

(54) Organic fertilizer production plant and process

(57) Abstract:

1
The invention relates to agriculture, in particular to organic fertilizer production plants and processes.

The organic fertilizer production plant comprises a raw material collecting vessel (1), connected to a raw material heating vessel (4), which is joined with a fermenter (7), consisting of twelve fermentation vessels. Each fermentation vessel (8) is equipped with a gas sampling valve (11).

The organic fertilizer production process with said plant consists in collecting the raw

2
material consisting of livestock waste and/or manure in the collecting vessel, heating in the heating vessel, fermenting in the fermenter consisting of twelve fermentation vessels. At the same time, methane gas samples are periodically determined by means of fermentation vessel taps.

Claims: 2

Fig.: 1

(54) Установка и способ получения органического удобрения

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности, к установкам и способам получения органических удобрений.

Установка для получения органического удобрения содержит емкость (1) для сбора сырья, соединенную с емкостью для нагрева (4) сырья, которая соединена с ферментером (7), состоящим из двенадцати сосудов для ферментации. Каждый сосуд для ферментации (8) снабжен краном (11) для отбора проб газа.

Способ получения органического удобрения на указанной установке состоит

2
в том, что сырье, состоящее из отходов животноводства и/или навоза, собирается в емкости для сбора, нагревается в емкости для нагрева, ферментируется в ферментере, состоящем из двенадцати сосудов для ферментации. В то же время периодически определяют пробы газа метана посредством кранов сосудов для ферментации.

П. формулы: 2

Фиг.: 1

Descriere:

5 Invenția se referă la agricultură, în special la instalații și procedee de obținere a fertilizanților organici.

Este cunoscut un procedeu de obținere a fertilizantului organic din substraturi lichide obținute prin fermentare metanică a excrementelor de pasăre, care constă în aceea că substratul se încălzește până la temperatura de 100 °C, se adaugă 1...20g/l de CaO
10 înlăturând amoniul, se saturează cu gaz de nămol la temperatura de 80...90 °C obținându-se o alcalinitate de 0,01...1,5g/l, apoi amestecul obținut se separă de apă și este gata de utilizat în agricultură în calitate de fertilizant [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că se consumă o cantitate mare de energie termică și ca rezultat în produsul finit lipsește fracția de azot, totodată utilizarea temperaturilor înalte conduce la distrugerea componentelor organice așa ca acizii humici etc.
15

Este cunoscut un alt procedeu de obținere a fertilizantului organic, care include fermentarea anaerobă a excrementelor de pasăre, obținerea biogazului, deshidratarea masei fermentate prin vacuum și prelucrarea termică la o temperatură de 200...220 °C [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că se consumă o cantitate mare de energie termică, se distrug compușii de azot și componentele organice ale fertilizantului.
20

În calitate de cea mai apropiată soluție se propune un procedeu și o linie tehnologică de obținere a fertilizantului organic, unde în calitate de materie primă se utilizează excremente de pasăre, care se mărunțesc până la dimensiuni de 20...300 micrometri, se prelucrează termic, se fermentează la umiditatea de 90...92 mas., apoi se încetinește fermentația metanică cu oxigen la umiditatea de 75...80 mas., se elimină filtratul, se granulează și se usucă. Totodată linia tehnologică pentru obținerea fertilizantului organic conține un vas de acumulare a excrementelor de pasăre, dotat cu o sită pentru înlăturarea deșeurilor de calibru mare, care prin intermediul pompei și a unei conducte este unit cu un alt vas de mărunțire până la dimensiunile de 20...300 de micrometri unde materia primă se malaxează și se
25 încălzește pînă la temperatura de 82...95 °C, totodată vasul de încălzire este unit cu un fermentator compus din două vase unite consecutiv între ele, ultimul vas al fermentatorului se unește cu o centrifugă, unde se separă masa fermentată cu umiditatea de 75...80 mas. de filtratul cu umiditatea de 98...99 mas., totodată masa fermentată se pompează în camera de uscare și granulare, iar filtratul rămas se amestecă cu materia primă și se supune iar prelucrării [3].
30
35

