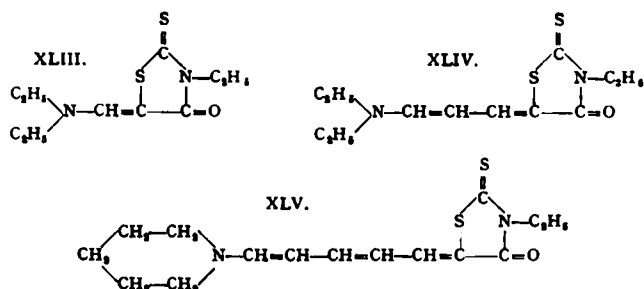
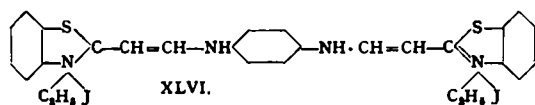


Hierdurch wurde eine Verschiebung der Sensibilisierung in brauchbare Bereiche erzielt. Als Amine wurden z. B. Diäthylamin oder Piperidin vorgeschlagen. Es seien die Formeln zweier typischer Vertreter wiedergegeben (XLIV und XLV).

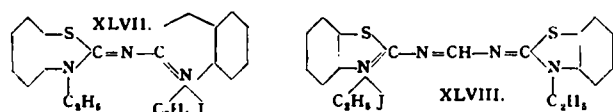


Diese Farbstoffe sollen gegen saure Emulsionszusätze bemerkenswert stabil sein. Ihr Sensibilisierungsbereich liegt meist im gelben und grünen Teil des Spektrums, und nur in wenigen Fällen ist eine Wirkung im kurzwelligen Rot festzustellen.

Gleichfalls recht beständig gegen saure Emulsionen sind auch Farbstoffe, die aus ω -Aldehyden und aromatischen Polyaminen entstehen⁶⁴⁾. Für einen typischen Vertreter wurde Formel XLVI angegeben.



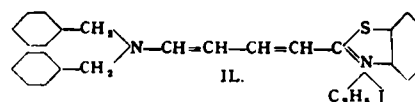
Aber auch ein Ersatz eines oder mehrerer Glieder der Methinkette durch Stickstoffatome ist möglich. Z. B. erhält man aus 2-Amino-benzthiazol-äthyljodid und 2-Methyl-mercapto-chinolin-äthyljodid oder 2-Jodchinolin-äthyljodid einen Farbstoff (XLVII)⁶⁵⁾.



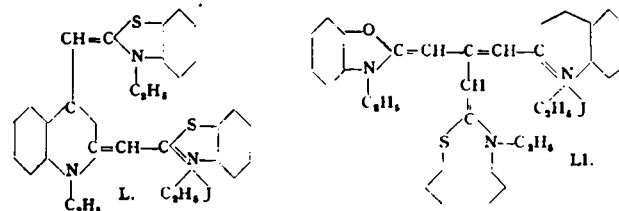
Aus 2-Aminocycloammoniumsalz und Orthoestern oder Diphenylformamidin entstehen den Trimethincyaninen nahestehende Farbstoffe (XLVIII)⁶⁷⁾.

Als Hemicyanine werden Farbstoffe bezeichnet, die aus XXIII oder vinylenhomologen Zwischenverbindungen und sekundären Aminen entstehen⁶⁸⁾. Ein Beispiel bildet Farbstoff IL. Hierzu sind auch die Zwischenprodukte nach Formel XIV und ähnliche Verbindungen zu zählen. Besonders hervorgehoben wurden Derivate des 2-Methyldihydroindols⁶⁹⁾.

⁶⁴⁾ Schweiz. Pat. 217515.
⁶⁵⁾ Engl. Pat. 447038.
⁶⁶⁾ D. R. P. 744664.
⁶⁷⁾ Ital. Pat. 380756.



