

KÉPZÉSI ANYAG

Cím:

A hamu és a hamu alapú anyagok termésknövelő anyagként történő felhasználása

Képzés:

Az alkatégória főbb jellemzői

A hamu az oxidatív termokémiai feldolgozás: oxidatív égési vagy fél oxidatív gázosítási folyamatok után kapott kiégett szilárd maradék, porszerű termék.

A hamu lehet szálló pernye vagy nehéz hamu, vagy ezek kombinációja, melyek a bio-alapú anyagok oxidáció útján történő elégetése során keletkeznek. Az együtt égetés gazdaságos és széles körben alkalmazott hulladékártalmatlanító útvonal a sokféle tápanyagban gazdag hulladék kezelésére.

A tápanyagok visszanyerés esetében az egyféle meghatározott biomassa-áram elégetése szükséges a szennyező anyagok mennyiségének csökkentése és a tápanyagtartalom szabályozása céljából.

Az égetéssel nyert hamut utókezelésen is átmehet azzal a céllal, hogy részben eltávolítsák a fém- és a metalloid szennyeződések, illetve növeljék a növényi tápanyagok elérhetőségét a hamu anyagban.

Kiindulási anyag

Szerves maradék anyagok, ideértve a települési szennyvíziszapot, a trágyát, a városi gyűjtésből származó zöld maradványokat, a szalmát vagy a fa és a fa maradványokat.

Hogyan állítják elő?

A hamu elégetését általában egy központi égetőműben végzik, és nem a gazdálkodók szintjén. Jelentős mennyiségű hamut állítanak elő együttégető létesítmények, amelyek kombinálják az energiatermelés céljait a hulladékártalmatlanítással, különösen az alacsony fűtőértékű vagy magas nedvességtartalmú hulladékok esetében. Hamu beszerezhető olyan égetőművekből is, amelyeket kifejezetten hamualapú termésknövelő anyagok előállítására terveztek (monoégetés), vagy más elsődleges termék előállítására irányuló eljárásból származhatnak (pl. energia).

Biomasszából származó hamu: Az égetési technológiától függően különböző hamu keletkezik, amelyeket általában "biomassa hamu" kifejezés alatt foglalnak össze. Többnyire három frakciót tartalmaz: 60-90% durva hamu (rostély, kazán vagy kemence hamu), közép hamu (ciklon hamu, a ciklon pernye) és a finom hamu (szűrő hamu, finom pernye, szűrő por).

A fahamu esetében a nehézfémek (különösen a króm, réz, kadmium, ólom és cink vegyületek) tartalma magasabb lehet. Más biomassa pl. szalmából vagy trágyából származó hamuban a nehézfémek tartalma lényegesen alacsonyabb. A tökéletlen égés következtében szerves szennyező anyagok, például policiklusos aromás szénhidrogének (PAH), poliklórozott dibenzodioxinok és furánok (PCDD / PCDF) is keletkezhetnek. Sok vegyület esetében egyértelműen megnő a szennyezőanyag-tartalom durva, közepes vagy finom hamu esetében. A német műtrágya-rendelet (DüMV) a szerves szennyeződés és a nehézfém tartalomra kötelező határértéket ír elő. Ugyanezt a megközelítést követi az EU 2019/1009 új uniós jogszabály a termésknövelő anyagokról, amely esetében bizonyos hamutermékek szintén bekerülnek a rendeletbe így termésknövelő anyagként felhasználhatóak.

A szennyvíziszap elégetéséből (mono áram) származó hamu: A települési szennyvíz fontos anyagáramot képvisel a foszfor visszanyerése szempontjából. A szennyvízben található foszfor körülbelül 90% -a a szennyvíztisztító telep szennyvíziszapjába kerül. A szennyvíziszap közvetlen mezőgazdasági felhasználása - a körforgásos gazdaság szempontjából – előnyös lenne a foszfor nagy részének újrafeldolgozására. A szennyvíziszap azonban szerves és szervesetlen szennyező anyagokat tartalmaz, így mezőgazdasági alkalmazása igen vitatott. Emiatt csökken a mezőgazdasági felhasználás, így alternatívákat keresnek a szennyvízből, szennyvíziszapból vagy szennyvíziszap-hamuból származó foszfor szennyezőanyag mentes újrafeldolgozására. Együttégetés esetén a keletkező hamu foszfortartalma a fő tüzelőanyagok összetétele miatt nagymértékben csökken, ami korlátozza a foszfor későbbi újrafeldolgozásának lehetőségeit, vagy egyes esetekben lehetetlenné teszi. Ezért a mono-égető művekben történő elégetés szükséges a foszfor visszanyeréséhez.

