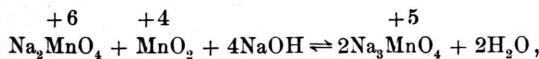


Zwischen Manganat(VI) und MnO₂ einerseits und Manganat(V) andererseits besteht somit ein Gleichgewicht



das dem Massenwirkungsgesetz entsprechend bei hoher NaOH-Konzentration so weit nach rechts verschoben ist, daß die Löslichkeit des Manganat(V)-hydrats überschritten wird. Die genauere Festlegung der Gleichgewichte und der zugehörigen Redoxpotentiale in Abhängigkeit von NaOH-Konzentration und Temperatur bleibt einer späteren Mitteilung vorbehalten.

Die Darstellung von Manganat(V)-hydrat gelingt sehr einfach: Mit einer Lösung von 2 g feinst pulverisiertem KMnO₄ in 50 ccm Natronlauge (1+2,5) werden 3,5 g fein zerriebenes Na₂SO₃ + 7H₂O bei 0° etwa 10 Min. verrührt, bis das Ganze einheitlich hellblau geworden ist. Dann saugt man scharf ab und wäscht mit Natronlauge (1+2,5) nach.

Lösungen von Manganat(VII) oder Manganat(VI) in Natronlauge (1+2,5) werden in der Kälte durch Na₂SO₃, NaOOCH oder Na₂S₂O₃ quantitativ bis zur 5-wertigen Stufe reduziert. Bei mehreren anderen Reduktionsmitteln tritt blaues Manganat(V) nur vorübergehend als Zwischenstufe auf. Besonders hübsch sieht die Reaktion von KMnO₄ mit NaBO₂ · H₂O₂ aus; hier zeigen sich innerhalb von 1—2 Min. alle vier Wertigkeitsstufen des Man-

gans (rotviolett — tiefgrün — himmelblau — braungelb). Eingehende Versuche haben gezeigt, daß die fünfwertige Stufe des Mangans etwa ebenso häufig auftritt wie andere Wertigkeitsstufen, sofern man nur in stark alkalischer Lösung und in der Kälte arbeitet.

In dem dargestellten Manganat(V)-hydrat waren SO₄²⁻ und K⁺ nicht enthalten. Die jodometrische Bestimmung des Oxydationswertes ergab 3,01 val/g-atom Mn entspr. der Wertigkeitsstufe 5,01. Zur Analyse wurde Mangan durch Ammoniak und Brom abgetrennt; Mangan wurde als MnSO₄, Natrium als Na₂SO₄ gewogen. Bei zwei verschiedenen Präparaten ergaben sich folgende Werte:

	Na ₂ O	Mn ₂ O ₅	H ₂ O (Differenz)
I.	23,50	16,14	60,36 Gew.-%
II.	23,78	16,41	59,81 Gew.-%

Beiden Präparaten haftete Natronlauge an, deren Gehalt zu 20,88 Gew.-% Na₂O bestimmt wurde. Die gefundenen Analysenwerte müssen, in ein Koordinatensystem eingetragen, auf einer Geraden liegen, welche die Punkte der Zusammensetzungen von Natronlauge und gesuchtem Hydrat miteinander verbindet. Beide Analysenwerte liegen nun recht genau auf der Verbindungslinie zum Punkt Na₃MnO₄ + 10H₂O; theoretische Werte sind z. B. 23,7% Na₂O, 16,2% Mn₂O₅, 60,1% H₂O. Für das 12-Hydrat, dessen Vorliegen zunächst vermutet worden war, sollte bei gleichem Mangangehalt gefunden werden: 22,4% Na₂O, 16,2% Mn₂O₅, 61,4% H₂O. Wie man erwarten darf, scheint somit das 5-wertige Mangan dem 5-wertigen Vanadium besonders ähnlich zu sein, das ebenfalls Hydrate mit 10 H₂O bildet. Über die Mischkristallbildung zwischen Natriummanganat(V) einerseits und tertiärem Natriumsarsenat, -phosphat und -vanadat andererseits sowie über die Hydratstufen sind noch eingehendere Untersuchungen erforderlich.