Zuletzt sei auf eine sehr abwandlungsfähige Gruppe verschiedener dreikerniger Farbstoffe hingewiesen. 2,4-Dijodchinolin-äthyljodid setzt sich mit 2 Mol eines Cycloammoniumsalzes zu Farbstoffen der Formel L um⁶⁹⁾. Die Farbstoffe haben einen ψ - und einen Iso-cyanin-Teil. Dreikernige Farbstoffe etwas anderer Konstitution sind die Neocyanine. Zu den schon längere Zeit bekannten einfacheren Vertretern sind neuerdings auch Neocyanine mit drei verschiedenen Ringsystemen getreten (LI)⁶¹⁾. Zu ihrer Darstellung setzt man unsymmetrische mesoalkylsubstituierte Trimethincyanine mit 2-Methylmercapto-cycloammoniumsalzen um. Sie sensibilisieren für Hochrot.



Es ist sehr auffallend, daß seit den Tagen des Erythrosins kein wirksamer Sensibilisator bekannt wurde, der einer anderen Farbstoffklasse als den Cyaninen angehört. Dies legt die Vermutung nahe, daß ein wesentliches Konstitutionsmerkmal aller Cyanine die Grundbedingung für eine intensive Sensibilisierung sein könnte. Bei der Betrachtung der Formeln der verschiedenen Gruppen von Cyaninen schälen sich eigentlich nur zwei Merkmale heraus. Es sind dies mindestens ein heterocyclisch gebundenes Stickstoff-Atom und mindestens eine Doppelbindung, die einen Teil der Brücke vom Heterocyclus zum zweiten Baustein, der in den meisten Fällen ebenfalls heterocyclischer Natur ist, bildet. Welche Erfordernisse noch hinzutreten müssen, um den Farbstoff photographisch brauchbar zu machen, läßt sich heute noch längst nicht sagen. Es ist das Ziel der weiteren Forschung, dies an Hand eines umfangreichen Materials zu ermitteln, wobei sicherlich dem Physikochemiker das erste Wort gebührt. Dann wird es möglich sein, gute Sensibilisierungsfarbstoffe ohne zeitraubende und mühsame Darstellung vieler Farbstoffe aufzufinden.

Die vorstehenden Ausführungen sollen keine erschöpfende Übersicht aller einschlägigen Patente der letzten Jahre geben; sie sollen aber zeigen, daß in der Cyanin-Chemie mit Erfolg neue Wege beschritten wurden. Es wurden einerseits neue Wege zur Synthese der schon früher bekannten Gruppen, wie der Trimethincyanine, ausgebaut, andererseits aber auch ganz neue Gruppen, wie die Merocyanine, als wirksame Sensibilisierungsfarbstoffe erprobt. Nicht zuletzt verdanken wir diesen jüngsten Fortschritten die hohe Güte verschiedener photographischer Produkte. Die neuesten Farbfilme und Farbbilder legen hierfür ein eindeutiges Zeugnis ab.

⁶⁸⁾ Amer. Pat. 2108845.
⁶⁹⁾ Engl. Pat. 527627.

Eingeg. 17. August 1944. [A 20].

Untersuchungen über den Vitamin C-Gehalt des Maulbeerlaubes

Von Dr. WILHELM KESTING, Wuppertal-Barmen. Aus der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh.¹⁾

Im Rahmen von Untersuchungen über den Einfluß der Qualitäten des Maulbeerlaubes auf die Entwicklung und die Erzeugnisse (Kokons, Seide) der Seidenraupen wurden systematische Untersuchungen über den Ascorbinsäure-Gehalt verschiedener Maulbeertypen durchgeführt.

Um einen umfassenden Überblick über die Schwankungen des Vitamin-Gehaltes der Maulbeere zu bekommen, wurden morphologisch möglichst stark voneinander abweichende Typen der weißen Maulbeere (*Morus alba*) untersucht: Extremvarianten mit großen, ganzrandigen Blättern, ferner Varianten für welche kleine Blattgrößen und starke Heterophyllie charakteristisch sind und schließlich solche die sich durch starken Glanz der Blattfläche und mäßige Heterophyllie auszeichnen. Zum Vergleich wurde auch das Laub der schwarzen Maulbeere (*Morus nigra*) untersucht.

Der Ascorbinsäure-Gehalt wurde in der üblichen Weise durch

Titration mit Dichlorphenolindophenol bestimmt. Zur Ermittlung des günstigsten Verfahrens zur Herstellung des Ascorbinsäure-Extraktes wurden verschiedene in der Literatur vorgeschlagene Verfahren ausprobiert. Es wurde gefunden, daß sich eine 10%ige Trichloressigsäure-Lösung und eine 2,5%ige Schwefelsäure gleich gut eignen.

