

Die Schwarzbeinigkeit und die Bakterien-Knollenfäule der Kartoffel.

Von

Regierungsrat Dr. Otto Appel.

Unter „Schwarzbeinigkeit“ versteht man eine Krankheit der Kartoffel, bei welcher die Pflanzen unter Schwarzverfärbung der unteren Stengelteile absterben. Das Bild, welches die Pflanze bei dieser Krankheit bietet, ist verschieden, je nach der Zeit, zu welcher der Stengel erkrankt, und je nach der Schnelligkeit, mit welcher die örtliche Zerstörung um sich greift.

Gewöhnlich sieht man Ende Juni einzelne Stöcke, die dadurch auffallen, daß sich ihre oberen Stengelteile nicht normal gestreckt haben; ihre Blätter stehen aufrecht und sind nach der Oberseite zusammengeklappt oder gerollt. Dabei heben sich die Triebe durch ihre gelblichgrüne Farbe von ihrer Umgebung ab. (Abb. 1.) Sie sind am Stengelgrund schwarz und lassen sich leicht ausziehen, da sie unten abgefault sind. An dem unterirdischen Stengel sind die Wurzeln häufig noch gesund, aber der Stammteil selbst ist schwarz und weich; meist ist er um diese Zeit in seinem unteren, der jetzt bereits verfaulenden Saatkartoffel am nächsten liegenden Teile schon ganz zerstört und nur die festeren Teile, die Gefäßbündel, sind als mißfarbige Stränge noch übriggeblieben. Allmählig schreitet die Zerstörung nach oben fort, bleibt aber stets auf die unteren Stengelteile beschränkt. Durch das Absterben des Stengelgrundes wird die Zufuhr von Wasser und Nährstoffen zu den oberen grünen Pflanzenteilen getrennt und schließlich ganz unterbrochen und die Pflanzen sterben ab. Solche Stöcke haben gewöhnlich überhaupt keinen Knollenansatz, oder, wenn ein solcher vorhanden ist, so kommen die jungen Kartoffeln nicht über Nußgröße hinaus, da ihnen von der Mutterpflanze keine Nahrung mehr zugeführt wird.

Pflanzen, die diesen Verlauf der Erkrankung zeigen, gehen schon während des eigentlichen Sommers — Juli und August — ein, ihre Stengel fallen um, wenn die unterirdischen Teile soweit abgefault sind, daß sie auch die obersten Wurzeln nicht mehr halten, und bei der Ernte erinnern höchstens noch einige vertrocknete, geschwätzte Stengel daran, daß an dem Plage eine Kartoffel gelegt worden war.

Anderes ist das Bild, wenn sich die Krankheit später oder weniger schnell entwickelt. Dann wachsen die Kartoffelpflanzen scheinbar gesund heran, entwickeln ihre Triebe normal, und auch in der Farbe unterscheiden sie sich nicht von ganz gesunden Pflanzen. Treten aber heiße und feuchte Tage ein, dann welken plötzlich diese scheinbar gesunden Pflanzen und sterben ab. Auch hierbei findet man, daß die unterirdischen Teile des Laubsprosses mehr oder weniger schwarz verfärbt sind. (Abb. 2.) Da aber die Pflanzen bei diesem Verlaufe erst später in ihrem Wachstum gestört werden, so finden sich gewöhnlich kleine Kartoffeln, die aber oft dunkle Flecke aufweisen, die ähnlich, wie die kranken Stengelteile, in Zersetzung begriffen sind. Auch diese Kartoffeln werden zerstört, wenn nicht die Krankheit so spät auftritt, daß sie schon nahezu ausgereift sind.

Bei besonders günstigen Witterungsverhältnissen oder bei sehr spätem Auftreten der Krankheit bleiben die oberirdischen Teile der Stöcke bis ans Ende der Vegetationszeit am Leben. Auch dann sind häufig die unterirdischen Teile teilweise zerstört, aber die Krankheit hat entweder nur einzelne Triebe des Stockes ergriffen oder an den im



Abb. 1.



Abb. 2.

Boden befindlichen Teilen nur einzelne Faulflecke erzeugt, ohne die ganze Pflanze zum Absterben gebracht zu haben. Bei dieser Art des Auftretens wird die Ernte in verschiedenem Grade beeinträchtigt. Zwar können alle Knollen der Staude gesund sein, meist aber ist eine Anzahl derselben in verschiedenem Grade naßfaul. Dabei sind die vorhandenen Faulflecke häufig so klein, daß sie bei der Ernte übersehen werden. Der Hauptschaden, den diese Form der Krankheit anrichtet, besteht daher oft nicht in dem Ernteausfall, sondern darin, daß die von solchen Stöcken geernteten Kartoffeln den Keim zur Weichfäule in sich tragen und häufig den Anlaß zum schnellen Faulen großer Kartoffelvorräte geben.