Zur Biochemie der Schilddrüsenfunktion, III. Mitteilung¹: Die entgiftende Wirkung des Vitamins C gegenüber kropferzeugenden Substanzen

Von FRIEDRICH HÜTER

Aus dem Institut für Chemotherapie „Georg-Speyer-Haus“, Frankfurt a. M.

(Z. Naturforschg. 1, 283—287 [1946]; eingegangen am 8. April 1946)

Der Schilddrüsenreizstoff des Weißkohles erzeugt im lebenden Organismus einen relativen C-Vitaminmangel. Die Ascorbinsäure wirkt hinsichtlich strumiger Substanzen kropfhemmend. Das rasche Entstehen einer mehrfach vergrößerten, basedowähnlichen Schilddrüse durch eine pflanzliche Noxe plus Allylthioharnstoff wird beschrieben.

Marine und Mitarbeiter² berichten über einen kropfhemmenden Pflanzenwirkstoff und nehmen an, das Vitamin C übe vielleicht diese antagonistische Wirkung aus; sie bringen aber dafür

¹ I. Mitteil.: Th. Wagner-Jauregg u. E. Schreiber, Biochem. Z. 317, 21 [1944]; II. Mitteil.: Th. Wagner-Jauregg u. J. Koch, unveröffentl.

keine experimentellen Beweise. Nach ihren Befunden führt gedämpfter und abgepreßter Kohl zu einer stärkeren Schilddrüsenwucherung als frischer. Wir prüften mit handelsüblichem Weißkraut

² Marine, Baumann, Webster u. Cipra, J. exp. Medicine 57, 121 [1933]; ferner J. biol. Chemistry 89, 213 [1930].



dieses Ergebnis nach und stellten Versuche mit *Trockenweißkraut* (TrWK.) an. F. Blum³ erwähnt eine Neutralisationskost, die Kohlkropfnahrung ausgleicht. Sie besteht aus Endiviensalat (*Cichorium endivia L.*), der mit Weißkohl im Verhältnis 1:1 verfüttert wird. Das biologisch wirksame, antistrumigene Prinzip des Salates besteht nach unserer Ansicht aus Jodalkali und Ascorbinsäure. Der Vitamin-C-Gehalt der Crucifere und der Composite zusammengenommen, reicht für die Entgiftung der Noxe aus, deshalb tritt kein Schilddrüsenschaden auf.

Bei Stepp, Kühnau u. Schroeder⁴ ist der Vitamin-C-Gehalt in 100 g Endivie durch die Grenzwerte

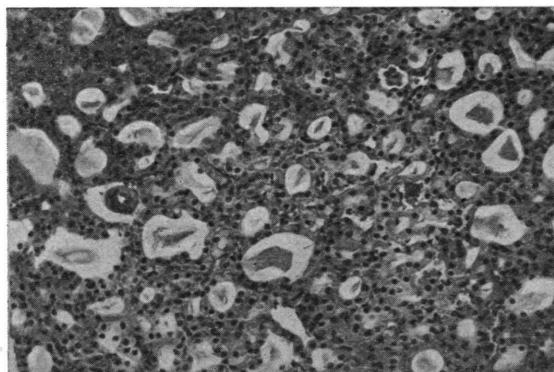


Abb. 1. Schilddrüsenschnitt von Kaninchen Nr. 460; Trockenweißkrauttier; Struma diffusa parenchymatosa. Vergr. 150/1.

3—10 mg und den Mittelwert 5 mg tabellarisch festgelegt. Die Ascorbinsäuremenge in 100 g gekochtem Weißkohlgemüse soll einen Wert von 5—10 mg erreichen. Nach Vajic⁵ beträgt der Vitamin-C-Gehalt in 1 kg frischem Weißkraut 20—50 mg; durch das Kochen tritt ein Vitaminverlust von 50% ein; Lagerung beeinträchtigt den Ascorbinsäuregehalt des Krautes in geringem Maße.

