

örtlich – vorstellt. In gewissem Sinne hat also HAVENSTEIN¹ doch recht gehabt, nur gilt die Erscheinung nicht allgemein für jeden Flachs, sondern weist Abweichungen der Sorten, Abhängigkeit von äußeren Bedingungen und verschiedenes Tempo auf, weil Gang der stofflichen Entwicklung der ganzen Pflanze und damit Annäherung und Grad der «Reife» verschieden sind.

Wie steht es aber nun bei den anderen Bastfasern, die von vornherein völlig verholzt zu sein pflegen? Bekanntlich wendet man bei ihnen selten Wasserröste an, dank ihrer größeren Beschaffenheit vertragen sie auch kräftigere mechanische Behandlung (man denke an die Blattfasern wie Sisal, Manila und andere Monokotylen). Wenn gelegentlich auch bei solchen Wasserröste vorgenommen würde oder wird (z. B. bei Agaven in altertümlich primitiven Verhältnissen, vor allem aber auch bei einigen Palmstielfasern), dann geht der Vorgang einer Freilegung der Faserbündel (oder ganzen Gefäßbündel) viel langsamer vor sich. Hier ist nämlich sehr oft eine Ausdehnung der Holzreaktion über die Bündel selbst hinaus bemerkbar. Daher kann also nicht wie bei Flachs eine Röste als Angriff auf die Pektinlamellen der das Faserbündel umgebenden Gewebe erfolgen – das Lignin (im weiteren Sinne, so wie es die Phloroglucin/Salzsäure-Reaktion anzeigt) bildet einen Schutz gegen die Röstorganismen (ähnlich bei RUSCHMANN², p. 17). Eine Auflösung von Gewebe findet daher erst in einiger Entfernung von den Fasern statt. Diese gehen also auch reichlicher mit noch anhängenden Teilen aus einem Rötvorgang hervor und lassen sich von diesen erst nach einer Trocknung – mechanisch – befreien. Ein besonders deutliches Beispiel hierfür ist die Herstellung der Kokosfaser aus dem trocken gewordenen faserreichen Fruchtgewebe der Kokosnuß. Bekanntlich werden die Massen des Coir (eben jener Fruchtteile) für längere Zeit einer Art Röste im (auch mehr oder weniger salzigen!) Wasser unterworfen. Da die Faserbündel samt Umgebung weitgehend verholzt sind, gelingt es bei reifen Nüssen nur in einem Wochen dauernden Prozeß eine Art Röste herbeizuführen. Nach dieser haften aber noch reichlicher als bei andern Fällen halbverholzte Gewebeteile an den Fasersträngen an und werden erst durch Bürsten (in trockenem Zustande) entfernt.

Hierach leuchtet es wohl ein, daß bei allen monokotylen Fasern die Verholzung viel intensiver in der Faserzellwand vor sich geht (auch früher eintritt!), daher aber auch sich auf einen umfangreicheren Gewebekomplex erstreckt. Anfänge – auch der Ausdehnung auf die Nachbarschaft – solchen Verhaltens sind aber bei Flachs und Hanf auch erkannbar. Das ist wichtig für die Auffassung des Vorganges. Auf die Bedeutung der Verholzung von Bastfasern für ihren technischen Wert kann hier nicht eingegangen werden. Allgemein bringt Verholzung Vergrößerung, Starrheit und daher geringere Verspinnungsmöglichkeit in allen Abstufungen mit sich, weshalb die Beurichtigung des Verholzungsgrades bei Flachs oder Hanf durchaus berechtigt erscheint. Ob die Verholzung allerdings von außen (an Starrheit des Stengels usw.) beurteilt werden darf, ist eine andere Frage.

FR. TOBLER

Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt,
St. Gallen, den 15. Juni 1949.

Summary

The “turning to wood” of the cell wall, in which it can replace cellulose and pectin, which occurs in the bast fibres of flax and hemp seldom, in others often, is a metabolic phenomenon dependent upon the race, age, and external conditions. It takes place in general (apart from special cases) in the oldest portions of the wall, although lignin can spread still further, and even beyond the cell wall. Its formation in the bast fibres, furthermore, does not have to go parallel with the formation of lignin (turning to wood) in the stalk. The turning to wood of the bast fibres stands in close connection with the capability for retting of the stalk, because this presupposes the pectins in the wall.