Die Bakterienfäule der Knollen steht zum Teil zweifellos mit dem Auftreten der Schwarzbeinigkeit der Mutterpflanzen in ursächlichem Zusammenhang. Dies ist durch Versuche erwiesen, bei denen sich ergab, daß einige Bakterienarten sowohl Knollenfäule als auch Schwarzbeinigkeit erzeugen können; auch folgt erfahrungsgemäß auf starkes Auftreten der Schwarzbeinigkeit im Felde häufig starkes Faulen der Knollen. Doch gibt es auch Bakterien, die ausschließlich Knollenfäule hervorrufen.

Die Bakterienfäule der Kartoffel ist eine charakteristische Weichfäule, das heißt, die Knollen werden je nach den Umständen mehr oder minder rasch in einen völligen Brei verwandelt, der von der festen Schale zusammengehalten wird. Kommt dieser

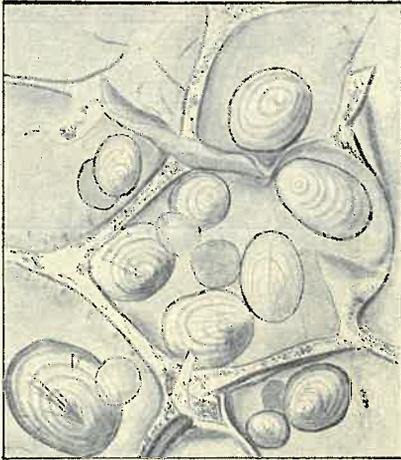


Abb. 3a.

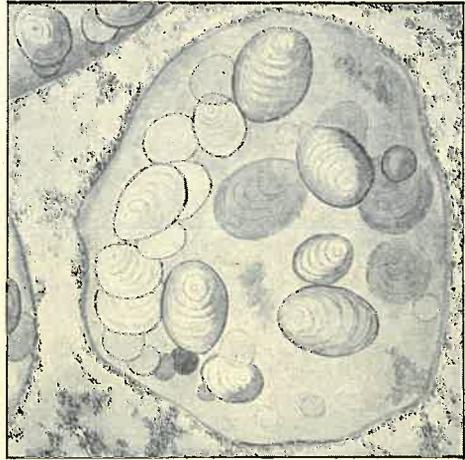


Abb. 3b.

Faulbrei mit der Luft in Berührung, so färbt er sich hellbraun bis schwarz. Solche naßfaule Kartoffeln bilden beim Lagern eine große Ansteckungsgefahr für die gesunden Knollen, und zwar um so mehr, je größer die Feuchtigkeit und die Wärme des Aufbewahrungsortes ist. Häufig genug kommt es vor, daß die Fäulnis so weit fortgeschritten, daß 3 B. Mieten im Frühjahr plötzlich zusammenbrechen, da ihr ganzer Inhalt faul geworden ist. Aber auch bei weniger heftigem Auftreten ist die Krankheit während des Winters gefährlich, da oft eine Menge Kartoffeln kleine Faulstellen bekommen, die beim Vorbereiten des Saatgutes übersehen werden und im Laufe des Sommers Anlaß zur Erkrankung zahlreicher Stöcke geben können.

Die Erreger der Schwarzbeinigkeit und der damit im Zusammenhang stehenden Knollenfäule sind Bakterien, die entweder von Jahr zu Jahr mit dem Saatgute verbreitet werden, oder unter besonderen Verhältnissen vom Boden aus die Pflanzen befallen. Wie die Verbreitung durch die Saatkartoffel vor sich geht, ist aus der Schilderung des Auftretens der verschiedenen Krankheitsformen ersichtlich. — Der Befall vom Boden aus geschieht meist nur unter besonderen Verhältnissen, und zwar entweder dann, wenn der Boden durch häufigeren Anbau von Kartoffeln allmählich mit den Schwarzbeinigkeitshakterien angereichert ist, oder wenn durch ungünstige Witterungsverhältnisse im Frühjahr die eben ausgetriebenen Keime sehr lange im Boden stecken bleiben, oder endlich, wenn durch irgendwelche Verwundungen Eingangspforten geschaffen werden. Als solche Verwundungen sind zu betrachten: Schnittflächen an den Knollen, wie sie an zerschnittenen Saatkartoffeln vorhanden sind, an sich geringfügige Pilzkrankungen, oder aber durch Tiere verursachte Stengelverletzungen. Nach

neueren Untersuchungen¹⁾ spielen als Überträger der säulniserregenden Bakterien die Milben eine besondere Rolle, und es ist sehr wahrscheinlich, daß auch andere kleine Tiere, wie Nematoden und Springschwänze, sich in derselben Weise betätigen. Tritt im Hochsommer längere, ungewöhnliche Feuchtigkeits- und Wärme ein, so können auch ohne Anreicherung des Bodens an Bakterien und ohne Verletzungen einzelne Stöcke besonders empfindlicher Sorten befallen werden.

