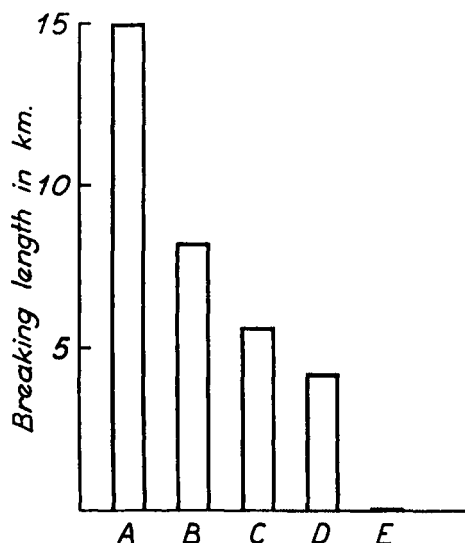


ponent of the middle lamella seem to form two separate interlocking systems.

The methoxyl content¹ and the uronic acid anhydride content² of the fibre strands were both reduced by the pectin dissolving reagents; alkali treatment of strands which had previously been extracted with ammonium oxalate was followed by a further small diminution in the methoxyl content and a marked decrease in the uronic acid anhydride content; only the methoxyl content was reduced by the lignin extraction.



Tensile strength of wet flax fibre strands, treated with A hot water, B a solvent for pectin, C solvents for pectin and lignin, D a solvent for pectin and with alkali, E solvents for pectin and lignin, and with alkali.

Finally, tank retting was shown to remove the pectin component almost entirely, whereas the oxalate-insoluble, alkali-sensitive component was weakened only to a certain extent, and the lignin component remained unchanged.

A detailed report of the investigation will be published in the "Ingeniörsvetenskaps-akademiens Handlingar", Stockholm.

GÖSTA LINDBERG

Laboratory of Almedahl-Dalsjöfors A.B., Dalsjöfors, Sweden, July 15, 1948.

Zusammenfassung

Es wurde die Zugkraft nasser Flachsfasern nach Behandlung mit verschiedenen Chemikalien geprüft. Es wurde gefunden, daß die Mittellamelle der Flachsfaser verschiedene miteinander verbundene Systeme enthält, nämlich Pektin, Lignin und eine im Oxalat unlösliche alkaliempfindliche Komponente.

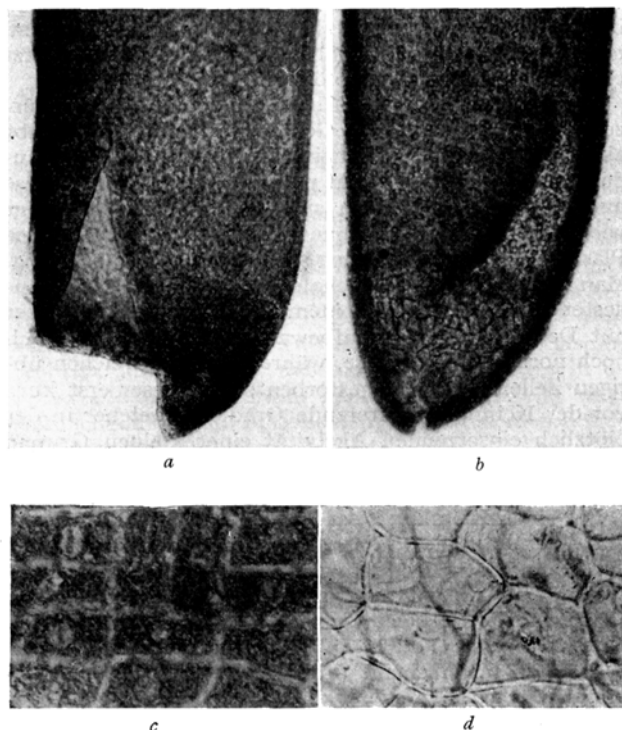
¹ F. VIEBÖCK and A. SCHWAPPACH, Ber. Dtsch. chem. Ges. 63, 2818 (1930).

² K. U. LEFÈVRE and B. TOLLENS, Ber. Dtsch. chem. Ges. 40, 4513 (1907).

Über einen Gradienten in der Samenschale von *Crepis capillaris* bei der Keimung und seine mutmaßliche Bedeutung

Der Embryo der Phanerogamen ist in eine Samenschale eingeschlossen. Sie entsteht aus dem bzw. den Integumenten, welche den Embryosack umgeben, und wird

demnach wie die Fruchtschale nicht vom Embryo, sondern von der Mutterpflanze aus gebildet. Ihre Zellen sind im allgemeinen ziemlich stark verdickt und enthalten im Gegensatz zu Keimblättern und Endosperm gewöhnlich keine Reservestoffe. Die Samenschale stirbt ab, nachdem der keimende Embryo sie gesprengt hat. Auf Grund dieser Tatsachen sieht man sie mit Recht, besonders wenn die Frucht sich nach der Reife öffnet, als Schutzorgan an, dem sonst keine andere Funktion zukommt. Irgendwelche, durch Lebensvorgänge bedingte morphologische oder rein physiologische Differenzierungen vollziehen sich in der einmal fertiggestellten Schale nicht mehr. Bisher ist wenigstens nichts darüber bekanntgeworden.



