MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101990900130340**
Data Deposito	**10/07/1990**
Data Pubblicazione	**10/01/1992**

Priorità	89/5300
Nazione Priorità	ZA
Data Deposito Priorità	

Sezione	**Classe**	**Sottoclasse**	**Gruppo**	**Sottogruppo**
A	01	B		

Titolo

METODO PER CONDIZIONARE UN TERRENO IN PARTICOLARE UN TERRENO CROSTOSO O COMPATTO MEDIANTE AGGIUNTA DI UN PRODOTTO DERIVATO DAL CARBONE

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE

a nome: NATIONAL ENERGY COUNCIL

di nazionalità: sudafricana

con sede in: PRETORIA Transvaal (SUD AFRICA)

Titolo: "Metodo per condizionare un terreno in particolare un terreno crostoso o compatto mediante aggiunta di un prodotto derivato dal carbone"

La presente invenzione riguarda il condizionamento del terreno.

Terreni fortemente crostosi impediscono la penetrazione dell'acqua (anche durante una micro-irrigazione) portando così ad un eccessivo dilavamento. Inoltre, terreni fortemente compatti sono impenetrabili ai sistemi di radici delle piante. Così, le radici delle piante non riescono a penetrare in questi terreni per utilizzare le sostanze nutritive e l'umidità presente in essi. Questi problemi vengono risolti, nel modo migliore, formando micro-aggregati stabili del terreno tramite l'aggiunta di sostanze dotate di effetto di condizionamento. Tali sostanze dotate di effetto di condizionamento, spesso, sono prodotti polimerici sintetici molto costosi.

E' ben noto che prodotti costituiti da acidi umici derivati dalla decomposizione di materiale vegetale nel terreno sono le sostanze più efficaci per stabilizzare la struttura del terreno. Tuttavia, questo materiale non è disponibile in quantità

sufficiente. Inoltre, gli acidi umici derivati da questa sorgente richiedono quantità relativamente grandi di tali acidi, per esempio, almeno 1% in peso, per realizzare un aumento notevole nella stabilità di aggregati del terreno, Piccolo e Mbagwu, "Effects of Humic Acids and Surfactants on the Stability of Soil Aggregates", Soil Science, 147, 47 fino a 54.

Si è ora trovato che certi prodotti di ossidazione del carbone contenenti acidi umici oppure loro sali (qui di seguito denominati acidi ossiumici ed ossiumati) sono eccellenti condizionatori del terreno, in particolare condizionatori adatti per produrre aggregati e microaggregati in terreni crostosi o in terreni compatti.

Così, la presente invenzione, secondo un suo aspetto, mette a disposizione un metodo per condizionare un terreno, in particolare terreni crostosi oppure terreni compatti, che comprende lo stadio che consiste nell'applicare a quel terreno un prodotto derivato dal carbone, scelto da un gel di un acido ossiumico, un gel di un sale di un acido ossiumico, un sale di un acido ossiumico capace di formare un gel in acqua e loro miscele.

Essenziale ai fini dell'invenzione è l'uso di un gel che è un gel di un acido ossiumico oppure un gel di un

sale di un acido ossiumico, oppure l'impiego di un sale di un acido ossiumico che è capace di formare un gel in acqua. In quest'ultimo caso, il sale verrà aggiunto al terreno e formerà un gel con acqua presente in quel terreno oppure che viene aggiunta a quel terreno. Inoltre, è essenziale che l'acido ossiumico sia derivato dal carbone. Si è trovato che si possono usare i prodotti derivati dal carbone in quantità molto più basse in confronto con prodotti simili derivati dalla decomposizione di materiali vegetali. L'acido ossiumico oppure un suo sale, tipicamente, avranno un'analisi elementare e una analisi di gruppi funzionali, entrambi su base di prodotto essiccato all'aria come segue:

Analisi elementare

Elemento	Intervallo di valori (%)	Percentuale tipica
Carbonio	30-70	55,5
Idrogeno	2-6	2,7
Azoto	0,1-5	1,5
Zolfo	0,1-10	0,3
Ossigeno	20-45	32,1

Analisi di gruppi funzionali

Gruppo funzionale	Intervallo di valori (%)	Quantità tipica (meq/g)
Acidità totale	3-13	7,45
Gruppi carbossilici	0,5-12	3,38
Gruppi fenolici	0,5-9	4,07

Tipicamente il sale è un sale di un metallo alcalino per esempio sale di sodio oppure un sale di potassio oppure un sale di ammonio.

