

löslichem 7 min-Phosphat, die in Zusammenhang mit dem Zellteilungsrythmus stehen, gekennzeichnet.

Eine ausführliche Darstellung der Versuche erfolgt im Archiv für Hydrobiologie.

Botanisches Institut, Potsdam-Sanssouci, Mikrobiologisches Laboratorium

J. OVERBECK

Eingegangen am 8. Dezember 1960

¹⁾ MÜLLER, H.-M.: Naturwissenschaften 47, 453 (1960). — ²⁾ NIHEI, J.: J. Biochem. [Japan] 42, 245 (1955). — ³⁾ HASE, E., Y. MORIMURA u. H. TAMAYA: Arch. Biochem. Biophys. 69, 149 (1957).

Über zeitweilige, partielle Auflösung der Kernmembran in frühen Meiosisstadien bei Tomate

Die Kernmembran stellt elektronenmikroskopisch gesehen eine Doppelmembran dar, die bei tierischen Objekten¹⁻⁴⁾ in regelmäßigen Abständen von Poren durchsetzt ist, die zumeist

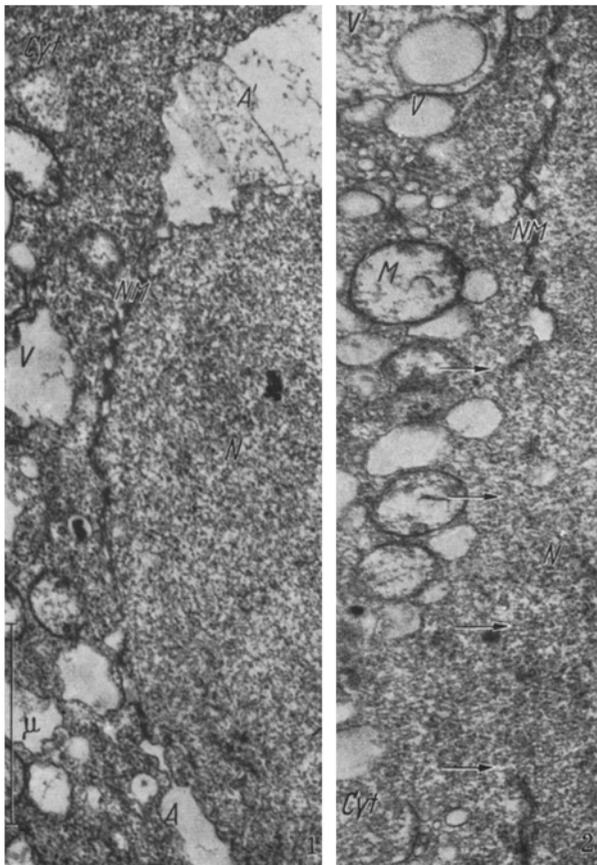


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 1. PMZ von Tomate in der frühen meiotischen Prophase. Os/Chr-Fixierung nach WOHLFARTH-BOTTERMANN. Vestopal-Einbettung. Man erkennt zahlreiche elektronenoptisch leere oder nahezu leere Vakuolen (V). Bei V' Anschnitt einer großen, mit Inhalt gefüllten Vakuole. NM Kernmembran, N Kern, Cyt. Cytoplasma, M Mitochondrien. Bei A und A' klapft die Kernmembran auseinander. Während die „Zisterne“ bei A elektronenoptisch leer ist, enthält die „Zisterne“ bei A' fein verteiltes, fädiges Gerinnsel, außerdem eine mit etwas dichterem Inhalt erfüllte Blase. (Das Eindringen von Vakuolen in die „Zisternen“ ist in dieser Aufnahme nicht sichtbar)