Weniger gut fanden wir die von M. Ott²⁾ zum Extrahieren vorgeschlagene Orthophosphorsäure für unser Material geeignet. Damit erhielten wir bei Wiederholungen keine gut übereinstimmenden Resultate. Vermutlich wird mit dieser Säure der Zellinhalt des Maulbeerlaubes nicht genügend freigelegt, wenigstens nicht in so kurzer Zeit wie bei Verwendung der eben erwähnten Säuren. Kaltextraktion mit Metaphosphorsäure konnten wir an unserem Material nicht ausprobieren, weil uns diese Säure aus zeitbedingten Gründen nicht zur Verfügung stand. Wegen Materialmangels mußten wir auch auf den Versuch verzichten, die etwa vorhandene Dehydroascorbinsäure mit zu erfassen, sowie etwa vorhandene, nicht aus Ascorbinsäure bestehende reduzierende Substanz gesondert zu bestimmen.

¹⁾ Chemisches Laboratorium der Abteilung Seldenbau, Vorstand Dr. W. von Rhein (1944).

²⁾ Diese Ztschr. 54, 170 [1941].

Anfänglich arbeiteten wir in der Weise, daß wir das in einer verzinnten Fleischmühle zerkleinerte Laub 15 min mit einer abgemessenen Menge der Säure unter einer Stickstoff-Atmosphäre kochten und in der Stickstoffatmosphäre erkalten ließen. Der Extrakt wurde filtriert, das Filtrat auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt und hiervon ein entsprechender Teil zur Titration benutzt. Wir stellten dann aber fest, daß eine einfache, 15 min lange Kaltextraktion für unser Material vollständig genügte. Bei der Titration des ohne Erwärmen hergestellten Extraktes erhielten wir die gleichen Werte.

Im einzelnen wurden noch folgende Arbeitsbedingungen eingehalten: Das Laub wurde sofort nach der Ernte verarbeitet. Es wurde möglichst schnell durch die Fleischmühle getrieben. 10 g des zerkleinerten Materials wurden in einem kleinen Erlenmeyerkolben mit 25 cm³ 10prozentiger Trichloressigsäure (später, als diese fehlte, mit 25 cm³ 2½ prozentiger Schwefelsäure) übergossen, gut umgeschüttelt und 15 min stehen gelassen. Dann wurde rasch durch ein dichtes Sehtuch filtriert, der Rückstand mehrere Male mit angesäuertem Wasser nachgewaschen und sehr gut ausgepreßt. Das Filtrat wurde auf 100 cm³ aufgefüllt. Hiervon wurden je 10 cm³ nach Abstumpfen der Säure mit konzentrierter Natriumacetat-Lösung mit n/1000 Dichlorphenolindophenol-Lösung titriert. Die Einstellung der Dichlorphenolindophenol-Lösung erfolgte mit Cebion-Merck, dessen Gehalt an Ascorbinsäure durch Titration mit einer n/10 Jod-Lösung ermittelt wurde.

Unsere Ermittlungen ergaben, daß Maulbeerlaub reich an Vitamin C ist. Von den neun untersuchten *Morus alba*-Typen enthielten sieben in den vitaminreichsten Blättern über 100 mg Ascorbinsäure pro 100 g Frischlaub. Nur bei zwei Typen blieben die gefundenen Maximalwerte unter 100 mg %. Die zur Untersuchung mit herangezogene *Morus nigra* enthielt weniger Ascorbinsäure, aber auch in dieser wurden fast 50 mg % gefunden.