Es ist bekannt, daß die pflanzliche Kropfnoxe — aller Wahrscheinlichkeit nach ein bislang noch unbekanntes Thioglykosid — durch den einstündigen Kochvorgang nicht zerstört und nur der Ascorbinsäurewert vermindert wird. Die kropferzeugende Substanz übersteht das Kochen vermutlich besser als der neutralisierende Wirkstoff. Eine Ascorbinsäuremenge, wie sie neben dem schwefelhaltigen Reizstoff in der Krautnahrung vorkommt, genügt offenbar nicht, um die Noxe zu entgiften.

³ Schweiz. med. Wschr. **73**, 1046 [1943].

⁴ Siehe Leitfaden „Die Vitamine und ihre klinische Anwendung“, 6. Aufl. 1944, S. 468.

⁵ B. Vajic, Biochem. Z. **309**, 343 [1941].

Es liegt demnach wahrscheinlich ein *unterschwelliger* Wert des Vitamins C vor. Auch im TrWK. ist wohl der Wirkstoffgehalt unzureichend. So vermögen also Weißkraut wie auch Trockenkraut bei längerer einseitiger Verabreichung am Kaninchen eine Präbasedow-Thyreoidea zu erzeugen. Aus den unten beschriebenen Versuchen erhellt, daß der *Kohlkropf* durch hohe Vitamin-C-Zulage zum Weißkrautfutter verhütet wird. Synthetischer *Allylthioharnstoff*⁶, $H_2C:CH \cdot CH_2 \cdot NH \cdot CS \cdot NH_2$, wurde wegen seiner Fähigkeit, histologisch basedowartige Schilddrüsen zu erzeugen¹ außer dem natürlichen, kropferzeugenden Agens bei unseren Untersuchungen verwandt. Eine bestimmte Ascor-

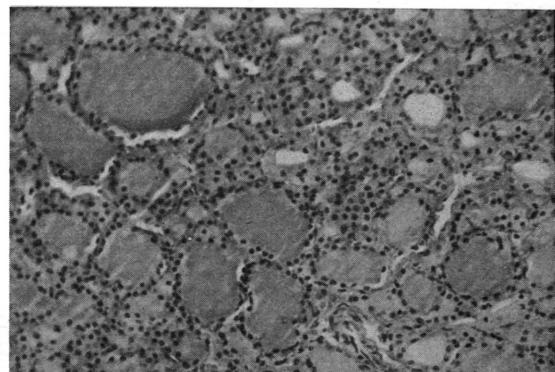


Abb. 2. Schnitt einer angenähert normalen Kaninchenschilddrüse Nr. 457; mit Vitamin C behandeltes Trockenweißkrauttier. Vergr. 150/1.

binsäuremenge als Futterbeilage bremst die schilddrüsenschädigende Wirkung des ungesättigten Thioharnstoffes, den man Kaninchen parenteral zuführt. Es wird schließlich noch gezeigt, wie das strumigene Agens von verfüttertem TrWK. und von gleichzeitig injiziertem Sinamin (Allylthioharnstoff) zu einer verstärkten Verkropfung führen.

Wir fütterten ein französisches Silberkaninchen (Tab. 1, Nr. 435) 50 Tage hindurch mit frischem, 1 Stde. gekochtem Weißkraut. Man fand bei dem Sezieren eine etwas vergrößerte, jodfreie Schilddrüse (SD.). Sie wies, mikroskopisch gesehen, ein Präbasedow-Stadium⁷ auf. Ein Bild, ähnlich einer Struma diffusa parenchymatosa des Menschen⁸, zeigte das Chinchillatier Nr. 460, welches

⁶ Darstellungsweise in Beilsteins Handbuch d. Organ. Chemie, Bd. IV, S. 211.

⁷ F. Blum, Endokrinologie **19**, 19 [1937].

⁸ C. Wegelin in Henke-Lubarsch, Handbuch d. spez. pathologischen Anatomie u. Histologie, Bd. VIII, S. 156, Springer-Verlag, Berlin 1926.