Il prodotto che viene aggiunto al terreno, tipicamente, verrà aggiunto in una quantità di almeno 0,02% in peso. In generale, la quantità del prodotto aggiunto sarà inferiore a 2% in peso e preferibilmente inferiore a 1% in peso.

Il prodotto, in generale, verrà aggiunto al terreno e, quindi verrà, accuratamente mescolato con esso. Esso ha l'effetto di formare aggregati e microaggregati stabili, in particolare in terreni crostosi e compatti. Ciò consente all'acqua di penetrare meglio in tali terreni. Inoltre, le radici delle piante sono più in grado di penetrare nel terreno per utilizzare sostanze nutritive e umidità reperibili nel terreno.

Secondo una forma di realizzazione preferita della presente invenzione, il prodotto è un gel di un

acido ossiumico prodotto nel modo che segue. Un carbone ossidato (qui di seguito denominato "ossicarbone") viene mescolato con un alcali acquoso, la miscela viene riscaldata fino ad una temperatura superiore a 90°C e inferiore a 180°C sotto una pressione sufficiente ad impedire l'evaporazione dell'acqua e la temperatura elevata viene mantenuta per un tempo sufficiente ad estrarre una quantità sostanziale dell'acido umico disponibile dall'ossicarbone. Dopo raffreddamento, la miscela che si ottiene viene filtrata e il filtrato viene acidificato per fare precipitare l'acido ossiumico derivato dal carbone che viene recuperato mediante centrifugazione, rimozione dell'acido inorganico mediante lavaggio con acqua, seguita da centrifugazione per ottenere il gel. L'ossicarbone viene prodotto tipicamente mediante il processo di ossidazione ad umido descritto e rivendicato nel brevetto statunitense n. 4,912,256.

Secondo un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, si produce un gel di un sale dell'acido ossiumico derivato del carbone mescolando un ossicarbone con un alcali acquoso, riscaldando la miscela fino ad una temperatura superiore a 90°C e inferiore a 180°C sotto una pressione sufficiente ad

impedire una evaporazione dell'acqua e mantenendo la temperatura elevata per un tempo sufficiente ad estrarre una quantità sostanziale dell'acido ossiumico disponibile dall'ossicarbone. La soluzione contenente un sale di un acido ossiumico solubile in acqua viene filtrata per rimuovere i prodotti solidi. Il filtrato viene quindi concentrato fino a che si forma un gel. Come alternativa, la concentrazione può venire fatta proseguire fino a che si ottiene una polvere, questa polvere essendo costituita dal sale dell'acido ossiumico (un ossiumato). Aggiungendo acqua, il sale formerà un gel.

In entrambe queste forme della presente invenzione, l'analisi elementare e l'analisi dei gruppi funzionali sarà come indicato sopra.

Il gel può contenere altri materiali che non influiscono negativamente sulla formazione del gel. Per esempio, alcuni solidi che rimangono dall'ossicarbone possono essere presenti nel gel.

Esempio 1

Preparazione di un gel di un acido ossiumico

Si è posto in sospensione carbone di Waterberg (400g) in acqua (700 ml) in un reattore da 2 litri dotato di agitatore. Nel reattore si è introdotto ossigeno fino ad una pressione di 8,0 MPa e si è

riscaldato a 160°C. Si è fatto iniziare il flusso di ossigeno attraverso la sospensione sottoposta ad agitazione (ad una portata di 4 litri/min.).

Dopo un periodo di reazione di 1 ora, il flusso di ossigeno è stato arrestato, il reattore è stato raffreddato a temperatura ambiente e la pressione è stata rilasciata facendo tornare l'apparecchio a pressione atmosferica. Si è tirata fuori la sospensione dal reattore e la si è filtrata ottenendo così un ossicarbone e un filtrato.

Si è posto sotto riflusso l'ossicarbone in una soluzione acquosa di idrossido di potassio (10 g di ossicarbone, e 14 g di idrossido di potassio in 300 ml di acqua) per 7 ore. Si è separato il residuo insolubile (contenente ceneri e carbone non reagito) centrifugando la miscela di estrazione. Si è acidificato il surnatante con acido solforico e si è isolato il gel di acido ossiumico insolubile mediante centrifugazione. Si è lavato il gel di acido ossiumico due volte con acqua distillata allontanando così l'acido solforico in eccesso.

