



Doctoral Thesis

Untersuchungen über Antennenkomplexe aus Chlorosomen von *Chloroflexus aurantiacus*

Author(s):

Eckhardt, Anne

Publication Date:

1990

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000584476> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS.ETH Nr.9244

UNTERSUCHUNGEN ÜBER ANTENNENKOMPLEXE AUS CHLOROSOMEN VON
CHLOROFLEXUS AURANTIACUS

ABHANDLUNG

Zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

Anne Eckhardt

dipl.biol., Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br.

geboren am 16.7.1962

aus Saarbrücken, BRD

Angenommen auf Antrag von

Prof.Dr.H.Zuber, Referent

Prof.Dr.T.Koller, Koreferent

1990

Publikationen:

"Selective solubilization of chlorosome proteins of *Chloroflexus aurantiacus*", FEBS Lett.

267 p.199-202 (1990)

H. Zuber

Zusammenfassung

Das Chlorosom von *Chloroflexus aurantiacus* zeichnet sich durch hohe strukturelle Stabilität aus. Mechanische, enzymatische und chemische Aufschlussverfahren rufen Dispergierung, Fusionierung oder vollständige Solubilisierung von Chlorosomen hervor; eine Fraktionierung in definierte Pigment/Protein-Untereinheiten findet dagegen nicht statt. Das Auftreten unterschiedlicher Strukturen der Chlorosomenaggregate nach Behandlung mit verschiedenen Detergenzien weist auf Inhomogenitäten an der Chlorosomenoberfläche hin.

Durch Selbstaggregation von Monomeren kann aus solubilisierten Chlorosomen das Absorptionsspektrum des B740 Komplexes rekonstruiert werden. In der Regel entstehen *in vitro*-Aggregate, deren Dimensionen die der Chlorosomen übersteigen; in einigen *in vitro*-Aggregaten bilden sich feste Pigment/Protein-Verhältnisse aus. Die Detergenzien Nonidet P-40 und Triton X-100 tragen zur Entstehung von Pigment/Detergenz-Micellen definierter Grösse bei.

Die grösseren Chlorosomenproteine mit Molekulargewichten 11kd und 18kd sind verhältnismässig schwach an das Chlorosom gebunden. Es konnte damit bestätigt werden, dass diese Proteine vermutlich in der Chlorosomenmembran lokalisiert sind. Eine Reihe spezifischer Merkmale, wie Prolinreichtum und postranslational modifizierte Aminosäuren, zeichnen die 11kd- und 18kd-Proteine aus. Fragmente beider Proteine aus chemischen Spaltungen wurden sequenziert.

Das BChlc-bindende Protein ist eng mit dem Chlorosom assoziiert. Die von Holzwarth et al. postulierte Existenz spektral intakter, sogenannter proteinfreier Chlorosomen konnte nicht bestätigt werden und beruht vermutlich auf einem Löslichkeitsartefakt des c-Proteins. Das Pigment/Protein-Verhältnis von Chlorosomen liegt mit etwa 15/1 bei dem Doppelten des bisher angenommenen Wertes. Der *in vivo*-Absorptionskoeffizient von BChlc in Chlorosomen aus Schwachlichtkulturen betrug $97\text{mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$.

Summary

One of the essential characteristics of the chlorosome of *Chloroflexus aurantiacus* is its high structural stability. Mechanical, enzymatic and chemical treatments result in fusion, dispersion or complete solubilization of chlorosomes; a disintegration in defined pigment/protein complexes was not observed. Variations in the structure of aggregated chlorosomes after incubation with several detergents indicate inhomogeneities on the surface of the chlorosome.

The absorption spectrum of the B740 complex is reconstituted by self-assembly of monomeric particles from solubilized chlorosomes. In general the dimensions of aggregates *in vitro* exceed those of the chlorosomes. In some of these aggregates defined pigment/protein ratios are observed. After treatment with the detergents Nonidet P-40 and Triton X-100, micelles of pigment and detergent with characteristic molecular weights are formed.

As the larger chlorosome proteins, the 11kd- and 18kd-proteins, are weakly bound to the chlorosome, their localization in the membrane of the chlorosome was confirmed. Specific characteristics of these proteins, like a high proline-content or post-translational modifications of amino acids, are described. After chemical cleavage experiments, sequence analysis of some fragments of the 11kd- and 18kd protein was performed.

In contrast to the larger chlorosome proteins, the BChlc-binding protein is tightly associated with the chlorosome. The existence of spectroscopically unimpaired and so-called protein-free chlorosomes, as postulated by Holzwarth *et al.* could not be confirmed and is attributed to a solubilization artifact of the c-protein. The pigment/protein ratio in chlorosomes of about 15/1 is equal to roughly double the previously assumed values. The *in vivo* extinction coefficient of BChlc in chlorosomes from low-light cells was determined as being about $97\text{mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$.