Untersuchungen über die Schrumpfkrankheit („Ishikubyō") des Maulbeerbaumes.

II. BERICHT.[1])

VON

M. Miyoshi, *Rigakuhakushi.*
Professor der Botanik. a. d. Kaiserl. Univ. z. Tokio.

---

1. Mein früherer Befund, dass die Entleerung der Assimilate bei den erkrankten, jedoch noch völlig grünen Blättern nur unvollkommen stattfindet, wurde durch die von Ende März bis Ende October 1900 alle 5 Tage ausgeführte Jodprobe bestätigt.

Dieselbe Thatsache wurde ferner durch Verdunkelungsversuche in der Weise nachgewiesen, dass kranke Blätter auf intakten Pflanzen, welche entweder an ihrem natürlichen Standorte mittelst grosser schwarzer Pappcylinder bedeckt, oder in Töpfe gepflanzt

---

1) Eine ausführliche Mittheilung befindet sich in japanischer Sprache in einem amtlichen „Berichte über die Schrumpfkrankheit des Maulbeerbaumes," Bd. V. 1901. p. 465 u. s. w. Der I. Bericht über die Resultate vorliegender Studien erschien im Botanischen Centralblatt, Bd. LXXXIII. No. 11. 1900, ausführlicher aber im oben erwähnten amtlichen Berichte, Bd. IV. 1900. p. 188 u. s. w.

in einen Dunkelraum gebracht worden waren, ihre Assimilationsstärke 4 oder 5 Tage (in einigen Fällen über eine Woche) nach der Verdunkelung noch behielten, während die Kontrollobjecte (normale Pflanzen) unter denselben Umständen sich schon nach einem bis zwei Tagen vollständig stärkefrei erwiesen.

Dass diese schwache Entleerungsfähigkeit bei den kranken Blättern nicht etwa durch Diastasemangel verursacht ist, wurde schon früher hervorgehoben[1]) und nun als richtig erwiesen durch eine Reihe von Versuchen die Herr K. Shibata speciell für den Zweck ausgeführt hat. Die kranken Blätter fand er stets (ohne eine einzige Ausnahme in seinen mit 4 Kulturrassen des Maulbeerbaumes angestellten Versuchsserien) reicher an Diastase als normale Blätter, als er seinem in Zimmertemperatur, in einem Falle bei 40°–50°C, zubereiteten Blattauszug Stärkekleister zusetzte und mittels üblicher Cu_2O–Messungsmethode nach dem Kochen mit Fehlingscher Lösung und auch mittels der Farbenreaktionsmethode nach dem Zusatz von Jod nachgewiesen hat.

Dieser Befund zeigt unzweideutig, dass die Diastase der kranken Blätter ausserhalb der letzteren ihre volle Wirkung äussert, und schliesst von vornherein den Gedanken aus, dass die ungenügende Entleerung der Assimilate bei denselben Blättern durch den hemmenden Einfluss einer gewissen Inhaltsubstanz (z. B. Oxydase,) bedingt sei, denn diese hätte mit der Diastase zugleich in den Blattauszug übergehend, dort auch ihre Wirkung zeigen müssen.

Soweit nun meine bislang gewonnenen Untersuchungsergebnisse es erlauben, sei hier hervorgehoben, dass der fragliche Grund anderswo liegen muss als oben gesagt; er liegt nämlich, wie schon früher angedeutet,[2]) in den anatomischen Merkmalen der kranken

1) u. 2) Verg. meine Mittheil. im amtl. Berichte ü. d. Schrumpfk. d. Maulbeerb. Bd. IV. 1900 p. 216.

Blätter d. h. der unvollständigen Ausbilduug der Stoff leitenden Bahnen, der Siebröhrenglieder. Die geringe Lumenbreite der nämlichen Leitbahnen, welche hier überhaupt in geringer Anzahl vorhanden sind, gestattet nur eine äusserst langsame Wegführung der Assimilate, (hier speciell des Zuckers), infolgedessen die weitere Auflösung der Assimilationsstärke gehindert wird, was aus den Versuchsergebnissen von Hansteen, Puriewitsch und Lintz genügend bekannt geworden ist. Wird indessen die Wirkung der Diastase verhindert, so kommt doch infolge des durch Stärkeanhäufung im Chlorophyllkörper ausgeübten Reizes immer wieder Neubildung des Enzyms zu Stande und somit resultiert der oben erwähnte Ueberschuss. Uns liegt hier ein interessanter Fall vor, welcher zeigt, wie anatomische Abnormitäten eine Reihe tiefgreifender, physiologischer Störungen zu Folge haben.

Da die Entwickelung des Blattes, wie Vöchting'sche Versuche uns lehren, von seiner Assimilationsthätigkeit abhängig ist, könnte die oben besprochene Beeinträchtigung der C-Assimilation möglicherweise auf das weitere Wachsthum der Blätter hindernd einwirken. Experimentelle Beweise über diese und andere wichtige Punkte werden fernere Studien bringen.