Basale Teile der Samenschalen von *Crepis capillaris* nach Entfernung der Embryonen, lebend. In a 12–32 Stunden nach Beginn der Quellung; bis in den (unten gelegenen) Wurzelpol der Schale besitzen die Zellen dasselbe Aussehen: verhältnismäßig klein, dickwandig und dicht mit Reservestoffen angefüllt; vgl. c: einige der Zellen bei starker Vergrößerung. In b: etwa von der 40. Stunde von Beginn der Quellung ab: Veränderung der rund 13 Zellen hohen Schicht am Wurzelpol der Samenschale: die Zellen sind stark gewachsen, die Zellwände sind dünner geworden, die Reservestoffe verschwunden; vgl. d: einige der Wurzelpolzellen bei starker Vergrößerung (die unscharfen schwarzen Linien sind die Wände der zweiten Zellschicht).

In allen Abbildungen sind die hellen Zellkerne zu erkennen.

Die Frucht von *Crepis capillaris* enthält wie alle Compositen nur einen einzigen Samen. Aus den 2 mm langen gequollenen Früchten kann man die Embryonen mit der Wurzelspitze nach vorne unter der Lupe mit Hilfe von Nadeln herauschieben. Hierbei bleibt die Samenschale in der Fruchtschale zurück. Letztere läßt sich dann von der aus zwei Zellschichten bestehenden Samenschale abpräparieren. Stammen die Samenschalen von 12–32 Stunden lang gequollenen Früchten, so haben sämtliche Zellen vom basalen bis zum apikalen Ende der Schale dasselbe Aussehen: sie sind alle mehr oder weniger gleich groß, die Zellwände sind durchweg gleichmäßig, und zwar ziemlich stark verdickt; außerdem sind, im Gegensatz zu den Verhältnissen bei vielen andern Pflanzen (s. oben), reichlich Reservestoffe in Form von dicht gepackten,

kleinen Kugeln vorhanden. Der hyaline Zellkern ist fast immer zu erkennen (Abbildung). Untersucht man dagegen die Samenschalen später als 32 Stunden vom Beginn der Quellung ab oder erst nach dem Hervortreten der Wurzelspitze, so fällt folgender Unterschied zu den bis 32 Stunden gequollenen auf: die den Wurzelpol der Schale bildenden Zellen sind jetzt bedeutend größer geworden, die Zellwände viel dünner, die Reservestoffe sind ganz oder fast ganz verschwunden (Abbildung). Die so veränderte Zone liegt stets am Wurzelpol der Schale und ist 13–17 Zellen hoch. Die zahlreichen Zellen der ganzen übrigen Schale dagegen haben noch dasselbe Aussehen wie früher. Erst auf etwas späteren Keimungsstadien vergrößern sie sich unter gleichzeitiger Verdünnung ihrer Wände ebenfalls. Auch die Reservestoffe sind in der Form, in welcher sie vorher vorhanden waren, nicht mehr erkennbar. Dafür liegen in diesen Zellen jetzt ein, manchmal zwei große ölige Tropfen.

Man hat zunächst den Eindruck, die Zellen des Wurzelpols seien abgestorben. Genauere Beobachtung ergibt aber, daß auch jetzt noch ein lebender Zellkern vorhanden ist. Die Zellen sind gut plasmolysierbar. Plasmolyse und Deplasmolyse lassen sich dreimal hintereinander wiederholen, ohne daß eine sichtbare Schädigung des Plasmas eintritt. Die Zellen sind sehr widerstandsfähig. Man kann die isolierten Schalen in diesem Stadium mindestens 3 Tage lang in einem Tropfen Leitungswasser mit Deckglas bedeckt aufbewahren; sie zeigen danach noch normale Plasmolyse, während die zahlreichen übrigen Zellen bereits abgestorben sind. Dieser erst kurz vor der Keimung auftretende Gradient, welcher in der plötzlich einsetzenden Aktivität einer kleinen Gruppe von bestimmt gelegenen Zellen der fertig ausgebildeten Samenschale besteht, ist bemerkenswert.