Über die Verteilung der Ascorbinsäure im Gesamtlaub der Maulbeere brachte unsere Untersuchung folgendes Ergebnis: Das Vitamin ist nicht gleichmäßig im Gesamtlaub verteilt. Der Gehalt der Blätter nimmt mit dem physiologischen Alter zuerst zu, erreicht in einem bestimmten Stadium ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Die frisch entfalteten Spitzenblättchen, welche bei den meisten Maulbeertypen noch keine ausgesprochen grüne, sondern eine mehr oder weniger rotbräunliche Färbung haben³⁾, enthalten verhältnismäßig wenig Ascorbinsäure. Der Gehalt steigt mit dem Größerwerden der Blätter aber schnell an. Nach einigen Tagen, wenn die Blättchen durch Nachsprossen jüngerer Blätter an der Rute an die 2. bis 3. Stelle gerückt sind und durch Vermehrung des Chlorphyll-Gehaltes statt der rotbräunlichen eine hellgrüne Färbung angenommen haben, ist der Ascorbinsäure-Gehalt schon beträchtlich höher. Mit dem dann einsetzenden starken Größenwachstum der Blätter steigt er noch vermehrt, so daß die an der Rute an der 4. bis 6. Stelle stehenden Blätter prozentual bereits mehr als doppelt soviel Ascorbinsäure enthalten als die Spitzenblättchen. Den höchsten Ascorbinsäure-Gehalt fanden wir in den Blättern, die zur vollen Größe ausgewachsen sind, aber noch ausgesprochen hellgrüne Laubfarbe haben. Dieses Stadium ist erreicht, wenn die Blätter durch weiteren Nachwuchs etwa an die 8. bis 10. Stelle an der Rute gerückt sind.

Nachdem die Blätter ihre volle Größe erreicht haben, beginnen sie bald im Farbton kräftig nachzudunkeln und zugleich auch im Gefüge derber zu werden. Bei den meisten Maulbeertypen haben drei benachbarte, an der Rute aufeinanderfolgende Blätter in diesem Alter sehr merkbare Unterschiede in der Farbtiefe und auch in der Festigkeit. Besonders ausgeprägt zeigt sich dieser Unterschied in der Zeit des lebhaften ersten Wachstums von Mai bis Juli. Mit dem Beginn dieser Veränderung der Blätter fällt der Beginn der Abnahme des Ascorbinsäure-Gehaltes genau zusammen. Sobald der Farbton der Blätter etwas dunkler geworden ist, läßt sich das erste Absinken feststellen. Mit zunehmendem Alter und weiterer Vertiefung der Blattfarbe schreitet es fort, so daß die an der Basis der Rute sitzenden derben, alten Blätter von tiefdunkelgrüner Laubfarbe schließlich nur noch einen Gehalt an Ascorbinsäure haben, der im Mittel etwa dem des 2. und 3. Spitzenblättchens entspricht. Die Unterschiede im Ascorbinsäure-Gehalt physiologisch ungleich-altriger Blätter sind sehr beträchtlich. Bei den einzelnen Typen fanden wir sie verschieden groß. Im Mittel betrug der Unterschied zwischen den Blättern mit maximalem Ascorbinsäure-Gehalt und den Spitzenblättchen annähernd 50 mg %.

³⁾ Diese Färbung wird durch einen mit Säure extrahierbaren roten Pflanzenfarbstoff verursacht.

Die Tabellen I und II geben einen Überblick über die in den einzelnen Maulbeertypen ermittelte Ascorbinsäure. Die untersuchten Typen stehen auf sandigem Lehmboden. Es sind Klonzuchtungen in Strauchform. Die Sträucher sind 4 bis 8 Jahre alt. Die *Klone Rosa di Lombardia, Florio* und *Cattaneo* stammen von italienischen Biotypen ab, *Multicaulis* stammt von den Philippinen. Die mit Nummern bezeichneten Typen sind Geisenheimer Klonzuchtungen. Mit dem Namen „Wildlinge“ bezeichnen wir eine weit verbreitete Typengruppe, für welche geringe Blattgröße und starke Heterophyllie charakteristisch sind. Bei der zum Vergleich herangezogenen *Morus nigra* handelt es sich um einen älteren Baum. — Hinsichtlich ihres morphologischen Charakters gehören die Typen *Multicaulis, Cattaneo, 86* und *64* zu den Varianten mit besonders großen, ganzrandigen Blättern. Die Merkmale der Typen *Florio, Rosa di Lombardia* und *x6* sind hoher Blattglanz und mäßige Heterophyllie. Zu der kleinblättrigen Gruppe mit stärker ausgeprägter Heterophyllie gehört außer den schon erwähnten Wildlingen noch der Typ 4.

