© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 9. Aus dem Querschnitt eines Pollensackes. Mittlere Partie. Junge Pollenkörner. Sublimat-Eisessig. Dreifärbung. Vergr. 188.

„ 10. Querschnitt aus der oberen Partie eines Pollensackes, etwas älter als Fig. 9. Sublimat-Eisessig. Dreifärbung. Vergr. 188.

„ 11. Querschnitt aus den mittleren Theilen eines Pollensackes; die Pollenkörner bereits in eine generative und vegetative Zelle getheilt. Sublimat-Eisessig. Dreifärbung. Vergr. 188.

„ 12. Kernplatte eines vegetativen Kerns aus dem Nucellargewebe in der Polansicht. Sublimat-Eisessig. Dreifärbung. Vergr. 1500.

„ 13. Kernspindel mit Kernplatte in Seitenansicht aus demselben Gewebe und bei gleicher Behandlung wie in Fig. 12. Vergr. 1500.

---

57. D. Miani: Ueber die Einwirkung von Kupfer auf das Wachsthum lebender Pflanzenzellen.

Vorläufige Mittheilung.

Eingegangen am 26. Juli 1901.

Auf Veranlassung meines Lehrers, Herrn Prof. Dr. G. Lopriore, unternahm ich in dem letzten Winter eine Reihe von Untersuchungen, um die Einwirkung des Kupfers auf das Protoplasma wachsender Pflanzenzellen zu erforschen.

Der Leitgedanke bei diesen Untersuchungen war nämlich der, mit Bestimmtheit festzustellen, ob das Kupfer durch blosse Gegenwart dieselben oligodynamischen Wirkungen wie bei den Untersuchungen Naegeli's hervorzurufen vermag. Es galt daher, die betreffenden Versuchsobjecte nicht in Flüssigkeiten, sondern in feuchter Luft, bei verschiedener (nicht zu grosser) Entfernung vom Kupfer zu halten. Unter den Versuchsobjecten (Pollen, Sporen) wurden daher diejenigen vorgezogen, die in feuchter Luft gut zu keimen vermochten. Nur vergleichsweise wurde es auch mit denjenigen versucht, die ausschliesslich in Flüssigkeiten keimen.

Was die Versuchsmethode betrifft, so wurden die Culturen in Hängetropfen in feuchten Kammern angestellt. Als feuchte Kammern dienten die gewöhnlichen Embryogläser, welche mit geschliffenem Rande versehen und mit 37 *qmm* breiten Deckgläsern überstülpt waren. Vaselin oder Lösungen von arabischem Gummi dienten zugleich als Verschluss- und Befestigungsmaterial, damit der Tropfen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht allzu rasch verdampfte und das Deckglas bei der Durchmusterung der Kammern von denselben nicht abrutschte. Derart vorbereitete Kammern wurden unter Glaskasten oder Glocken gebracht und mit den Controllkammern bei genau gleichbleibenden Bedingungen gehalten.

Von den Embryoschalen wurden nach Messung ihrer halbkugeligen Vertiefung mittels Quecksilber diejenigen ausgewählt, die gleiche Volumina besassen, und paarweise für die Parallelversuche bestimmt. Um in letzteren das möglichst gleiche Feuchtigkeitsquantum zu erreichen, wurde dafür gesorgt, mittels eines besonderen, hier nicht beschriebenen Instrumentes, einen gleich grossen Wassertropfen hineinzubringen und ihn bei sonst gleichen Verhältnissen verdunsten zu lassen. Diese Massregel erwies sich als unentbehrlich, da die Keimung vom Feuchtigkeitsgehalt direct abhängt und sich je nach demselben verschieden verhält.

Zur Bereitung von Nährlösungen für die Keimung von Pollenkörnern und Sporen wurde nur in Glasgefässen destillirtes Wasser gebraucht, um die Einwirkung von Mineralsalzen und von in der Wasserleitung etwa enthaltenen Metallspuren auszuschliessen. Die ersteren sind bekanntlich für die Keimung oft nachtheilig (LIDFORSS) und die anderen können oligodynamische Wirkungen hervorrufen (NAEGELI). Dasselbe Wasser wurde auch für die in reinem Wasser keimenden Pollenkörner ebenso zur Herstellung des nöthigen Feuchtigkeitsgehaltes in den Kammern verwendet.

