Neger F., Experimentelle Untersuchungen über Rußtaupilze. Flora, N. F., **10**., 1918.
Otto H., Untersuchungen über die Auflösung von Zellulosen und Zellwänden durch Pilze. Dissert. Berlin (Borntraeger), 1916.
Persoon C. H., Synopsis methodica fungorum. I. Göttingen, 1801.
— — Mycologia europaea, I. Erlangen, 1822.
Pichler Fr., Das Aëroplankton von Wien. Denkschriften d. kais. Ak. d. Wissenschaften, **95**. Bd. Wien, 1918.
Rabenhorsts Kryptogamenflora, 2. Aufl., Pilze, VIII. Abtlg. Fungi imperfecti. 1. Hälfte. Leipzig (Kummer), 1907.
Saccardo P. A., Sylloge fungorum. T. IV. Padua, 1886.
Schellenberg H. C., Untersuchungen über das Verhalten einiger Pilze gegen Hemizellulosen. Flora, **98**., 1908.
Schostakowitsch W., Über die Bedingungen der Konidienbildung bei Rußtaupilzen. Flora, **81**., Ergzbd., 1895.
Sorauer P. Siehe Janczewski E.
— — Handbuch der Pflanzenkrankheiten, IV. Aufl., III. Bd., 2. Tl., herausgeg. v. Lindau. Berlin (Parey), 1923.
Zopf W., Die Pilze. Breslau (Trewendt), 1890.

Beeinflussung des Wachstums morphologisch ungleichwertiger Pflanzenteile durch verschiedene Reize[1]).

Von **Helene Jacobi** (Wien).

(Aus der Biologischen Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien, Botanische Abteilung, Vorstand L. Portheim.)

(Mit 4 Textabbildungen.)

Die Winterruhe der Holzgewächse kann durch Einwirkung bestimmter Reize abgekürzt werden. Alle Treib- und Frühtreibmethoden, wie z. B. die von Molisch (12a), Weber (17), Popoff (14), Portheim und Kühn (15), Gaßner (18) u. a. angegebenen, haben den Zweck, die Ruhe der Pflanzen in einer ihrer Phasen (Johannsen, 4) zu unterbrechen und die Knospen zum Treiben zu bringen.

Es gelang ferner, diese Ruhezeit zu verlängern und sie zu beliebiger Zeit wieder aufzuheben (Klebs [8], Pojarkowa [13]).

Pflanzenorgane, welche nicht wie Knospen mit der Stammpflanze verbunden sind, dafür jedoch Reservestoffe besitzen, wie z. B. Pollenkörner und Samen, können auch durch Reize im Austreiben beeinflußt werden. Durch den Vergleich der Wirkung gleicher Reize auf die drei

---

[1]) Ein Auszug dieser Arbeit erschien unter dem Titel „Mitteilungen aus der Biologischen Versuchsanstalt der Akademie der Wissenschaften in Wien (Botanische Abteilung, Vorstand L. Portheim), Beeinflussung des Wachstums morphologisch ungleichwertiger Pflanzenteile durch verschiedene Reize. Von Helene Jacobi. (Vorläufige Mitteilung.)“ im Akademischen Anzeiger, 1925, Nr. 15.

genannten Pflanzenteile: das einzellige Pollenkorn, die Blatt- und Blütenknospe von Holzgewächsen und den Samen, entsteht die Frage, ob sich hieraus nicht gewisse Vergleichungsgrundlagen ergeben könnten, welche zur Erklärung des Treibens und Keimens morphologisch verschiedener Objekte verwendbar wären.

Versuche mit Pollenkörnern.

Diese einzelligen Gebilde lassen, wie schon von verschiedenen Forschern, wie Molisch (12b), Jost (6b), Lidfors (10), Portheim und Löwy (16), R. A. Brink (1), festgestellt wurde, die Einwirkung von Salzlösungen auf das Austreiben des Pollenschlauches gut beobachten.

Die Züchtungsmethode der Pollenschläuche war die übliche: die Pollenkörner wurden im hängenden Tropfen am Deckglas kultiviert und über ausgeschliffenem Objektträger beobachtet. Nach Erprobung des Verhaltens verschiedener Arten wurde nur mit dem Pollen von *Impatiens Sultani* gearbeitet. Dieser Pollen treibt innerhalb kurzer Zeit aus, u. zw. je nach dem Temperaturgrad und den angewandten Salzen nach 3—30 Minuten. Das rasche Austreiben der *Impatiens*-Arten erwähnt Lidfors (10b), der diese Pollenart auch dahin charakterisiert, daß sie große Mengen Öl und geringe Stärkequantitäten als Reservestoffe enthält.

Zum Austreiben des Pollens wurden Lösungen von Chloriden oder Nitraten des Kaliums, Natriums, Kalziums, Magnesiums und Mangans, u. zw. mit oder auch ohne Zusatz von Rohrzuckerlösung, verwendet. Als Kontrolle diente die Kultur in destilliertem Wasser und auch die in reiner Rohrzuckerlösung.