¹ G. HAVENSTEIN, Göttinger Diss. 1874.

² G. RUSCHMANN, *Grundlagen der Röste* (1923).

Mutationsauslösung durch Putrescin-Hydrochlorid und Kaltextrakt aus überalterten *Oenotherasamen*

Die Auslösung von Chromosomenmutationen durch Chemikalien in einer den Röntgenversuchen entsprechenden Häufigkeit ist erstmals OEHLKERS¹ durch geeignete Applikation eines Äthylurethan/Kaliumchlorid-Gemisches gelungen. Wenig später veröffentlichte AUERBACH² die mutagene Wirkung von Senfgas und seinen Derivaten, welche bei *Drosophila* durch Auszählung rezessiv letaler und sichtbarer Mutationen aufgewiesen wurde. Ergänzend hierzu gelang VOGT³ die Auslösung der genannten Mutationstypen bei *Drosophila* durch Urethan und umgekehrt beobachtete DARLINGTON und KOLLER⁴ das Auftreten auch von Chromosomenmutationen im unmittelbaren Anschluß an die Senfgaseinwirkung. Es ist daher nicht nur theoretisch zu erwarten, sondern für zwei chemische Substanzen bereits gezeigt, daß der Test auf mutagene Wirksamkeit eines Agens mit zwei Methoden durchgeführt werden kann, die einander gleichberechtigt sind:

1. durch genaue Analyse des Chromosomenzustandes auf Chromosomenmutationen möglichst in der ersten Kernteilung nach der Einwirkung (zytologische Methode, von OEHLKERS verwendet);

2. durch Auszählung von rezessiv letalen oder sichtbaren Mutationen in geeigneten Nachkommenschaftsgenerationen (genetische Methode, von AUERBACH verwendet).

Die bisher bekannten mutagenen Agenzen (Zusammenstellung in MARQUARDT⁵), sind aber weder im Organismus noch in seiner natürlichen Umwelt in ausreichender Konzentration bzw. Energie vorhanden. Wir versuchten daher, ob nicht dem Lebendigen näherstehende Substanzen mutagene Wirkung besitzen und prüften ein Abbauprodukt des Ornithins, das Putrescin in der Hydrochloridform (Farbenfabriken Bayer, Leverkusen) und einen Kaltextrakt aus überalterten *Oenotherasamen*. Da im pflanzlichen Samen der Abbaustoffwechsel zwar weitgehend aber nicht vollständig sistiert ist, kommt es in langen Zeiträumen zur Anhäufung von Stoffwechselendprodukten. Wenn überhaupt mutagene Substanzen bei derartigen Prozessen entstehen, dann müßte der verwendete, überalte 10jährige und nicht mehr keimfähige Samen von *Oenothera* sie enthalten. Beim Putrescinversuch folgten wir der Technik von OEHLKERS¹: 2 Tage lang Aufsteigenlassen von 1,5% Putrescin-Hydrochlorid in abgeschnittene Infloreszenzen von *Oenothera franciscana* × *Hookeri* bei 10° Konstanttemperatur, am 3. Tag Wechsel zu Aqua dest., am 6. Tag Fixierung von Knospen mit ablaufender Meiosis, Auszählung der Mutationen in der meiotischen Diakinese. – Der aus 20 g fein zerriebenen, 10 Jahre alten Samen hergestellte dreistündige Kaltextrakt in 200 cm³ Aqua dest. wurde nach Filtration sofort in Knospen von *Paeonia tenuifolia* injiziert, welche kurz vor der Meiosis standen. Drei Tage nach der Injektion wurde fixiert, die Auszählung der Mutationen erfolgte in der meiotischen Metaphase.

Die Ergebnisse der Versuche enthält Tab. I. Zur Veranschaulichung sind für beide Objekte und Techniken der Chemikalienapplikation die entsprechenden Ure-

¹ F. OEHLKERS, Z. Vererbgl. 81, 313 (1943); Biol. Zbl. 65, 175 (1946).

² CH. AUERBACH, D. I. S. 18, 40 (1944); Proc. Roy. Soc. Edinburgh 57, 211 (1946).

