

Nutzen und Schaden der Pilze

Gekürzte Wiedergabe nach einem Vortrag von Achim Bollmann beim Verein der Pilzfreunde Stuttgart, Mai 1973

Pilze (im engeren Sinne) sind chlorophyllose Protobionten, die sich mit eucytischen Zellen heterotroph ernähren und durch Sporen vermehren. Ihre phylogenetische Herkunft ist uneinheitlich und zum Teil unbekannt. Was heißt das in die Normalsprache des Laien übersetzt? Nach der Organisationshöhe hat Ernst Haeckel (1866) eine Dreiteilung aller Eukaryonten (das sind Lebewesen, die in ihren Zellen echte Zellkerne besitzen) vorgeschlagen, nämlich in Protobionten („Erstlebewesen“), Kormobionten (in Sproß und Wurzel gegliederte Pflanzen) und Metazoen (Tiere im engeren Sinne). Kormobionten und Metazoen unterscheiden sich von den Protobionten durch die viel höhere Differenzierung ihrer Gewebe und Organe. So sind z. B. für die Kormobionten Leitbündel und Spaltöffnungen, für die Metazoen Nerven- und Muskelsysteme charakteristisch.

Die Protobionten und damit auch unsere Pilze stehen auf einer niederen Organisationshöhe und sind damit weder Pflanze noch Tier. Mit den Pflanzen verbindet sie der Besitz von Zellwänden und die Standortgebundenheit (nur wenige niedere Pilze sind Schwärmer), mit den Tieren das Fehlen von Chlorophyll und Cellulose und das Vorhandensein von Chitin (Zellwand) und Glykogen (Speicherstoff der Zelle). Unter den Protobionten stellen die Pilze eine gut abgrenzbare Gruppe dar.

Welche weiteren Aussagen stecken in der oben genannten Definition? Als chlorophylllose Organismen sind Pilze in ihrer Ernährungsweise von bereits vorhandenen organischen Stoffen abhängig, die sie selbst nicht aufbauen können; man sagt, sie leben heterotroph. Die Vegetationskörper der Pilze sind in eucytische Zellen gegliedert, d. h. das Zellinnere ist durch Membranen in Reaktionsräume oder -einheiten (Kompartimente) unterteilt. Pilze leben im Wasser (niedere Pilze) oder auf dem Lande (höhere Pilze) als Fäulnisbewohner (Saprophyten), Schmarotzer (Parasiten) oder in Lebensgemeinschaft mit anderen Organismen (Symbionten). Sie vermehren sich durch Massentwicklung von Sporen. Da Pilze keine geschlossene Abstammungsgemeinschaft darstellen, widerspricht ihre Zusammenfassung zu einer Abteilung dem natürlichen System. Aus praktischen Erwägungen heraus werden sie dem botanischen Bereich zugeordnet, wo sie entweder als Thallophyten (das sind Lagerpflanzen, deren Vegetationskörper nicht wie die Sproß- oder Gefäßpflanze (Kormophyten) in Wurzel und Sproß gegliedert sind) oder als Sporophyten (das sind die Sporenpflanzen, die den Samenpflanzen (Spermatophyten) gegenübergestellt sind) in das Pflanzensystem eingeordnet sind.

Nützen oder schaden die Pilze?

Die Frage, ob die Pilze nützlich oder schädlich sind, ist nicht eindeutig zu beantworten. Es ist dies ja wie oft eine Frage des Bezugs. Nehmen wir den Menschen als Bezug, so lassen sich freilich Nutzen und Schaden der Pilze klar darstellen. *Penicillium notatum* hilft dem menschlichen Organismus, bakterielle Infektionen zu bekämpfen; *Amanita phalloides* kann dagegen mit seinen Wirkstoffen einen Menschen töten. Der eine nützt also, der andere schadet. Aber auch von ein und demselben Pilz kann je nach Sichtweise Schaden oder Nutzen ausgehen. So können Dermatophyten aus der Ordnung der Moniliales lästige Hautkrankheiten verursachen, beim Abbau von schwer angreifbaren Keratinstoffen sind sie jedoch notwendige natürliche Helfer. *Claviceps purpurea*, der bekannte Mutterkornpilz, vermindert einerseits die Roggenerträge, andererseits dient er aber auch der Gewinnung wichtiger Alkaloide für Arzneimittel. Wie sähe es in

unseren Wäldern aus, wenn nicht welches Laub und morsches Holz von abbauenden Organismen beseitigt würden? Freilich sind es aber auch wieder Pilze, die Blätter frühzeitiger welken lassen und lebendes Holz zum Absterben bringen.