Aus den beigegebenen Tabellen Nr. 1 und 2 ist der Versuchsvorgang zu ersehen. Diese zwei Tabellen, welche ebenso vielen Versuchsreihen entsprechen, sind Beispiele für die gesamten Versuchsreihen, 35 an der Zahl, deren Resultate in Protokollen niedergelegt sind[1]).

Von den zwei Reihen der Zeitangaben in diesen Tabellen, bezieht sich die erste auf die Zeitspanne von der Einlegung des Pollens in die Lösung bis zum Beginne des Austreibens des Pollenschlauches, die zweite auf die Zeit, welche die Spitze des Pollenschlauches brauchte, um durch seine Wachstumsbewegung den Weg von 1 μ zurückzulegen. Es wurden mittels Stoppuhr und Mikrometermaßstab stets möglichst gleiche Entwicklungsstadien der Pollenschläuche gemessen. Sämtliche Zahlen sind die Durchschnittszahlen von 3—5 Objekten. Es wurden folgende Versuchsreihen ausgeführt:

[1]) Alle angeführten Tabellen sind nur Beispiele für eine entsprechende, stets angegebene Zahl von Versuchsreihen.

Auskeimen des Pollens in

1. 0·0001 Normallösungen von Chloriden oder Nitraten mit einem Zusatz von Zucker
2. 0·0001 „ ohne „
3. 0·001 „ mit „
4. 0·002 „ „ ohne „ „ „
5. 0·01 „ „ „ „ „ mit „ „ „ „
6. Mischungen der 0·001 Normallösungen der verschiedenen Salze und Zucker
7. 0·001 ohne

Sowohl zur Kontrolle, wie auch als Zusatz wurden die gleichwertigen Normallösungen des Rohrzuckers verwendet, wie die der Salze.

Tabelle 1.

Austreiben der Pollenschläuche von *Impatiens Sultani* in 0·0001 Normallösungen verschiedener Chloride.

1. Beginn des Austreibens:

in Zucker .	nach 8 Minuten
„ destilliertem Wasser .	11 „
„ *KCl*.	3
„ *NaCl*	5
„ $CaCl_2$	4
„ $MgCl_2$.	6
„ $MnCl_3$.	8

2. Wachstumszeit der Pollenschläuche für 1 μ:

in Zucker .	nach 1 Minute	10 Sekunden[1])
„ destilliertem Wasser	1	15
„ *KCl*	—	40
„ *NaCl*	1	30
„ $CaCl_2$	1	—
„ $MgCl_2$	2	—
„ *MnCl*	3	20

Tabelle 2.

Austreiben der Pollenschläuche von *Impatiens Sultani* in 0·01 Normallösungen von Chloriden + 0·01 Normallösung von Rohrzucker.

1. Beginn des Austreibens:

in Zucker . .	nach 8 Minuten
+ destilliertem Wasser	6
„ + *KCl*	5
„ + *NaCl*	9
„ + $CaCl_2$	9
„ „ + $MgCl_2$	10
„ „ + $MnCl_2$	10
„ destilliertem Wasser .	11

[1]) Durchschnittszahlen von je 3—5 Beobachtungen.

2. Wachstumszeit der Pollenschläuche für 1 μ:

in Zucker	nach 1 Minute	— Sekunden [1])
+ dest. Wasser.	1	20
+ KCl	—	55
+ $NaCl$.	1	15
+ $CaCl_2$.	1	10
+ $MgCl_2$	1	25
„ + $MnCl_3$	3	7
„ destilliertem Wasser	2	4

Bei allen Versuchen zeigte es sich, daß stark verdünnte Lösungen der Chloride und Nitrate des *K*, *Ca* und *Na*, u. zw. in den Konzentrationen $\frac{n}{100}$ bis $\frac{n}{10.000}$ ein rascheres Austreiben und ein schnelleres Wachstum der Pollenschläuche hervorrufen, als Zuckerlösung allein oder destilliertes Wasser es getan hätte. In den meisten Fällen erwiesen sich Kalisalze als die wirksamsten.

Ein Austreiben in den Salzlösungen ohne Zuckerzusatz fand nur in Konzentrationen statt, die geringer als $\frac{n}{1000}$ waren. Eine stärkere Verdünnung als $\frac{n}{10.000}$ war wirkungslos, indem sich kein Unterschied im Vergleich zur Wirkung des destillierten Wassers ergab. In den Lösungen der *Mg*-Salze erfolgte entweder keine nennenswerte Beschleunigung oder gar eine Verzögerung. *Mn*-Salze verursachten bei der Pollenkeimung von *Impatiens Sultani* stets eine Verzögerung. Es ergab sich kein bemerkenswerter Unterschied in der Wirkungsweise der Chloride und Nitrate. Es wurden zumeist nur Chloride benützt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß stark verdünnte Salze, u. zw. vor allem des *K*, dann auch des *Ca* und eventuell noch des *Na*, für sich allein oder mit einem Zusatz der äquimolekularen Rohrzuckerlösung versetzt, ein rasches Austreiben und beschleunigtes Wachstum der Pollenschläuche von *Impatiens Sultani* zur Folge haben. Die in KCl- oder KNO_3-Lösung wachsenden Pollenschläuche zeigen auch eine äußerst lebhafte Protoplasmaströmung. Diese starke Beschleunigung der Protoplasmaströmung durch osmotisch wirksame Substanzen beobachtete Lakon (9a) an anderen Pflanzenorganen, wie Zwiebelschuppen u. a. m.

