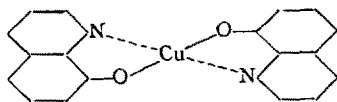


so zeigt dieses unter den gleichen Bedingungen eine totale Wachstumshemmung bereits bei  $m/100\,000$ . Interessant ist nun, daß durch eine Cu-Ionen-Konzentration über das Verhältnis Oxychinolin:Cu $^{++}$  = 2:1 hinaus eine weitere Steigerung der Wirkung verursacht wird. Wir fanden, daß, wenn die Konzentration der Cu-Ionen in der Lösung  $m/5000$  beträgt, Oxin bereits in einer Konzentration von  $m/400\,000$  totale Wachstumshemmung bewirkt. Die hemmende Wirkung ist, wie systematische Untersuchungen gezeigt haben, von der Konzentration der Cu $^{++}$  abhängig. Erwähnt sei, daß in den jeweiligen Kontrollversuchen Cu $^{++}$  ohne Oxin unter den gleichen Bedingungen auf das von uns benutzte *Mycobacterium tuberculosis*, Stamm Vallé, wachstumsfördernd wirken<sup>1</sup>.



Ähnliche Verhältnisse fanden wir auch bei andern Mikroorganismen. So wird die für eine totale Hemmung des Wachstums der Kulturen von *Staphylococcus aureus*<sup>2</sup> benötigte Menge von Oxin durch die Anwesenheit von Cu $^{++}$  stark vermindert, wobei gleichfalls deutlich eine Abhängigkeit von der Konzentration der Cu $^{++}$  zu beobachten ist (Tabelle).

Cu $^{++}$	Oxin						O
	$m/10\,000$	$m/25\,000$	$m/50\,000$	$m/100\,000$	$m/200\,000$	$m/400\,000$	
$m/5\,000$	t. H.	t. H.	t. H.	t. H.	t. H.	t. H.	Ø
$m/20\,000$	t. H.	t. H.	t. H.	t. H.	Ø	Ø	Ø
$m/50\,000$	t. H.	t. H.	t. H.	t. H.	Ø	Ø	Ø
$m/100\,000$	t. H.	t. H.	t. H.	Ø	Ø	Ø	Ø
$m/200\,000$	t. H.	t. H.	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
$m/400\,000$	t. H.	t. H.	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
0	t. H.	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

t. H. = totale Hemmung; Ø = Wachstum.

Über den Mechanismus und über entsprechende Versuche mit anderen Verbindungen und Ionen wird an anderer Stelle ausführlich berichtet werden.

E. SORKIN, W. ROTH und H. ERLNMEYER

Anstalt für anorganische Chemie und Hygienische Anstalt der Universität Basel, den 28. Oktober 1950.

### Summary

The growth inhibiting effect of 8-hydroxy-quinoline on tubercle bacilli and *staphylococcus aureus* is significantly increased by Cu $^{++}$ . Copper ions alone can not prevent growth in the respective concentrations.

<sup>1</sup> In der Literatur liegen sowohl Angaben vor über eine hemmende als auch über eine fördernde Wirkung der Cu $^{++}$  auf das Wachstum von Tuberkelbazillen, siehe z.B.: W. KOLLE, R. KRAUS und P. UHLENHUTH, *Handbuch der pathologischen Mikroorganismen*, Verlag G. Fischer & Urban & Schwarzenberg. Erwähnt sei, daß die von uns verwendeten Nährlösungen zitronhaltig sind, wodurch die Konzentration der freien Cu $^{++}$  sehr klein wird.

<sup>2</sup> Über ähnliche Ergebnisse berichtet eine uns inzwischen bekannt gewordene Arbeit von S. D. RUBBO, A. ALBERT und M. I. GIBSON, Brit. J. exp. Pathol. 31, 425 (1950).

## Graft Compatibility of the "Pink Eye" Gene in Mice

The "pink eye" gene in mice ( $p$ ) is an autosomal recessive which causes a change of eye colour from black to red, and of coat colour from black to fawn. This gene occurred as a mutation in the CBA line of inbred mice maintained by T. C. CARTER. It, therefore, constituted a useful material for study of the possibility of single gene differences acting as antigens, since it is unlikely that the stock is heterozygous at any loci other than that of the  $p$  gene. A programme of study of compatibility reactions to skin transplants was in progress, and the  $p$  line was included, to determine if the gene had a pleiotropic effect on compatibility.

Initially only grafts of  $+/p$  on to  $p/p$  hosts were made, and none of these succeeded. It, therefore, seemed likely that the  $+$  gene was acting as a source of incompatibility, e.g. as an antigen causing formation of skin antibodies. Further grafts of  $p/p$  skin on to  $+/p$  hosts were made and these were successful. This supported the hypothesis. For an animal to be scored as having a successful graft it was kept for at least several weeks after the graft had formed hair, i.e. fawn hair on a  $+/p$  host, black hair on a  $p/p$  host.

