



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **261 440 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 / 303 199 8

(22) 27.05.87

(44) 26.10.88

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

(72) Zabel, Lutz, Dipl.-Chem.; Rath, Ralf; Schwarz, Marianne; Schulz, Petra, DD

(54) **Verfahren zur Schnellbestimmung von pflanzenverfügbarem Phosphor**

(55) Schnellbestimmung, Phosphor, Boden, Extraktionsmittel, Unterdruckfiltration, Farbintensität

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schnellbestimmung von pflanzenverfügbarem Phosphor in Böden. Der lufttrockene gesiebte Boden wird dabei unter Verwendung eines Extraktionsmittels extrahiert, das Filtrat mittels Unterdruckfiltration gewonnen und mit einem Mischreagenz, bestehend aus Schwefelsäure, Ammoniummolybdat, Kaliumantimonyltartrat und Ascorbinsäure versetzt. Die dabei auftretende Farbintensität von Phosphormolybdänblau dient der kolorimetrischen bzw. photometrischen Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphoranteils in Böden. Die so erfolgte Bodenuntersuchung dient als Entscheidungshilfe zur Notwendigkeit von Düngungsmaßnahmen.

## Patentanspruch:

Verfahren zur Schnellbestimmung von pflanzenverfügbarem Phosphor in Böden mittels kolorimetrischer bzw. photometrischer Bestimmung, **dadurch gekennzeichnet**, daß lufttrockener gesiebter Boden zuvor mit einer Natriumacetatlösung extrahiert, das Fest-Flüssig-Gemisch mittels Unterdruckfiltration getrennt und der Extrakt mit einem Mischreagenz, bestehend aus Schwefelsäure, Ammoniummolybdat, Kaliumantimonyltartrat und Ascorbinsäure, versetzt wird.

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schnellbestimmung von pflanzenverfügbarem Phosphor in Böden. Die Erfindung kann in der Diagnostik, insbesondere der Landwirtschaft, Anwendung finden.

## Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Phosphoruntersuchungen werden überwiegend über zeitaufwendige Bodenextraktionen sowie -filtrationen und anschließende kostenintensive photometrische Bestimmungen realisiert. (DE-AS 1798488/DE-PS 2517545) Dezentrale und operative Bodenuntersuchungen als Entscheidungshilfe zur Notwendigkeit von Düngemaßnahmen erfordern einfache, billige und schnelle Analysemethoden. Die zur Zeit existierenden Verfahren zur Schnellbestimmung von Phosphor sind für die Bodenanalyse ohne Bedeutung, da sie das Problem der Pflanzenverfügbarkeit von Phosphor nicht berücksichtigen. (DE-AS 1798488/DE-PS 2517545) Die somit notwendigen aufwendigen Laboranalysen entfallen aber für den vorgegebenen Zweck, da sie zu kosten- und zeitaufwendig sind.

## Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur quantitativen Bestimmung des pflanzenverfügbaren Phosphoranteiles im Boden, das aufwendige Laboranalysen nicht erfordert, kostengünstig gestaltet werden kann und darüber hinaus eine schnelle und den Erfordernissen angepaßte Genauigkeit garantiert.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den pflanzenverfügbaren Phosphor im Boden durch ein Schnellverfahren quantitativ zu bestimmen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Extraktionsmittel verwendet wird und durch eine kolorimetrische bzw. photometrische Analyse des durch Unterdruckfiltration gewonnenen Extraktes nach Zugabe von Reagenzien die Konzentration von pflanzenverfügbarem Phosphor nachgewiesen werden kann.

Dabei wird der Boden mit Natriumacetatlösung extrahiert und der durch Unterdruckfiltration gewonnene Extrakt nach Zugabe eines Mischreagenzes, bestehend aus Schwefelsäure, Ammoniummolybdat, Kaliumantimonyltartrat und Ascorbinsäure kolorimetriert bzw. photometriert.

Zur Extraktion eignen sich Natriumacetatkonzentrationen von  $0,1-1,0 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , Extraktionszeiten von 1 bis 15 Minuten sowie ein Natriumacetatlösung-Boden-Verhältnis von 1:1 bis 1:10.

Zur Stofftrennung durch Unterdruckfiltration eignet sich neben den bekannten Verfahren besonders eine Apparatur bestehend aus einer Vorlage mit Absaugrohr und einem Kolbenprober die über einen Polyethylenschlauch gekoppelt sind. Filtriert wird über eine Filternutsche nach Büchner, die über einen Gummistopfen in die Vorlage, in der sich ein Reagenzglas für das Filtrat befindet, eingepaßt ist. Durch mehrmaliges Betätigen des Kolbenprobers und Umschalten eines Dreivegehahns kann innerhalb der Vorlage ein Vakuum aufgebaut werden, das eine Filtration in kürzester Zeit und für die Bestimmung ausreichender Filtratmenge ermöglicht. Dabei werden 5 ml des durch Unterdruckfiltration gewonnenen Filtrats unter Zugabe von mindestens 8 ml destilliertem Wasser mit 2 ml Mischreagenz, bestehend aus 125 ml einer Lösung von mindestens  $2,0 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Schwefelsäure, 37,5 ml einer Lösung von mindestens  $3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Ammoniummolybdat, 12,5 ml einer Lösung von mindestens  $8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Kaliumantimonyltartrat und 75 ml einer Lösung von mindestens  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Ascorbinsäure, versetzt und intensiv vermischt. Die kolorimetrische bzw. photometrische Auswertung kann nach einer Reaktionszeit von mindestens 10 Minuten mit Hilfe einer Farbskala bei Schichtdicken von mindestens 3 cm bzw. bei 830 nm oder 720 nm bei Gitter- und 560 nm bei LED-Photometers und Schichtdicken von 0,5-3 cm erfolgen.

## Ausführungsbeispiel

Anhand des nachstehend angeführten Beispiels soll das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert werden.

4 g eines lufttrockenen gesiebten Bodens werden mit 20 ml einer Natriumacetatlösung von  $1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  60 Sekunden intensiv geschüttelt und anschließend einer Unterdruckfiltration unterzogen. 5 ml der abgetrennten wäßrigen Phase werden auf 16 ml mit destilliertem Wasser aufgefüllt und mit 2 ml eines Mischreagenzes, bestehend aus 125 ml einer Lösung von  $2,5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Schwefelsäure, 37,5 ml einer Lösung von  $3,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Ammoniummolybdat, 12,5 ml einer Lösung von  $8,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Kaliumantimonyltartrat und 75 ml einer Lösung von  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$  Ascorbinsäure, versetzt und gemischt. Nach 600 Sekunden photometriert man bei 560 nm und einer Schichtdicke von 2 cm bzw. vergleicht die Farbintensität bei einer Schichtdicke von 4,5 nm entsprechend Farbskalen oder gefärbten Glas- bzw. Kunststofffiltern.