Procedimento di applicazione

Si sono aggiunte differenti quantità di un gel di acido ossiumico a campioni da 500 g di un terreno fortemente crostoso. Si è portata ciascuna miscela

alla capacità di campo con acqua distillata e quindi si è mescolato bene. Si è quindi sottoposto ad incubazione ciascun sotto campione in un bicchiere di vetro, in un armadio scuro in una stanza che è stata mantenuta ad una temperatura costante di 27°C per 5 settimane. Dopo 5 settimane, sotto-campioni dei campioni essiccati in forno sono stati sottoposti a setacciatura meccanica ad umido attraverso un setaccio da 0,25 mm. Il terreno sul setaccio è rimasto sommerso in acqua durante tutto il processo di setacciatura. Si è effettuata la setacciatura per 4 minuti a 75 oscillazioni/min. Dopo setacciatura, il materiale che è rimasto sul setaccio è stato trasferito quantitativamente in un bicchiere di vetro ed è stato essiccato in stufa a 105°C prima di determinare il peso di questo materiale.

Si è trattato il controllo esattamente in modo uguale a quello descritto negli altri esempi, tranne che non si è aggiunto gel di acido ossiumico.

Si è usato un condizionatore del terreno reperibile in commercio (PVM/5) a scopo di confronto. Il procedimento era il medesimo tranne che si è sostituito il gel di acido ossiumico con PVM/5.

Si è effettuata ciascuna determinazione in doppio. I risultati ottenuti sono indicati nella

tabella 1.

TABELLA 1

Gradi di efficacia di un gel di acido ossiumico Waterberg, un prodotto ossiumico derivato dal carbone, e di un condizionatore del terreno sintetico reperibile in commercio nella formazione di micro-aggregati stabili in un terreno fortemente crostoso.

Trattamento	Grado di applicazione %	Aggregati stabili all'acqua di dimensioni superiori a 0,25mm, %
Controllo	0	34,0
WHA*	0,1	89,7
idem	0,5	67,7
idem	1,0	63,9
PVM/5**	0,2	37,1
idem	2,0	93,6

*WHA= Gel di acido ossiumico Waterberg

** PVM/5= Un condizionatore del terreno sintetico, reperibile in commercio.

Esempio 2

Si è prodotto un gel di un acido ossiumico in

modo uguale a quello descritto nell'esempio 1.

Si è prodotto un gel di ossiumato di potassio nel modo descritto per la preparazione del gel di acido ossiumico dell'esempio 1, tranne che non si è acidificato il surnatante. In modo simile, si è prodotto un gel di ossisodio umato sostituendo l'idrossido di potassio con idrossido di sodio. Si è prodotto un gel di ossiumato di ammonio in modo simile sostituendo l'idrossido di potassio con idrossido di ammonio e si è effettuata la reazione con ossicarbone, in condizioni ambientali.

Si sono usati due terreni superiori, grigi, leggeri di origine alluvionale, uno proveniente da Lückhoff e l'altro proveniente da Addo. Entrambi i terreni sono caratterizzati da una proporzione molto elevata di materiale fine, ossia sabbia fine e limo fine. Si sono studiati gli effetti dei prodotti ossiumici derivati dal carbone sulla stabilità di questi terreni superiori.

Setacciatura ad umido

La preparazione del terreno per la setacciatura ad umido consisteva nel pesare 250 g di terreno essiccato all'aria, aggiungere il peso opportuno del prodotto in modo da ottenere un peso percentuale specifico, aggiungere la quantità ottimale di acqua

per realizzare la formazione di grumi durante la miscelazione e effettuare una buona miscelazione. Si è determinata la quantità di acqua ottimale empricamente prima di effettuare la manipolazione per ciascun terreno. Il terreno è stato quindi sottoposto ad incubazione in una camera a temperatura controllata a 27°C per 1 settimana. Si è usato un sistema alternativo di bagnatura e di essiccamento.

In studi iniziali si è trovato che la bagnatura e l'essiccamento alternativi hanno realizzato una stabilizzazione della struttura con i prodotti molto migliori rispetto ad un sistema nel quale il terreno è stato mantenuto continuamente circa alla capacità del campo.