³ M. VOGT, Exper. 4, 68 (1948).

⁴ C. D. DARLINGTON und P. C. KOLLER, Heredity 1, 187 (1947).

⁵ H. MARQUARDT, Ärztl. Forschung 2, 407 (1948).

Tabelle I

Die Anzahl meiotischer Diakinese- bzw. Metaphasezellen mit Chromosomenmutationen bei verschiedenen behandelten *Oenothera*-kreuzungen und bei *Paeonia tenuifolia*. (Die Werte von *Oe. suaveolens* × *Hookeri* aus OEHLKERS und LINNERT¹ und von Äthylurethan bei *Paeonia* aus MARQUARDT, unveröffentlicht.)

Objekte	Behandlung	Analyisierte Zellen	mit Chromosomenmutationen			
			insgesamt	%	Translokationen + Restitutionen	Fragmentationen
<i>Oenothera franciscana</i> × <i>Hookeri</i>	Putrescin 1,5%	275	110	40,0	103	7
<i>Oe. (suaveolens × Hookeri) flavens.</i> × <i>h Hookeri</i>	m/20 Äthylurethan + m/200 KCl 150 r Röntgenstrahlen	735 502	172 76	23,4 15,1	— —	— —
<i>Paeonia tenuifolia</i>	Kontrolle, unbehandelt Wasserinjektion Samenextrakt m/20 Äthylurethan + m/200 KCl	700 400 800 400	7 8 70 65	1,0 2,0 8,8 16,3	5 1 41 42	2 7 29 23

thanwerte hinzugefügt (m/20 Äthylurethan + m/200 Kaliumchlorid). Es ergibt sich daraus, daß das Putrescin eine starke mutagene Wirkung besitzt, die fast doppelt so hoch ist als diejenige des Urethans. In der *Paeonia*-versuchsserie war ein Blindversuch mit Aqua dest.-Injektion als Basis für die Samenextraktinjektion notwendig. Der Mutationsprozentsatz erhöht sich dabei gegenüber dem Kontrollwert, und zwar ausschließlich durch Zunahme der Fragmentationen. «Illegitime» Wasserzufuhr zu meiotischen Zellen scheint den Längszusammenhang der Chromosomen bis zur Bruchauslösung aufzockern zu können. Der verwendete Kaltextrakt wirkt im Vergleich zur Standard-Urethankonzentration weniger mutagen. Beide Agenzien, das Putrescin-Hydrochlorid und der Samen-Kaltextrakt, erweisen sich somit im zytologischen Testverfahren als mutagene Substanzen.

Da bei *Oenothera* die Chromosomen nicht einzeln identifizierbar sind, die verwendete Form jedoch einen Vierring und 5 Bivalente anstatt 7 Bivalente besitzt, läßt sich für den Putrescinversuch nur die Verteilung der Mutationen auf Vierring einerseits und die 5 Bivalente andererseits prüfen. Von 103 Translokationen haben sich 71 zwischen Bivalenten, 32 zwischen Ring und Bivalenten abgespielt, obwohl die Häufigkeit beider Gruppen bei zufälliger Kombination ungefähr gleich groß sein sollte.

Bei *Paeonia* dagegen können von den 5 Chromosomenpaaren in der Meiosis alle, außer zwei, die nicht sicher auseinanderzuhalten sind, identifiziert werden; sie werden in der Reihenfolge ihrer Größe und nach der Lage des Zentromers mit *GM*, *SM*, *M₁* + *M₂* (nicht sicher unterscheidbar) und *ST* bezeichnet. Im Samenextraktversuch kann daher die Verteilung der Fragmentations- und Translokations-Restitutionsbrüche auf die einzelnen Chromosomen hin geprüft werden. (Tab. III). Den beobachteten Translokationswerten sind in der

Tabelle II

Die Natur der ausgelösten Translokationen und Restitutionen

Objekt	Ge-samt-zahl	Translokationen			Schwester-chro-matid-Restitu-tionen	Chromo-somale Dele-tionen
		chro-moso-mal	chro-mati-dal	late-ral		
<i>Oenothera franciscana</i> × <i>Hookeri</i>	103	86	17	—	nicht sicher erkennbar	
<i>Paeonia tenuifolia</i>	41	13	12	2	1	13

