

REFERATE.

Allgemeines, Genetik, Cytologie, Physiologie.

Genetics Control of Biochemical Reactions in Neurospora. (Genetische Kontrolle biochemischer Reaktionen bei Neurospora.) Von H. N. HOROWITZ, D. BONNER, H. K. MITCHELL, E. L. TATUM und G. W. BEADLE. The Amer. Naturalist **79**, 304—317 (1945).

Bei genphysiologischen Untersuchungen sind 2 Fragen meist unbeantwortet geblieben: Kontrollieren Gene wesentliche Zelltätigkeiten, und — im zutreffenden Falle — welche Punkte des komplexen Reaktionssystems beeinflussen sie? — Ein günstiges Versuchsobjekt zur Klärung solcher biochemischen Probleme ist die Ascomycete *Neurospora* wegen der einfachen Ernährungsbedingungen, des schnellen Wachstums, der günstigen Kernverhältnisse und des kurzen Lebenszyklus' von 12 Tagen. — Strahleninduzierte Mutationen an diesem Pilz erzeugen Entwicklungsanhemmungen durch blockierte Biosynthesen. Durch Zugabe der vermuteten Mangelstoffe kann die fehlende Substanz identifiziert werden. Nachdem schon früher 2 der Verf. durch Röntgen- und Ultraviolettbestrahlung mehrere hundert Mutationen erzeugt hatten, die vitale biochemische Reaktionen beeinflussen, sind jetzt unter 80 000 isolierten Sporen etwa 500 Mutanten aufgetreten, denen wesentliche Aufbaustoffe fehlen. Ein unbekannter Prozentsatz von diesen mutierten Kulturen sind Rückmutationen an demselben locus. — Die meisten Mutationen sind unfähig, ein Vitamin, eine Aminosäure oder eine Nucleinsäure-Komponente zu synthetisieren. 2 Mutanten wachsen nicht auf fetthaltigem Medium, mehrere können Nitrate nicht zu NH_4 reduzieren, andere gedeihen nur in einem Teil des Temperaturbereichs und des pH-Wertes der Art. — Da sich jede abgeänderte Form in nur einem Faktor vom Wildtyp unterscheidet, also eine Genmutation ist, hat die Genetik dadurch einen unerwarteten Beitrag zur Kenntnis der Ernährung geliefert. Durch vegetative Hyphenverschmelzung lassen sich die daraus resultierenden diploid-ähnlichen Formen auch auf Dominanz untersuchen, die erwartungsgemäß die normale Rasse zeigt. — Die meisten Typen der Mutationen sind wiederholt aufgetreten, manche 30—50 mal. Zur Blockierung einer einzigen Synthese genügt die Mutation eines Gens. Dieses Verhältnis Gen: chemische Reaktion ist so spezifisch 1:1, daß man umgekehrt Mutanten zu biochemischen Studien der Organismen verwenden kann; dies ist am Beispiel der Arginin-Synthese dargestellt: 15 Mutanten brauchen zum normalen Wachstum zusätzlich Arginin, 4 von ihnen begnügen sich aber auch mit Ornithin und Citrullin, so daß diese Stoffe als Zwischenprodukte für die Argininsynthese auch im Pflanzenkörper — für den tierischen ist diese Stufenfolge schon bekannt — identifiziert sind. Entsprechend sind für die Tryptophan-Synthese Anthranilsäure und Indol als Zwischenglieder gefunden. — Damit ist nachgewiesen, daß wichtige biochemische Synthesen unter genischer Kontrolle stehen und die Genwirkung sich hier in einfachen chemischen Reaktionen äußert.

Bandlow.

The Genetic Control of Biochemical Reactions in Neurospora: A Mutant Strain Requiring Isoleucine and Valine. (Genetische Kontrolle biochemischer Reaktionen bei Neurospora: eine mutierte Rasse mit Isoleucin- und Valin-Bedarf.) Von D. BONNER, E. L. TATUM und G. W. BEADLE. Arch. of Biochem. **3**, 71—91 (1943).

Von der Ascomycete *Neurospora* ist durch Röntgenbestrahlung eine Mutante entstanden, die auf dem für den Wildtyp gerade ausreichenden Nährboden, dem minimalen Medium, langsamer wächst und gleichzeitig charakteristisch verklumpte Konidien ausbildet. Gut wächst die mutierte Form auf minimalem Medium und Hefe- oder Malzextrakt, ebenso gut auf hydrolysiertem Casein. Die Aktivität des Caseins scheint durch schwache Proteolyse bedingt zu sein. — Bei der fraktionierten Kristallisation von Casein ergab die Analyse, daß die aktive Substanz vorwiegend eine C-6-Aminosäure ist. Nach vielfachen negativen Befunden zeigte sich eine 50%ige Mischung von dl-Isoleucin und dl-Valin als wirksame Wachstumssubstanz. Aktiver noch als diese aus dem Casein isolierten Stoffe sind ihre Isomeren im Verhältnis 70—80% l(+) Valin und 20—30% l(+) Isoleucin. Phenylalanin, Norleucin und Noryvalin hemmen den Wachstumsreiz von