Tier Nr.	Geschlecht	Rasse	Insges. verabreichte natürl. bzw. chem. Noxe in Tagen	Gewicht bei Versuchsanfang in g	Gew.-Zunahme während des Versuchs in g	Gewicht bei Versuchsende in g	Leber			Schilddrüse			Histologischer SD.-Befund		
							Aussehen	Frisch- gewicht in g	% des Körper- gewichts	gef. % Glykogen	Aussehen	Frisch- gewicht in g	red. SD-gew. in mg ¹⁸	gef. mg % Jod	
435	♂	Französ. Silber- kaninchen	50 kg frisches ge- kochtes Weißkraut, 50 Tage (10.8.— 29.9. 1944)	1540	680	2220	normal	91,5	4,1	13,83	rot	0,18	82	0	stark gewuchertes Epithel; fast völliger Kolloid- schwund. Praebasedow; vergl. E. Maschmann ¹⁰ , Abb. 4.
460	♂	Klein- Chinchilla ¹⁵	7,28 kg Trocken- weißkraut ¹⁶ , 91 Tage (29.8.— 28.11. 1945)	1720	880	2600	hellbraun	106	4,08	10,42	rot — sattrot	0,21	80	0	Drüse in Läppchen gefel- dert; epitheliale Zellver- mehrung; Bläschen mit Kolloidschollen; diffus parenchymatöse Struma; vergl. Abb. 1.
461	♀	Klein- Chinchilla ¹⁵	7,28 kg Trocken- weißkraut, 1,925 g Vit. C, 91 Tage (29.8.— 28.11. 1945)	1690	980	2670	graubraun	112	4,2	11,62	blaß mit roten Spitzen	0,15	56	6,56	z.Tl. kleinfollikuläre Hyper- plasie; sonst natürlicher Zellaufbau.
457	♀	Klein- Chinchilla	9,6 kg Trocken- weißkraut, 2,575 g Vit. C ¹⁷ , 120 Tage (30.5.— 28.8. 1945)	2500	150	2650	normal	75,5	2,92	6,58	blaßrot	0,12	46	9,28	mit eosinophilem Kolloid gefüllte, große Follikel; ziemlich normale SD. Abb. 2.
463	♂	Blauer Wiener	7,8 g Allylthioharn- stoff (subcutan), 1,3 g Vit. C (per os) 91 Tage (5.9.— 5.12. 1945)	2240	380	2620	schoko- laden- braun	85,5	3,26	4,24	blaßrot	0,21	80	0	hyperämisch; deformierte Zellen; interfollikuläre, weite Bahnen; Kolloid- speicherung. Vielleicht beginnende, aber noch wenig ausgesprochene Ausschwemmung.
453	♂	hellblau- grau Fehkan.	5,2 g Allylthioharnst. (subcutan), 1,5 kg Trockenweißkraut (peroral), 60 Tage (13.1.—14.3. 1945)	2350	40	2390	dunkel- braun — schwärz- lich	70,55	2,95	0,60	rot	1,64	686	0	kolloidfreie, regellos ge- formte Follikel; hohe wabige Epithelzellen; sehr aktive SD. Abb. 3.

Tab. 1. Versuchskaninchen.

Tägliches Grundfutter: 10 g Hafer, etwas Heu und bidestilliertes Wasser nach Belieben; Kaninchen Nr. 463 fraß außerdem Dickwurz und Kartoffelschalen (Normalkost). — Glykogenbestimmung nach Pflüger; Jodanalyse-Verfahren nach Blum¹⁴.

¹⁴ Schweiz. med. Wschr. 71, 841 [1941].¹⁵ Geschwistertiere, von Häsin Nr. 457 geworfen.¹⁶ Herstellende Firma: Helvetia, Konservenfabrik Groß-Gerau.¹⁷ Natriumsalz der *l*-Ascorbinsäure (jodfrei); Merck-Präparat.¹⁸ Das auf 1 kg Körpergewicht reduzierte Schilddrüsengewicht normaler, noxen-
frei ernährter Kaninchen beträgt bei unserem Tiermaterial etwa 40 bis 60 mg.