Inwiefern die genannten Kationen auf die Fermente des Pollenkornes (Czapek, 2a) einwirken und ob diese dann wieder die im Pollenkorn vorhandenen Reservestoffe mobilisieren (Lidfors, 10a), konnte nicht festgestellt werden. Jedenfalls ist eine große und rasche Volumszunahme der im Pollenkorn schon vorhandenen Stoffe wahrzunehmen. Die Art der Reservestoffe dürfte neben der biologischen Be-

[1]) Durchschnittszahlen von je 3—5 Beobachtungen.

deutung, die ihnen zugesprochen wird, nämlich ob es sich um windblütigen oder insektenblütigen Pollen handelt (Lidfors, 10a), bei den hier beobachteten Vorgängen darauf von Einfluß sein, welche Kationen direkt oder indirekt Wachstumsförderer sein können. Es konnte nämlich beobachtet werden, daß bei verschiedenen Pollenarten[1]) andere Kationen als die vorhergenannten optimale Wirkung haben.

Treibversuche mit Blatt- und Blütenknospen von Holzpflanzen.

Nach verschiedenen Versuchen mit den Zweigen von Birke, Ahorn, Roßkastanie und Apfelbaum wurde nur mit denen des Flieders weitergearbeitet, da diese Art nach relativ kurzer Zeit Resultate gibt und auch stets genügend gleichartiges Material vorhanden war. Zwecks Beobachtung der unmittelbaren Wirkung der Salze wurde hauptsächlich die Injektion ihrer Lösungen in die Knospen angewendet (nach der Methode von Weber, 15). Daneben sind zu Vergleichszwecken auch andere Treibmethoden, wie Kultur in Lösungen, Warmbad, Einstich u. a. benützt worden.

Die Treibversuche wurden in vier Etappen, u. zw. Oktober bis Februar 1921/22, 1922/23, 1923/24 und 1924/25, ausgeführt. Es sind folgende Versuchsreihen aufgestellt worden:

1921/22.

1. Warmbadversuche,
2. Anstechen von Knospen,
3. Injektion mit $^1/_2$, 1 und 2%iger Traubenzuckerlösung und mit Diastaseaufschwemmung.

Alle Versuche[2]) ergaben, im Vergleiche mit den unbehandelten Kontrollzweigen ein positives Resultat in dem Sinne, daß die Knospen der behandelten Zweige früher aufbrachen und rascher wuchsen als die der Kontrolle.

1922/23

wurden hauptsächlich Parallelversuche mit den Lösungen bestimmter Salze einerseits[3]) und der Injektion dieser Salze andererseits gemacht. Es wurden folgende Lösungen verwendet: $^1/_2$, 3 und 10%ige Traubenzucker- und Kochsalzlösungen; dann $\frac{n}{5}$- und $\frac{n}{10}$-Lösungen derselben Verbindungen.

---

[1]) Die diesbezüglichen Beobachtungen werden, weil zu weitgehend, hier nicht ausführlich angeführt.

[2]) Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 20.

[3]) Die *Syringa*-Zweige kamen zu je fünf Stück in Glasgefäße, welche mit der Lösung beschickt waren.

Während der Traubenzucker stets fördernd wirkt, gleichgiltig ob er durch die Schnittfläche der Zweige oder als Injektion in die Knospen gelangt, hemmt $^1/_2$, 3 und 10%ige *Na Cl*-Lösung das Austreiben. Hingegen fördert eine niedrigere Konzentration, z. B. $\frac{n}{5}$- und $\frac{n}{10}$-Lösung dieses Salzes, das Austreiben und Wachstum der Knospen — allerdings nur vorübergehend, u. zw. ungefähr zwei Wochen lang. Hierauf tritt ein rasches Vertrocknen der Blätter und Blüten ein[1]).

1923/24.

Es wurden nur Injektionsversuche vorgenommen, u. zw. analog der Kultur der Pollenkörner in Normallösungen von Rohrzucker, Chloriden, eventuell auch Nitraten des *K*, *Na* und *Ca*.

Jede Versuchsreihe[2]) bestand aus den unbehandelten Kontrollzweigen, den Zweigen mit angestochenen Knospen und den Zweigen mit injizierten Knospen.