Dezavantajul soluției cunoscute constă în aceea că, în rezultatul prelucrării termice de 2 ori a fertilizantului la temperaturi înalte, se distrug compușii organici și compușii ce conțin azot, iar procesul de uscare consumă o cantitate mare de energie în jur de 1 MW, totodată în fermentatorul expus mai sus nu este posibil de a controla fermentarea metanică, ca rezultat se obține un fertilizant fermentat insuficient, care poate produce până la 60 % de gaz metan și necesită o cantitate mare de oxigen pentru a opri fermentarea și un timp mai îndelungat de preparare.
40

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în elaborarea unui procedeu și a unei instalații de obținere a fertilizantului organic nu numai din excremente de pasăre dar și din excrementele altor animale, precum și din gunoi de grajd, cu obținerea unei cantități de biogaz mai mare de 60 %, cu un consum mai mic de energie, necesar obținerii fertilizantului organic și cu un conținut optim de substanțe organice și minerale, care ar influența mai eficient în sporirea creșterii culturilor agricole.
45

Problema se rezolvă prin aceea că instalația pentru obținerea fertilizantului organic conține un vas de acumulare a materiei prime, conectat printr-o pompă și o conductă la un vas de încălzire a materiei prime, care este unit printr-o pompă și o conductă cu primul vas de fermentare a unui fermentator, care este constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele printr-o conductă. Fiecare vas de fermentare, pe partea exterioră a fermentatorului, este dotat cu câte un robinet de colectare a probelor de gaz, conectat printr-o țevă de evacuare a gazului cu un gazgolder. La fundul fiecărui vas de fermentare este instalat câte un malaxor pentru malaxarea în continuu a fermentatului, iar ultimul vas de fermentare este conectat printr-o conductă și o pompă cu un rezervor de încetinire a fermentării metanice, care prin intermediul unei conducte este conectat la o
50
55

sursă de oxigen, totodată partea exterioară a sa este dotată cu un robinet de colectare a probei de gaz.

Procedeul de obținere a fertilizantului organic în instalația menționată constă în aceea că materia primă, constituită din excremente de animale și/sau gunoi de grajd, se depozitează în vasul de acumulare, se încălzește până la temperatura de 52...53 °C în vasul de încălzire, se fermentează, la aceeași temperatură, în fermentatorul, constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele. Concomitent materialul se malaxează și periodic se determină probele de gaz metan prin robinetele vaselor de fermentare, totodată în cazul în care, proba de gaz metan indică la robinetul primului vas de fermentare o valoare de 70...75%, masa fermentată se pompează în următorul vas, situat consecutiv, și așa procesul evaluează până la al 10-lea vas de fermentare, iar la trecerea din penultimul vas al fermentatorului în ultimul vas de fermentare, proba de gaz metan indică o valoare de 30...35%, iar la trecerea masei fermentate din ultimul vas al fermentatorului în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, proba de gaz metan indică o valoare de 10...15%. În cazul în care probele de gaz metan în vasele de fermentare indică valori mai mici decât cele indicate mai sus, se mărește viteza de pompare a cantității de materie primă încălzită din vasul de încălzire în fermentator, iar în cazul în care se înregistrează valori mai mari de gaz metan, se diminuează viteza de pompare a materiei prime încălzite în fermentator. După fermentare, masa fermentată se pompează din fermentator în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, unde se tratează cu oxigen până când la robinetul rezervorului menționat se va înregistra o concentrație de 0% emisie de gaz metan, după care masa obținută cu umiditatea de 96...95%, se ambalează în vase din plastic a câte o tonă fiecare.

Rezultatul invenției constă în obținerea fertilizantului organic din excrementele diverselor animale și/sau din gunoiul de grajd cu o cantitate de biogaz de 70...75%, consumând o cantitate redusă de energie în jur de 0,4...0,6 MW și cu păstrarea compușilor minerali și organici, inclusiv a celor de azot în produsul finit care sporesc creșterea culturilor agricole.

Fertilizantul obținut, utilizând instalația și procedeul revendicat are următoarea compoziție pentru masa uscată:

Nr de. ordine	Compusul	Valoarea
1	Umiditatea	96,41 %
2	Azot	0,17 %
35	3 Fosfor	0,06 %
4	Kaliu	0,37 %
5	Materie organică	2,48 %
6	Reziduu uscat	3,58 %
7	Cenușă	1,11 %
40	8 Mangan	8,49 mg/kg
9	Zinc	7,46 mg/kg
10	Cupru	21,60 mg/kg
11	Calciu	2,60 g/kg
12	Magneziu	0,52 g/kg
45	13 Fier	59,57 mg/kg
14	Cobalt	0,23 mg/kg
15	Nichel	0,06 mg/kg
16	Crom	0,93 mg/kg
17	Cadmium	0,03 mg/kg
50	18 Plumb	0,78 mg/kg

Această compoziție a fost determinată de către angajații Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor prin raportul de încercări Nr. 5 din 2017 și a contractului Nr. 55/2017 de colaborare a Institutului cu AGS MINK S.R.L.