über 3 Monate ein 4 Jahre altes Trockenweißkraut als Futter erhielt (Abb. 1). Dieser Tierversuch ergab, daß selbst eine Lagerung von 4 Jahren den kropfhervorrufenden Stoff nicht zerstörte. Durch eine chemische Methode wurde nachgewiesen, daß auch noch Vitamin C im benutzten TrWK. vorhanden war, und zwar wurden 16,5 mg Vitamin C in 100 g Trockensubstanz gefunden⁹. Die quantitative Vitamin-C-Bestimmung bestätigte für das TrWK. die Ansicht von Vajic⁴, wonach das C-Vitamin im Weißkraut sehr stabil ist. Unsere beiden vorher erwähnten Versuche sehen wir als Beweis dafür an, daß der Ascorbinsäuregehalt des gekochten Weißkrautes wie des TrKW. zu klein ist, um die Wirkung des vermuteten Thioglykosids aufzuheben. Zwei weitere Kaninchenversuche wurden mit Trockenkraut und Vitamin-C-Beilage ausgeführt. Man tränkte täglich die Krautration, 80 g, mit 1 ccm einer 2,5-proz. wäßrigen

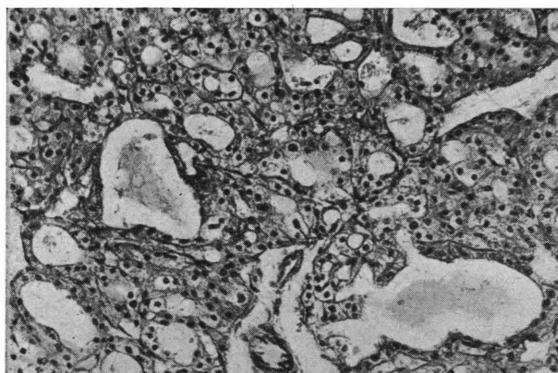


Abb. 3. Histologischer Schnitt der basedowähnlich entarteten Schilddrüse von Kaninchen Nr. 453; mit Allylthioharnstoff injiziertes Trockenweißkrauttier.
Vergr. 150/1.

Vitamin-C-Natriumsalz-Lösung. Das Jungtier Nr. 461 besaß nach 91 Versuchstagen eine Schilddrüse, deren Größe und Judgehalt der Norm entsprach (red. SD.-Gewicht¹⁸ 56 mg). Der histologische Schnitt bot kleine Follikel und teilweise Epithelwucherung. Sonst traten keine Unterschiede der SD. zu der des Muttertieres Nr. 457 auf. Dieses ausgewachsene Kaninchen hatte nach mehrmonatiger Verfütterung von 9,6 kg TrWK. unter Zugabe von 2,575 g Vitamin C eine SD. mit normalem Strukturbild¹⁰ (Abb. 2).

An einem Blauen Wiener (Tab. 1, Nr. 463) wurde die Hemmung der strumigenen Kraft von Allylthioharnstoff durch Vitamin C geprüft. Er bekam sechsmal pro Woche 100 mg chemisch reines Sinamin, in 1 ccm Wasser aufgelöst, subcutan zugeführt und erhielt täglich 25 mg Ascorbinsäure (Na-Salz) dem Körnerfutter zugesetzt. $\frac{1}{4}$ Jahr später stellten wir eine schwach vergrößerte und

⁹ Für die Analyse danke ich bestens Hrn. Prof. Dr. Dr. W. Diemair, Direktor des Universitätsinstituts f. Nahrungsmittelchemie, Frankfurt a. M.

¹⁰ Nähere Beschreibung der normalen Drüse bei E. Maschmann, Naturwiss. 30, 262 [1942].

blutreiche Kaninchenschilddrüse (red. SD.-Gewicht 80 mg) fest. Jod war in ihr analytisch nicht nachweisbar. Zwischen den deformierten Follikeln waren Spalten zu sehen. Nach Th. Wagner-Jauregg und J. Koch¹¹ beträgt das reduzierte Schilddrüsengewicht von Versuchskaninchen, die mit der gleichen Allylthioharnstoffdosis behandelt waren, 140–160 mg. Die hier eben noch vorliegende Hypertrophie ist vielleicht dem ungenügenden Ascorbinsäureangebot zuzuschreiben, so daß die Entgiftung nicht quantitativ war.

