Untersuchungen über die Wasserausscheidung bei *Equisetum*.

(RÉSUMÉ.)

VON

S. Nishida.

Mit Tafel IV.

Dass bei *Equisetum*-Arten die Ausscheidung des Wassers in liquider Form stattfindet ist zwar bekannt: aber ausführliche Beobachtungen und Versuche hierüber liegen meines Wissens nicht vor. Bei den vorliegenden Untersuchungen, die hauptsächlich im bot. Institut der landw. Fakultät der Tōhōku kaiserl. Universität, Sapporo, ausgeführt wurden, wurde zunächst die Ausscheidungserscheinung näher beobachtet und in ihrer Abhängigkeit von den verschiedenen äusseren Faktoren studiert. Als Versuchsobjekte dienten die folgenden einheimischen Arten, *E. arvense*, *E. limosum*, *E. hyemale* und *E. palustre*. Die anatomischen Verhältnisse des Sprosses und des Blattes wurden dann verfolgt, wobei besondere Aufmerksamkeit dem Bau der Blattspitze geschenkt wurde. Betreffs der diesbezüglichen Ergebnisse seien die folgenden Punkte erwähnt:—

1. Der Bau der Blätter ist für die verschiedenen Arten von *Equisetum* sehr charakteristisch, sodass man ihn als Unterscheidungsmerkmal bei der Einteilung von *Equisetum* sehr gut anwenden kann.

2. Den Blattspitzenbau kann man in *arvense*-, *hyemale*- und *limosum*- Typus unterscheiden.

3. Die äussere Wand der Blattepidermis ist mit einer kiesel-säurereichen Schicht überzogen. An der Blattspitze aber besteht die Aussenwand aus Zellulose mit einer pektinstoffreicher Aussenschicht.

4. Die braune bis schwarze Färbung der Blattspitze (sowie der Rhizome) rührt von einem Farbstoff her, der in der Zellmembran enthalten ist. Dieser Farbstoff ist durch Erwärmen in Wasser extrahierbar und gibt ausgiebige Gerbstoffreaktion.

Aus den Resultaten, die sich auf die physiologische Seite der Frage beziehen, hebe ich die folgenden hervor:—

5. Alle untersuchten *Equisetum*-Arten scheiden Wasser aus dem Blatte aus. Die ganze Blattspitze fungiert als Hydathode. Das ausgeschiedene Wasser gibt beim Verdampfen 0,024% festen Rückstand, dessen Asche, die etwa die Hälfte beträgt, reich an Kalzium und Chlor ist.

6. Beim Hineinpressen von Wasser unter Quecksilberdruck in den Spross von *Equisetum*, traten nach kurzer Zeit Wassertropfen aus den Blattspitzen hervor. Die Ausscheidung hörte aber auf nach der Bepinselung der Blattspitze mit 1%iger alkoholischer Sublimatlösung oder 25%iger Essigsäurealkohol.

7. Als in den vegetativen Spross von *E. arvense* 1,7% KNO_3 - oder Rohrzuckerlösung (stärker als 5%) eingepresst wurde, wurden die Blattspitzenzellen plasmolysiert und es fand keine Wasserausscheidung statt, auch wenn der Druck bis 600-760 mm der Hg-Säule erhöht wurde. Nachdem aber die Lösung mit blossem Wasser ersetzt wurde, erschienen die Wassertropfen unter einem Druck von 350-450 mm der Hg-Säule schon nach $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde wieder. Dies geschah offenbar dadurch, dass die Plasmolyse wieder ausgeglichen war.

8. Beim Einpressen von Stoffen, bei denen im Laufe einiger Zeit plasmolytischer Ausgleich stattfindet, (Harnstoff 2,5% und Glycerin 2,7% wurden benutzt) blieb zunächst die Ausscheidung aus. Nach einiger Zeit aber trat die Ausscheidung wieder auf, nachdem die eintretene Plasmolyse sich ausgeglichen hatte.

9. Das Einpressen von 3% Kupfersulfat- oder von 1% Tanninlösung bewirkte Abtötung der Blattspitzenzellen und rief keine Ausscheidung hervor, selbst dann, wenn der Druck bis auf 769 mm der Hg-Säule gestiegen war. Nach Ersatz der eingepressten Flüssigkeit mit blossem Wasser wurde in diesen Fällen kein Wiederauftreten der Wassertropfen mehr beobachtet.

10. Die Hydathode bei *Equisetum* ist nach ihrem anatomischen Bau, und auch nach den Resultaten der Abtötungs- und der Einpressungsversuche zu schliessen, eine aktiv wirkende Wasserdrüse. Wenn man die verschiedenen Typen der Hydathoden übersieht, so lässt sich erkennen, dass unser Organ dem sogenannten Wassergrübchen vieler Farne am nächsten steht. Die Ansicht SPANJERS jedoch, dass die Ausscheidung durch Wassergrübchen eine eigentümliche passive Filtration sei, kann ich nicht teilen.

TAFELERKLÄRUNG.

EQUISETUM ARVENSE.

- Fig. 1. Medianer Längsschnitt eines Blattes. $\times 95$.
„ 2. Blattspitze nach der Behandlung mit Kalilauge (in toto). $\times 185$.
„ 3. Tüpfeln an der Zellwand. $\times 450$.
„ 4. Blattgerüst. Verkohlt durch Kochen in konz. Schwefelsäure. $\times 35$.
„ 5. Dasselbe. $\times 180$.

EQUISETUM HYEMALE.

- „ 6. Blattspitzenzellen. $\times 185$.
 a. Spitzenteil. b. Mittelteil. c. Scheidewand benachbarter Zellen.
„ 7. a. Kleine Fortsätze an der Blattspitze. $\times 45$.
 b. Kleine Körnchen auf der Zellwand der Blattspitze. $\times 450$.
„ 8. Pektinfortsätze auf den parenchymatischen Zellen aus dem Internodium des Hauptsprosses $\times 185$.
„ 9. Schnitt durch die Aussenwand der Epidermis. (Ausgewölbter Teil.) $\times 180$.

EQUISETUM LIMOSUM.

- „ 10. Blattspitze. $\times 180$.
 a. Mit noch lebendigen Aussenzellen. $\times 185$.
 b. Mit schon abgestorbenen Aussenzellen. $\times 185$.
-