Fig. 2. Nach Resorption des Inhaltes der erweiterten „Zisterne“ ist die Kernmembran zunächst unterbrochen (Pfeile), so daß Kern und Cytoplasma unmittelbar aneinander stoßen. Weitere Daten s. bei Fig. 1

offen, gelegentlich jedoch mit einem Diaphragma versehen sind. Auch die pflanzliche Kernmembran läßt eine Porenstruktur erkennen, obwohl bei einzelnen Pflanzen offene Poren offensichtlich fehlen⁵⁾. Da nun aus zellphysiologischen Gründen echte Durchbrechungen der Kernmembran allgemein zu erwarten sind, ergibt sich die Frage, ob nicht in derartigen Fällen eine andere Möglichkeit der Durchbrechung gegeben

ist. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Pollenmutterzellen (PMZ) der Tomate, für deren Kernmembran sich offene Poren nicht mit Sicherheit nachweisen lassen, geben Hinweise, wie eine solche Durchbrechung wenigstens in Sonderfällen verwirklicht sein kann. Inwieweit dieser Möglichkeit, wenn auch abgewandelt, allgemeine Bedeutung zukommt, muß vorerst dahingestellt bleiben.

Das Cytoplasma der PMZ ist bei Tomate in der frühen meiotischen Prophase von zahlreichen, annähernd ovalen Bläschen mit vielfach unregelmäßiger Oberfläche (Länge etwa 0,15 bis 1,0 μ , Breite etwa 0,11 bis 0,60 μ) erfüllt. Sie sind von einer dünnen, osmiophilen Membran begrenzt und zumeist elektronenoptisch leer. Daneben treten größere, gelegentlich bis zu 2 μ lange Blasen mit einer kräftigeren, doppelt strukturierten Wand und diffus verteilt, bisweilen auch geformte Elemente führendem Inhalt auf. Sowohl die Bläschen wie die größeren Blasen stellen wohl Vakuolen dar. Diese, oder ein Teil von ihnen, dringen in die „Zisterne“ der Kernmembran ein, wobei sich die Membranverbindungen an den „Poren“ auf kürzere oder längere Abschnitte lösen (Fig. 1). In extremen Fällen kann fast der ganze Kern bis auf wenige Verbindungsstellen vom Cytoplasma abgelöst werden. Anscheinend diffundiert der Inhalt der eingedrungenen Vakuolen in das Kernplasma, woraufhin Kern und Cytoplasma die Verbindung miteinander wieder aufnehmen. Dabei scheint die Kernmembran in diesen Bereichen völlig aufgelöst worden zu sein, da hier Kern und Cytoplasma nun unmittelbar aneinander stoßen (Fig. 2). In etwas älteren Stadien (Pachytän) ist die Kernmembran wieder reorganisiert. Allem Anschein nach dient dieser Vorgang, der sich möglicherweise wiederholt, der Erweiterung und Auflockerung des bis dahin recht dichten Kernmaterials. Da von anderer Seite Extrusionen von Kernmaterial ins Cytoplasma mittels Blasenbildung beobachtet worden sind^{6), 7)}, wobei die Kernmembran zum Teil partiell aufgelöst wird, scheint der Stoffaustausch zwischen Kern und Cytoplasma nicht ausschließlich an die Poren gebunden zu sein. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für finanzielle Unterstützung, dem Leiter des Zentrallaboratoriums für Angewandte Übermikroskopie der Universität, Herrn Dozent Dr. WOHLFARTH-BOTTERMANN, sowie seinen Mitarbeitern für bereitwillige Unterstützung bei der Durchführung der elektronenmikroskopischen Arbeiten.

Institut für Landw. Botanik der Universität, Bonn

F. WEILING

Eingegangen am 27. Oktober 1960

¹⁾ CALLAN, H.G., J.T. RANDALL u. S.G. TOMLIN: Nature [London] 163, 280 (1949). — ²⁾ WATSON, M.L.: Biochim. Biophys. Acta 15, 475 (1954). — ³⁾ WATSON, M.L.: J. Biophys. Biochem. Cytol. 1, 257 (1955). — ⁴⁾ GRIMSTONE, A.V.: J. Biophys. Biochem. Cytol. 6, 369 (1959). — ⁵⁾ SITTE, P.: Protoplasma 49, 447 (1958). — ⁶⁾ KAUFMANN, B.P., u. H. GAY: Nucleus 1, 57 (1958). — ⁷⁾ CLARK, WALLACE H.: J. Biophys. Biochem. Cytol. 7, 345 (1960).

