

Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft

am 17. August bis 1. September 1961 in Wien

Aus den Vorträgen:

W. ZIECHMANN, Göttingen: *Beiträge zum Problem der Huminsäuren.*

Die physiologischen Wirkungen von Huminstoffen auf Pflanzen (Wuchsstoffeigenschaften) sind zwar verschiedentlich nachgewiesen worden, über den Wirkungsmechanismus hingegen gibt es noch keine gesicherte Vorstellung. Eine sorgfältige Fraktionierung von natürlichen und synthetischen Huminstoffen ergibt, daß die fraglichen Effekte stets von den niedermolekularen, reaktionsfähigen Huminsäure-Vorstufen, nicht aber von den hoch- bis höhernmolekularen Huminsäuren ausgehen. Entsprechend der Natur der Huminsäure-Vorstufen wurde vermutet, daß ihre Wirkung chemischer Natur sei und daher Fermentsysteme in der Pflanzenzelle von ihnen zunächst betroffen sind.

Es wurden zur Nachprüfung dieser Annahme die Aktivitäten von drei Phosphatasen (säure Weizen-Phosphatase, säure Kartoffel-Phosphatase und alkalische Phosphatase aus Kälberdarm) in Abhängigkeit von acht Huminsäuren bzw. Vorstufen (synthetisch hergestellte und natürlich gewonnene Präparate) und Wuchsstoffen untersucht, und dabei sowohl Förderung als auch Hemmung in Abhängigkeit von der Konzentration beobachtet. Darüberhinaus konnte die Beeinflussung dieser Phosphatasen durch Wuchsstoffe in der Pflanzenzelle selbst gezeigt werden. Der Nachweis gelang durch Bildung eines Azofarbstoffes aus enzymatisch gebildetem α -Naphthol (aus α -Naphthylphosphat) und den Diazoniumsalzen des o-Dianisidins oder des 4-Amino-2,5-dimethoxy-nitroazobenzols. Der gebildete feinverteilte rote bzw. violette Niederschlag gilt durch Intensität und Lokalisation die Aktivität der Phosphatase im Gewebschnitt bzw. in der einzelnen Zelle wieder.

H. W. SCHARPENSEEL, Bonn: *Aminosäure-Untersuchungen an organischen Sedimenten unter besonderer Berücksichtigung der Bodenhuminsäuren.*

Aminosäure-Untersuchungen des Vortr. an fossilen organischen Sedimenten (Erdöl, Anthrazit, El- und Gaskohle) sowie an Grau- und Brauhuminsäure-Faktionen von Braunkohle, Torf und verschiedenen Bodentypen zeigten, daß durchweg die Brauhuminsäuren im Aminosäure- und Gesamt-N-Gehalt den Grauhuminsäuren überlegen sind. Die Grauhuminsäuren der Schwarzerden sind relativ Aminosäure- und Ges.-N-arm. Es ist keine klar definierte Überlegenheit der Aminosäuregehalte in den Huminsäuren aus starker unzersetzer organischer Deckschicht gegenüber Böden mit fortgeschrittenem Vermüllung und starker organo-mineralischer Komplexbildung zu erkennen. Dies deutet auf eine chemische Bindung zwischen Aminosäuren und den eigentlichen N-freien Huminsäure-Strukturen hin. Die Schwankungen der individuellen Aminosäureanteile innerhalb der untersuchten Proben sind jedoch hoch.

Die absoluten Gehaltswerte, wie auch die durchschnittlichen molaren Anteile der einzelnen Aminosäuren am Gesamt muster zeigen ein Hervortreten von Alanin, Glycin, Isoleucin, Leucin und Lysin. Die Amino-N-Werte passen größtenteils recht gut zu den analysierten Ges.-N-Beträgen.

Papainproteolyse von $n/10$ NaOH- sowie Milchsäure-extrahierter ^{14}C -Huminsäure setzte 8,33 % der Aktivität des NaOH-Extrakts und 8,0 % der Aktivität des Milchsäureextrakts frei.

Es sind mindestens $1/3$ der durch 5 n HCl abhydrolysierbaren Aminosäuren und es zeigt sich, daß die Aminosäuren der Huminsäurepräparate zumindest teilweise in Peptid- und evtl. Amidbindung vorliegen.

Ein durchweg bis 10 % gehender Anteil der Aminosäuren läßt sich durch zusätzliche Flußäurebehandlung zur 5 n HCl-Hydrolyse in Freiheit setzen. Bei HF-Behandlung vor der 5 n HCl-Hydrolyse wurden höhere Beträge gemessen als nach 5 n HCl-Hydrolyse allein. Auch der nachfolgende HF-Aufschluß des 5 n HCl-Hydrolyserückstands brachte kleinere Mengen an Aminosäuren zusätzlich in Lösung. HF-Aufschluß des 5 n HCl-Hydrolyserückstands von ^{14}C -Huminsäure ergibt wegen der höheren Empfindlichkeit der direkten radiosäulenchromatographischen Durchflußmessung in einer Anthracen-Patrone eine komplette Aminosäureelutionskurve, die durch Zusammenfassung der Gipelfraktionen papierchromatographisch identifiziert wurde.

W. FLAIG, Braunschweig: *Über den Mechanismus der Einwirkung von Stoffen aus dem Humus auf den Stoffwechsel der Pflanzen.*

Den organischen Stoffen im Boden wird eine Wirkung auf das Pflanzenwachstum zugeschrieben, die nicht deren verbessernden Wirkung auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens noch einer Wirkung der in ihnen enthaltenen anorganischen Nährstoffe zugeschrieben werden kann.

Bei der Zersetzung der pflanzlichen Rückstände findet ein langsamer Abbau des Lignins statt. Dabei entstehen einige phenolische Verbindungen, die sich sowohl aus Böden als auch aus rottendem pflanzlichen Material isolieren lassen. Derartige Verbindungen sind unter den aeroben Bedingungen im Boden verschieden beständig.

Es ist daher die Oxydation von p-Hydroxybenzaldehyd, -benzoësäure, Protocatechualdehyd, -säure, Syringaldehyd, -säure und Ferulasäure als mögliche Lignin-Abbauprodukte mit Kaliumnitrosodisulfonat und mit Luftsauerstoff in Gegenwart verschiedener Sauerstoff-übertragender Enzyme untersucht worden. Dabei entstehen über Chinone als Zwischenprodukte dimere Verbindungen und höhernmolekulare Substanzen unbekannter Konstitution. In einigen Fällen ist die Umwandlung der untersuchten Verbindungen UV-spektroskopisch quantitativ untersucht worden.

Die Lignin-Abbauprodukte bewirken ähnlich wie die Stoffe aus dem Humus in Abhängigkeit von der Konzentration ein stärkeres Wachstum und Veränderungen im Stoffwechsel der Pflanzen. Wie andere pflanzliche Wirkstoffe haben auch die Lignin-Abbauprodukte eine konzentrationsabhängige Wirkung auf die oxidative Phosphorylierung. Eine schwache Entkopplung der oxydativen Phosphorylierung um 10–20 % bei einer bestimmten Konzentration der Lignin-Abbauprodukte kann ähnlich wie bei anderen pflanzlichen Wirkstoffen als Erklärung für das verstärkte Wachstum herangezogen werden.

Die zuvor festgestellte Geschwindigkeit der Sauerstoff-Aufnahme der angewandten Lignin-Abbauprodukte steht nicht in Beziehung zu deren Wirkung auf die oxidative Phosphorylierung. Ähnlich den untersuchten Lignin-Abbauprodukten werden auch einige von deren Oxydationsprodukten und andere niedermolekulare Stoffe aus dem Humus einen Einfluß auf die oxidative Phosphorylierung haben.

H. ZÖTTL, München: *Die Wirkung von Ammoniakgas- und Stickstoffsalz-Düngung in Kiefernbeständen Bayerns.*

In sehr schlechtwüchsigen Kiefernbeständen der Bayerischen Forstämter Schwabach und Amberg laufen Düngungsversuche, in denen Ammoniakgas mit salzförmigem Stickstoffdünger hinsichtlich der Wirkung auf den Humus, die Nährelementversorgung der Bäume und den Holzzuwachs verglichen wird. Die Versuche laufen seit sechs Jahren.

Der ausgestreute Salzdünger bewirkte nur geringe mikrobiologische Veränderungen im Humus. Das mittels einer Einstichwalze in den Oberboden eingeblasene Ammoniakgas verursachte auf etwa $1/5$ der Gesamtfläche eine Ammoniumhumat-Bildung und starke mikrobielle Umstellungen. Zwei Jahre nach der Ausbringung zeigte sich jedoch in Inkubationsversuchen mit flächenrepräsentativen Mischproben keine erhöhte Mineralstickstoff-Anlieferung mehr.

Die Stickstoff-Konzentration in den halbjährigen Kiefernadeln stieg bereits im Düngungsjahr bei Stickstoffzalz-Düngung stark (bis auf die in gutwüchsigen Beständen festgestellte Höhe) und bei Gasdüngung mäßig an. In den Folgejahren sanken die Konzentrationen allmählich auf das Niveau der Vergleichswerte ab. Die Nadelgewichte nahmen, vor allem bei Salzdüngung, zunächst stark zu. Die Konzentrationen der übrigen ebenfalls jährlich gemessenen Hauptnährelemente blieben gleich.

Der laufende Holzzuwachs erhöhte sich bei Düngung mit 200 kg/ha Reinstickstoff in Salzform in den drei Jahren nach dem Düngungsjahr um rund 100 %, bei vergleichbarer Ammoniakgas-Düngung nur um ca. 50 %. Hierdurch wurde bei der salzförmigen Stickstoffgabe bereits eine beachtliche Rentabilität der Düngung erreicht.

[VB 528]