

Vorwort

Jede Form von Energie, die aus der Umwandlung durch lebende Organismen hervorgeht, kann als Bioenergie bezeichnet werden. Sonnenenergie wird durch Pigmente der Pflanzen eingefangen und in organischen Stoffen gespeichert. Verdauen wir solche Stoffe, so wandelt unser Körper einen Teil der darin gespeicherten Energie um. Ein anderer Teil gelangt – noch immer in organischen Stoffen gebunden – als «Abfall» in die Umgebung. Dort sorgen vorwiegend Mikroorganismen für den weiteren Abbau. Sie nutzen die noch verbleibende Energie, um zu wachsen, sich zu vermehren und teilweise auch, um die organischen Stoffe weiter zu mineralisieren.

Einige Mikroorganismen produzieren bei diesen Abbauprozessen Stoffe von hohem Energiegehalt (z. B. Methan, Äthylalkohol u. a.). Auch diese Energie kann vom Menschen genutzt werden und bildet ebenfalls eine Form von Bioenergie. Durch das Interesse, das der Bioenergie in letzter Zeit wieder bemessen wird, haben mikrobiologische Prozesse über Abbau und Produktbildung erneut an Bedeutung gewonnen.

Wie Bakterienzellen Energie umwandeln, mit welchen biochemischen Wirkungsgraden sie arbeiten und welche Umweltfaktoren den Energiehaushalt der Zelle beeinflussen, sind Probleme, die in der mikrobiellen Energetik bearbeitet werden.

Zusammen mit der Schweizerischen Gesellschaft für Mikrobiologie und der Schweizerischen Gesellschaft für Bioenergetik veranstaltete die Abteilung für Mikrobiologie am Institut für Pflanzenbiologie der Universität Zürich am 9. November 1979 ein Symposium über «Energetik der Mikroorganismen». Kenntnisse darüber sind Voraussetzungen, um zu verstehen, wie Bakterien im Kreislauf der Stoffe zusammenwirken und sich gegenseitig beeinflussen. In 6 Referaten wurde an ausgewählten Bakteriengruppen Verschiedenheit und Vielfalt des bakteriellen Energiestoffwechsels dargestellt. Im vorliegenden Heft der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind diese Vorträge zusammengefasst.

Mikrobielle Energetik umfasst verschiedene Wissens- und Erfahrungskreise: Physiologie, Verfahrensbiotechnologie, Biochemie, Biophysik, Genetik und Ökologie. Im Rahmen eines eintägigen Symposiums war eine Einschränkung notwendig. Physiologie und Biochemie wurden als Schwerpunkte gewählt, wodurch interessante genetische Arbeiten zur mikrobiellen Energetik zum Beispiel nicht diskutiert werden konnten. Die Fülle der Möglichkeiten,

mit denen Mikroorganismen chemische Energie aus einer grossen Zahl reduzierter, organischer und anorganischer Verbindungen umwandeln in elektrochemische Potentialdifferenzen, widerspiegelt einerseits die Vielfalt von Stoffwechselfähigkeiten im Reich der Prokaryoten, andererseits die Fähigkeit von Mikroorganismen, die verschiedensten Biotope besiedeln zu können. Mikroorganismen stellen dem Bioenergetiker eine reiche Auswahl experimenteller Modelle zur Verfügung. Nur für wenige Bakterien, vornehmlich solche, die sich mit Leichtigkeit züchten lassen, sind Energieumwandlungsmechanismen eingehend untersucht.

MITCHELLS chemiosmotische Theorie scheint überall Eingang gefunden zu haben. Mikrobielle Energetik beinhaltet deshalb aber noch nicht auf allen Gebieten eine einheitliche Betrachtungsweise. Der sprachliche Gebrauch und das Verständnis gewisser Begriffe ist oft noch sehr dem Gutdünken des Einzelnen überlassen. Klarere Begriffsbildung könnte wesentlich dazu beitragen, Schwierigkeiten in der Kommunikation zu verhindern. Unzulänglichkeiten werden auch dort deutlich, wo quantitative Aussagen angestrebt werden. Diese sind noch allzuoft mit Annahmen belastet, die weder bewiesen noch widerlegt werden können. Da bioenergetische Mechanismen Prozesse darstellen, die der Regulation des Zellstoffwechsels unterstellt sind und diesen wiederum beeinflussen, werden hohe Ansprüche an experimentelle Untersuchungsmethodiken gestellt, die leider oft nur angenähert erfüllbar sind. Untersuchungen mit Reinkulturen führen oft zu Ergebnissen, die ökoenergetische Konsequenzen andeuten. Diese experimentell im natürlichen Ökosystem zu beweisen, ist eine weitreichende Herausforderung an die mikrobielle Energetik. Die Grenzen der Aussagemöglichkeiten kommen auch in den hier wiedergegebenen Referaten zum Ausdruck.

Ergebnisse der mikrobiellen Energetik vermehren nicht nur unsere Einsichten in die Vorgänge der biologischen Energieumwandlung, sondern tragen auch zum Verständnis von Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen in natürlichen und künstlichen Ökosystemen bei.

Die Schweizerische Gesellschaft für Bioenergetik hat in früheren Symposien Schwerpunkte gesetzt in Gebieten über Mechanismen und Strukturen energieumwandelnder Prozesse in Mitochondrien und Chloroplasten. Es war deshalb für die Organisatoren eine herausfordernde und gleichzeitig anerkennende Aufgabe, ein Symposium über mikrobielle Energetik organisieren zu dürfen. Wir hoffen, durch den Druck der Vorträge einen weiten Kreis von Mikrobiologen in Lehre, Forschung und Applikation für das Gebiet der mikrobiellen Energetik zu interessieren.

Adressen der Autoren:

Dr. KURT HANSELMANN, Institut für Pflanzenbiologie, Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich;

Dr. MARTIN KÜENZI, CIBA-GEIGY AG, Klybeck K 693, 4002 Basel.