fast normal. Die erwähnte zartgrubige Punktirung entspricht den einzelnen Zellen des Epiblema; sie ist an dem Rande wohl nur wegen des dunkleren Hintergrundes deutlicher sichtbar. Ueberall wo die Schale der Kartoffel irgendwie verändert ist, da besteht diese Veränderung in nichts Anderem als in der Abhebung ganzer übrigens unversehrter Partieen derselben, die wie durch einen Druck von innen emporgehoben und abgesprengt sind. Wirklich durchbohrt ist aber die Oberhaut der Kartoffel überall da, wo die

^{*)} Morphologie und Physiologie der Pilze. Leipz. 1866. S. 30-43.

Sclerotien ihr aufsitzen. Hebt man an einer erkrankten Stelle die Oberhaut vorsichtig ab, so sieht man auf ihrer Innenfläche alle Sclerotien vortreten und zwar um so tiefer, je vollkommener sie ausgebildet sind.

Nun steht zunächst für den Verlauf der Krankheit soviel fest, dass sie nicht etwa durch massenhaftes Eindringen des rothen Myceliums oder des Myceliums der Sclerotien in die Oberhaut direkt bewirkt wird, denn an den stark erkrankten Partieen der Kartoffel zeigen sich ganz andere Erscheinungen, ohne dass von den erwähnten Mycelien eine Spur aufzufinden wäre. Hier befindet sich nämlich das ganze Kartoffelparenchym mit der eingeschlossenen Stärke in einem Zustand hochgradiger Fäulniss, analog derjenigen, welche die schlechthin sogenannte Kartoffelkrankheit auszeichnet. Die Parenchymzellen sind grossentheils bis zur Unkenntlichkeit zerstört; das ganze Gewebe hat sich in einen Brei verwandelt, welcher aus mehr oder minder angegriffenen Amylumkörnern und Ueberresten der Membranen besteht. Ueberall aber finden sich ungeheure Mengen von Micrococcus in Molekularbewegung, theilweise in Theilung, theilweis zu kleinen Mycelfäden von grosser Feinheit ausgewachsen. Wo die Cocci den Amylumkörnern aufliegen, da sind sie zum Theil in diese eingedrungen, sie durchbohrend, nach verschiedenen Richtungen durchziehend und Rissbildungen verursachend. Manche Körner haben dadurch ein stark angefressenes Aussehen.

Das Eindringen von Mycelfäden in Amylum ist zuerst von Martius, später von Schacht beobachtet worden. Mir eigenthümlich ist nur die Beobachtung, dass auch der Micrococcus mit seinen zarten Keimlingen in das Amylumkorn der Kartoffel sich einbohrt. Zunächst wendete ich mein Augenmerk auf die Ursache der dunkeln Färbung des erwähnten Grenzringes. Die Oberhaut ist hier, wie bereits mitgetheilt wurde, unversehrt, aber die zunächst unter ihr liegenden Zellschichten sind mit Micrococcus und seinen zarten Keimlingen durchzogen und die Zellwände tiefbraun missfarbig. Die Farbe ist ein Zersetzungsproduct der Zellwand selbst. Dass dieser Farbstoff sich an der trocknen Kartoffel ganz an den Rand der kranken Stelle concentrirt, hat wohl keinen anderen Grund als die Adhäsion zufolge deren überhaupt eintrocknende Pigmenttropfen eine scharf berandete Fläche zurücklassen und trockene Blut- oder Tintenflecke in der Wäsche scharfe Ränder zeigen. Die ganze von dem schwärzlichen Rand umschriebene

Gewebemasse ist mehr oder weniger missfarbig, bräunlich. Macht man einen Schnitt senkrecht gegen die Kartoffeloberfläche in dem Stadium II der Krankheit, so sieht man den ganzen Boden der kranken Stelle durch jene braune bis schwärzlichgrüne Grenzschicht gebildet. Unterhalb dieser Grenzzone ist die Kartoffel gesund und saftig, über derselben in trockener Fäulniss (dry rot) begriffen. Das Einsinken der ganzen über dieser Zone befindlichen, vom erwähnten Ringe umschriebenen Kartoffelmasse ist daher sehr begreiflich.

Es wäre ja denkbar, dass, wie Payen für die gewöhnliche Kartoffelkrankheit nachgewiesen hat, das Pilzmycelium in den die Kartoffeln erzeugenden Zweigen und Ausläufern bis in die Knolle hinabstiege. Sorgfältig ausgeführte Radialschnitte durch die Ueberbleibsel solcher Tragzweige bis tief in die Knolle hinein, zeigten mir, dass diese Zweige mit der Krankheit keinen Zusammenhang haben und dass kein Mycelium in denselben in die Kartoffel hinabsteige. Da von dem rothen Mycelium die ganze Kartoffel übersponnen sein kann, ohne dass diese im geringsten leidet, so bleibt als einzig möglich die Annahme übrig, dass nur die kleinen Sclerotien die Krankheit erzeugen oder dass der Pilz gar keinen Zusammenhang mit derselben habe, gegen welche letztgenannte Annahme das Bedenken geltend gemacht werden muss, dass in diesem Fall das Auftreten des Micrococcus und des zarten von ihm gebildeten Myceliums unerklärlich wäre. Es musste sich daher naturgemäss die Untersuchung der Frage zuwenden: Steht der Micrococcus in irgend einem Zusammenhang mit den kleinen Sclerotien und in welchem?

