



vieleckige Blättchen erkennen, die bei genügend dünner Schichtdicke im durchfallenden Licht braun, sonst violettschwarz erscheinen.

Der Zersetzungspunkt des Farbstoffs liegt hoch. Erhitzt man ihn im evakuierten Schmelzpunktsröhrchen, so tritt oberhalb 200° allmählich Entfärbung ein, ohne dass die Verbindung zusammensintert oder schmilzt.

Dehydro-lycopin ist ausserordentlich autoxydabel. Bleibt es in Krystallform mit Luft in Berührung, so bleicht es innert weniger Tage aus, desgleichen eine Lösung des Farbstoffs. Diese leichte Oxydierbarkeit und Spuren einer bromhaltigen Beimengung sind die Ursache, dass die Analyse etwas zu niedrigen Kohlenstoffgehalt ergab. Ein aus Pyridin umkrystallisiertes und nachher im Hochvakuum bei 100° getrocknetes Präparat war nachher in Pyridin nur noch teilweise löslich, vielleicht als Folge eingetretener teilweiser Polymerisation.

Beachtenswert ist weiterhin die Eigenschaft des Dehydro-lycopins, bei der Einwirkung von etwas Zinkstaub und Eisessig auf seine Pyridinlösung sehr schnell (innert 20 Sek.) reduziert zu werden; diese Eigenschaft trifft man vornehmlich bei solchen Carotinoiden, deren konjugiertes System von 2 Carbonyl- oder Carboxylgruppen abgeschlossen wird. Im Torularhodin, welches nach neueren Untersuchungsergebnissen nur 1 Carboxyl enthält, hatten wir allerdings ein Pigment gefunden<sup>1)</sup>, welches von dem genannten Reduktionsmittel ebenfalls reduziert wird. Im Fall des Dehydro-lycopins scheinen stärker hydrierte Reduktionsstufen gebildet zu werden, denn die Lösung entfärbt sich weitgehend.

Mit Antimontrichloridlösung in Chloroform gibt Dehydro-lycopin eine ziemlich beständige Blaufärbung, deren Absorptionsspektrum eine scharfe Bande mit Maximum bei 472 m $\mu$  aufweist; von ca. 640 m $\mu$  ab findet Totalabsorption statt.

Der *Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich* danken wir für die Unterstützung dieser Untersuchung.

### Experimentelles.

200 mg Lycopin wurden mit 140 mg Bromsuccinimid in 20 cm<sup>3</sup> Tetrachlorkohlenstoff 2 Stunden am Rückflusskühler erwärmt. Dabei entwickelte sich etwas Bromwasserstoff. Nach dem Erkalten wurde abgenutscht, und der Niederschlag, bestehend aus Succinimid und dem neuen Farbstoff je zweimal mit Wasser, Methanol, Aceton und Petroläther ausgekocht. Dabei erhielt man 45 mg des rohen Dehydro-lycopins in Form eines schwarzen Krystallpulvers. Die Tetrachlorkohlenstofflösung enthielt noch geringe Mengen nicht in Reaktion getretenes Lycopin und vermutlich Bromierungsprodukte dieses Farbstoffs.

<sup>1)</sup> Helv. **26**, 2109 (1943).

Das Dehydro-lycopin haben wir aus ca. 100 cm<sup>3</sup> siedendem Pyridin umkrystallisiert. Nach dem Einengen der tiefvioletten Lösung im Vakuum auf wenige cm<sup>3</sup> krystallisierte der Farbstoff nach dem Erkalten aus.

C <sub>30</sub> H <sub>52</sub>	Ber. C 90,16	H 9,84%
	Gef. „ 89,11	„ 9,33%

Absorptionsmaxima in:

Schwefelkohlenstoff	601	557	520 m $\mu$
Hexan . . . . .	542	504	476 m $\mu$
Benzol . . . . .	570	531	493 m $\mu$
Pyridin . . . . .	574	535	498 m $\mu$
Chloroform . . . . .	567	528	493 m $\mu$

Zürich, Chemisches Institut der Universität.

### 103. Über Torularhodin II

von P. Karrer und J. Rutschmann.

(16. V. 45.)

Den vor einiger Zeit<sup>1)</sup> in einer roten Hefe, *Torula rubra*, entdeckten Carotinoidfarbstoff *Torularhodin* konnten wir weiter untersuchen. Durch eine verbesserte Aufarbeitungsart liess sich die Ausbeute an Farbstoff auf etwa 3—5 mg pro kg Hefebrei steigern.

Während es uns bisher nicht gelang, das freie Torularhodin völlig aschefrei darzustellen, war dies bei dem gut krystallisierten Methyl-ester leicht zu erreichen. Die Analysen des Methyl-esters sowie des (etwas Asche enthaltenden) Torularhodins machen für letzteres die Bruttoformel C<sub>37</sub>H<sub>48</sub>O<sub>2</sub> sehr wahrscheinlich; dabei ist allerdings zu betonen, dass ähnliche Formeln, z. B. C<sub>39</sub>H<sub>50</sub>O<sub>2</sub>, nur wenig abweichende Kohlenstoff-Wasserstoff-Werte erfordern würden.

Torularhodin ist eine Monocarbonsäure und enthält ausser dem Carboxyl keine anderen Sauerstoff führenden Gruppen. Aus der Tatsache, dass das Pigment durch etwas Zinkstaub und Eisessig in Pyridin sehr schnell reduziert wird — also unter Bedingungen, die sonst nur zur Reduktion solcher Polyene genügen, deren konjugiertes System von Doppelbindungen durch zwei Carbonyl- oder Carboxylgruppen abgeschlossen wird — hatten wir s. Z.<sup>1)</sup> die Frage erwogen, ob Torularhodin ausser der Carboxylgruppe noch eine Ketogruppe enthalte. Dies ist, wie die weitere Untersuchung zeigte, nicht der Fall.

Der Farbstoff enthält sehr wahrscheinlich 12 konjugierte Kohlenstoffdoppelbindungen, die mit dem Carboxyl konjugiert sind. Mit diesem Chromophor stimmen auch die Absorptionsmaxima des Torularhodins überein. Nicht ganz ausschliessen kann man die Möglichkeit,

<sup>1)</sup> P. Karrer und J. Rutschmann, Helv. 26, 2109 (1943).