Rezultatul tehnic se datorează materiei prime, care poate fi constituită nu numai din excremente de pasăre, dar și din excrementele tuturor animalelor și/sau a gunoiului de grajd, elementelor constructive ale instalației, îndeosebi al fermentatorului, care asigură o malaxare uniformă la fiecare 30 s a masei fermentate, precum și o fermentare metanică eficientă, datorită numărului optim de douăsprezece vase de fermentare al fermentatorului,

asigurand un control mai eficient de extragere a gazului metan in rezultatul procesului tehnologic de obtinere a fertilizantului organic.

Avantajele invenției constau în următoarele:

- 5 - se obține o cantitate mai mare de biogaz în rezultatul fermentării anaerobe de circa 70...75 %, față de cea mai apropiată soluție, unde se obține doar 60 % de biogaz;
- se consumă aproape în jumătate mai puțină energie la obținerea fertilizantului organic prin procedeul revendicat, deoarece tot procesul de prefermentare și fermentare metanică se desfășoară la 52...53°C, aceste limite de temperaturi fiind obținute prin multiple încercări, și ca rezultat s-a demonstrat că numai în acest interval de temperaturi fermentarea metanică este cea mai eficientă;
- 10 - se micșorează perioada de fermentare de la 8 zile la 6...24 ore;
- în calitate de materie primă se utilizează excrementele tuturor animalelor și/sau a gunoiului de grajd și nu numai a excrementelor de pasări ca în soluția cea mai apropiată;
- fertilizantul revendicat reprezintă un produs lichid, care ușor se distribuie pe câmp;
- 15 - sporește creșterea culturilor agricole cu 15...20 % față de fertilizantul din cea mai apropiată soluție.

Invenția se explică prin desenul din figură, care reprezintă instalația de obținere a fertilizantului organic.

20 Instalația de obținere a fertilizantului organic conține vasul 1 de acumulare a excrementelor de animale și/sau a gunoiului de grajd, pompa 2, conducta 3, vasul de încălzire 4, pompa 5, conducta 6, fermentatorul 7, cele douăsprezece vase de fermentare 8, (8¹, 8², 8³, 8⁴, 8⁵, 8⁶, 8⁷, 8⁸, 8⁹, 8¹⁰, 8¹¹, 8¹²), conducta 9 de unire consecutivă a vaselor fermentatorului, malaxoarele 10, situate în fiecare vas al fermentatorului, robinetele 11 de
25 colectare a probelor de gaz, țeava 12 de evacuare a gazului, gazgolderul 13, pompa 14, conducta 15, rezervorul 16 de încetinire a fermentării, conducta 17 pentru pomparea oxigenului, sursa de oxigen 18, robinetul 19 de colectare a probei de gaz metan din rezervorul 16.

Instalația funcționează în felul următor.

30 Se acumulează materia primă din excrementele de animale și/sau gunoiul de grajd în vasul 1, apoi prin intermediul pompei 2 și a conductei 3 materia primă se pompează în vasul de încălzire 4, unde se încălzește până la temperatura de 52...53 °C. Materia primă încălzită, prin intermediul pompei 5 și a conductei 6 se pompează în fermentatorul 7, care constă din douăsprezece vase de fermentare 8¹...8¹², unite consecutiv unul cu altul prin intermediul conductei 9. Fermentarea anaerobă se efectuează la fel la temperatura de
35 52...53°C, timp de 6...24 ore. Fiecare vas de fermentare a fermentatorului este dotat cu malaxorul 10, care malaxează materialul la fiecare 30 s, periodic se determină probele de gaz metan prin robinetele 11 vaselor de fermentare 8, totodată în cazul în care, proba de gaz metan indică la robinetul 11 primului vas de fermentare 8¹ o valoare de 70...75%, masa fermentată se pompează în următorul vas, situat consecutiv, iar la trecerea din penultimul vas 8¹¹ al fermentatorului 7 în ultimul vas de fermentare 8¹², proba de gaz metan indică o
40 valoare de 30...35%, iar la trecerea masei fermentate din ultimul vas de fermentare 8¹² al fermentatorului 7 prin intermediul pompei 14 și a conductei 15 în rezervorul 16 de încetinire a fermentării metanice, proba de gaz metan la robinetul ultimului vas de fermentare 8¹² indică o valoare de 10...15 %. În cazul în care probele de gaz metan în
45 vasele de fermentare 8 indică valori mai mici decât cele indicate mai sus, se mărește viteza de pompare a cantității de materie primă încălzită din vasul de încălzire în fermentator 7, iar în cazul în care se înregistrează valori mai mari de gaz metan, se diminuează viteza de pompare a materiei prime încălzite în fermentator 7. După fermentare, masa fermentată se pompează din fermentatorul 7 în rezervorul 16 de încetinire a fermentării metanice, unde se
50 tratează cu oxigen până când la robinetul 19 rezervorului 16 se va înregistra o concentrație de 0% emisie de gaz metan.