Mivel a szennyvíziszapot önálló tüzelőanyagként használják a mono-égető művekben, így legfeljebb 25% P₂O₅ foszfortartalmú szennyvíziszap-hamu nyerhető. A P-vegyületek növényi hozzáférhetőségének javítása és a nehézfémek lehetséges szintjének csökkentése érdekében különféle nedves-kémiai és termokémiai eljárásokat fejlesztettek ki, amelyek segítségével ezeket a hamu anyagokat hatékonyan lehet feldolgozni. Tehát technikailag is lehetséges nyersanyagok kinyerése a hamuból műtrágyák vagy foszforsav előállításához.

Tipikus tápanyag tartalom és hozzáférhetősége a növények számára

Biomassából előállított hamu:

A hamu számos növényi tápanyagot tartalmaz (kalcium, magnézium, kálium, foszfor). A kalcium- és magnéziumtartalom főként oxidatív formában van (25 - 45% CaO, 1 - 6% MgO). Tehát a hamu ezen alapjellege miatt mészhatással bír. Míg a kálium (1–12% K₂O) és a kén (2–7% SO₂) szinte teljesen felvehető a növények számára, a foszfor (1–10% P₂O₅) nem mindig áll rendelkezésre a növények számára felvehető formában. A nyers hamu ezért nem mindig alkalmas termésmelőző anyagként történő közvetlen felhasználásra, ezért a kijuttatás előtt fel kell dolgozni. A fahamu és a karbonátos mésztrágya keverése szintén megfelelő alkalmazási forma.

Hamualapú anyagok szennyvíziszapból:

Az utókezelő eljárástól függően az anyag tartalmazhat P-t Ca- vagy Ca / Na-foszfát formájában, mely a növények számára hozzáférhető, legfeljebb 15-40% P₂O₅-tartalommal; 1-2% K₂O-, CaO és MgO tatalommal rendelkezik.

Példák a NUTRIMAN Gazda Platformon

- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_321 (Franciaország)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_397 (Németország)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_401 (Hollandia)



1. Ábra: fa hamu (ID:321)



2. Ábra AshDec termék (ID:397)



3. Ábra: BMC Moerdijk eljárásból származó hamu (ID:401)

A franciaországi fahamu anyagot (ID: 321) a francia Energie Bois Sud Cornouaille állítja elő, fa melléktermékek elégetésével. A kazánok kimenetén összegyűlt hamu különböző frakciókból származhat: tűztér alól vagy szálló hamu (por eltávolításból és füstszűrésből). A tűztér alatti hamu nagyobb mennyiségben keletkezik, és a fa nem éghető ásványait koncentrálna (a fa kezdeti tömegének 1-2% -a). Jelentős mész-, magnézium-, kálium- és foszfor tartalom mellett ez a frakció a teljes hamuterelés 95% -át eredményezi, értékes agronómiai előnyökkel jár. A tápanyag koncentrációja 0,4% P_2O_5 , 0,9% K_2O és 0,4% MgO -t. A semlegesítési érték 45% CaO . Foszfort általában 20-50 g P_2O_5 /kg nyersanyagban és káliumot 80-100 g K_2O /kg nyersanyagban tartalmaznak. A kationos tápanyagok a hamuban könnyen elérhetőek a növények számára. A semlegesítő érték néha meghaladja az 50% -ot, mivel ez egy mész tartalmú anyag, amely 7–8 t / ha összesített kijuttatás után 1 egységgel is növelheti a talaj pH értékét. A francia fahamu kereskedelemben még nem kapható. De az EU piacán már rendelkezésre állnak más fahamu termékek.