In der ersten Untersuchungsreihe, deren Ergebnisse in Tabelle I niedergelegt sind, verglichen wir die Ascorbinsäure-Gehalte des 1. Spitzenblattes, des 2. Blattes, des 4.—6. Blattes und der Blätter von der Rutenbasis miteinander. Die ermittelten Werte geben ein klares Bild von dem schnellen Anstieg des Ascorbinsäure-Gehaltes mit der Alterszunahme der Blätter und dem in den Basalblättern wieder stark verminderten Gehalt. Die miteinander verglichenen Blätter der einzelnen Typen wurden zu gleicher Zeit geerntet, so daß tageszeitliche und wetterbedingte Unterschiede das Analysenbild nicht verfälschen können. Bei *Morus nigra* ließ sich wegen des andersartigen Wuchses die Trennung in die oben erwähnten Blattgruppen nicht mit genügender Genauigkeit durchführen, wir beschränkten uns deshalb hier auf den Vergleich von jüngeren und älteren Blättern.

Typ	Milligramm Ascorbinsäure in 100 g Frischlaub			
	1. Spitzenblatt	2. Blatt	4.—6. Blatt	Blätter von der Rutenbasis
Multicaulis	26	37	64	43
Cattaneo	23	44	78	69
64	27	47	74	59
86	36	50	81	73
Florio	23	40	59	36
Rosa di Lombardia	43	57	87	58
16	34	50	87	58
4	43	79	98	62
Wildlinge	57	78	112	50
<i>Morus nigra</i>	jüngeres Blatt:	47	älteres Blatt:	48

Tabelle I
Vergleich physiologisch verschiedenaltiger Blätter
(Erntezeit: 29. 6.—10. 7. 1944)

Nachdem wir anschließend an diese erste Untersuchungsreihe durch einige Tastversuche festgestellt hatten, daß der Maximalgehalt an Ascorbinsäure in dem 4.—6. Blatt noch nicht erreicht ist, sondern erst dann, wenn die Blätter sich zur vollen Größe entfaltet haben, aber noch hellgrün sind, und daß der Abstieg im Ascorbinsäure-Gehalt beginnt, sobald die voll ausgewachsenen Blätter sich dunkler färben und ein derberes Gefüge bekommen, verglichen wir in der zweiten Untersuchungsreihe diese voll ausgewachsenen, noch hellgrünen Blätter mit den nächst-älteren Blättern, um den maximalen Ascorbinsäure-Gehalt der einzelnen Typen genauer zu ermitteln und zugleich den Abstieg des Vitamin-Gehaltes in dem Übergangsstadium gründlicher zu studieren. Es wurde das jeweils älteste von den noch hellgrünen Blättern der einzelnen Ruten, das benachbarte, schon merklich dunkler gefärbte nächstältere Blatt und das darauffolgende noch dunkelgrünere Blatt gesondert geerntet und deren Ascorbinsäure-Gehalte bestimmt. Das Ergebnis dieser Untersuchungsreihe ist in Tabelle 2 niedergelegt. Die erste senkrechte Spalte gibt einen Überblick über die in den einzelnen Typen gefundenen Höchstgehalte. Die beiden folgenden Spalten veranschaulichen den beginnenden Abstieg des Vitamingehaltes. „Wildlinge“ sowie *Morus nigra* wurden in dieser Untersuchungsreihe nicht berücksichtigt, weil sich an ihnen die geschilderten Übergangsmerkmale nicht genügend scharf abzeichnen.

Typ	Milligramm Ascorbinsäure in 100 g Frischlaub		
	Voll ausgewachsenes (8.—10.) Blatt — hellgrüne Blattfarbe	Nächstälteres Blatt — Vertiefung der Blattfarbe	Nächstälteres Blatt — dunkelgrüne Blattfarbe
Multicaulis	81	77	69
Cattaneo	84	76	68
64	109	106	93
86	105	100	91
Florio	92	87	75
Rosa di Lombardia	110	89	84
16	103	100	86
4	142	128	120

Tabelle 2
Vergleich physiologisch verschiedenaltiger Blätter
(Erntezeit: 17. 7.—20. 7. 1944)