Als Injektion wurden destilliertes Wasser, Leitungswasser und die genannten Salzlösungen in $\frac{n}{10}$-Konzentrationen verwendet.

Ferner wurden auch Versuche mit der Injektion von Alkohol gemacht, u. zw. mit 0·1%igem oder 0·02%igem Äthyl-Alkohol, mit und ohne Zusatz der genannten Salzlösungen.

Die Versuche wurden auch auf Fliederbäumchen[3]) ausgedehnt. Die Injektion erfolgte bei diesen Objekten in der Weise, daß entweder in alle Knospen eines Bäumchens dieselbe Lösung injiziert wurde oder daß nur die Knospen eines Zweiges des Bäumchens mit derselben Lösung behandelt wurden, die des nächsten Zweiges mit einer anderen.

Die Reihenfolge der Salze, die das Austreiben und das Wachstum der Knospen beschleunigen, ist folgende: An erster Stelle kommen die Kalisalze, dann die Salze des Kalziums und Natriums, hierauf erst Leitungswasser und Zuckerlösung, zum Schlusse Einstich und destilliertes Wasser.

Ein Zusatz von Äthyl-Alkohol zur Injektionsflüssigkeit verhält sich nicht eindeutig: 0·1%iger Alkohol verstärkt die Wirkung der Salzlösungen, 0·01%iger Alkohol hemmt eher, ebenso wie eine höhere Konzentration als 0·1%.

Die Versuche mit den Bäumchen gaben ähnliche Resultate wie die mit den abgeschnittenen Zweigen. Bei den Bäumchen wirkt zwar anfänglich der bloße Einstich fördernder auf das raschere Austreiben und die schnellere Entwicklung der Knospen als die Salzinjektionen. Doch

---

[1]) Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 12.

[2]) Zahl der Versuche mit abgeschnittenen Fliederzweigen: 15.

[3]) Höhe derselben ca. 1 m. In Töpfen gezogen.

rufen die Salzlösungen eine langanhaltende Nachwirkung hervor, die sich besonders bei Kalisalz-Injektionen in der auffallenden Größe [1]) der Blätter bemerkbar macht.

Auch werden bei den mit Kalisalz behandelten Zweigen die Winterknospen früher angelegt, wie bei den anders behandelten.

Tabelle 3.

Injektionsversuche an einem Fliederbäumchen mit $\frac{n}{10}$-Salzlösungen.

Datum	Art der Messung	Ko.[1])	d. W.	L. W.	E.	*KCl*	*NaCl*	*CaCl₂*	Z.
26. Jänner 1924	Nummerierung u. d. Größe d. Knospen	Versuchsbeginn							
2. Februar		—	—	2	—	1	—	—	—
5. „		8	7	4	6	1	2	3	5
9.	Länge der neuen Triebe in cm	9·0	8·5	11·0	7·0	12·5	8·2	10·5	7·0
11.		10·8	11·2	15·0	7·2	15·8	12·8	13·5	10·8
15.		11·4	11·5	17·8	7·5	18·0	13·7	16·5	11·2
19.		12·0	12·0	18·0	7·8	19·0	14·8	17·0	11·5
22. „		12·3	12·5	18·3	8·8	19·5	15·0	17·5	12·5
1. März		12·5	13·0	19·0	9·0	19·8	17·5	17·5	12·8
11.	Länge u. Breite der Blätter	5·8 / 4·0	5·1 / 3·5	7·4 / 5·0	4·5 / 3·2	7·5 / 5·0	6·0 / 4·0	5·2 / 3·2	5·5 / 4·0
20.		5·8 / 4·5	5·6 / 4·0	7·5 / 4·8	5·0 / 3·8	7·8 / 5·3	6·0 / 4·0	5·5 / 4·0	6·8 / 4·5

[1]) Ko. = Kontrolle.
d. W. = destilliertes Wasser.
L. W. = Leitungswasser.
E. = Einstich.
Z. = Rohrzuckerlösung.

Tabelle 3 gibt die Daten für einen der sechs mit Fliederbäumchen vorgenommenen Versuche wieder. Alle Versuche zeigten ungefähr denselben Verlauf.

1924/25.

1. Es erfolgte die gleiche Versuchsanstellung wie im Vorjahre mit einigen Erweiterungen, indem zur unbehandelten Kontrollpflanze, den durch Nadelstich gereizten Knospen, den Injektionen mit destilliertem Wasser, ferner den mit $\frac{n}{10}$-Lösungen der Chloride des *K*, *Na*, *Ca* noch die des *Mg* und die Injektion mit einer Diastaseaufschwemmung hinzukam. Tabelle 4 zeigt die Daten einer Versuchsreihe [2]).

[1]) Diesbezüglich wird auf Tabelle 4, S. 36, hingewiesen.

[2]) Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 10.

Tabelle 4.

Injektionsversuche mit *Syringa*-Trieben[1] $\left(\frac{n}{10}\text{-Salzlösungen}\right)$.