A szennyvíziszap hamu "AshDec[®]" eljárással történő átalakításából származó kalcium-nátrium-foszfátot (ID: 397) az Outotec cég kínálja Németországban. Az AshDec[®] egy termokémiai folyamat, amelyet arra terveztek, hogy a hamuban található alacsony növényi hozzáférhetőséggel rendelkező foszforvegyületet ($Ca_3(PO_4)_2$) átalakítsa $CaNaPO_4$ vegyületté, mely magas hozzáférhetőséggel rendelkezik. Emellett csökkenti a nehézfém-tartalmat. A folyamat magába foglalja a hamu forgókemencébe történő betáplálását, ahol nátriumvegyületekkel és redukálószerrel, előnyösen szennyvíziszappal keverik. Az anyagot 900 °C körüli hőmérsékleten 15-20 percig kezeljük. A nátriumionok helyettesítik a kalciumionokat a foszfátokban és az AshDec[®] terméket eredményeznek, mely citrátban oldódó $CaNaPO_4$ vegyület. A tápanyag-koncentrációja 15-25% P_2O_5 , mely függ a felhasznált alapanyag-áramok P-tartalmától, és emellett kb. 1% K_2O tartalommal rendelkezik. Számos összehasonlító tanulmány kimutatta, hogy a P tartalom a növények számára jól hozzáférhető (a tápanyag szolgáltató képessége összehasonlítható a tripla-szuperfoszfáttal). A P-tartalom, mely kalcium-nátrium-foszfát > 80% -ban nagyon jól oldódik semleges ammónium-citrátban, azonban vízben nem oldódik, így csökken a talajból történő kimosódás kockázata. Alacsony szennyezőanyag-tartalommal rendelkezik pl. nehézfémek (Cd, U, As, Pb), nem tartalmaz szerves szennyezőanyagot és kórokozótól mentes. Az AshDec termék a műszaki megvalósítás kísérleti szakaszában van Németországban.

A baromfitrágya hamujából származó PK-trágya, amelyet a termokémiai eljárással állítottak elő egy erőműben a BMC Moerdijk (ID: 401) eljárással Hollandiában. A PK-trágya elégetett baromfitrágya hidratált hamujából származik. A baromfitrágyát hollandiai baromfitelepekről nyerik, amelyek megfelelnek az EU állattenyésztési követelményeinek. Az anyagot elégetett baromfitrágya hamuból és vízből állítják elő. A fő tápanyagok a foszfor és a kálium. A trágyának a hidratált égetett mész jelenléte miatt semlegesítő értéke van, és a másodlagos és mikroelemeket tartalmaz. A tápanyagtartalom 10% P_2O_5 ; 12% K_2O ; 20% CaO ; 7% SO_3 , 5% MgO . A termék hasznos mennyiségben tartalmaz másodlagos tápanyagokat és nyomelemeket. A hatékonyságot cserépedényes tesztekkel és terepi kísérletekben, valamint valós gazdálkodási körülmények között is tesztelték. A termék alacsony szennyezőanyag-tartalommal rendelkezik, pl. nehézfémek (Cd, As, Pb), nincsenek szerves vegyületek és kórokozótól mentes. A BMC Moerdijk hamu terméke elérhető a holland piacon.

Alkalmazási területek a mezőgazdaságban.

A hamu és a hamu alapú termékek általában a hagyományos gazdálkodásban alkalmazhatóak. Ezen termékek ökológiai gazdálkodásra történő jóváhagyása is megfontolandó, mivel a hamu alternatív és hatékony P-trágya. A mezőgazdasági növényekre vonatkozóan nincsenek korlátozások. A kijuttatási mennyiség általában a növények P-igényén alapul, figyelembe véve a talaj P-tartalmát. Por formájában az alkalmazás jobban függ az időjárási körülményektől (szél). Ha a hamut mésztrágyával keverik össze, akkor speciális mészszórókkal terítik. Granulálás vagy pelletálás után a termékek hagyományos szórási technológiával alkalmazhatók.

Előnyök a gazdálkodók számára

A hamu többféle növényi tápanyagot (kalcium, magnézium, kálium, foszfor) tartalmaz. A hamu emiatt az alapjelleg miatt mészhatással is rendelkezik, így felhasználhatóak a savas talaj pH-szintjének kiegyensúlyozására.

Megfelelő előkészítés után a hamualapú P-trágyák erősen koncentrált P-trágyának tekinthetőek, jó növényi hozzáférhetőséggel és alacsony szennyeződéstartalommal.