Chemomorphosen an Blüten von Cucurbita pepo, hervorgerufen durch Phenylborsäure

HACCIUS und MASSFELDER¹⁾ haben vor einiger Zeit über Ausfallerscheinungen an den Petalen bei Cucumis sativus nach Behandlung der Sämlinge mit Phenylborsäure berichtet. Durch diese Untersuchungen angeregt, führten wir Versuche mit Cucurbita pepo (Sorte „Goliath“) durch. Die Pflanzen wurden, nachdem sich das erste Laubblatt entwickelt hatte und das zweite Laubblatt sich eben entfaltet, an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit je 1 ml einer wäßrigen Phenylborsäure-Lösung (1000 ppm) mittels eines Parfümzerstäubers besprüht. Als erste Reaktion trat eine Formveränderung der Blätter in Erscheinung, indem sich die Blattränder und -spitzen nach unten krümmten und die Blätter infolgedessen kappenartige Gestalt annahmen. Außerdem war eine Kräuselung der Spreiten zu beobachten, bisweilen verbunden mit Chlorosen des intercostalen Gewebes. Die mit Phenylborsäure behandelten Pflanzen blieben im Wachstum zunächst beträchtlich hinter den Kontrollpflanzen zurück und entwickelten dann Seitentriebe aus den Achseln der behandelten Blätter.

Die ersten sich öffnenden Blüten waren völlig normal ausgebildet; erst an den späteren Blüten zeigten sich Mißbildungen verschiedener Art. Dies bestätigt die Auffassung von HACCIUS und MASSFELLER, daß die Wirkung der Phenylborsäure sich auf eine sehr frühe Entwicklungsphase der Blütenorgane erstreckt.

Die an den ♂ Blüten der behandelten Pflanzen (die wenigen ♀ Blüten kamen nicht zur Entfaltung) beobachteten Morphosen waren folgender Natur: Reduktion der Petalen und der Kelchblätter, petaloide Ausbildung eines oder mehrerer Kelchblätter, anomale Verwachsungen der Petalen, die in mehreren Fällen verdreht und mit ihrer morphologischen Innenseite nach außen gekehrt waren, miteinander oder mit petaloiden Kelchblättern, Mißbildungen der Antheren und (sehr häufig) Verwachsungen der Antheren mit einer oder mehreren Petalen. Meist waren mehrere dieser Anomalien in einer Blüte vereinigt.

In zwei Fällen wurden Blüten beobachtet, die offenbar durch kongenitale Verwachsung zweier Blütenanlagen entstanden waren. Beide Blüten besaßen eine vermehrte Zahl von Petalen und auf verbreitertem Blütenboden zwei Staubblattkreise nebeneinander. Im ersten Falle waren die Antheren der beiden Staubblattformationen auf gegenüberliegenden Seiten mit jeweils zwei Petalen verwachsen, im zweiten Falle war ein Staubblatt des einen Androeceums in den zweiten Staubblattkreis mit einbezogen.

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß wir an Gurkenpflanzen (*Cucumis sativus* „Chinesische Schlangengurke“) in Wasserkultur mit Zusatz von Phenylborsäure zur Nährlösung (200 bzw. 400 ppm) die von HACCUS und MASSFELLER beschriebene Petalenreduktion gut reproduzieren konnten; in einzelnen Fällen erhielten wir auch hier Verwachsungen der Antheren mit den Petalen, jedoch wesentlich seltener als bei den Kürbisblüten.

Die Untersuchungen wurden durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht.

Institut für Pflanzenernährung, Bodenchemie und Bodenbiologie der Technischen Universität, Berlin

HANS-OTFRIED LEH

Eingegangen am 5. November 1960

¹⁾ HACCUS, B., u. D. MASSFELLER: Naturwissenschaften 46, 585 (1959).