Isoleucin und Valin. — Die Mutante besitzt ein auffälliges Anpassungsvermögen. In minimalem Medium wächst sie ohne Isoleucin und Valin, wenn auch langsam. Bei geringster Zugabe dieser beiden Aminosäuren erreicht sie durch Anpassung die Entwicklungsstufe der normalen Rassen. Auch mit Isoleucin allein und Valin allein kommt sie zu fast normalem Wachstum. Sie scheint befähigt zu sein, die beiden Aminosäuren zu erzeugen durch irgend einen sekundären Mechanismus unter Umgehung der genetischen Inaktivierung. — Zwischenprodukte bei der Synthese von Valin und Leucin sind bei *Neurospora* ihre beiden Ketonsäuren; denn diese können jede der beiden Aminosäuren vertreten. Eine Mischung beider Ketonsäuren allein bleibt jedoch unwirksam. Auch die Oxsäuren von Isoleucin und Valin können ihre beiden Aminosäuren nicht ersetzen. In Gegenwart der zugehörigen Aminosäure ist jede Ketonsäure so aktiv wie die Mischung von Isoleucin und Valin selbst. Bei unausgeglichenem Anteil von Valin wird Leucin erforderlich, an dessen Stelle auch die Keton- oder Oxsäure treten kann. Möglicherweise kann sich Leucin in Valin umsetzen oder umgekehrt. — Die Mutante unterscheidet sich vom Wildtyp durch ein Gen. Kreuzungen zwischen der mutierten Form und normal wachsenden Albinoen spalten in 1:1 auf. Die Unfähigkeit zu wachsen vererbt sich unabhängig vom Geschlecht und dem geschlechtsgebundenen Albino-Charakter. In irgendeinem Entwicklungsstadium der Mutante scheinen Leucin, Isoleucin und Valin leicht auswechselbar zu sein.

Bandlow.

Neurospora. II. Methods of Producing and Detecting Mutations Concerned with Nutritional Requirements. (Methoden zur Erzeugung und Entdeckung von Mutationen mit Nährstoffforderungen.) Von S. W. BEADLE und E. L. TATUM. Amer. J. Bot. **32**, 678—686 (1945).

Verf. hat „biochemische“ Mutationen erzeugt, vorwiegend durch Röntgen- und Ultraviolett-, aber auch durch Neutronenbestrahlung. Festgestellt wurden die entstandenen Mutanten an ihrer Unfähigkeit zu normalem Wachstum auf einem für die Kontrollkulturen gerade ausreichenden Nährboden. Sie können normale höhere Biosynthesen demnach nicht durchführen. Die Nährösungen wurden variiert und an einem Dutzend Mutanten durchprobiert. Doch ein für alle Kulturen optimales Medium fand sich nicht. Gut bewährte sich eines bestehend aus: Glycerol, Hefeextrakt, Malzzucker, Vitamin, Casein und Agar. — Junge Perithecien wurden mit Dosen bis zu 55 000 r bestrahlt und von jedem Perithecium eine reife Ascospore entnommen, deren Nährstoffbedarf im Wachstum untersucht wurde. Bei der Untersuchung auf Mutationen wurden die Kulturen, die in vollständigem, aber nicht in minimalem Medium wuchsen, in abgestufte Manganährböden übertragen und dadurch der fehlende Wachstumsfaktor bestimmt. Die größte Mehrzahl der entstandenen 380 Mutanten brauchte zur normalen Entwicklung Vitamine, Aminosäuren, Purine oder Pyrimidin, auch noch nicht bekannte Substanzen. Mehrere waren unfähig, Stickstoff-Nitrate zu verarbeiten, 2 konnten Fett nicht als Kohlenstoff- und Energiequelle verwerten. Mehr als ein Dutzend temperaturempfindliche Mutanten wurden identifiziert. Kreuzungen zwischen den Mutanten und dem Wildtyp zeigten stets monofaktorielle Spaltung; auch Rückmutationen sind möglich. Die verschiedentlich entwickelte These, daß Gene besondere Enzymwirkungen determinieren und demzufolge spezifische chemische Reaktionen kontrollieren, findet in den vorliegenden Ergebnissen eine Bestätigung.

Bandlow.

Berichtigung zur Arbeit „Zur Frage der Grundlagenforschung im Obstbau“ von E. Kemmer¹.

Die Unterschrift zur Abbildung 5, Seite 157, muß lauten: Abb. 5. Wuchsunterschiede bei Apfelsämlingen triploder Herkunft.

Links: 4jährige Boskoopsämlinge.

Rechts: 2jährige Nachzucht derselben auf Typ IX.

¹ Der Züchter 17/18., H. 4/5, 155 (1947).