Wollen wir den Pilzen gerecht werden, so müssen wir ihr Wirken im Gesamtzusammenhang des natürlichen Geschehens sehen. Dies unterliegt bekanntlich einem ständigen Wechsel des Auf- und Abbaus stofflicher Produkte. Gerade der Mensch der Konsumwelt des 20. Jahrhunderts spürt immer mehr, daß man dieses Gleichgewicht nicht ungestraft stören kann. Man kann nicht nur produzieren, das Produzierte muß sich auch wieder beseitigen lassen! Aus dieser Sicht müssen wir die bedeutsame Funktion der Pilze als natürliche Abfallbeseitiger verstehen. Pilze gehören also zu den Organismen, die einer Überproduktion durch ihr abbauendes Wirken ausgleichend entgegenwirken. Es gehört aber wohl zu der Vielfalt der Natur, daß es andererseits gerade die Pilze sind, die in Verbindung mit Algen als Flechten die Pionierv egetation unbewachsener Gebiete ermöglichen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der Nutzen der Pilze im Abbau organischer Stoffe liegt und in den damit verbundenen biochemischen Leistungen, der Schaden in der Zerstörung von Pflanzen und Produkten, über die wir Menschen anders als der natürliche Kreislauf verfügen wollen. Vergessen wir aber auch nicht, daß das Wirken so mancher unbekannter Pilze dadurch für uns von Bedeutung sein kann, weil diese der Entfaltung anderer Schädlinge entgegenwirken. In der nachfolgenden Übersicht werden die Nutz- und Schadwirkungen der Pilze aus der Sicht des Menschen einander gegenübergestellt, die in je vier Abschnitten kurz erläutert werden sollen.

Auch Pilze stehen im Existenzkampf. Ihre Antagonisten sind Bakterien und andere Kleinlebewesen, mit denen sie sich beim Abbau der organischen Stoffe um ihre Nahrungsstoffe streiten. So oxydieren beispielsweise *Aspergillus*-Stämme Glucose zu Glukonsäure, wobei der pH-Wert der Lösung unter 2,0 sinkt. Bei dieser Acidität können sich viele Bakterien dann nicht mehr vermehren. Oder die bakteriziden *Penicilline* greifen in die Zellwandsynthese der Bakterien ein, wodurch diese an ihrer Weiterentwicklung gehindert werden und absterben.

Der Abbau des Substrates oder Aufschluß der Nährstoffe beginnt mit der Ausscheidung von Enzymen, die das Substrat biochemisch in für den Pilz aufnahmefähige Stoffe umsetzen. Die löslichen Komponenten werden dann in den Pilzzellen weiter umgewandelt (Primär- und Sekundärstoffwechsel), wobei Metabolite gebildet werden, die mitunter auch von technischem Interesse sind und aus den Pilzen isoliert werden. Am Ende des Abbaus liegt das Substrat verändert in Form von Humus und mineralischen Stoffen vor (z. B. Walderde), die Stoffwechselprodukte werden in den Vegetationskörpern und Fruktifikationsorganen der Pilze gespeichert, mitunter aber auch in das Substrat ausgeschieden, wo sie auf Antagonisten toxisch wirken sollen.

Aus dem Sektor des häufigen Polysaccharidabbaus (Cellulose, Stärke) sind die amylolytischen und cellulolytischen Fähigkeiten der Gattung *Chaetomium* (Eurotiales) und *Myrothecium* (Moniliales) zu nennen, da sie auch industriell genutzt werden. Hier wird z. B. durch Einwirkung von Cellulasen die β -Glykosidbindung der Cellulose gelöst, das entstandene Disaccharid Cellobiose wird dann von einer Cellobiase in ein lösliches Monosaccharid gespalten.

Zur Proteinspaltung verwenden die Pilze verschiedene Proteasen, als Spaltprodukte werden Aminosäuren und kleinere Peptide aufgenommen. Nennenswert sind hier bestimmte Eiweißspezialisten der Ordnung Eurotiales und Moniliales, die sogar das schwer angreifbare Keratin verwerten können. Beim selteneren Fettabbau (z. B. Emulsionen, Vakuolenflüssigkeiten) spalten Lipasen die Fette in Glycerin und Fettsäuren,

die aufnahmefähig sind. Auch diese Fettspaltungsfähigkeit der Pilze dürfte in Zukunft technisches Interesse erringen.

