

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 25337**
(22) Přihlášeno: **15.12.2011**
(47) Zapsáno: **26.03.2012**

(11) Číslo dokumentu:

23596

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
C05F 9/04 (2006.01)
C05F 9/02 (2006.01)

(73) Majitel:

Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i., Praha, CZ
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha - Suchbát, CZ

(72) Puvodce:

Plíva Petr Ing. CSc., Praha, CZ
Čejka Zdeněk, Praha, CZ
Hanč Aleš Ing. Ph.D., Praha - Suchbát, CZ

(74) Zástupce:

Ministerstvo zemědělství ČR, Mgr. Hana Jirkalová, Těšnov 17, Praha 1, 11705

(54) Název užitého vzoru:

Dvoumodulový vermireaktor

CZ 23596 U1

Dvoumodulový vermireaktor

Oblast techniky

Řešení se týká dvoumodulového vermireaktoru, což je označení pro zařízení, ve kterém se v uzavřeném prostředí zpracovávají bioodpady s využitím epigeických žížal, nejčastěji s druhem *Eisenia fetida*, *Eisenia Andrei* či *Dendrobena Veneta* a proces je nazýván vermikompostování.

Dosavadní stav techniky

Technologie vermikompostování je dnes uplatňována zejména při zpracování surovin a odpadů pocházejících z živočišné a rostlinné zemědělské produkce, v malé míře také při zpracování kuchyňských odpadů v domácích vermikompostérech. Avšak možností uplatnění je daleko více.

V poslední době se ověřují možnosti využívání vermikompostování pro zpracování komunálních bioodpadů (včetně problematického gastroodpadu), které patří podle Plánu odpadového hospodářství ČR v současnosti mezi priority. Je zkoušena možnost vermikompostování neméně problematického digestátu, vznikajícího při energetickém využití zemědělských i nezemědělských odpadů metodou anaerobní digesce.

Úspěšné vermikompostování vyžaduje zajištění optimálních podmínek. Zejména se to týká dostatečného přísunu surovin a s tím souvisejícího přísunu živin, vlhkosti prostředí (resp. zpracovávaných surovin), míry provzdušnění, teplotních podmínek v prostředí výskytu žížal, hodnoty pH, obsahu solí a dalších méně důležitých parametrů. S těmito požadavky pak úzce souvisí řešení různých technologických systémů vermikompostování.

Podobně jako je tomu u běžného kompostování, existuje i u vermikompostování několik základních typů technologických systémů, které se liší technologickým postupem kompostování, přičemž každý tento způsob vermikompostování nabízí ještě několik dalších variant postupů. Vermikompostování bývá většinou prováděno velkoprodukčně, avšak je možné se setkat s řadou způsobů vermikompostování v „malém“, např. zpracování kuchyňských zbytků v domácím vermikompostéru.

Vedle vermikompostování na volném prostranství a vermikompostování v nádobách je využíváno vermikompostování ve vermireaktorech. Mezi nejvýznamnější výhody tohoto řešení patří výrazné urychlení celého procesu, omezení plochy potřebné pro kompostování, omezení vlivu povětrnostních podmínek na průběh procesu, možnost lépe využívat případně vzniklý výluh a možnost řídit a automatizovat celý provoz.

V současnosti existuje celá řada různých vermireaktorů, jejichž společným znakem je schopnost na základě monitorování určitých fyzikálních veličin zpětnovazebně řídit proces vermikompostování v optimálních podmínkách.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky odstraňuje dvoumodulový vermireaktor podle technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že se skládá ze dvou stejných modulů (Modul 1 a Modul 2), které jsou uspořádány ve dvou pracovních polohách a to buď pevně spojeny nebo jsou rozpojené.