Was das Kupfer betrifft, so wurde dasselbe in Form von Stäbchen, Ringen und sehr dünnen, fast durchsichtigen Lamellen in Anwendung gebracht, oder es wurde in Form von neuen, ganz ungebrauchten Zwei-Centimes-Kupferstücken in destillirtes Wasser oder in Nährlösung hineingebracht, um daraus erst nach 1, 2, 3, 4 . . n Tagen ein bestimmtes Quantum zu nehmen und es für die Culturen im Hängetropfen zu verwenden. Solche eine gewisse Zeit mit Kupfermünzen in Berührung gewesenen Flüssigkeiten werden hier der Kürze halber als gekupferte Lösungen bezeichnet.

Das in Form von Stäbchen oder Ringen gebrauchte Kupfer wurde je nach den Versuchen in verschiedenen Entfernungen vom Hängetropfen aufgestellt oder allmählich mit demselben in Berührung gebracht und dem Deckglas entweder durch die Nährflüssigkeit oder durch etwas Vaselin angeheftet, das vorher sterilisirt worden war. Die Kupferlamellen wurden in derselben Weise dem Deckglas angeheftet und dann mit Sporen oder Pollenkörnern übersäet. In diesem letzten Fall war zwar die mikroskopische Durchmusterung etwas schwieriger; es liessen sich jedoch, wenn auch mit etwas Mühe, die Keimschläuche beobachten und in ihrem Wachsthum verfolgen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Versuchsmaterial wurde der Pollen folgender Arten mit Vorliebe benutzt: *Lathyrus latifolius*, *Cytisus triflorus*, *Svainsonia astragalifolia*, *Medicago arborea*, *Sutherlandia frutescens*, *Narcissus intermedius*, *N. Tazetta*, *Aesculus Pavia*, *Aesculus macrostachya*.

Die zu verwendenden Blüthensprosse wurden des Abends abgeschnitten und in Gläsern an einem Südfenster aufgestellt, um den Pollen am nächsten Morgen in den eben geöffneten Blüthen für die Versuche ernten zu können.

Von den verschiedenen Pollenarten wurden diejenigen bevorzugt, die erfahrungsgemäss eine rasche und sichere Keimung zeigen, um die Versuche in wenigen Stunden, höchstens im Laufe eines Tages, beenden zu können.

Für die Keimung jeder Pollenart wurde erst versucht, ob sie in feuchter Luft keimfähig ist, oder es wurde die Concentration der Rohrzuckerlösung ausprobirt, bei welcher sie am besten erfolgt, falls sie in destillirtem Wasser nicht stattfindet.

Die Lösungen wurden aus reinem Kandiszucker durch Auflösen bestimmter Gewichtsmengen in destillirtem Wasser hergestellt. Dieselben wurden alle vier oder fünf Tage erneuert, um sie der Veränderung durch Verdunstung oder der Zersetzung durch Mikroorganismen möglichst wenig auszusetzen.

Für jeden Versuch wurde der Pollen nur aus einer Anthere oder, im Falle, dass eine einzelne nicht genug enthielt, aus mehreren Antheren derselben Blüthe entnommen und in einem Tropfen destillirtes Wasser oder der betreffenden Zuckerlösung oder auf ein sterilisirtes Deckglas vertheilt.

Ohne die Einzelheiten der Versuche hier ausführlich aus einander zu setzen, dürfen wohl die Resultate der bis jetzt ausgeführten Untersuchungen sich in folgender Weise zusammenfassen lassen.

1. Das Kupfer und die gekupferten Lösungen hindern die Keimung von Pollenkörnern und *Ustilago*-Sporen nicht. Nur die mehr als zwei Wochen lang gekupferten Lösungen sind je nach den einzelnen Arten mehr oder weniger nachtheilig, besonders dann, wenn der Pollen etwas alt, oder wenn die Anthese der Blüthe nahe zu Ende ist.

2. Keimfähige Pollenkörner keimen in leicht (nur wenige Tage) gekupfertem Wasser oder Lösungen viel besser als in einfachem Wasser oder Nährflüssigkeiten. Es zeigt sich also eine befördernde Wirkung, welche sich nicht nur in der grösseren Anzahl der gekeimten Pollenkörner, sondern auch in dem regelmässigeren und rascheren Wachsthum der Keimschläuche äussert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Das Kupfer vermag eine solche befördernde Wirkung auch durch blosse Gegenwart hervorzurufen und zwar in um so entschiedenerer Weise, je näher es dem Hängetropfen liegt. Danach äussert die Ring- im Vergleich zu der Stäbchenform eine grössere Wirkung. In jedem Fall erfordert es, dass das Kupfer in dunstgesättigtem Raum bleibt.

Botanisches Institut der k. Universität zu Catania.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Miani D.

Artikel/Article: Ueber die Einwirkung von Kupfer auf das Wachsthum lebender Pflanzenzellen. 461-464