Beim Putrescinversuch an *Oenothera* dominieren die chromosomalen über die chromatidalen Translokationen, welche allerdings infolge der Terminalisation der Chiasmen nicht ganz so scharf faßbar sind wie bei *Paeonia tenuifolia* (Tab. II); bei diesem Objekt liegen nach Samenextrakteinwirkung die Werte für beide Translokationsmodi etwa gleich hoch; zudem sind von den Restitutionen innerhalb eines Chromosoms hier auch die Schwesterchromatid-Restitutionen und die chromosomalen Deletionen zahlenmäßig faßbar (Tab. II). Die Fragmentationshäufigkeit ist bei *Oenothera*, entsprechend den Befunden nach Röntgenbestrahlung und Urethaneinwirkung auf die Meiosis dieses Objekts², auffällig gering.

Tabelle III

Die Verteilung der ausgelösten Translokationen und Restitutionen sowie der Fragmentationen auf den Chromosomen von *Paeonia tenuifolia*

Mutationstyp	Chromosom				insge-samt
	GM	SM	<i>M₁</i> + <i>M₂</i>	ST	
Translokation und Restitution:					
beobachtet	19	14	27	5	65
erwartet	16	12	26	11	
Fragmentation:					
beobachtet	3	2	10	13	28
spontan	6	11	8	15	40

Tabelle Erwartungswerte gegenübergestellt, die durch Umrechnung ihrer Gesamtzahl unter Berücksichtigung der exakt meßbaren Chromosomenlänge gewonnen wurden. Den Fragmentationswerten stehen die jeweiligen Häufigkeiten der spontanen chromosomalen Fragmentationen gegenüber, die an 2122 unbehandelten, meiotischen Zellen in Anaphase I gewonnen wurden. Die Translokationsbrüche zeigen eine gute Übereinstimmung mit der Erwartung, die Fragmentationswerte streuen

¹ F.OEHLKERS und G. LINNERT, Z. Vererbgl., im Druck (1949).

² F.OEHLKERS und G. LINNERT, l.c.

gegenüber der Spontanbruchverteilung dagegen etwas mehr, doch nicht so stark, daß eine andersartige Verteilung vorliegt. In Übereinstimmung mit der Urethanbehandlung an demselben Objekt (MARQUARDT, unveröffentlicht) ist somit auch nach Samenextrakteinwirkung die Verteilung der Brüche über die Chromosomen eine zufallsmäßige und entspricht der Verteilung spontan erfolgender Brüche.

Der Nachweis der mutagenen Wirkung von Kaltextrakt aus überalterten Samen einerseits und von Putrescin als Aminosäureabbauprodukt andererseits zeigt, daß mutagene Substanzen sowohl in der natürlichen Umwelt der Organismen als auch in den Zellen selbst vorhanden sein können. Damit dürfte die «Chromogenetik» nicht nur im Chemischen, sondern auch im Biologischen selbst einen neuen Schwerpunkt bekommen. Den Befunden kommt für das Verständnis der spontanen Mutabilität, für den Mechanismus der Auflösung von Chromosomenaberrationen und für einige zytologische Grundlagen der Tumorforschung eine wesentliche Bedeutung zu. Hierüber wird an anderer Stelle ausführlicher berichtet (MARQUARDT¹).

H. MARQUARDT

Forstbotanische Abteilung des Botanischen Instituts der Universität Freiburg i. Br., den 15. Juli 1949.

Summary

1.5% Putrescine-dichlorhydrate and an extract of 10-years old seeds of *Oenothera* are mutagenic substances, when tested by counting the chromosome mutations—especially translocations and fragmentations—in the meiosis of *Oenothera Hookeri* × *franciscana* and of *Paeonia tenuifolia*. The percentage of mutations induced by putrescine is much higher than the value obtained by applying ethyl-urethane in the same manner; the extract of aged seeds given to *Paeonia tenuifolia* by injection into the buds induces fewer chromosome mutations than ethyl-urethane.

¹ H. MARQUARDT, Ärztli. Forschung, im Druck (1949).

Isolement, à partir du contenu intestinal de *Galleria mellonella*, d'une bactérie attaquant la cire d'abeille

Malgré de nombreux essais, on n'a pu jusqu'à présent, démontrer l'existence, dans l'intestin des larves de *Galleria mellonella* qui vivent dans la cire des ruches, d'enzymes hydrolysant la cire d'abeille.