Dvoumodulový vermireaktor podle technického řešení je charakterizován tím, že každý modul je vybaven čtyřmi otočnými kolečky, na dně každého modulu je část dna osazena děrovaným plechem, pod nímž je umístěna výsuvná nádrž, která je opatřena vypouštěcím ventilem. Každý modul je opatřen hlavním víkem a dvěma víky vedlejšími a dále modulovým panelem s technologickým otvorem, hlavním panelem, na kterém jsou umístěny řídicí jednotka a další prvky pro monitorování a řízení. Hlavní panel je spojen datovými kabely a hadicemi s jednotlivými moduly přímo, resp. přes modulový panel. Oba moduly jsou opatřeny odnímatelnou plnou stěnou, děrovanou stěnou, rychloupínacími spojkami, vymešovými trny a najížděcími závěsy.

Dvoumodulový vermireaktor podle technického řešení oproti jiným vermireaktorům je složen ze dvou nádob - modulů naprosto identických. Moduly mohou být ve dvou pracovních uspořádání - v rozpojené poloze, kdy je každý modul používán samostatně - jeden je naplňován a v druhém probíhá vermikompostovací proces, nebo v poloze pevného spojení. Oba moduly jsou spojeny v případě, že je nutné přemístit žížaly z jednoho modulu, ve kterém jsou suroviny již zpracovány na hotový vermikompost do druhého modulu, kde jsou suroviny předkompostovány. Spojení kompletního vermireaktoru je provedeno na dobu nezbytně nutnou, po kterou se žížaly instinktivně přesunují přes vystředěné děrované stěny mezi jednotlivými moduly za potravou potřebnou pro jejich existenci.

Dvoumodulový vermireaktor podle technického řešení je složen ze dvou modulů, jednoduchým způsobem spojitelných. Jednotlivé moduly, opatřené vždy jednou odnímatelnou „plnou“ a jednou odnímatelnou „děrovanou stěnou“, umožňují po jejich spojení volný pohyb žížal mezi nimi. Moduly jsou zaměnitelné, jsou mobilní a každý modul je opatřen víkem pro přísun zpracovávaných surovin. Po odejmutí plné a děrované stěny lze vyjímat z modulu hotový vermikompost a provádět jeho čištění. Ve spodní části je umístěna vyjímatelná nádoba s ventilem pro shromažďování uvolňovaných tekutin během kompostovacího procesu.

Když žížaly opustí modul s hotovým vermikompostem, jsou oba moduly rozpojeny, v modulu se žížalami po zakrytí boční stěny začíná rozkladný proces surovin, z druhého modulu je vybrán hotový vermikompost, vnitřek modulu je vyčištěn včetně nádrže na tekutou složku vermikompostování a po zakrytí boční stěny je modul přichystán opět ke sběru zpracovávaných biologicky rozložitelných surovin a celý proces se opakuje.

Žížalám je nutné zajistit optimální prostředí pro vermikompostování. Zajištění optimálních podmínek prostředí v kompostu se týká zejména dostatečného přísunu surovin a s tím souvisejícího přísunu živin, vlhkosti prostředí (resp. zpracovávaných surovin), míry provzdušnění, teplotních podmínek v prostředí výskytu žížal a dalších méně důležitých parametrů. Z tohoto důvodu je nezbytné ve vermireaktoru monitorovat průběh kompostovacího procesu s možností jeho zpětno-vazebného řízení.

Každý z modulů ve dvoumodulovém vermireaktoru podle technického řešení je osazen modulovým panelem a technologickým otvorem, jejichž prostřednictvím je měřeno a zajišťováno dostatečné množství vzdušného kyslíku, regulace teploty a obsah vlhkosti ve zpracovávaných surovinách.

Dvoumodulový vermireaktor podle technického řešení - ať se spojenými či samostatnými moduly - je vybaven hlavním panelem, na kterém jsou umístěny řídicí jednotka a další zařízení, sloužící pro oba moduly.