Das Zusammenwirken verschiedener SD.-Schädigungsfaktoren zeigt sich deutlich in folgendem Experiment. Es wurde einem täglich 80 g Trockenweißkraut fressenden Tier pro die 100 mg Allylthioharnstoff injiziert. Auf diese Weise konnte die Entartung der SD. nicht nur verhindert, sondern noch gesteigert werden. Die Sekretion des Kaninchens Nr. 453 (Tab. 1) zeigte nach $7\frac{1}{2}$ -wöchiger Versuchsdauer eine durch Vergrößerung und Hyperämie ausgezeichnete SD. Ihr histologisches Aussehen ist durch Abb. 3 wiedergegeben. Das reduzierte Schilddrüsengewicht betrug 686 mg, demnach mehr als das 10-fache der Norm. Die pflanzliche Noxe im TrWK. und das synthetische Sinamin, beide gleichzeitig peroral bzw. subcutan verabreicht, wirkten also mit erhöhter Macht kropferzeugend. Die dunkelbraune bis schwärzliche Farbe der Leber und ihr geringer Glykogengehalt (0,6%) deuteten eine Leberschädigung an, wie dies schon früher in einem Fall von Allylthioharnstoff-Injektion beobachtet worden war¹. Der Gewichtssturz, der fast immer bei den mit Allylthioharnstoff gespritzten Tieren auftrat¹¹, wurde durch das bekömmliche Trockenweißkrautfutter vermieden.

Wie hat man sich wohl den Entgiftungsverlauf kropferregender Substanzen im tierischen Organismus vorzustellen? Die aus dem Pflanzenreich stammenden sowie die chemischen Reizstoffe schädigen u. a. die Leber. Der Vitamin-C-Vorrat dieses Organs wird durch die Noxeneinwirkung verbraucht, es tritt zumindest eine Verarmung an diesem Wirkstoff auf. Durch zusätzliche Vitamin-C-Applikation wird die Leber entlastet, mit neuem C-Faktor aufgefüllt, aktiviert und wieder in den Normalzustand versetzt. Außerdem haben wir von dem Antagonismus der l-Ascorbinsäure gegenüber dem Glykogenabbau in der Leber, der unter Umständen durch Reizstoffe gesteigert werden kann, Kenntnis erhalten¹².

Man kann hinsichtlich unserer aufgezeigten Belege die Ascorbinsäure als einen Leberschutzstoff betrachten, da sie zum Abschwächen SD.-schädigender Mittel benutzt wird. Ob aber durch die einseitige Kohlkopfkost eine allgemeine rela-

¹¹ Unveröffentlichte Versuche aus der Biochem. Abtlg. des „Georg-Speyer“-Hauses.

¹² Vergl. S. Thaddeus u. H. J. Runne, Z. exp. Medizin 103, 283 [1938].

tive Avitaminose¹³ erzeugt wird, das werden spätere Untersuchungen klären.

Zum Schluß sei auf folgendes aufmerksam gemacht: Kohlgemüse ist ein Bestandteil der menschlichen Nahrung und könnte bei zu reichlichem Genuss als Kropfnoxe dann eine Rolle spielen, wenn die kropferregende Substanz weder durch eine Vitamin C enthaltende Kost noch durch ein Ascorbinsäure-Präparat entgiftet wird. Bei der absichtlichen Erzeugung von experimentellen Schilddrüsenveränderungen ist es wichtig, zu beachten, daß mit dem Futter nicht übermäßig C-Vitamin,

¹³ Über die Deutung des Begriffes s. Klaus Schwarz, Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. 281, 101 [1944].

im Hinblick auf dessen antistrumigenen Eigenschaften, verabreicht werden sollte. Sicherlich wirkt auch vitamin-C-reiche Kost bei Mensch und Tier prophylaktisch gegen Kohlkropf. Eine Prophylaxe mit Ascorbinsäure ist in diesem Falle der mit Alkalijodid (wegen der Gefahr der Base-dow-Entwicklung) vorzuziehen. Das Suchen nach Strumen hemmenden und erregenden Stoffen wird fortgesetzt, um in kropfartige Krankheitsvorgänge einen besseren Einblick als bisher zu bekommen.