Recently a modification of the grafting technique has resulted in a marked increase in the proportion of successful grafts. Repeat grafts of  $+/p$  on to  $p/p$  have all taken, showing that the earlier failures were due to faulty technique. It is concluded that the  $+$  gene has no pleiotropic effect on compatibility to skin grafting.

The study of the  $+$  and  $p$  genes as antigens is being extended by the preparation of rabbit immune antisera. The failure of the gene to act as a source of graft compatibility does not exclude the possibility of it acting as an antigen to rabbit serum.

A. S. FRASER and R. CLAYTON

Genetics Laboratory, Animal Breeding and Genetics Research Organisation, Edinburgh and Department of Animal Genetics, Edinburgh University, October 6, 1950.

### Zusammenfassung

Transplantationen von Hautstücken zwischen Mäusen, die sich nur durch Anwesenheit oder Abwesenheit vom «pink-eye»-Gen unterscheiden, waren erfolgreich. Das zeigt, daß dieses Gen keine Unverträglichkeitsreaktionen hervorzurufen vermag.

## Töne hoher Frequenz bei Mäusen<sup>1</sup>

Die erste Mitteilung<sup>2</sup> berichtet über ein «Fiepen» in hoher Tonlage bei der Rötelmaus (*Evotomys glareolus* SCHREB). In diesem Zusammenhang wurde die Vermutung ausgesprochen, daß es sich dabei um Töne nahe der oberen Hörgrenze des Menschen handelt. Außerdem konnte mit Tönen von 30 000 Hz (Galtonpfeife als Tonquelle) der PREYERSche Ohrmuschelreflex und ein reflektorisches Zucken der Rückenhaut ausgelöst werden. Eine entsprechend objektive Methodik soll nun diese Befunde erweitern.

1. Versuche zur Analyse des Fiepens: Da das Fiepen so hoch ist, daß es nur noch von jüngeren Menschen gehört werden kann, schien es nötig, ein Gerät zu entwickeln, das es ermöglicht, höhere Töne der Wahrneh-

<sup>1</sup> Zweite Mitteilung.

<sup>2</sup> W. SCHLEIDT, Exper. 4, 145 (1948).

mung *allgemein* zugänglich zu machen. Der grundlegende Gedankengang für den Bau eines solchen Apparates war der, das Fiepen durch Überlagerung mit einer Hilfsschwingung als *Differenzton* nachzuweisen.

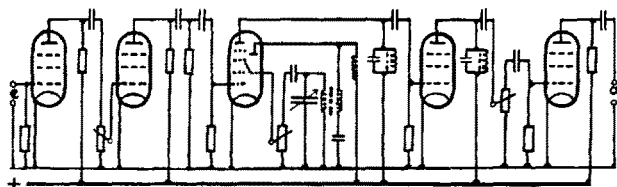


Abb. 1. Schaltschema des Überlagerungsverstärkers (e Anschluß für Mikrophon; a Anschluß für Kopfhörer).

Zur Aufnahme des Schalles dient ein Kristallmikrophon. Über zwei mit *Hochpaßfiltern* versehenen Vorverstärkerstufen werden die Schwingungen dem Steuergitter einer Mischröhre zugeführt und mit der Hilfsschwingung überlagert, deren Frequenz gleitend verändert werden kann (Abb. 1). Die beiden nachfolgenden Niederfrequenzstufen sind als *Resonanzverstärker* ausgebildet, ihr Verstärkungsmaximum liegt bei 1100 Hz. Im Kopfhörer hört man bei entsprechender Einstellung der Oszillatorfrequenz den Differenzton. Die Tonhöhe des Fiepens kann indirekt aus der Einstellung des Oszillators ermittelt werden. Oszillator und Filter sind so bemessen, daß Schwingungen zwischen 12500 und 90000 Hz überlagert werden können. Die Empfindlichkeit der zur Verfügung stehenden Mikrophone ist gerade in dem zu untersuchenden Frequenzbereich sehr gering. Da aber Vorstufe und Resonanzstufe des Verstärkers in verschiedenen Frequenzbereichen arbeiten (Abb. 2), kann bei relativ geringem Röhrenrauschen die volle Verstärkung von  $10^6$  ausgenutzt werden. Nur so ist es möglich, die mangelhafte Leistung der Mikrophone zu kompensieren.

**Ergebnisse:** Das Männchen fiept: 1. Wenn es einem Weibchen begegnet, 2. wenn es ein Weibchen verfolgt, und 3. wenn es in der Nähe des Nestes herumläuft<sup>1</sup>. Der biologische Sinn des Fiepens scheint darin zu liegen, die sehr leicht auszulösende Flucht des Artgenossen zu hemmen. Die einzelnen Fieptöne dauern etwa 0,1–0,5 s und folgen in unregelmäßigen Abständen. Die *Frequenz* beträgt 15500 Hz, dabei sinkt die Tonhöhe gegen Ende des einzelnen Fieptones etwas ab. Absolutmessungen der *Intensität* konnten nicht durchgeführt werden, doch ist sie wesentlich geringer als die der Galtonpfeife bei derselben Frequenz.