Der in der Typengruppe „Wildlinge“ festgestellte Höchstgehalt an Ascorbinsäure ist aus der weiter unten besprochenen Tabelle 3 zu ersehen. Dieser Wert kann aber nur als Durchschnittswert gelten, die zu dieser Gruppe zusammengefaßten Typen sind nicht einheitlich in ihrem Vitamingehalt (vgl. die verschiedenen großen Gehalte einzelner Wildlingstypen in Tabelle 4)

Es interessierte uns nun weiter die Frage nach etwaigen tageszeitlichen Schwankungen im Vitamingehalt des Maulbeerlaubes. In einer 3. Untersuchungsreihe verglichen wir deshalb den Ascorbinsäure-Gehalt von morgens um 8 Uhr geerntetem Laub mit nachmittags um 16 Uhr geerntetem gleichaltrigem Laub. Zur Untersuchung wurden z. T. die zur vollen Größe entfaltenen Blätter von noch ausgesprochen hellgrüner Farbe, also Blätter mit maximalem Vitamin-Gehalt, z. T. physiologisch etwas jüngere Blätter herangezogen. Tabelle 3 veranschaulicht das Ergebnis. Im allgemeinen wurde in dem nachmittags geerntetem Laub eine geringe Erhöhung des Vitamin-Gehaltes festgestellt. Hierbei kann es sich um eine tatsächliche Vitamin-Zunahme handeln, es ist aber auch möglich, daß diese nur vorgetauscht wird, da das nachmittags geerntete Laub infolge Transpiration, besonders an trockenen, heißen Tagen weniger Wasser enthält als das morgens geerntete, und infolgedessen die pro 10 g Frischlaub bestimmte Vitamin-Menge sich in Wirklichkeit auf eine größere Laubmenge bezieht als bei der Morgenernte. In zwei Fällen, bei Typ Rosa di Lombardia und Typ 4 wurde im nachmittags geerntetem Laub ein verminderter Ascorbinsäure-Gehalt gefunden. Daß es sich hier nicht um Zufallsresultate handelt, beweist die von uns vorgenommene Wiederholung der Bestimmungen.

Typ	Milligramm Ascorbinsäure in 100 g Frischlaub	
	Ernte 8 Uhr	Ernte 16 Uhr
Multicaulis	67	74
Multicaulis	82 ¹⁾	86 ¹⁾
Cattaneo	73	76
64	81	83
86	107 ¹⁾	108 ¹⁾
Florio	73	87
Florio	92 ¹⁾	109 ¹⁾
Rosa di Lombardia	88	83
Rosa di Lombardia	105 ¹⁾	100 ¹⁾
16	116 ¹⁾	118 ¹⁾
4	116	113
4	126	123
Wildlinge	126 ¹⁾	136 ¹⁾

Tabelle 3
Vergleich physiologisch gleichaltiger Blätter zu verschiedener Tageszeit
(Erntezeit: 12. 7.—25. 7. 1944)
¹⁾ Gehalte von voll ausgewachsenen, hellgrünen Blättern.

Die tageszeitlichen Schwankungen sind demnach kaum einheitlich. Die Vermutung über einen Zusammenhang zwischen Form und Chemismus der Maulbeervarianten, soweit dieser den Ascorbinsäure-Gehalt betrifft, hat sich aber zu einem gewissen Grade bestätigt. Beim Vergleich der aus den Tabellen 2 und 3 zu entnehmenden Höchstgehalten an Ascorbinsäure ergibt sich folgendes Bild: Die Extremvarianten „kleinblättrig, stark heterophyll“ und „großblättrig, ganzrandig“ weisen Extremwerte im Ascorbinsäure-Gehalt auf. Die kleinblättrigen, stark zu Heterophyllie neigenden Typen 4 und „Wildlinge“ erreichen die höchsten Vitamingehalte. Am niedrigsten liegen die ermittelten Maximalwerte bei den Varianten mit besonders großen, ganzrandigen Blättern, *Multicaulis* und *Cattaneo*.