Hrn. Prof. Dr. A. Dietrich, Stuttgart, danken wir herzlich für die Beurteilung einiger histologischer Präparate. Frl. E. Schreiber war an der Durchführung der Versuche mitbeteiligt. Hr. Maas führte die mikrophotographischen Aufnahmen aus.

Zur Entwicklungsphysiologie der Selbststerilität von Petunia

Von JOSEF STRAUB

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie, Abtlg. von Wettstein, Hechingen-Boll

(Z. Naturforschg. 1, 287—291 [1946]; eingegangen am 22. März 1946)

Die Vorstellung Yasudas über die Selbststerilität bei *Petunia*, wonach ein „Hemmstoff“ vom Fruchtknoten nach oben in das Griffelgewebe diffundiere und die Wachstumsverlangsamung der eigenen Pollenschläuche hervorrufe, ist nicht zutreffend. Durch Bestäubungen in verschiedenen Höhen des Griffels wird bewiesen, daß alle Teile des Griffel-Leitgewebes die Wachstumsreaktion mit den Pollenschläuchen in gleicher Weise auszuüben vermögen. Das Wachstum der Pollenschläuche nach Selbstung hört stets nach 15—20 mm auf, ganz gleich, wo und in welcher Richtung diese Strecke im Griffel zurückgelegt wird. Die Wirkung des Mechanismus, welcher die Unterschiede im Schlauchwachstum nach Selbstung und Fremdung bedingt, kann *in vitro* reproduziert werden. Läßt man nämlich aus dem abgeschnittenen Ende eines zuvor bestäubten Griffels die Pollenschläuche in einen Tropfen White-Lösung treten, so wachsen sie nach Zusatz fremden Leitgewebes besser als nach Zusatz von eigenem.

Die Versuche wurden im Sommer und Herbst 1945 durchgeführt.

Die vorliegenden Untersuchungen an *Petunia* gehen auf einen Befund zurück, den wir bei *Antirrhinum*-Wildarten machten. Das diploide *Antirrhinum glutinosum* Wildsippe *orgiva* ist streng selbststeril. Die daraus ausgelösten Tetraploiden erwiesen sich als selbstfertil¹. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den Diploiden wachsen die Pollenschläuche der Tetraploiden bis zu den Eizellen durch, wo es zur Befruchtung und normalen Samenbildung kommt. Da das Wachstum des Pollenschlauches nicht selbstständig, sondern vom Leitgewebe des Griffels abhängig ist, können Änderungen in seiner Intensität auf Änderungen der Pollenkonstitution oder solchen des Griffelgewebes beruhen. Wenn also diploide Pollenkörper in tetraploiden Griffeln besser wachsen als haploide Pol-

¹ J. Straub, Ber. dtsch. bot. Ges. 59, 296 [1941].

lenkörpern derselben Pflanze in den dazugehörigen diploiden Griffeln, so können dafür zwei bzw. drei verschiedene Ursachen angenommen werden. Entweder reagieren die diploiden Pollenkörper auf die gleichgebliebene Wachstumskomponente des Leitgewebes anders als die haploiden Körper, oder die Wachstumskomponente des Griffels hat sich verändert. Schließlich ist an eine Kombination beider Möglichkeiten zu denken. Zur Entscheidung ist es notwendig, von den selbststerilen Pflanzen homozygote Formen herzustellen und an ihnen entsprechende Kreuzungsexperimente durchzuführen. Diese Experimente sind im Gange. Daneben versuchen wir, die Wachstumsbedingungen der Pollenschläuche zu erfassen. Für diesen Zweck sind *Antirrhinum*-Arten aus verschiedenen Gründen ungeeignet. Günstiger erscheint *Petunia*. Auch bei