2. Ermittlung der Ausdehnung des Frequenzbereiches, innerhalb dessen bestimmte Reaktionen auf akustische Reize ausgelöst werden können: Da die Galtonpfeife neben dem eigentlichen Ton ein beträchtliches Anblasegeräusch liefert, wurde ein «Piezo»-Seignettsalzkristall als Schallquelle verwendet. Die hochfrequente Wechselspannung lieferte ein Tongenerator, dessen Frequenz gleitend zwischen 11000 und 90000 Hz verändert werden konnte. Die Spannung am belasteten Ausgang betrug 40 Volt. Eine direkte Messung der abgestrahlten Intensität konnte nicht durchgeführt werden. Geprüft wurde mit Schallstößen von 0,2–0,5 s Dauer, mit 5 s Zwischenraum.

Prinzip der praktisch «click»-freien Schaltung der Prüftöne: In Rubstellung ist das Schirmgitter der Schwingröhre über einen Widerstand negativ aufgeladen und sperrt so den Anodenstrom. Der Ton wird eingeschaltet, indem man dem Gitter die entsprechende positive Spannung zuführt.

<sup>1</sup> Nähere Einzelheiten über Biologie und Verhalten werden an anderer Stelle in einer *Monographie der Röteldmaus* veröffentlicht werden.

**Ergebnisse:** Bis 20000 Hz ist der PREYERSche Ohrmuschelreflex auszulösen, dazu kommt noch ein plötzliches Einsetzen des Schnuppens (deutlich sichtbar an den seitlichen Exkursionen der Vibrissen) und bei stärkerer Intensität ein Zusammenzucken des ganzen Tieres. Über 20000 Hz tritt dann der schon früher beschriebene Rückenhautreflex hinzu, während der Ohrmuschelreflex an Ausprägtheit verliert. Bei 60000 Hz wird auch der Rückenhautreflex undeutlich. Bei 70000 Hz wurden keine eindeutigen Reaktionen mehr beobachtet. Ob die Ursache in einem Absinken der abgestrahlten Energie oder in einer verminderten Empfindlichkeit der geprüften Reaktion liegt, konnte nicht entschieden werden.

Wiederholte Reizung mit Tönen zwischen 20000 und 50000 Hz führt zu einer vorübergehenden Bahnung des Rückenhautreflexes; er läßt sich dann auch durch tiefere Töne und durch Änderungen im optischen Wahrnehmungsfeld auslösen.

Da im Oszillogramm der zur Testung verwendeten Schallstöße noch immer ein, allerdings sehr geringer «click» nachzuweisen ist, schien es notwendig, dieselben Versuche mit einer absolut clickfreien Methode zu überprüfen. Zu diesem Zwecke wurde das auf das Tier gerichtete Schallbündel *mechanisch* aus- und eingeblendet. Auch mit dieser Versuchsanordnung wurden die gleichen Ergebnisse gewonnen.

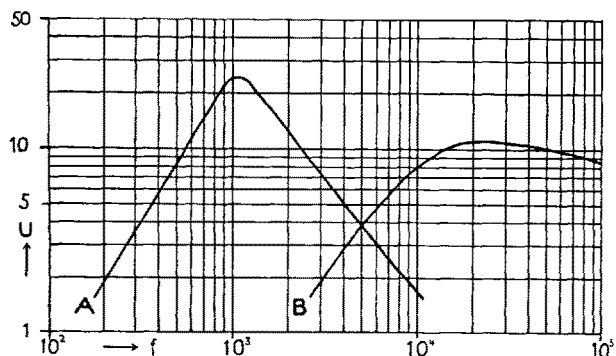


Abb. 2. Frequenzgang von Vorverstärker (B) und Resonanzverstärker (A); U Spannung in Volt, f Frequenz in Hertz (aus: Radiotechnik 26, 1 [1950]).

Zur Erklärung der Empfindlichkeit des Ohres der Röteldmaus in diesem sehr hohen Tonbereich möge Folgendes angeführt werden: Rein orientierende Versuche mit Kristallmikrophon, Breitbandverstärker und Kathodenstrahloszillograph zeigten nämlich, daß sich knisternde und knacksende Geräusche durch einen sehr kurzen, *hochfrequenten* Anteil von *großer Amplitude* auszeichnen, der rasch an Intensität verliert, wobei in steigendem Maße die tieferen Frequenzen zur Geltung kommen. Es wird vermutet, daß bei der Auslösung der Flucht (im weitesten Sinne) *diesem hochfrequenten Anteil* der Geräusche eine besondere Bedeutung zukommt.

WOLFGANG M. SCHLEIDT

Physiologisches Institut der Universität Wien und Institut für vergleichende Verhaltensforschung Altenberg, den 10. Juni 1950.

#### Summary

By means of an amplifier which was lately designed, it has been proved that the bank vole (*Evotomys glareolus* SCHREB.) uses tones of 15500 c/s, probably in order to inhibit the escape-reaction of the mate.

With short tones more detailed reactions could be observed at frequencies up to 50000 c/s. Presumably, definite sounds, which are adequate for release of the escape reaction, are distinguished by a high-frequency proportion.