2. Eine Reihe (7 Serien) von Blutungsversuchen wurde von September bis November 1900 bei im Freien wurzelnden normalen und kranken Stämmen ausgeführt, und ergaben sich folgende Resultate: a) Der maximale Druck eines 3 jährigen, gesunden ca 6 cm Umfang habenden Stammes (Kulturvarietät „Roso"), welcher an einer Höhe von 5 cm über der Erde geschnitten und mit Manometer versehen wurde, wurde am 19. September erreicht und entsprach einer Quecksilbersäule von 76 cm; b) der tägliche Maximumdruck wurde fast in allen Fällen ungefähr um 12 Uhr mittags erreicht; c) kranke Stämme zeigten im Vergleich zu

gleichjährigen, gleichgrossen, gesunden Stämmen derselben Kulturrassen, stets geringeren Maximumdruck, (z. B. in einem Falle bei normalem 74 cm und bei krankem 27 cm, in anderem Falle bei normalem 54 cm und bei krankem 7 cm); d) in allen Fällen sank der Blutungsdruck nur allmählich herab und in einigen Fällen trat bald negativer Druck zu Tage.

Das Wurzelsystem der erkrankten Objecte sah noch vollkommen normal aus und war fast ebensogut entwickelt wie bei den Kontrollobjecten, nur waren dickere Würzelchen bei den ersteren weniger zahlreich als bei den letzteren. Mikroskopische Untersuchungen zeigen aber einen eklatanten Unterschied, dadurch dass bei den Kontrollobjecten sowohl dicke als auch dünne Würzelchen ihre Holzcylinder mächtig entwickelt hatten, dagegen bei den erkrankten der Holztheil verhältnissmässig dünner und die Rinde dicker war. Ferner hatten die erkrankten Objecte eine geringere Anzahl von Gefässen, deren Lumen wiederum kleiner war als bei den kontrollen. Diese unvollständige Ausbildung der Wasserbahnen muss somit als der Hauptgrund angesehen werden, welcher in dem kranken Stamme einen weit schwächeren Blutungsdruck verursachte.

Die Transpirationsgrösse der beblätterten Zweige nach den Mitte September und Anfang October ausgeführten Versuchen erwies sich bei den erkrankten Exemplaren als viel geringer bei den Kontrollobjecten—ein Unterschied welcher ebenfalls auf der Ausbildungsweise der wasserleitenden Elemente beruht, abgesehen von der Beschaffenheit der Blattepidermis, Function der Spaltöffnungen u. s. w.

3. Die alle 3 Wochen bei einigen Kulturvarietäten des Maulbeerbaumes ein ganzes Jahr hindurch ausgeführten Messungen der Dicke des Holztheils ergaben, dass bei gleichdicken Zweigen

durchschnittlich bedeutend weniger Holzbildung in erkrankten Objecten stattfand als bei den gesunden, und auch die Stärkemenge in verschiedenen Theilen eines Zweiges bei erkrankten stets geringer war als bei gesunden. Dieses schwache Dickenwachsthum ist eine Folge des Blattabpflückens (Verg. Jost's schöne Untersuchungen über „Beziehung zwischen Blattentwickelung und Gefässbildung u. s. w.“ Botan. Zeit. 1893), und die geringe Zweigstärke beruht auf unvollkommener Ausführung der C-Assimilation.

4. Dass erkrankte Stämme, die in ihren anfänglichen Stadien von übermässigem Zweigschneiden und Blattabpflücken für einen gewissen Zeitraum verschont blieben, oft zeitweise sich erholen, zuweilen völlig geheilt werden können, ist eine unter Maulbeerbaumzüchtern bekannte Thatsache. Um eigene Erfahrung darüber zu gewinnen, liess ich eine Anzahl kranker Stämme in einem Kulturboden von Sommer 1899 bis Herbst 1900 unberührt stehen. Wie erwartet, waren folgende Resultate vorhanden.

Name der Kulturrassen des Maulbeerbaumes.	Gesammtzahl der unberührt gelassenen kranken Stämme.	Abgestorben.	Krank geblieben.	Vollständig geheilt.	Zahl der unberührt gelassenen gesunden Stämme (Kontroll-Objecte.)
Jumonji.	9	1	6	2*	8 (Alles gesund geblieben.)
Nezumigaeshi.	8	2	1	5*	4 (Wie oben.)

* Mächtige Holzbildung und reichliche Stärkeablagerung wie bei Kontroll-Pflanzen.

1) Verg. I. Bericht. l.c. und auch meine Mittheil. im amtl. Berichte ü. Schrumpfk. d. Maulbeerb. Bd. IV. 1900. p. 238 u. s. w.

Somit stehen die oben zusammengefassten Ergebnisse mit denjenigen, welche im I. Berichte vorliegender Untersuchungen mitgetheilt waren, völlig im Einklang und bestätigen meine über die Ursache der Schrumpfkrankheit früher geäusserte Annahme. Weitere einschlägige Versuche sind im Gang.