Procedeul se realizează în felul următor.

55 Excrementele de la diverse animale și/sau gunoiul de grajd se depozitează în vasul de acumulare, care prin intermediul pompei și conductei se pompează în vasul de încălzire, unde se încălzește până la temperatura de 52...53 °C, după care prin intermediul pompei și conductei materialul încălzit se pompează în fermentator, constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele, unde se fermentează, la aceeași temperatură. Concomitent materialul se malaxează și periodic se determină probe de gaz metan prin

robinetele vaselor de fermentare, totodată în cazul în care, proba de gaz metan indică la robinetul primului vas de fermentare o valoare de 70...75 %, masa fermentată se pompează în următorul vas, situat consecutiv, și așa procesul evaluează până la al 10-lea vas de fermentare, iar la trecerea din penultimul vas al fermentatorului în ultimul vas de fermentare, proba de gaz metan indică o valoare de 30...35 %, iar la trecerea masei fermentate din ultimul vas al fermentatorului în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, proba de gaz metan indică o valoare de 10...15 %. În cazul în care probele de gaz metan în vasele de fermentare indică valori mai mici decât cele indicate mai sus, se mărește viteza de pompare a cantității de materie primă încălzită din vasul de încălzire în fermentator, iar în cazul în care se înregistrează valori mai mari de gaz metan, se diminuează viteza de pompare a materiei prime încălzite în fermentator. După fermentare, masa fermentată se pompează din fermentator în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, unde se tratează cu oxigen până ce la robinetul rezervorului menționat se va înregistra o concentrație de 0 % emisie de gaz metan, după care masa obținută cu umiditatea de 96...95 %, se ambalează în vase din plastic a câte o tonă fiecare, pentru aplicarea în agricultură în calitate de fertilizanți organici lichizi.

Exemplu

Se acumulează 15 tone de materie primă formată din excremente de la diverse animale și/sau gunoi de grajd în vasul de acumulare, apoi materia primă se pompează în vasul de încălzire, unde se încălzește la temperatura de 52 °C, după care masa încălzită se fermentează la 52 °C în fermentatorul, constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele. S-a colectat proba de gaz metan la primul vas de fermentare și valoarea gazului metan a constituit 75 %, masa fermentată s-a pompat în următorul vas, situat consecutiv, în al doilea vas valoarea gazului metan a constituit 74 %, în al patrulea – 74 %, în al cincilea – 73 %, în al șaselea – 73 %, în al optulea – 72 %, în al nouălea – 72 %, în al zecelea – 71 %, și în al unsprezecelea – 71 %. La trecerea din al unsprezecelea vas în al doisprezecelea, valoarea de gaz metan a constituit 32 %, iar la pomparea mai departe din al doisprezecelea vas în rezervorul de încetinire a fermentării metanice valoarea de gaz a constituit 13 %. După fermentare, masa fermentată din fermentator se pompează în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, unde se tratează cu oxigen până când la robinetul rezervorului menționat mai sus se va înregistra o concentrație de 0 % emisie de gaz metan, după care masa obținută cu umiditatea de 96...95%, se ambalează în vase din plastic a câte o tonă fiecare, pentru aplicarea în calitate de fertilizanți organici lichizi.