Datum	Ko.[2]	E.	d. W.	*Na Cl*	*K Cl*	*Ca Cl*$_2$	*Mg Cl*$_2$	Z.	D.
20. September 1924	Versuchsbeginn								
2. Oktober	9[3]	7	8	6	2	1	5	4	3
4. „	9	7	8	6	1	2	5	4	3
6. „	9	7	8	6	1	2	5	4	3
9. „	9	7	8	6	1	2	4	5	3
11. „	9	7	8	6	1	2	4	5	3
13. „	9	7	8	6	1	2	4	5	3
16. „	9	7	8	6	1	2	4	5	3

[1]) Es wurden stets je 10 Zweige gleichartig behandelt.
[2]) Ko. = Kontrolle.
E. = Einstich.
d. W. = destilliertes Wasser.
Z. = Rohrzuckerlösung.
D. = Diastaseaufschwemmung.
[3]) Die Ziffern bezeichnen die Reihenfolge der Knospen, u. zw. 1 die größte usw.

2. Die auf dieselbe Art, wie vorher erwähnt, behandelten Zweige wurden abgestuften Lichtintensitäten und der Dunkelheit ausgesetzt[1]).

Alle unter 1. zusammengefaßten Versuche zeigen wieder den beschleunigenden Einfluß des *K* und *Ca*, eventuell auch des *Na*. Das *Mg* hat wohl auch im Vergleich zur Kontrollpflanze eine stimulierende Wirkung; seine Wirksamkeit bleibt jedoch hinter derjenigen der drei erstgenannten Salze zurück.

Die fördernde Wirkung der Diastase konnte diesmal nicht einwandfrei festgestellt werden.

Eine Erweiterung erfuhren die Injektionsversuche durch die Licht- und Dunkelversuche:

Nach Hesse (3) haben bestimmte *N*-Verbindungen, Säuren und Enzyme eine keimungsauslösende Wirkung im Dunkeln, u. zw. auf Samen, welche Lichtkeimer sind. Da nach Jost (6a) die Knospen gewisser Holzpflanzen bei schwachem Licht in der Natur nicht austreiben, wurde untersucht, ob nicht die genannten Salze im Dunkeln die Wirkung des Lichtes kompensieren könnten.

Die Versuche waren so angeordnet, daß die Kontrollzweige und die injizierten Triebe in Kästen aufgestellt wurden, welche mit ihrer Öffnung verschieden gegen das Licht orientiert waren. Es ergaben sich folgende Aufstellungen:

[1]) Zahl der aufgestellten Versuchsreihen: 6.

1. Vollständig verdunkelte Zweige,
2. bei schwachem Licht gehaltene (vollständig beschattet),
3. starkem (der Südseite zugekehrt),
4. „ Oberlicht. „

Tabelle 5 und die Photographie derselben Versuchsreihe zeigen, daß Kalisalzlösung die Fähigkeit hat, die Knospen im Dunkeln am raschesten zur Entfaltung zu bringen. Eine schwächere Wirkung haben destilliertes Wasser und Einstich. Die Dunkelheit verhindert in den

Tabelle 5.

Injektionsversuche mit *Syringa*-Trieben [1]). — Aufstellung bei verschiedenen Lichtintensitäten [2]).

Datum	Dunkelversuch				Schwaches Licht				Von oben belichtet				Starkes Licht			
	Ko.[3])	E.	d.W.	*K*	Ko.	E.	d. W.	*K*	Ko.	E.	d. W.	*K*	Ko.	E.	d. W.	*K*
11. Dezember 1924	Versuchsbeginn															
18. Dezember	—	3[4])	2	1	—	3	2	1	—	3	2	1	3	4	2	1
20. „	—	3	2	1	4	3	2	1	—	3	2	1	3	4	2	1
23. „	—	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	3	4	1	2
25. „	—	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	2	4	1	3
30. „ [5])	—	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	2	4	1	3

[1]) Je fünf Zweige wurden gleichmäßig behandelt.

[2]) Schwaches Licht: Die der Mitte des Warmhauses zugekehrte Wand des Kastens fehlt. — Von oben belichtet: Die Decke des Kastens fehlt. — Starkes Licht: Die der Südseite zugekehrte Wand des Kastens fehlt.

[3]) Ko. = Kontrollzweige.
E. = Einstich.
d.W. = Injektion mit destilliertem Wasser.
K = Injektion von $\frac{n}{10}$ *KCl*-Lösung.

[4]) Die Ziffern bezeichnen die Größenfolge der Knospen, d. h. 1 ist die größte usw.

[5]) Die ganze Versuchsreihe wurde am 30. Dezember photographiert. (Siehe die Abbildungen auf S. 38 und 39.)

meisten Fällen das Aufbrechen der Knospen der Kontrollpflanzen vollständig. Erst bei fortgeschrittener Jahreszeit und wärmerem Wetter öffnen sie sich gleichfalls. Bei abklingender Nachruhe der Pflanzen wird die Wirkung des Kalisalzes nach einiger Zeit verwischt. *Ca* und *Mg* erreichen die stimulierende Wirkung des *K* nicht.