Dopo una settimana, il terreno è stato essiccato in forno per 24 ore a 105°C. Si sono quindi usati due campioni da 50 g ciascuno del terreno essiccato in forno per la setacciatura ad umido. Si è effettuata la setacciatura ad umido attraverso ad un setaccio da 0,5 mm su una macchina per setacciatura ad umido meccanica con un'azione di immersione verticale. Si è effettuata la setacciatura per 4 minuti a 60 oscillazioni/minuto. Il terreno rimasto sul setaccio è stato trasferito quantitativamente in bicchieri di vetro, è stato essiccato in forno a 105°C per 24 ore

ed è stato pesato.

I risultati ottenuti sono riportati nelle tabelle 2 e 3.

TABELLA 2

Effetti di prodotti ossiumici derivati dal carbone, selezionati, sulla stabilità di aggregati di un terreno nel terreno di Lückhoff, determinati mediante setacciatura ad umido.

Prodotto	Forma	Grado di applicazione %	% di terreno che rimane su un setaccio da 0.25mm
Controllo		0	33,4
Acido Ossiumico	Gel	0,017	68,9
		0,083	72,4
		0,330	79,8
Ossiumato di ammonio	Gel	0,100	47.0
		0,200	43,9
Ossiumato di sodio	Polvere	0,013	37.0
		0,025	45.6
		0,050	47,6
		0,125	43,7
Ossiumato di sodio	Gel	0,013	37,9
		0,025	40,0
		0,050	43,9
		0,125	55,9

TABELLA 3

Effetti di prodotti ossiumici derivati dal carbone , selezionati, sulla stabilità di aggregati del terreno nel terreno di Addo, determinati mediante setacciatura ad umido.

Prodotto	Forma	Grado di applicazione %	% DI terreno che rimane su un setaccio da 0.25mm
Controllo		0	23,3
Acido Ossiumico	Gel	0,019	56,2
		0,097	57.6
		0,193	53,8
Ossiumato di ammonio	Gel	0,010	40,1
		0,051	49,8
		0,102	53,7
		0,205	61,2
Ossiumato di sodio	polvere	0,013	37,2
		0,025	47,9
		0,050	52,7
		0,125	56,5
Ossiumato di sodio	Gel	0,013	33.3
		0,026	40.3
		0,051	67,5
		0,128	55,7

Dalle tabelle 2 e 3 si noterà che una percentuale di terreno notevolmente più elevata è rimasta sul setaccio nel caso dei terreni trattati con il prodotto ossiumico derivato del carbone, in confronto al controllo. In altre parole, i prodotti ossiumici derivati dal carbone hanno fatto migliorare la stabilità di aggregati del terreno dei terreni, anche in corrispondenza di bassi gradi di applicazione.

Studi di simulazione della pioggia

La preparazione del terreno per gli studi di simulazione della pioggia era identica alla preparazione per gli studi di setacciatura ad umido. Si sono usate bacinelle di politene perforate costruite in modo speciale che avevano una larghezza di circa 300 mm e una lunghezza di 500 mm. Si è applicata una carta intessuta sul fondo della bacinella. Sulla parte superiore di questa si è applicato uno strato di sabbia di quarzo grossolana da 10 mm e, al di sopra, si sono posti 8 kg di terreno avente una struttura a grumi (ossia uno spessore di circa 20 mm).

Il terreno è stato quindi sottoposto ad

incubazione in un laboratorio nel quale si è effettuato l'essiccamento usando un dispositivo di riscaldamento del tipo a ventilazione. Alternativamente, si sono effettuate fasi di bagnatura e di essiccamento. Nel caso del terreno di Lückoff, si è adottato un periodo di incubazione di un mese. Si è incubato il terreno Addo per una settimana.

Dopo incubazione, le bacinelle sono state trasferite nel simulatore di pioggia in scala da laboratorio. Si è adottato un gradiente di inclinazione di 5%. Il terreno è stato pre-umidificato con una pioggia leggera ad energia zero e quindi è stato sottoposto per 2 ore ad una pioggia intensa avente un intensità di 42 mm/ora. Si sono determinati il grado di infiltrazione e la perdita di terreno (erosione).

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella 4.