TAUSSON¹ a montré en 1928 que de nombreux micro-organismes du sol attaquent la cire d'abeille. Plus récemment HEITZMANN et BOUCHARD² ont isolé du fumier de lapin un coccus attaquant la cire d'abeille.

Dans un mémoire paru en 1933, DICKMAN³ a décrit une série d'essais d'isolement, à partir du contenu intestinal des larves, de microorganismes qui interviendraient dans la digestion de la cire. Il a observé par endroits, dans ses cultures, une modification de la cire revêtant les récipients. Il conclut en écrivant: "The organism isolated seemed to produce substances, apparently esterases, capable of breaking up beeswax to some extent with the liberation of acid. The most striking effect, however, was the effect upon the structure

of the wax. It would seem very possible that even though the activity of intestinal organisms may not account for the complete breakdown of the wax, they may be responsible for the production of intermediate substances which may then be digested and assimilated by the larvæ."

A part les effets visibles mentionnés ci-dessus, DICKMAN a décrit des modifications, d'ailleurs très faibles, dans le sens de la diminution du p_H ou de l'augmentation des acides titrables.

KRAUT, BURGER et PANTSCHENKO-JUREWICZ¹, dans un examen critique des essais de mise en évidence d'une cérasé dans l'intestin de *Galleria*, ont montré le caractère souvent peu convaincant des arguments de cet ordre.

	Cire introduite Gr.	Temps heures	Cire consommée Gr.
<i>Série I</i>			
Expérience 1	1,000	48	0,10
	1,000	72	0,11
	1,000	96	0,18
Témoin	1,000	96	0,02
Expérience 2	1,000	96	0,30
Témoin	1,000	96	0,03
Expérience 3	2,9833	96	0,34
Expérience 4	2,7262	96	0,60
Expérience 5	1,5051	96	0,21
Témoin	1,0060	96	0,04
Expérience 6	1,000	100	0,14
Expérience 7	1,000	100	0,14
Témoin	1,000	100	0,04
<i>Série II</i>			
Expérience 8	1,000	8	0,21
Expérience 9	1,000	8	0,11
Expérience 10	1,000	8	0,11

Pour isoler la bactérie que nous décrivons dans la présente note, on dépose sur le fond d'une boîte de Pétri stérile une lame porte-objet recouverte sur sa face supérieure d'une mince couche de cire et préparée par trempage dans de la cire en fusion à 90° d'une lame stérile dont on essuie ensuite l'une des faces au moyen d'un tampon d'ouate imbibé de chloroforme. On recouvre d'une couche de 2 mm de gélose et on ensemence au moyen de diverses dilutions de contenu intestinal de larves de *Galleria* préparées avec de l'eau stérile.

Après 48 heures de séjour à l'étuve, on observe la présence de colonies. Certaines, situées au-dessus de la lame porte-objet, sont caractérisées par un halo circulaire résultant de l'éclaircissement de la cire. Ces colonies sont repiquées dans les mêmes conditions. Les colonies auréolées sont formées par des diplocoques et des coccobacilles. Des isolements pratiqués sur une quinzaine de larves nous ont fourni un nombre considérable de souches à colonies auréolées. Parmi elles un type domine et se trouve dans tous les isolements.

Au moment de l'isolement, ces colonies sont formées d'éléments courts, coccobacilles en paire ou isolés. Au cours d'une série de repiquages sur bouillon gélosé, les éléments s'allongent et s'élargissent.

En bouillon liquide ils prennent un aspect filamentueux et sont très mobiles. Ils ne fermentent ni le saccharose, ni le glucose, ni le maltose, ni le lactose, ni la mannite.

¹ W. O. TAUSSON, Bioch. Z. 193, 85 (1928).

² P. HEITZMANN et G. BOUCHARD, C. R. Acad. Sci. 228, 713 (1949).

³ A. DICKMAN, J. Cell. and Comp. Physiol. 3, 223 (1933).

¹ H. KRAUT, H. BURGER et W. v. PANTSCHENKO-JUREWICZ, Bioch. Z. 269, 205 (1934).