Jednotlivé kroky při kompostování ve dvoumodulovém vermireaktoru podle technického řešení jsou následující:

(výchozí pozice - oba dva moduly jsou v uspořádání pro samostatnou funkci, v rozpojeném stavu - jsou zakryty plnými stěnami)

- I) do „Modulu 1“ jsou průběžně zakládány zpracovávané suroviny, v případě nutnosti jsou promíchávány a dochází k „předkompostování“;
- II) do „Modulu 1“ je přidán substrát se žížalami (ten je zakládán pouze v tomto kroku - během dalších cyklů se substrát se žížalami nepřidává);
- III) v „Modulu 1“ žížaly rozkládají suroviny;
- IV) do „Modulu 2“ jsou průběžně zakládány zpracovávané suroviny, v případě nutnosti jsou promíchávány a dochází k „předkompostování“;
- V) po vytvoření vermikompostu žížalami za určitý časový interval (závislý na druhu zpracovávaných surovin) v „Modulu 1“ a po „předkompostování“ surovin v „Modulu 2“ jsou u obou modulů demontovány plné stěny a moduly jsou spojeny;
- VI) žížaly se postupně začnou přemísťovat za novou potravou z „Modulu 1“ do „Modulu 2“;

VII) po úplném přemístění žížal jsou moduly rozpojeny, na „Modul 2“ je namontována plná stěna a z „Modul 1“ je demontována děrovaná stěna;

VIII) v „Modulu 2“ žížaly rozkládají suroviny;

IX) z „Modulu 1“ je vybrán hotový vermikompost, vnitřek modulu je vyčištěn a jsou připevněny stěny v pořadí děrovaná a plná;

X) do „Modulu 1“ jsou průběžně zakládány zpracovávané suroviny, v případě nutnosti jsou promíchávány a dochází k „předkompostování“;

XI) celý proces se opakuje.

Výhodou dvoumodulového vermireaktoru podle technického řešení je to, že přemísťování žížal z jednoho modulu, ve kterém jsou suroviny již zpracovány na hotový vermikompost do druhého modulu, kde jsou suroviny předkompostovány, je plynulé bez nutnosti jejich vyhledávání a odchytu. Dále se jedná o možnost kompostování problematických biologicky rozložitelných odpadů v uzavřeném prostoru. Předkompostování a vermikompostování je výhodně monitorováno a řízeno stejnými monitorovacími zařízeními.

Přehled obrázků na výkresech

Na připojeném výkrese je schematicky znázorněn příklad provedení dvoumodulového vermikompostéru podle technického řešení, kde na obr. 1 je vyobrazen dvoumodulový vermikompostér ve spojeném stavu - „Modul 1“ a „Modul 2“ jsou pevně spojeny včetně hlavního panelu. Na obr. 2 je dvoumodulový vermikompostér vyobrazen v rozpojeném stavu.

Příklady provedení

Příklad 1

Dvoumodulový vermireaktor 1 podle technického řešení se skládá ze dvou modulů - „Modul 1“ 2 a „Modul 2“ 3. Oba dva moduly 2 a 3 jsou naprosto shodné a mohou být uspořádány ve dvou pracovních polohách - buď to jsou pevně spojeny (obr. 1) nebo jsou v poloze rozpojené (obr. 2).

V poloze pevného spojení jsou oba moduly v případě, že je nutné přemístit žížaly. Spojení obou modulů je provedeno po odejmutí plné stěny 4, postavení obou modulů děrovanými stěnami 5 k sobě a zajištění rychloupínacími spojkami 6. Spojení obou modulů je provedeno tak, že obě děrované stěny 5 jsou k sobě přiloženy tak, že jednotlivé otvory spolu lícují, což je zabezpečeno vymezovacími trny 7 a najížděcími závěsy 8.

Po opuštění modulu s hotovým vermikompostem žížalami jsou oba moduly 2 a 3 rozpojeny, na modul s žížalami (aktivní) je připevněna plná stěna 4. U druhého modulu je odebrána děrovaná stěna 5, hotový vermikompost je vybrán, vnitřek modulu je vyčištěn včetně nádrže 10 na tekutou složku vermikompostování, jsou připevněny stěny v pořadí děrovaná 5 a plná 4 a modul je přichystán opět ke sběru zpracovávaných biologicky rozložitelných surovin a celý proces se opakuje.

V rozpojené poloze je každý modul používán samostatně - jeden je naplňován a v druhém probíhá vermikompostovací proces. Oba moduly jsou naprosto identické a zaměnitelné.