Ein Vergleich der Versuche zeigt, daß die Treibversuche allmählich auf eine bestimmte Methode, die Injektionsmethode, beschränkt wurden. Durch diese Methode war nämlich die zuerst einwirkende Substanz festgestellt, wenn auch erst eine ganze Kette von Prozessen

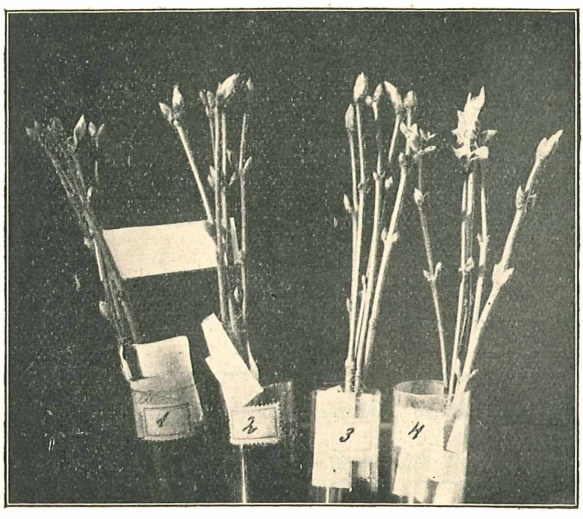

Abb. 1. Dunkelversuch mit *Syringa*-Zweigen. — 1. Kontrolle, 2. Einstich, 3. Injektion mit dest. Wasser, 4. Injektion mit $\frac{n}{10}$ *KCl*-Lösung. — 30. Dezember 1924.

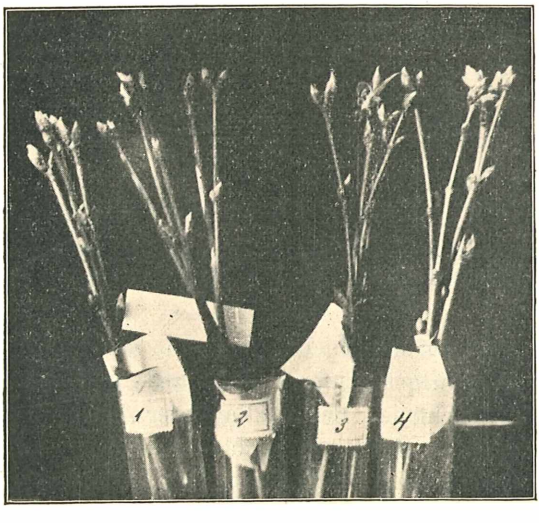

Abb. 2. Schwach belichtete *Syringa*-Zweige. — 1. Kontrolle, 2. Einstich, 3. Injektion mit dest. Wasser, 4. Injektion mit $\frac{n}{10}$ *KCl*-Lösung. — 30. Dezember 1924.

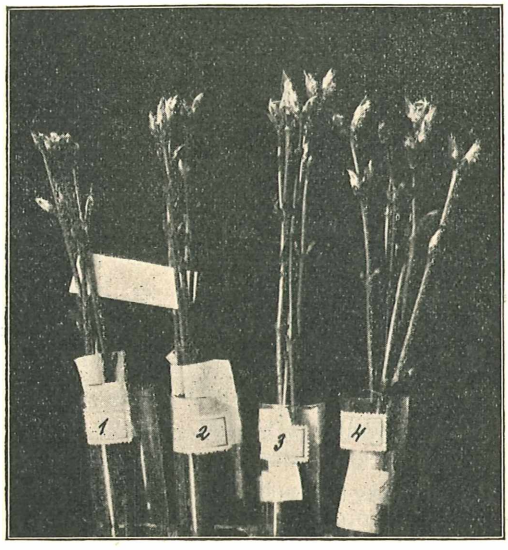

Abb. 3. Von oben belichtete *Syringa*-Zweige. — 1. Kontrolle, 2. Einstich, 3. Injektion mit dest. Wasser, 4. Injektion mit $\frac{n}{10}$ *KCl*-Lösung. — 30. Dezember 1924.