Die Bedeutung von ATP für die radiomimetische Wirkung von Äthylalkohol bei *Vicia faba*

Das Ausmaß der durch Äthylalkohol in den Primärwurzeln von *Vicia faba* ausgelösten radiomimetischen Effekte wird in starkem Maße durch den stoffwechselphysiologischen Zustand der Zellen zur Zeit der Behandlung mit dem Agens beeinflusst^{1a)}. Gelangen beispielsweise die Respirationsinhibitoren Hydroxylamin, Kaliumcyanid oder 2,4-Dinitrophenol kombiniert mit Äthylalkohol zur Einwirkung, wird die radiomimetische Wirkung des Alkohols drastisch herabgesetzt. Da unter dem Einfluß der Respirationsinhibitoren der ATP-Spiegel der Zellen gesenkt werden dürfte, wurde auf Grund der experimentellen Befunde^{1b)} folgende Arbeitshypothese aufgestellt: Voraussetzung einer radiomimetischen Wirkung des Äthylalkohols ist ein normaler ATP-Spiegel der Zelle.

Um die Gültigkeit dieser Hypothese zu überprüfen, wurden 2 cm lange Primärwurzeln 4 Std lang bei 30° C (pH 7,0) mit 200 mmol Äthylalkohol und 0,01 mmol 2,4-Dinitrophenol (DNP) bzw. 0,1 mmol KCN behandelt. Gleichzeitig wurden zusätzlich 2 mmol ATP (5'-ATP-Na₂H₂ · 3 H₂O, Boehringer) zugegeben. Fixierung und Feulgenquetschpräparation erfolgten nach 24 Std Erholungszeit in fließendem Wasser bei 24° C. Pro Versuchsstufe wurden aus drei Wurzelspitzen je 50 Metaphasen auf Chromosomenaberrationen ausgewertet. Alle Versuche liefen in zwei Wiederholungen. Im Rahmen dieser Versuchsanstellung wäre bei Gültigkeit der oben genannten Hypothese eine partielle oder vollständige Kompensierung der Inhibitoreffekte zu erwarten, sofern ATP von den Zellen in ausreichender Konzentration aufgenommen wird.

Die experimentellen Ergebnisse sind in der Tabelle dargestellt worden. Die beiden Wiederholungen der Versuche wurden zusammengefaßt, da sich keine signifikanten Unterschiede ergaben. Aus der Tabelle ist zu entnehmen, daß die Senkung der radiomimetischen Wirkung des Äthylalkohols bei gleichzeitiger Einwirkung von DNP unter dem Einfluß von ATP vollständig kompensiert werden kann. Bei Verwendung von KCN als Inhibitor deutet sich eine Kompensierung seines Einflusses an. Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß die Arbeitshypothese im Falle von DNP voll bestätigt werden konnte und dem ATP-Spiegel der Zelle für die radiomimetische Wirkung des Äthylalkohols erhebliche Bedeutung zukommt. Bei Verwendung von KCN als Inhibitor dürften noch andere, bisher unbekannte Faktoren mitspielen. Völlig andere Ver-

Tabelle. Radiomimetische Effekte nach Behandlung von *Vicia faba* Primärwurzeln mit 200 mmol Äthylalkohol, mit Äthylalkohol und Respirationsinhibitoren bzw. mit Äthylalkohol, Respirationsinhibitoren und ATP (ausgewertete Gesamtzellzahl pro Versuchsstufe 300 Zellen)

Konz. Inhibitor mmol	Konz. ATP mmol	Metaphasen mit Aberrationen		B''	T'	Tri	DD	D	Ges.-Aberr.
		abs.	%						
—	—	63	21,0 ± 0,01	31	19	2	5	6	63
DNP 0,01	—	10	3,4 ± 0,1	4	4	0	1	1	10
DNP 0,01	2	59	19,7 ± 0,5	22	22	3	8	4	59
—	2	65	21,7 ± 0,1	29	25	0	8	5	67
—	—	64	21,3 ± 0,0	30	23	1	6	4	64
KCN 0,1	—	9	3,0 ± 0,01	7	1	0	0	1	9
KCN 0,1	2	21	7,0 ± 0,4	10	9	0	2	0	21
—	2	61	20,3 ± 0,5	27	23	0	8	6	64

B'' = Isolocusbrüche, T' = reziproke Chromatidentranslokationen, Tri = Triradiale, DD = Duplikations-Deletionen, D = Deletionen; Ges. Aberr. = Gesamtaberrationen.