Für einen Keimling ist es lebensnotwendig, daß zuerst die Wurzel aus der Samenschale austritt. Sie befestigt den Keimling im Boden und führt ihm Wasser und anorganische Nährstoffe zu, ohne welche er rasch zugrunde gehen würde. Es scheint uns so – im Hinblick auf den Nutzen – verständlich, daß während der Keimung die Wurzel zuerst erscheint (nur wenige Pflanzen sind bekannt, bei welchen zuerst die Kotyledonen die Samenschale durchbrechen¹). Vom entwicklungsphysiologischen Standpunkt aus ist jedoch die Situation durchaus nicht klar. Sie wird im allgemeinen als selbstverständlich hingenommen. Auch wenn man die – bisher durch keine genaue Untersuchung gestützte – Annahme macht, daß die Keimung ausschließlich mit Wurzelwachstum beginnt, so hat dies, wenigstens bei geraden Embryonen, wie den vorliegenden, nicht automatisch zur Folge, daß die Wurzel zuerst die Samenschale durchbricht. Der mit einsetzendem Wurzelwachstum entstehende Druck wird sich auf die beiden gegenüberliegenden Enden der Schale auswirken müssen. Welches Ende zuerst durchstoßen wird, hängt bei gleich festem Bau der beiden Schalenpole davon ab, ob der Scheitel der Kotyledonen oder derjenige der Wurzel spitzer ist. Sind aber erhebliche Unterschiede in der Festigkeit der Samenschale zwischen Keimblattpol und Wurzelpol gegeben, so wird derjenige Teil des Embryos als erster durchbrechen, welcher auf den geringsten Widerstand trifft, gleichgültig, ob der Keimbungsbeginn auf Wurzelwachstum, Hypokotylwachstum, Kotyledonenwachstum oder auf dem gleichzeitig einsetzenden Wachstum aller drei Organe beruht.

Durch die Verdünnung der Wände wird die Festigkeit des Zellverbandes herabgesetzt, durch das Wachstum der Zellverband ausgeweitet. Beide Vorgänge, welche

kurz vor der Keimung einsetzen, müssen das Austreten der Wurzelspitze vor den Kotyledonen stark begünstigen. (In gleichem Sinne wirkt wohl auch eine durch Gewebespannung herbeigeführte Spreizung der Kotyledonen, welche nur in frühen Keimungsstadien vorhanden ist.)

Dies scheint mir die einzig mögliche Bedeutung des eigenartigen Gradienten zu sein. Die Samenschale hätte im vorliegenden Fall auf Grund der Befunde und der obigen Auseinandersetzungen nicht nur Schutzfunktion, sondern sie würde durch den Gradienten das Hervortreten der Wurzel vor den Keimblättern bedingen. Der Keimungsvorgang bei *Crepis capillaris* schließt sich an jene von KLEBS¹ erwähnten, allerdings nicht häufigen Fälle an, in welchen sich die Keimung durch präformierte (anatomisch – vor allem in zeitlicher Hinsicht – nicht genauer untersuchte) Rißstellen oder unter Abspaltung eines Deckels vollzieht (KLEBS hat nicht in Betracht gezogen, daß die präformierten Stellen gleichzeitig das Hervortreten der Keimblätter verhindern könnten). Eine Frage (unter verschiedenen andern) bleibt: weshalb der Gradient erst kurz vor der Keimung gebildet wird. Bei der Untersuchung anderer *Crepis*-arten und verschiedener anderer Compositen wurden zum Teil ganz analoge Verhältnisse gefunden. Es fehlen aber auch nicht Fälle, in welchen die Differenzierung bereits in der fertig ausgebildeten Samenschale vollzogen ist, andere, in welchen sie überhaupt nicht stattfindet.

Die mit Unterstützung der Freien akademischen Stiftung ausgeführten Untersuchungen werden fortgesetzt.

E. HEITZ

Botanische Anstalt der Universität Basel, den 19. September 1948.

Summary

In the seed-coat of *Crepis capillaris* a gradient is formed shortly before the germination. It consists in the growth of all the cells in a small, sharply delimited area at the end around the root-tip. This process takes place under a decrease of the thickness of the walls and a consumption of the reserve materials of the cells. The rest of the cells in the shell, which can not be distinguished from the cells of the pole during and after the swelling, remain at the same time unchanged. It is supposed that the gradient causes the germination of the root prior to the cotyledones. The investigations are being continued.

¹ G. KLEBS, l. c.

Mitochondrien und Citrullinsynthese in der Leber

Wir haben kürzlich Versuche über die Citrullinbildung in Fermentpräparaten mitgeteilt, die aus Leberhomogenaten nach der Methode von COHEN und HAYANO¹ durch mehrfaches Zentrifugieren und Auswaschen mit isotonischer KCl-Lösung hergestellt wurden (Verh. Schweiz. Vereins Physiol. Pharmakol., Bern, 3. Juli 1948²). Es zeigte sich, daß im Verlauf mehrerer Auswaschungen mit der KCl-Lösung die Fähigkeit zur Citrullinsynthese aus Ornithin, Glutaminsäure und Ammoniumsalz beständig abnimmt, währenddem das Fermentpräparat auch nach wiederholtem Auswaschen kaum eine Verminderung der Aktivität erkennen läßt, wenn die Glutaminsäure und das Ammoniumsalz durch Glutamin ersetzt wird. Wir versuchten darauf, unser Präparat weiter zu «reinigen», d. h.

¹ P. P. COHEN und M. HAYANO, J. Biol. Chem. 172, 405 (1948).

² F. LEUTHARDT, A. F. MÜLLER und H. NIELSEN, Helv. physiol. acta, im Druck.

¹ G. KLEBS, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung (Untersuchungen aus dem Botanischen Institut zu Tübingen, 1883).