TABELLA 4

Effetti di prodotti ossiumici derivati dal carbone, selezionati, sul grado di infiltrazione finale (FIR) durante studi di simulazione della pioggia in scala di laboratorio.

Prodotto	Forma	Grado di applicazione %	FIR (mm/h)
Terreno di Luckoff			
Controllo		0	3,0
Acido ossiumico	Gel	0,038	7,1
		0,190	7,1
Ossiumato di ammonio	Gel	0,125	7,5
Terreno di Addo			
Controllo		0	3,4
Ossiumato di ammonio		0,125	3,4
Ossiumato di potassio	polvere	0,250	5,0
		1,000	5,7
Ossiumato di potassio	Gel	1,000	5,4

Si nota che i gradi di infiltrazione per i terreni trattati con i prodotti ossiumici derivati dal carbone erano più elevati rispetto al controllo, in particolare con il terreno di Lückoff. L'ossiumato di ammonio non ha fatto migliorare il grado di infiltrazione finale del terreno Addo.

RIVENDICAZIONI

1) Metodo per condizionare un terreno che comprende lo stadio che consiste nell'applicare a quel terreno un prodotto derivato dal carbone scelto da un gel di acido ossiumico, un gel di un sale dell'acido ossiumico, un sale dell'acido ossiumico capace di formare un gel in acqua e loro miscele.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1 nel quale il terreno è un terreno crostoso oppure un terreno compatto.

3) Metodo secondo la rivendicazione 1 oppure secondo la rivendicazione 2 nel quale l'applicazione comporta la miscelazione del prodotto con il terreno.

4) Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni nel quale il prodotto ha un analisi elementare ed un analisi di gruppi funzionali, entrambe su una base di prodotto essiccato all'aria,

Si nota che i gradi di infiltrazione per i terreni trattati con i prodotti ossiumici derivati dal carbone erano più elevati rispetto al controllo, in particolare con il terreno di Lückoff. L'ossiumato di ammonio non ha fatto migliorare il grado di infiltrazione finale del terreno Addo.

RIVENDICAZIONI

1) Metodo per condizionare un terreno che comprende lo stadio che consiste nell'applicare a quel terreno un prodotto derivato dal carbone scelto da un gel di acido ossiumico, un gel di un sale dell'acido ossiumico, un sale dell'acido ossiumico capace di formare un gel in acqua e loro miscele.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1 nel quale il terreno è un terreno crostoso oppure un terreno compatto.

3) Metodo secondo la rivendicazione 1 oppure secondo la rivendicazione 2 nel quale l'applicazione comporta la miscelazione del prodotto con il terreno.

4) Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni nel quale il prodotto ha un analisi elementare ed un analisi di gruppi funzionali, entrambe su una base di prodotto essiccato all'aria,

di :

Analisi elementare

Elemento	Intervallo di valori (%)
Carbonio	30-70
Idrogeno	2-6
Azoto	0,1-5
Zolfo	0,1-10
Ossigeno	20-45

Analisi di gruppi funzionali

Gruppo funzionale	Intervallo di valori (meq/g)
Acidità totale	3-13
Gruppi carbossilici	0,5-12
Gruppi fenolici	0,5-9.

5) Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3 nel quale il prodotto ha la seguente analisi elementare e la seguente analisi di gruppi funzionali, entrambi sulla base di prodotto essiccato all'aria, nel modo seguente:

Analisi elementare

Elemento	Percentuale
Carbonio	55,5
Idrogeno	2,7
Azoto	1,5

Zolfo	0,3
Ossigeno	32,1

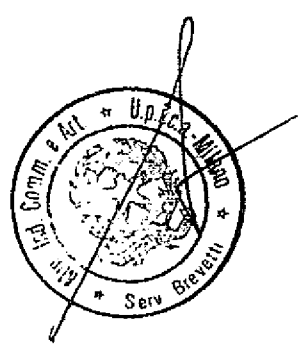
Analisi di gruppi funzionali

Gruppo funzionale	Quantità
Acidità totale	7,45
Gruppi carbossilici	3,38
Gruppi fenolici	4,07

6) Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni nel quale il sale è un sale di un metallo alcalino.

7) Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5 in cui il sale è un sale di ammonio.

I MANDATARI
(firma)
(per sè e per gli altri)



C /ri/0037E