hältnisse ergaben sich, wenn radiomimetische Effekte durch die alkylierenden Sulfonsäureester Äthylmethansulfonat und Myleran^{1c)},²⁾ ausgelöst wurden. In diesem Falle war durch kombinierte Einwirkung der Agenzien mit Respirationsinhibitoren eine Herabsetzung der radiomimetischen Wirksamkeit der Agenzien nicht möglich. Der zur Auslösung von Chromosomenaberrationen führende Prozeß dürfte somit ein grundsätzlich anderer sein.

Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Gatersleben (Krs. Aschersleben)

R. RIEGER und A. MICHAELIS

Eingegangen am 22. Oktober 1960

¹⁾ RIEGER, R., u. A. MICHAELIS: a) Chemische Mutagenese. Abh. dtsh. Akad. Wiss. Berlin, Kl. Medizin Nr. 1, 54 (1960); b) Mber. dtsh. Akad. Wiss. Berlin 2, 290 (1960); c) Kulturpflanze 8, 230 (1960). — ²⁾ MICHAELIS, A., u. R. RIEGER: Züchter 30, 150 (1960).

Gibberellinsäure und Knospenbildung bei *Syringa vulgaris*

Beim Flieder (*Syringa vulgaris*) bleibt die Winterknospe selbst an den obersten Jahrestriebknoten um so kleiner, je früher ihr Stützblatt korrelativ verkümmert oder entfernt wird^{1a, b)}. Mit Rücksicht auf diese Korrelation wurde die GS-Wirkung auf die Bildung der *Syringa*-Knospen einfach so geprüft, daß der Basalteil der obersten, noch heranwachsenden Blattspreiten Ende April oder Anfang Mai mit 0,1% GS-Lanolinpaste bestrichen wurde. Ihre Achselknospen wiesen zu dieser Zeit nur 2 bis 3 Paar Schuppenanlagen auf, während Anlagen von Blättern oder Blüten noch vollständig fehlten. Die GS-Blätter entfalteteten sich ganz normal, ihre Achselknospen nahmen hingegen eine längliche, oben oft abgerundete Form an und enthielten am Schluß der Vegetationsperiode 16 bis 18 Paar Knospenschuppen, auf die entweder keine oder nur 1 bis 2 Paar Laubblattanlagen folgten (Fig. 1). An den Kontrolltrieben ließen sich in den entsprechenden Winterknospen bereits nach 3 bis 5 Paar Knospenschuppen Blütenstandanlagen mit apikalwärts an Größe abnehmenden Brakteen beobachten. Andere Vergleichsknospen hatten ebenfalls nach 5 Paar Knospenschuppen Übergangsblätter und typische Laubblätter angelegt. Sämtliche GS-Winterknospen blieben schon aus dem Grunde vegetativ, weil die inneren Hemmungen während der fortgesetzten Schuppenbildung in der ganzen Pflanze zunehmen und dadurch die Blüteninitiation verhindert wird. Selbst nach der im Sommer vorgenommenen Entblätterung oder Dekapitation der *Syringa*-Jahrestriebe entwickeln sich nur kurze, mit einer Terminalknospe abgeschlossene Triebe.

Besser als *Syringa* läßt die Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) eine eigentümliche Regulationswirkung der Knospenschuppen erkennen, da es bei dieser Pflanzenart an älteren Bäumen keine Übergangsformen zwischen Knospenschuppen und Laubblattanlagen gibt. Werden die Knospenschuppen den sich noch anlegenden Knospen entnommen, wenn sich die ersten Laubblattanlagen zu differenzieren beginnen, so bilden sich oberhalb dieser Blattanlagen neue typische Knospenschuppen, auf die erst weitere Laubblattanlagen bzw. in generativen Knospen noch Blütenstandanlagen folgen^{1c)}. Die Gibberellinsäure setzt diese auch für *Syringa* geltende morphogenetische Wirkung der Knospenschuppen so stark herab, daß unter ihrem Einfluß für das Erscheinen der Laubblatt-