Z důvodu mobilnosti, nutné zejména při spojování jednotlivých modulů 2 a 3, je každý modul vybaven čtyřmi otočnými kolečky 19. Na dně každého modulu je část dna osazena děrovaným plechem - roštem 9 z důvodu možnosti odtoku tekuté složky, vznikající při zakládání a v průběhu kompostovacího procesu. Pod dnem modulu - roštem 9 je umístěna výsuvná nádrž 10 na tekutou složku vermikompostování, kterou je možné v určitých časových intervalech vypouštět pomocí vypouštěcího ventilu 11.

Každý modul 2 a 3 je opatřen hlavním víkem 12 pro přísun zpracovávaných surovin a dvěma víky vedlejšími 13, které slouží technologickým účelům (např. čištění, promíchávání, kontrolu vnitřku, zavádění snímačů, otvor pro průchod vodičů).

Pro zajištění optimálních podmínek vermikompostovacího procesu uvnitř jednotlivých modulů 2 a 3 je dvoumodulový vermireaktor 1 vybaven monitorovacím systémem a prvky zajišťující možnost zpětnovazebního řízení.

5 Z těchto důvodů je každý z modulů 2 a 3 osazen modulovým panelem 14 a technologickým otvorem 15, jejichž prostřednictvím je možno provádět v každém modulu měření a zajišťování dostatečného množství vzdušného kyslíku, regulaci teploty a obsahu vlhkosti ve zpracovávaných surovinách.

10 Dvoumodulový vermireaktor 1 podle technického řešení - ať se spojenými či rozpojenými moduly 2 a 3 - je vybaven hlavním panelem 16, na kterém jsou umístěny řídicí jednotka a další prvky pro monitorování a řízení, sloužící pro oba moduly 2 a 3. Hlavní panel 16 je spojen datovými kabelem 17 a hadicemi 18 s jednotlivými moduly 2 a 3 přímo, resp. přes modulový panel 14.

Dvoumodulový vermireaktor 1 podle technického řešení byl úspěšně vyzkoušen v laboratořích Výzkumného ústavu zemědělské techniky, v.v.i., v Praze a na experimentálním pracovišti firmy FILIP v Lužici u Hodonína, CZ.

15 Průmyslová využitelnost

Dvoumodulový vermikompostér nalezne uplatnění zejména u producentů biologicky rozložitelných odpadů, které se velmi obtížně zpracovávají kompostováním na volné ploše (gastroodpady) - v restauracích, jídelnách společného stravování, u drobných chovatelů zvířat, zpracovatelů potravin apod.

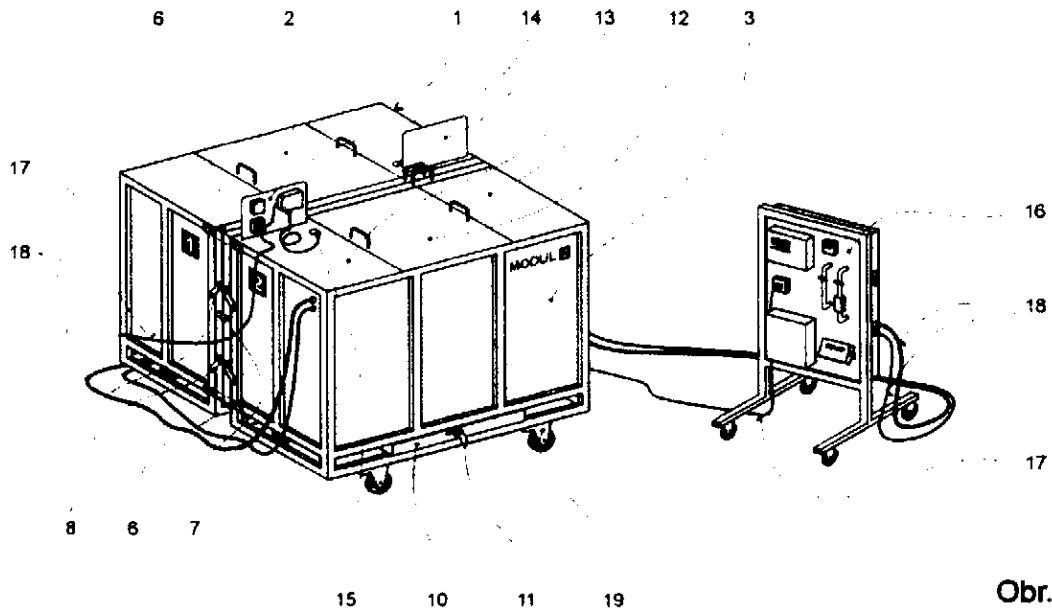
20 Jeho využití je možné samozřejmě i v provozech zpracovávajících běžné (neproblematické) biologicky rozložitelné odpady.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

