

Pressemitteilung

Ruhr-Universität Bochum

Dr. Josef König

13.12.2001

<http://idw-online.de/de/news42705>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Informationstechnik, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie
überregional

RUBIN 2/2001: Das Geheimnis des häufigsten Proteins der Erde

Eine Forschergruppe um Dr. Jürgen Schlitter und Prof. Dr. Günter F. Wildner (beide Fakultät für Biologie) hat mit der "Time-Window-Hypothese" eine Lösung vorgeschlagen, die zeigt, wie raffiniert Evolution vorgeht.

Bochum, 13.12.2001

Nr. 385

Rubisco: Je schneller, desto besser
Das Geheimnis des häufigsten Proteins der Erde
RUBIN 2/2001: Der Trick mit dem Deckel

Täglich nehmen wir Rubisco auf. Kann das gesund sein? Ja, und für Vegetarier ist es sogar die Hauptproteinquelle. Nur dieses Protein aus Organismen, die Photosynthese betreiben, kann das ausgeatmete CO₂ (Kohlendioxid) wieder in die Nahrungskette einschleusen. RUB-Forscher haben jetzt eine Hypothese entwickelt, wie sich Rubisco im Laufe der Evolution verändert hat. Bisherige Experimente, in denen der Reaktionsort untersucht wurde, blieben ergebnislos. Eine Forschergruppe um Dr. Jürgen Schlitter und Prof. Dr. Günter F. Wildner (beide Fakultät für Biologie) hat jetzt mit der "Time-Window-Hypothese" eine Lösung vorgeschlagen, die zeigt, wie raffiniert Evolution vorgeht: Nicht der Reaktionsort selbst hat sich verändert, sondern ein Mechanismus, der die Reaktionszeit bestimmt.

RUBIN im Internet

RUBIN mit Bildern zum Herunterladen finden Sie im Internet:
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin> (s.u.)

Rubisco sorgt für Stärke und Energie

Rubisco überträgt aufgenommenes CO₂ auf ein Zuckermolekül (Ribulose-1,5-bisphosphat = RuBP). Dabei hilft Energie aus der Photosynthese. Am Ende mehrerer Reaktionswege steht die Produktion von Stärke, aus der Pflanzenfresser ihre Energie beziehen. Weil Rubisco (Ribulose-1,5-bisphosphat-Carboxylase) diese wichtige Aufgabe erfüllt, können Pflanzenblätter bis zu 50% daraus bestehen. Damit ist es das häufigste Protein der Erde.

O₂ steht vor verschlossenen Türen

Als Rubisco sich vor dreieinhalb Milliarden entwickelte, bestand die Atmosphäre zu einem großen Teil aus CO₂; reinen Sauerstoff (O₂) gab es nicht. Daher spielte es keine Rolle, dass Rubisco relativ unspezifisch arbeitet und theoretisch auch O₂ oder SO₂ (Schwefeldioxid) an RuBP bindet. Dies wurde problematisch, als sich die Photosynthese entwickelte. Sauerstoff gelangte in die Luft, in der Rubisco-Reaktion war es jedoch unerwünscht. Das Enzym wurde in Zellstrukturen

eingeschlossen, in die fast nur CO₂ eindringen konnte. Der Konkurrent O₂ stand vor verschlossenen Türen. Dieser Mechanismus reichte jedoch nicht mehr aus, als Landpflanzen aufkamen und sich ausgedehnte Farnwälder und Blütenpflanzen entwickelten: Der CO₂-Anteil der Luft sank weiter, Rubisco musste sich anpassen. Da die Reaktion mit O₂ sich offenbar nicht unterdrücken ließ, wurde die Spezifität für CO₂ erhöht.

Was die Forscher vermuten

Forscherguppen versuchten nun, Evolution nachzuspielen: Sie veränderten wenig spezifisches Bakterien-Rubisco im Reaktionsort, um Rubisco zu verbessern. Als dies erfolglos blieb, hatten die Bochumer Forscher die entscheidende Idee: Ein "Deckel", Teil des Proteins, verschließt während der Reaktion den Reaktionsort. Die Forscher wussten außerdem, dass Rubisco mit CO₂ wesentlich schneller reagiert als mit O₂. Daher begannen sie, sich für die Dynamik der Deckelbewegung zu interessieren. Ihnen fiel auf, dass O₂ nur eine Chance zur Reaktion hat, wenn der Deckel das Enzym lange genug verschließt. Bei kurzer Verschlusszeit reicht das Zeitfenster nur für die Reaktion mit CO₂. Daraus entstand die Time-Window-Hypothese: Die Spezifität für CO₂ ist umso größer, je kürzer der Deckel das Enzym verschließt. Bei der Ursachenforschung für die unterschiedlich langen Verschlusszeiten fanden sie eine simple Lösung: Bei spezifischen Rubisco-Typen wird der Deckel an nur einer Stelle mit dem Protein verknüpft, so dass der Deckel schnell wieder aufspringt und nur CO₂ genug Zeit zur Reaktion hat. Bei unspezifischen Rubisco-Typen gibt es zwei solcher Verschlussstellen, so dass auch O₂ genug Zeit bleibt.

... und was sie beweisen können

Um die Arbeitshypothese zu bestätigen, wollen die Bochumer Forscher am Deckel eine fluoreszierende Molekülgruppe befestigen. Die Intensität des abgestrahlten Lichts hängt davon ab, ob der Deckel geschlossen oder geöffnet wird. So können die Wissenschaftler mit mikro-videographischen Techniken Rubisco direkt bei der Arbeit beobachten. In einem parallelen Ansatz simuliert ein Computer die Vorgänge bei der Reaktion und kann so wertvolle Hinweise für die Laborarbeit geben.

RUBIN 2/2001 erschienen

Den vollständigen Beitrag lesen Sie in RUBIN 2/2001, wo Sie auch folgende Themen finden: Magnetes Geheimnis; Vom Fremdkörper zum biologisch aktiven Implantat; "Kurz eingenicke" - die Folgen für Mensch und Gesellschaft; "Eigenlob stinkt, Herr Schröder"; Kunstsprache optimiert: Weil der Zweck die Sprache formt; In der Rubrik "Forschung für den Transfer": Keep it simple: Kosmak und iLiros, in der Rubrik "Studieren und forschen": Gold und Silber scheidchenweise. RUBIN ist in der Pressestelle der RUB für 5 DM erhältlich.

Weitere Informationen

PD Dr. Jürgen Schlitter, Fakultät für Biologie der Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Biophysik, Tel. 0234/32-25753, Fax: 0234/32-14626, E-Mail: juergen@bph.ruhr-uni-bochum.de

Prof. Dr. Günter Wildner, Fakultät für Biologie der Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Biochemie der Pflanzen, Tel. 0234/32-24496, Fax: 32-14322, E-Mail: guenter.wildner@ruhr-uni-bochum.de

URL zur Pressemitteilung: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin>