



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **259 460 A1**

4(51) G 01 N 33/24

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 N / 301 342 4

(22) 01.04.87

(44) 24.08.88

(71) Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, FZ für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Wilhelm-Pieck-Straße 72, Müncheberg, 1278, DD

(72) Siewert, Christian, Dipl.-Agr.-Ing., DD; Körschens, Martin, Dr. sc. Dipl.-Landw., DD; Siewert, Viola, Dipl.-Agr.-Ing., DD; Jantzen, Kirsten, DD; Klimanek, Eva-Maria, Dr. rer. nat., DD; Končić, Vladimir A., Dr., SU; Karjagina, Irina V., Dipl.-Agr.-Ing., SU; Savič, Vitalij I., Prof. Dr., SU; Fokin, Aleksej D., Prof. Dr., SU; Čuiko, Vasilij A., Dipl.-Agr.-Ing., SU

**(54) Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanz**

(55) Verfahren, Umsetzbarkeit, organische Substanz, Mineralisierung, Molekülbestandteile, Erwärmung, Gewichtsverlust

(57) Das Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanzen dient der Charakterisierung der mikrobiologischen Zersetzbarkeit beliebiger organischer Substanzen und gewährleistet eine genaue Analyse bei, im Vergleich zu bisherigen Methoden, wesentlich verringertem Arbeitsaufwand. Methodische Grundlage des Verfahrens ist die Bestimmung des Verhältnisses von peripheren zu zentralen Molekülbestandteile, daß durch das Verhältnis des Gewichtsverlustes bei Erwärmung organischer Verbindungen von 200 °C auf 500 °C und Erwärmung von 500 °C auf 600 °C bestimmt werden kann. Die Anwendung des Verfahrens erlaubt somit, neben der Quantifizierung der die Bebrütung unter Laborbedingungen beeinflussenden Faktoren, eine schnellere und effektivere Quantifizierung der im Boden in Folge der Mineralisierung freiwerdenden Nährstoffe.

## **Erfindungsanspruch:**

Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis von peripheren zu zentralen Molekülbestandteilen als Maß der Umsetzbarkeit durch das Verhältnis des Gewichtsverlustes bei Erwärmung von 200°C auf 500°C und Erwärmung von 500°C auf 600°C charakterisiert wird.

## **Anwendungsgebiet**

Die Erfindung ist insbesondere für die Anwendung in der landwirtschaftlichen Forschung und Produktion zur Charakterisierung der biologischen Umsetzbarkeit geeignet und eine gute Voraussetzung für Massenanalysen des Nachlieferungsvermögens von verfügbaren Nährstoffen aus organischen Rückständen und Düngestoffen.

## **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Für die Modellierung der Transformationsprozesse organischer Substanzen im Boden ist die Möglichkeit der Ermittlung der Umsetzbarkeit von Ernte- und Wurzelrückständen sowie organischer Düngestoffe eine wichtige Voraussetzung zur Quantifizierung der bei der biologischen Umwandlung anfallenden pflanzenverfügbaren Nährstoffe.

Die quantitative und qualitative Bestimmung der mikrobiologischen Zersetzbarkeit organischer Substanzen erfolgte bisher hauptsächlich in Inkubationsversuchen (zum Beispiel mit der Methode von GREILICH, FRANKO, KLIMANEK, 1978), deren Anwendung sich zwar bewährt, dabei für Massenanalysen in Folge der hohen Arbeitsintensität eingeschränkt ist. Desgleichen sind auf dieser Basis gewonnene Ergebnisse von Faktoren abhängig, die eine Übertragung auf praxisrelevante Bedingungen erschweren. Hierzu zählen u. a. die Abhängigkeit von verwendeten Bebrütungstemperaturen, von den Substraten, der Mikroorganismenzusammensetzung, vom Zerkleinerungsgrad der untersuchten Substanzen und der Ausschluß von Zwischentrocknungseffekten. Ihre Anteile an der Ergebnisvarianz der Varianten können nur unter großen Aufwendungen abgeschätzt werden.

Andere Methoden zur Bestimmung der Umsetzbarkeit, wie z. B. die Extraktion leichtumsetzbarer Verbindungen, Fraktionierungsmethoden, die Ermittlung von Enzymaktivitäten o. ä. sind ebenfalls auf grund der hohen Arbeitsaufwendungen und teilweise geringeren Genauigkeit kaum als Prinziplösungen für Massenanalysen akzeptabel.

## **Ziel der Erfindung**

Das Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanzen dient der schnellen und genauen Bestimmung der mikrobiologischen Zersetzbarkeit unter idealen Mineralisierungsbedingungen.

Dadurch ist eine effektive Quantifizierung des bisher nur schwer kalkulierbaren Einflusses unterschiedlicher Faktoren auf Bebrütungsergebnisse möglich, womit Grundlagen für eine besser Überleitbarkeit der Laborwerte auf praxisanaloge Bedingungen geschaffen werden.

## **Das Wesen der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein für Massenanalysen geeignetes Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanzen mit hoher Genauigkeit und geringem Arbeitsaufwand zu schaffen. Dazu ist eine einfache und schnelle Ermittlung des für die Mineralisierbarkeit organischer Verbindungen entscheidenden Verhältnisses von peripheren zu zentralen Molekülbestandteilen erforderlich, um zeitaufwendige und arbeitsintensive Inkubationsversuche unnötig zu machen und eine Abhängigkeit der Ergebnisse vom verwendeten Substrat, Zerkleinerungsgrad, usw. auszuschließen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Verfahren zur Bestimmung der Umsetzbarkeit organischer Substanzen dadurch charakterisiert ist, daß die mikrobiologische Stabilität organischer Verbindungen unter Anwendung der unterschiedlichen thermischen Stabilität der Molekülbestandteile bestimmt wird. Hierzu wird das Verhältnis des Gewichtsverlustes bei Erwärmung organischer Substanzen von 200°C auf 500°C zu Gewichtsverlust bei Erwärmung von 500°C auf 600°C benutzt. Dieses Verhältnis charakterisiert die Umsetzbarkeit der organischen Substanz.

Die Nutzbarkeit für Massenanalysen in Folge des verringerten Arbeitsaufwandes, der verkürzten Analysenzeit und Unabhängigkeit der Ergebnisse von verwendeten Substraten, Bebrütungstemperaturen, Zerkleinerungsgrad etc. erlaubt eine breitere Anwendung der Ergebnisse in der Forschung und Pflanzenproduktion, wodurch eine bessere Einschätzung der Umsetzbarkeit von organischen Substanzen und damit der Freisetzung von mineralischem Stickstoff erfolgen kann.

## **Ausführungsbeispiel**

Zur Ermittlung der mikrobiologischen Umsetzbarkeit unter idealen Mineralisierungsbedingungen wird eine Probe von ca. 500 mg lufttrockenen organischen Materials in Quarzglasschälchen oder Platintiegel eingewogen und im Muffelofen auf 200°C für ca. 5 Minuten unter Luftabschluß erwärmt. Nach Abkühlung im Exikator wird die Menge verbliebener Substanz gewogen. Danach wird die Probe im Muffelofen auf 500°C bei anaeroben Bedingungen für ebenfalls ca. 5 Minuten erhitzt, im Exikator abgekühlt und die Restmasse bestimmt. Nach nochmaliger Erwärmung für 5 Minuten auf 600°C, Abkühlen und Wägen wird der Gewichtsverlust bei Erwärmung von 200°C auf 500°C und von 500°C auf 600°C berechnet. Das Verhältnis des Gewichtsverlustes bei Erwärmung von 200°C auf 500°C zu Gewichtsverlust bei Erwärmung von 500°C auf 600°C, bezeichnet als „Z“, dient unter Anwendung der korrelativen Beziehung zwischen Z und der Umsetzbarkeit (Umsetzbarkeit = f[Z]) zur Berechnung der mikrobiologischen Umsetzbarkeit unter idealen Bedingungen.