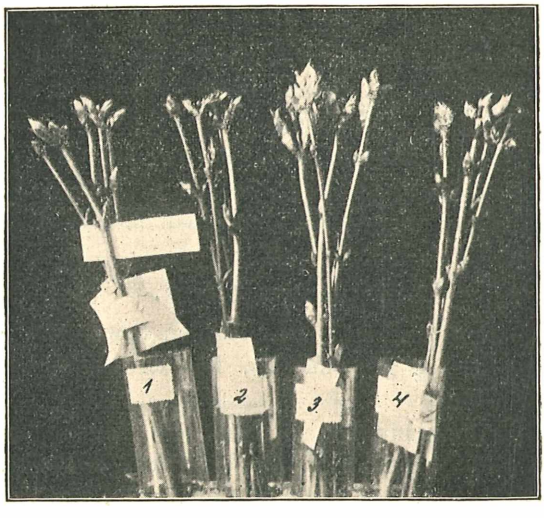

Abb. 4. Stark belichtete *Syringa*-Zweige. — 1. Kontrolle, 2. Einstich, 3. Injektion mit dest. Wasser, 4. Injektion mit $\frac{n}{10}$ *KCl*-Lösung. — 30. Dezember 1924.

ablaufen muß, bevor das Treiben der Knospen beginnt. Da die gleiche Reizeinwirkung erfolgt, ist auch ein Vergleich mit dem Keimen der Pollenkörner möglich. Die Salzlösungen, welche nicht nur osmotisch, sondern in verschiedener Weise, z. B. auch mobilisierend, auf die Fermente wirken können, beschleunigen in beiden Fällen das Austreiben und das Wachstum sowohl der Knospen als auch des Pollenschlauches.

Wenn die wirksamsten Konzentrationen der Salzlösungen beim Pollen viel geringer sein können als bei den Knospen, so ist dies vielleicht in Zusammenhang mit der verschiedenen Aufnahmsfähigkeit einer Einzelzelle und eines Zellkomplexes zu bringen. Übrigens hat Brink (1) bei Versuchen mit dem Pollen von *Nicotiana*-Arten u. a. noch geringere Konzentrationen wirksam gefunden. Alle Male sollen nach verschiedenen Autoren, wie Czapek (2b), Juranoff (7), Maximow (11), Pojarkowa (13), Iljin (5), Lakon (9), durch die Salze verschiedene Reservestoffe mobilisiert werden. Dieser Prozeß kann bei den einzelligen Pollen gut beobachtet werden. Bei den Zellkomplexen der Knospen kommen noch die Teilung der Zellen und noch mancherlei korrelative Prozesse hinzu, welche die primären Vorgänge komplizieren.

Das Austreiben der Knospen ist normalerweise vom Lichte abhängig. Diese Wirkung des Lichtes kann nun durch Einstich und Injektion in die Knospe kompensiert werden.

Versuche[1]) mit Samen von *Phaseolus vulgaris.*

Die $\frac{n}{10}$-Normallösungen der Chloride des *K*, *Na*, *Ca* und *Mg* wurden unter die durch vorheriges 12stündiges Quellen gelockerte, geschrumpfte Testa der Samen injiziert. Die Samen wurden dann in feuchter Luft kultiviert. Es ergab sich eine Beeinflussung in dem Sinne, daß alle irgendwie behandelten Bohnen, ob dies nun mit destilliertem Wasser oder mit einer Salzlösung geschah, rascher keimten und wuchsen, als die unbehandelten — was schon durch den bloßen Augenschein festgestellt werden konnte.

Zusammenfassung.

1. Geringe Konzentrationen bestimmter Salze, wie die Lösungen der Chloride des *K*, *Ca*, *Na* und *Mg*, können ruhende Pflanzenorgane zum Treiben bringen.

2. Dieselben Verbindungen, welche das Auskeimen des Pollens von *Impatiens Sultani* und das Wachstum dieser Pollenschläuche beschleunigen, verursachen und fördern das Austreiben der Knospen und das Wachstum der Blätter von *Syringa vulgaris* und beschleunigen die Keimung der Samen von *Phaseolus vulgaris*.

[1]) Zahl der aufgestellten Versuche: 5.

3. Bei *Syringa vulgaris* und *Impatiens Sultani* üben *K*-Salze diese wachstumsbeschleunigende Wirkung am stärksten und nachhaltigsten aus.

4. Knospen von *Syringa vulgaris*, die während bestimmter Ruhephasen im Dunkeln nicht austreiben würden, können durch Einstich, Injektion von destilliertem Wasser und vor allem durch Injektion von *K*-Salzlösungen zur Entwicklung gebracht werden.

Literatur.