Ein näheres Eingehen auf die komplizierten chemischen Vorgänge des Primär- und Sekundärstoffwechsels würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Allein aus dem Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) wurden beispielsweise über 100 verschiedene chemische Verbindungen und Verbindungsgruppen mitunter der kompliziertesten Art isoliert. Für den Primärstoffwechsel ist allgemein zu sagen, daß in den Pilzprotoplasten grundsätzlich die gleichen Reaktionen ablaufen wie z. B. in einer Säugetierzelle. Erst durch den Sekundärstoffwechsel erlangen die Pilze ihre individuellen Besonderheiten. Setzt dieser ein, so bilden sich morphologisch die Dauer- und Fortpflanzungsorgane aus, die für den Pilz charakteristisch sind. Wenn Pilze auch wegen des Mangels an Chlorophyll nicht assimilieren können, so sind sie jedoch in bezug auf die Synthesen von Aminosäuren (Lysin, Tryptophan) prototroph, d. h. sie können den Aufbau selbst besorgen. Diese wandeln sie zu den verschiedensten Vitaminen, Nucleotiden und Alkaloiden um. So vermögen z. B. *Ashbya gossypii* oder *Eremothecium ashbyi* (Endomycetales) bis zu 6 g Vitamin B₂ pro Liter Nährsubstrat zu produzieren. Andere Pilze hinwiederum sind für Vitamine auxotroph (*Holobasidiomycetidae* für Thiamin), sie sind also auf Fremdhilfe angewiesen. Wasserlösliche Vitamine, wie Vitamin C, haben für Pilze übrigens gar keine Bedeutung.

Schon von alters her wirken Pilze bei der Gewinnung von Nahrungsmitteln mit, die durch Gärung oder Fermentation gewonnen werden. Hier sind vor allem die Backwaren aus Sauer- und Hefeteig, Wein, Bier und Käse zu nennen.

Zu den geschichtlich ältesten Backverfahren gehört die Anwendung des „sauer“ gewordenen Teigs aus Teigrückständen. In ihm wirken Hefepilze, die später auch den frischen Teig mittels Zellsprossung durchwachsen und bei Erwärmung den Teig durch hohe CO₂-Produktion lockern. Beim eigentlichen Backvorgang sterben die Hefezellen dann ab. Die Bäckerhefen (früher Sedimente vom Bierbrauen), wie *Saccharomyces cerevisiae*, dienen dem gleichen Zweck der Teigauflockerung durch CO₂-Produktion, sie tragen aber auch zum Aroma des Backwerks bei.

Wein ist eines der verbreitetsten alkoholischen Getränke. Die Weinbeeren tragen auf ihrer Oberfläche bereits Hefepilze (z. B. *Saccharomyces ellipsoideus*), so daß der Most von allein in Gärung übergeht. Bei der alkoholischen Gärung bauen die Pilze unter Sauerstoffmangel Zucker nur bis zum Äthylalkohol ab, während bei zu hoher O₂-Konzentration das Substrat von den Pilzen selbst veratmet wird. Die Hefepilze werden schließlich von dem von ihnen selbst gebildeten Alkohol ab einer Konzentration von etwa 16% abgetötet. Die verschiedenen Weinhefen fügen den Weinbeerqualitäten ihre eigenen Besonderheiten zu und beeinflussen damit die Weinqualität.

Bier: Die normalen untergärigen Lagerbiere (Pilsener, Dortmunder) werden unter Verwendung sog. Unterhefen (*Saccharomyces cerevisiae*) hergestellt. Diese vergären die Biermaische bei 5 bis 10 Grad in acht bis zehn Tagen. Für obgärige Biere mit ihrem etwas säuerlichen Geschmack (Weizenbier, Berliner Weißbier) werden Oberhefen (*Saccharomyces carlsbergensis*), aber auch Milchsäurebakterien verwendet. Sie vergären den Bieransatz rascher in zwei bis drei Tagen bei 15 bis 20 Grad. Beim obgärigen Bier wird der Hauptteil der Hefezellen bereits mit dem Schaum abgeführt. Schnellvergärende, großzellige Heferassen, die den Alkoholgehalt rasch ansteigen lassen, sedimentieren auch bald. Kleinzellige Hefen bleiben dagegen in der Schwebelage und setzen nach dem Umfüllen des jungen Biers die Gärung noch 6 bis 8 Wochen fort.

(Fortsetzung folgt)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Südwestdeutsche Pilzrundschau](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [10 1 1974](#)

Autor(en)/Author(s): Bollmann Achim

Artikel/Article: [Nutzen und Schaden der Pilze 9-11](#)