Schon bei Lupenbetrachtung sieht man, dass die kleinen Sclerotien nicht auf der Oberhaut, sondern unmittelbar unterhalb derselben entstehen. Man sieht nämlich zuerst nur schwarze Fleckchen an der noch unversehrten Oberhaut, darauf bricht allmählig das Sclerotium von unten durch und erhebt sich immer mehr über die Oberfläche. Ueberall, wo sich Sclerotien befinden, vegetirt das Mycelium auch unter der Oberhaut, ohne jedoch tiefer in die Kartoffel einzudringen.

Auch das ist leicht zu constatiren, dass dicht unterhalb der Sclerotien die Bildung von Micrococcus schon begonnen hat, ohne dass das Mycelium an diese Stellen vorgedrungen wäre.

Es ist selbstverständlich, dass zur Beurtheilung des ganzen Verlaufs und des Wesens der Krankheit die vorstehenden Angaben nicht ausreichen, dass dazu vielmehr ausgedehnte Culturversuche erforderlich sind.

Von einigem Interesse aber mag es sein, diese Krankheit mit der schlechthin sogenannten Kartoffelkrankheit zu vergleichen, als deren Ursache man die Peronospora infestans ansieht.

Wesentlich verschieden ist in den beiden Krankheiten der Angriffspunkt des Parasiten. Die Peronospora infestans befällt zuerst die grünen Pflanzentheile und steigt aus ihnen im Innern des Stengelgewebes in die Kartoffel hinab*).

Ist die Kartoffel einmal in Fäulniss begriffen, so kann sie allerdings, besonders im Keller, andere Kartoffeln anstecken und dadurch die Krankheit verbreiten; aber es ist nicht nothwendig, dass dabei an ihrer Oberfläche Schimmelbildungen oder andere entwickelte Pilzbildungen auftreten. Es fehlt also für gewöhnlich das rosenrothe Mycel mit den kleinen Sclerotien.

Im Uebrigen lässt sich nicht läugnen, dass die beiden Krankheiten einige Aehnlichkeit mit einander haben. Das krebsartige Umsichfressen der Krankheit, das Einfallen der äusseren Zellschichten an den befallenen Theilen, der weissliche, mehlige Zerfall des kranken Gewebes, die Fäulniss unter dem Einfluss des Micrococcus — alle diese Dinge sind in beiden Krankheiten analog. Dagegen zeigt die gewöhnliche Kartoffelkrankheit eine unregelmässigere Gestalt der angefressenen Theile, eine schmutzigere Färbung und jenen bekannten üblen Geruch, welcher nach dem mir vorliegenden Material bei der Krankheit von Apolda fehlt**).

Die Vorsichtsmassregeln, welche man gegen die neue Krankheit empfehlen kann, sind wesentlich dieselben wie bei der gewöhnlichen Kartoffelkrankheit, nur dass diejenigen Massregeln in Wegfall kommen, welche sich zur Beseitigung des Pilzes bei seinem ersten Angriff auf das Laub eignen, da, soviel man weiss, der oben beschriebene Pilz nicht das Laub, sondern direkt die Knolle angreift. Vor allen Dingen sind diejenigen Massregeln zu ergreifen, welche sich der Kartoffelkrankheit gegenüber längst bewährt haben, nämlich:

^{*)} A. Payen. Les maladies des pommes de terre, des betteraves, des blés et des vignes. Paris 1853.

^{**)} Für die durch Peronospora hervorgerufene Krankheit habe ich neuerdings schönes Material dem Herrn Dr. Schultze in Paulinzella zu verdanken.

- 1) Der Anbau frühreifer Sorten, die schon in der trockenen Jahreszeit herausnehmbar sind.
- 2) Das Legen ganzer, mittelgrosser Kartoffeln, weil die zerschnittenen Mutterkartoffeln dem Pilz ohne Weiteres den Wegbahnen, besonders, wenn die Schnittfläche vor dem Legen nicht völlig abtrocknete. Ganz besonders ist diese Massregel auf feuchtem oder schwerem Boden zu empfehlen.
 - 3) Das Vermeiden niedriger Lage.
 - 4) Gewissenhafter Bodenwechsel.
- 5) Die Anwendung der Jülich'schen Methode. Auf Gartenboden habe ich es sehr bewährt gefunden, zwischen den Kartoffelreihen tiefe Gräben zu ziehen, mittelst deren Erde die Kartoffeltriebe niedergelegt werden.
- 6) Anwendung von blossem Mineraldünger, aber gänzliche Vermeidung von vegetabilischem und thierischem Dünger.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für Parasitenkunde

Jahr/Year: 1875

Band/Volume: <u>4_1875</u>

Autor(en)/Author(s): Hallier Ernst Hans

Artikel/Article: Eine neue Krankheit der Kartoffel 48-55