A hamu és a hamu alapú anyag felhasználása lezárja az anyag- és tápanyagciklust. Értékes erőforrást jelenthetnek a véges ásványi eredetű P műtrágyák helyettesítésére. Különösen a szennyvíziszapból nyert hamu jelent nagy foszfát-visszanyerési lehetőséget. A közvetlen felhasználás mellett ezeket az anyagáramokat az ipar műtrágya-előállítására is fel lehetne használni.

Az alkalmazás szűk keresztmetszetei. Potenciális kockázat vagy korlátozás.

A hamu alkalmazásának szűk keresztmetszetei az alacsonyabb tápanyag-koncentrációból (biomassza hamu) és finom, porszerű szerkezetből adódnak. A szennyvíziszapból előállított hamu további, komplex, technikai kémiai vagy termofizikai kezelést igényelnek, hogy a tápanyagok jobban hozzáférhetőek legyenek és csökkentsék a lehetséges szennyeződések mennyiségét.

A felhasználás jogi kertetei

Speciális nemzeti jogi szabályozások:

Az ID 321 az NF U44-051 francia nemzeti szabályozási szabványnak megfelelően kell jóváhagyni.

Hasonló termékeket a német műtrágya rendelet jóváhagyott.

ID: 397: A német műtrágya rendelet alapján jóváhagyva.

ID: 401: Nemzeti engedély például Nagy Britanniában, Franciaországban, Belgiumban, Hollandiában és Németországban.

A tervek szerint a hamut az új EU / 2019/1009 termésközelítő anyagokról szóló rendelete is tartalmazni fogja. Ezután ezeket a termékeket az EU piacán szabadon forgalomba lehet hozni, és szerves műtrágyaként PFC 1 (C) alapján vásárolhatók meg.

A termék alkalmazásának gazdaságossági értékelése:

A biomassa hamu ára a tápanyagtartalomtól függően széles tartományban változhat.

A feldolgozott hamualapú termékek árai jelenleg nem ismertek, mivel a gyártás technológiai többnyire még a fejlesztés előrehaladott szakaszában vannak.

A legjobb gazdálkodási gyakorlatra vonatkozó iránymutatás, figyelembe véve az adott terület sajátos körülményeit, a termék egyedi alkalmazásait (talajjavító szerv, természetközeli közeg, terméknövelő anyag)

Alkalmazási dózisok

ID: 321 (Szervetlen trágya): Megállapítható, hogy a 3 évenkénti 2,5 t / ha talajfelhasználás általában elegendő a talaj fenntartásához, de ezt a dózist a tenyésztési rendszer igényeinek és a talaj pH értékének megfelelően kell megbecsülni. A talaj mész- és tápanyagigényének, az évszaknak, a növények tápanyag felvételének, stb. függvényében.

ID: 397 (Szervetlen trágya): Az adagolás a talaj tápanyagszintjétől és a növény tápanyag igénytől, valamint az adott AshDec® termék tápanyagtartalmától függ. Mindenféle növénytermesztésre alkalmas, például búza, repce vagy kukorica. Megfelelő adagoláshoz előzetesen talajvizsgálatot ajánlunk. Az alkalmazást vetés előtt kell elvégezni, és a terméket laposan kell megmunkálni.

ID: 401 (szervetlen trágya): Az adagolás a talaj tápanyagszintjétől és a termés igénytől, valamint a termék tápanyagtartalmától függ. Mindenféle szántóföldi növény termesztésére alkalmas, mint búza, repce, kukorica vagy hasonló. Megfelelő adagoláshoz előzetesen talajvizsgálatot ajánlunk. Az alkalmazást vetés előtt kell elvégezni, és a terméket laposan kell megmunkálni.

Hogyan kell tárolni, területre jutatni és milyen eszközök szükségesek.

A hamu alapú anyagokat szárazon, silókban vagy nagy zsákokban kell tárolni. Por alakban speciális csavaros szórógéppel jutathatók ki, vagy mészzanyaggal keverjük össze, és speciális mészsóróval szórjuk ki őket.

A granulált vagy pelletizált termékeket dobozban vagy nagy zacskóban is lehet tárolni. A gazdaságban általában alkalmazott műtrágyaszórási technológiával jutathatók ki.

További információ:

- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_321
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_397
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_401