Dies Resultat fanden wir im wesentlichen auch bestätigt, als wir im Verfolg des Zweckes der vorliegenden Arbeit den Durch-

schnittsgehalt an Ascorbinsäure in den einzelnen Typen folgendermaßen ermittelten: Das gesamte an einer ausgewachsenen Rute sitzende Laub wurde in der Fleischmühle möglichst rasch zerkleinert und das zerkleinerte Material gut durchgemischt. Von dem Mischgut wurden 2 bis 3 Proben von je 10 g entnommen und hierin der Gehalt an Ascorbinsäure ermittelt. Für jeden Typ wurde diese Bestimmung mit mehreren Ruten durchgeführt. Die erhaltenen Mittelwerte sind aus der Tabelle 4 zu ersehen.

Typ	Milligramm Ascorbinsäure in 100 g Frischlaub
Multicaulis	52
Cattaneo	56
86	57
Florio	64
64	68
16	72
Rosa di Lombardia	86
4	87
Wildling I	68
Wildling II	90
Wildling III	86
Wildling IV	64

Tabelle 4
Durchschnittsgehalte der einzelnen Typen
(Erntezeit: 16. 8.—24. 8. 1944)

Auch diese Ermittlungen zeigen, daß die Extremtypen mit besonders großen, ganzrandigen Blättern, *Multicaulis* und *Cattaneo*, den niedrigsten Ascorbinsäure-Gehalt haben, während der kleinere Blätter tragende, stärker heterophylle Typ 4 und zwei Typen der Gruppe „Wildlinge“ die höchsten Durchschnittsgehalte aufweisen. Bei der Bewertung dieses Resultates darf allerdings nicht übersehen werden, daß bei zwei andern Wildlingstypen bedeutend niedrigere Durchschnittsgehalte gefunden wurden, und daß andererseits der Durchschnittsgehalt von Typ *Rosa di Lombardia* ebenso groß ist wie der des Typs 4, obwohl seine Blattgröße nicht viel hinter der von *Multicaulis* und *Cattaneo* zurücksteht.

Mit diesen Extremvarianten dürfte wahrscheinlich die ganze Variationsbreite der Maulbeere hinsichtlich des Ascorbinsäure-Gehaltes annähernd erfaßt sein. Wie eingangs erwähnt, war der Zweck dieser Arbeit, Kenntnisse über den Vitamin-Gehalt der Maulbeere zu sammeln, um die Frage nach dem Einfluß der Höhe dieses Gehaltes auf die Entwicklung der Seidenraupen, vor allem auf ihren Gesundheitszustand, prüfen zu können. Auf diese Frage kann natürlich erst dann eine Antwort gegeben werden, wenn wir den Ascorbinsäurebedarf der Seidenraupen genauer kennen. Fütterungsversuche haben bisher hierfür noch keine Anhaltspunkte geliefert, da, von einzelnen Fällen von Gelbsucht abgesehen, in keiner Versuchsgruppe Krankheiten auftraten. Gewisse Aufschlüsse scheinen uns die u. a. von *Pigorini*¹⁾ mitgeteilten italienischen Erfahrungen zu geben, nach denen bei Verfütterung der nach unserer Feststellung verhältnismäßig vitaminarmen Blätter der Typen *Multicaulis* und *Cattaneo*, sowie verschiedener japanischer Typen, eine erhöhte Krankheitsneigung und Sterblichkeit bei den Raupen zu verzeichnen ist. Wie weit diese Erfahrungen, welche in Italien Veranlassung dazu gegeben haben, derartige Typen trotz ihres hohen Laubertrages vom Gebrauch auszuschließen und den Typen mit mittelgroßen, derben Blättern, wie z. B. *Rosa di Lombardia*, den Vorzug zu geben, unter den in Deutschland gebotenen ökologischen Verhältnissen bestätigt werden können, müssen weitere Fütterungsversuche zeigen, welche auch an verschiedenen Orten und in größerer Zahl durchzuführen wären. Wünschenswert wäre jedenfalls außerdem die Mitwirkung der Tierseuchenforschung bei der Bearbeitung dieses praktisch wichtigen Problems, dessen chemische Seite zu klären wir uns mit dieser Arbeit bemüht haben.

Bei der Durchführung dieser Arbeit wurde ich sehr geschickt von Frl. L. Grahl unterstützt. Hierfür habe ich ihr meinen Dank auszusprechen.

¹⁾ Fr. Bock u. L. Pigorini: Die Seidenspinner. Berlin 1938, Seite 153.