Sind die Bakterien einmal eingedrungen, dann töten ihre Ausscheidungsprodukte die Zellen ab und bringen das Gewebe zum Zerfall, ohne jedoch die Zellwände selbst oder die Stärke zu zerstören. Abb. 3a zeigt im mikroskopischen Bilde einen Schnitt durch ein im Zerfall begriffenes Gewebestückchen; die Zellen lösen sich durch die Einwirkung der Bakterien voneinander ab. Ab. 3b zeigt eine in der bakterienhaltigen Flüssigkeit einer völlig verfaulenden Kartoffel schwimmende tote Zelle, bei der die Zellwand und die Stärkekörner noch erhalten sind.

Zur Bekämpfung der Krankheit bedient man sich wirtschaftlicher Maßnahmen, die im wesentlichen darauf ausgehen, völlig gesundes Saatgut zu beschaffen. Zu diesem Zwecke muß man seine Felder beobachten und, wenn die Schwarzbeinigkeit vereinzelt auftritt, die erkrankten Stöcke noch vor der Ernte entfernen. Tritt die Erscheinung sehr spät oder zu häufig auf, als daß man die Stöcke ausgraben könnte, so muß man die Ernte kranker und gesunder Felder oder selbst verschiedener Feldstücke getrennt halten und die Kartoffeln der gesunden Parzellen besonders einmieten und für Saat Zwecke aufheben. — Einmal erkrankte Stöcke sind nicht mehr zu heilen, da man die Krankheit ja erst erkennt, wenn die Lebensfähigkeit der Pflanze bereits vernichtet ist. — Bei der Ernte ist möglichst darauf zu achten, daß alle kranken Kartoffeln ausgelesen und entfernt werden. Einer Verfütterung oder technischen Verwendung der kranken Kartoffeln steht nichts im Wege.

Als weiteres wichtiges Mittel im Kampfe gegen die Schwarzbeinigkeit ist die möglichst gute Aufbewahrung der Kartoffeln während des Winters zu betrachten. Es kommt dabei darauf an, daß die Kartoffeln möglichst trocken und kühl gelagert werden, wie dies am besten in Mieten geschieht.²⁾ Auf diese Art kann man gesunde Kartoffeln vor Ansteckung bewahren und kleine, sich der Beobachtung leicht entziehende Faulflecken zum Ausheilen bringen, da in günstiger Umgebung die Kartoffeln das gesunde Gewebe gegen solche kleinen Faulstellen durch Bildung einer Korfschicht abschließen.

Hat man irgendetwas verdächtiges Material zur Saat, sei es, daß im Vorjahre die Schwarzbeinigkeit stark aufgetreten ist, sei es, daß sich in den Mieten Faulstellen fanden, so darf man nicht versäumen, die Kartoffeln vor dem Auslegen noch besonders zu trocknen. Man schüttet sie zu diesem Zwecke auf der Tenne oder auf Böden breit und läßt sie einige Tage offen liegen. Am besten ist es, wenn sie so lange offen liegen bleiben, bis sie zu welken beginnen und die Schale anfängt etwas runzelig zu werden.

Beim Auslegen vermeide man es, geschnittene Kartoffeln zu benutzen, da die Schnittflächen besonders bei feuchtwarmem Wetter oft den Bakterien als Eingangspforten dienen.

In Fällen, in denen alle diese Mittel nicht ausreichen, um der Krankheit Herr zu werden, muß man die Kartoffelforte wechseln und wenigstens zeitweise eine Sorte anbauen, die größere Widerstandsfähigkeit zeigt. Als solche können im allgemeinen die späteren und dickschaligen Sorten gelten.

So groß der Schaden, den die Schwarzbeinigkeit auf dem Felde und die Knollenfäule während des Winters anrichtet, oft genug ist, so kann man doch bei Durchführung der angegebenen Mittel ohne besondere Kosten die Krankheit überwinden und sich durch einige Aufmerksamkeit gegen größere Verluste vollkommen schützen.

1) Appel und Börner, Über die Zerstörung der Kartoffeln durch Milben. Arbeiten der biol. Abt. am Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. IV, Heft 5.

2) Ausführlicher findet sich die Errichtung solcher Mieten beschrieben im Flugblatt Nr. 15: „Das Einmieten der Kartoffeln.“ Von Regierungsrat Dr. Appel.