1. Brink R. A., Preliminary study of role of salts in pollen tube grouht. Botanical Gazette, vol. 78, 1924, Nr. 4.
2. Czapek F., Biochemie der Pflanzen. 2. Aufl. Jena (G. Fischer). a) 1. Bd. (1905), 392 S.; b) 2. Bd. (1920), S. 285.
3. Hesse O., Über keimungsauslösende Wirkung chem. Stoffe auf lichtempfindliche Samen. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Jg. 1923, H. 7, S. 316.
4. Johannsen W., Das Ätherverfahren beim Frühtreiben. Jena (G. Fischer), 1905.
5. Iljin, Wirkung d. Kationen v. Salzen auf den Zerfall u. d. Bild d. Stärke in d. Pflanzen. Biochem. Zeitschr., 1922, S. 132.
6. Jost L., a) Vorlesungen über Pflanzenphys. Jena (G. Fischer), 1904, S. 374.
   — — b) Über Chemotropismus der Pollenschläuche. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Jg. 1917, S. 236.
7. Juranoff L, Über Transpiration der Holzgewächse im Winter. Ber. d. deutsch, bot. Ges., Bd. 42 (Jg. 1924), H. 2, S. 44.
8. Klebs G., Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena (G. Fischer), 1903.
9. Lakon G., a) Beiträge zur Kenntnis der Protoplasmaströmung. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 32 (1914), H. 6.
   — — b) Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch Nährsalze. Zeitschr. f. Bot., 4. Jg. (1912), H. 8.
10. Lidfors B., a) Untersuchungen über die Reizbewegungen d. Pollenschläuche. Zeitschr. f. Bot., 1. Jg. (1909), S. 454.
    — — b) Weitere Beiträge zur Biologie des Pollens. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 33, H. 2, S. 301.
11. Maximow N., Chem. Schutzmittel d. Pflanze gegen das Erfrieren. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 30, S. 52.
12. Molisch H., a) Pflanzenphysiologie als Theorie d. Gärtnerei. Jena (G. Fischer), 1921, S. 177.
    — — b) Zur Physiologie d. Pollens usw. Sitzgsber. d. Wiener Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., 1893, S. 423, 448.
13. Pojarkowa A., Winterruhe, Reservestoffe u. Kälteresistenz bei Holzpflanzen. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 42 (Jg. 1924), H. 10.
14. Popoff M., Über Zellstimulantien und ihre theoretische Bedeutung. Jahrb. d. Univ. Sofia, Bd. 19, H. 1a, 1922/23 u. a.

15. Portheim L. und Kühn O., Studien über die Ruheperiode d. Holzgewächse. Österr. bot. Zeitschr., Jg. 1914, Nr. 9/10.

16. — — und Löwy G., Untersuchungen über die Entwicklungsfähigkeit der Pollenkörner in versch. Medien. Österr. bot. Zeitschr., Jg. 1900, Nr. 4.

17. Weber F., Methoden des Frühtreibens von Pflanzen. Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden v. E. Abderhalden.

18. Gaßner G., Frühtreibversuche mit Blausäure. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 43 (Jg. 1925), H. 3, S. 132.

Zur Frage des Vorkommens der Gattung *Tsuga* im polnischen Interglazial.

Von **Aniela Kozłowska** (Krakau).

(Mit 3 Textabbildungen.)

B. Kubart zieht in seinem letzterschienenen Artikel unter dem Titel: „Ist *Tsuga canadensis* Carr. im polnischen Interglazial nachgewiesen oder nicht?“ [1]) die Bestimmung dieser Gattung und Art im polnischen Interglazial in Frage. Es erscheint demnach notwendig, die bei Raków gefundenen fossilen Pflanzenreste genauer zu beschreiben, als dies bisher meinerseits geschehen ist. Da die Mikrophotographien in meiner Abhandlung [2]) wie dies Kubart mit Recht hervorhebt, nicht deutlich genug sind und aus diesem Grunde ihrem Ziele nicht recht entsprechen, habe ich dem vorliegenden Artikel Zeichnungen beigegeben, die die anatomischen Details darstellen.

Tüpfelung. Abb. 1 stellt ein Fragment des Radialschnittes vom Astholz mit einem Stück eines Markstrahles dar. An den Wänden der Markstrahlen treten in den Parenchymzellen sehr zahlreiche einfache Tüpfel auf. Da die Harzgänge fehlen und die Markstrahlen die Abietineentüpfelung aufweisen, können die gefundenen Holzreste, wie dies auch Kubart zugibt, nur einer der fünf Gattungen: *Abies*, *Cedrus*, *Pseudolaria*, *Tsuga* und *Keteleeria* zugehören. Für die Entscheidung, welcher dieser Gattungen sie zuzuzählen sind, sind allein die anatomischen Merkmale ausschlaggebend, welche die Gattung *Tsuga* von den übrigen unterscheiden. Diese Merkmale sind in erster Linie in der Rinde und in den Nadeln zu suchen.

Die Zweigrinde. Der anatomische Bau der Rinde ist der wichtigste und zugleich ganz sichere Beweis, daß die gefundenen Zweiglein zur Gattung *Tsuga* gehören. Kubarts Zweifel sind bloß da-

---

[1]) Österr. Botan. Zeitschr., LXXIV. Jahrg., 1925, Nr. 4—6, S. 102.

[2]) Kozłowska A., Flora międzilodowcowa z pod Rakowa. Acta Societatis Bot. Pol., Vol. I, 1923, Nr. 4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: 075

Autor(en)/Author(s): Jacobi Helene

Artikel/Article: Beeinflussung des Wachstums morphologisch ungleichwertiger Pflanzenteile durch verschiedene Reize1). 29-42