Prin cercetări, pe parcursul anilor 2017-2018 s-a demonstrat că pentru obținerea unui îngrășământ organic eficient și pentru obținerea unei cantități sporite de biogaz este necesară o malaxare la fiecare 30 s, și ca tot procesul de prefermentare și fermentare anaerobă să se realizeze la temperatura de 52...53 °C, deoarece la devierea cu un grad al temperaturii, adică la 54 °C fermentarea metanică scade simțitor și sporește cantitatea de energie termică utilizată la fermentare, de asemenea scade cantitatea de biogaz emis, același lucru se întâmplă și la scăderea temperaturii de desfășurare a procedurii la 51 °C, unde fermentarea scade, la fel scade și cantitatea de gaz metan.

Fertilizantul, obținut prin procedeu și instalația revendicate, se diluează în raport de 1:10 sau 1:20 cu apă și se distribuie pe teren în volum de 1,04...1,26 kg/m². Datorită acestui fertilizant organic utilizat la creșterea culturilor agricole s-a observat o creștere în greutate a grăunțelor, la 1 kg cu 0,24...0,26 kg pentru orz, la porumb s-a înregistrat 6,0...6,7 culturi pe 1 m², iar la floarea soarelui – 5,3...6,6 culturi pe 1 m². Aceste date demonstrează o eficiență sporită cu 15...20 % a fertilizatorului obținut față de cel utilizat în cea mai apropiată soluție.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. SU 998452 A1 1983.02.23
2. SU 1774938 A3 1992.11.07
3. RU 2032644 CI 1995.04.10

(57) Revendicări:

1. Instalație pentru obținerea fertilizantului organic, care conține un vas (1) de acumulare a materiei prime, conectat printr-o pompă (2) și o conductă (3) la un vas de încălzire (4) a materiei prime, care este unit printr-o pompă (5) și o conductă (6) cu primul vas (8¹) de fermentare a unui fermentator (7), care este constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele printr-o conductă (9), totodată fiecare vas de fermentare (8), pe partea exterioară a fermentatorului (7), este dotat cu câte un robinet (11) de colectare a probelor de gaz, conectat printr-o țevă (12) de evacuare a gazului cu un gazgolder (13); la fundul fiecărui vas de fermentare (8) este instalat câte un malaxor (10) pentru malaxarea în continuu a fermentatului, iar ultimul vas (8¹²) de fermentare este conectat printr-o conductă (15) și o pompă (14) cu un rezervor (16) de încetinire a fermentării metanice, care prin intermediul unei conducte (17) este conectat la o sursă de oxigen (18), totodată partea exterioară a sa este dotată cu un robinet (19) de colectare a probei de gaz.

2. Procedeu de obținere a fertilizantului organic într-o instalație, definită în revendicarea 1, care constă în aceea că materia primă, constituită din excremente de animale și/sau gunoi de grajd, se depozitează în vasul de acumulare, se încălzește până la temperatura de 52...53 °C în vasul de încălzire, se fermentează, la aceeași temperatură, în fermentatorul, constituit din douăsprezece vase de fermentare, conectate consecutiv între ele; concomitent materialul se malaxează și periodic se determină probele de gaz metan prin robinetele vaselor de fermentare, totodată în cazul în care, proba de gaz metan indică la robinetul primului vas de fermentare o valoare de 70...75 %, masa fermentată se pompează în următorul vas, situat consecutiv, și așa procesul evaluează până la al 10-lea vas de fermentare, iar la trecerea din penultimul vas al fermentatorului în ultimul vas de fermentare, proba de gaz metan indică o valoare de 30...35 %, iar la trecerea masei fermentate din ultimul vas al fermentatorului în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, proba de gaz metan indică o valoare de 10...15 %; în cazul în care probele de gaz metan în vasele de fermentare indică valori mai mici decât cele indicate mai sus, se mărește viteza de pompare a cantității de materie primă încălzită din vasul de încălzire în fermentator, iar în cazul în care se înregistrează valori mai mari de gaz metan, se diminuează viteza de pompare a materiei prime încălzite în fermentator; după fermentare, masa fermentată se pompează din fermentator în rezervorul de încetinire a fermentării metanice, unde se tratează cu oxigen până când la robinetul rezervorului menționat se va înregistra o concentrație de 0 % emisie de gaz metan, după care masa obținută cu umiditatea de 96...95 %, se ambalează în vase din plastic a câte o tonă fiecare.