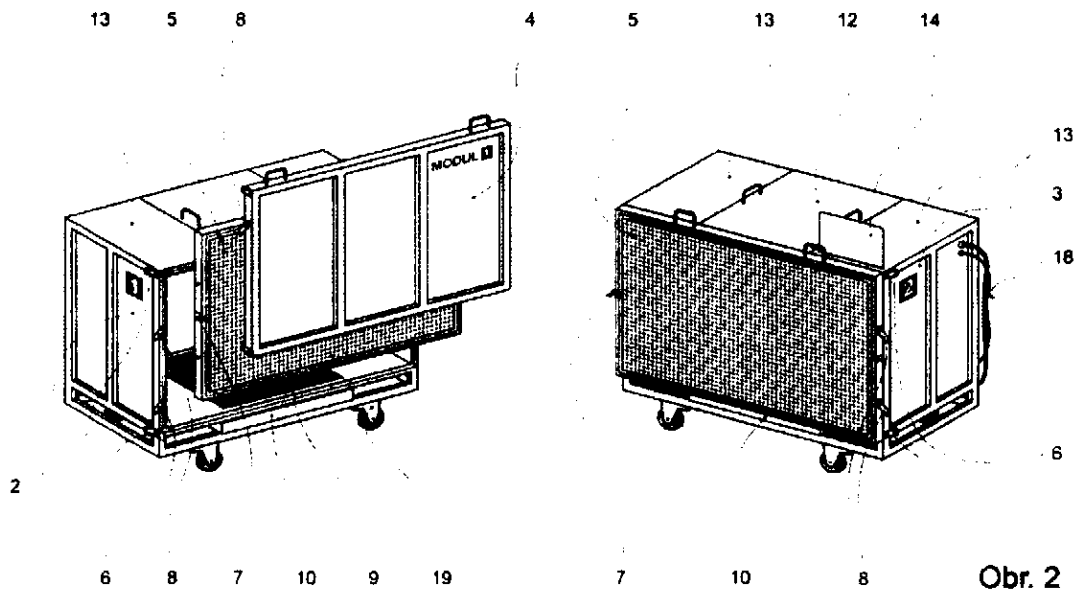
1. Dvoumodulový vermireaktor, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se skládá ze dvou stejných modulů (2) (Modul 1) a (3) (Modul 2), které jsou uspořádány ve dvou pracovních polohách a to
25 buď pevně spojeny nebo jsou rozpojené.

2. Dvoumodulový vermireaktor podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že každý modul (2) a (3) je vybaven čtyřmi otočnými kolečky (19), na dně každého modulu (2) a (3) je část dna osazena děrovaným plechem (9), pod nímž je umístěna výsuvná nádrž (10), která je opatřena vypouštěcím ventilem (11), přičemž každý modul (2) a (3) je opatřen hlavním víkem (12) a dvěma víky vedlejšími (13) a dále modulovým panelem (14) s technologickým otvorem (15), hlavním panelem (16), na kterém jsou umístěny řídicí jednotka a další prvky pro monitorování a řízení, přičemž hlavní panel (16) je spojen datovými kabelem (17) a hadicemi (18) s jednotlivými moduly přímo, resp. přes modulový panel (14), kdy moduly (2) a (3) jsou opatřeny odnímatelnou plnou stěnou (4), děrovanou stěnou (5), rychloupínacími spojkami (6), vymešovými
30 trny (7) a najížděcími závěsy (8).
35

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu