

EKO 2005 - Innovációs Környezetvédelmi

Verseny pályázat

„Biogáz fejlesztő és hasznosító berendezés”

Szabó Sándor

6640 Csongrád, József u. 9.

Biogáz fejlesztő és hasznosító berendezés.

(thermofil zónában)

A környezet védelme minden ember kötelessége lenne. Sajnálattal, de azt tapasztalhatjuk mindennapjainkban, hogy ezt csak kevesen érzik saját kötelességüknek. A környezetünk ellen elkövetett „merényletekről” többkötetes könyvet lehetne írni.

Úgy érzem, hogy mi, akik elkötelezettek érezzük magunkat a környezet védelme mellett, még nem biztos, hogy mindent megteszünk, és következetesen harcolunk azért, hogy a többi embertársunk is megértse, belássa azt a tényt, miszerint környezetünk további rombolásával az utódaink életét veszélyeztetjük, avagy lehetetlenné tesszük.

Nem csak személyes meggyőződésből, de tevékenységemből adódóan is következetesen fáradozok azért, hogy a lehető legtöbbet megtegyem a környezet védelme érdekében.

Szakmai kihívásnak tekintetem, hogy a lehető legjobb megoldások állhassanak rendelkezésre a kommunális szennyvíz elvezetésére, tisztítására, valamint megoldást kerestem és találtam az állattartó telepeken képződő trágya (elsősorban hígtrágya) elhullott jószágok, vágóhídi hulladékok, elhasznált konyhai zsírok-, olajak, valamint a mezőgazdasági hulladékok (szalma, kukoricaszár, cukorrépa levél, zöldség-, gyümölcs hulladékok) tisztítására, ártalmatlanítására, úgy hogy ezekből gazdaságosan megújuló energiát termeljünk.

A megoldásom formája: termék és eljárás.

A thermofil biológiai lebontó rendszerre felépített technológiai eljárással a környezetre káros és veszélyes anyagokat úgy ártalmatlaníthatjuk, hogy az eljárás nem jelent folyamatosan növekvő kiadásokat sem a lakosság, sem pedig az állattartó telepek üzemeltetői számára. Ellenkezőleg! Az eljárás a környezet megóvása mellett jelentős mennyiségű megújuló energiát (villamos, hő) termel, amelyek felhasználása, értékesítése biztosítja a beruházási költségek rövidtávú megtérülését (4-5 év), majd folyamatosan nyereséget termel.

Az eljárás egy használati minta. (2004, december 9) Alkotója és jogosultja Szabó Sándor. A KÖR-KER Iroda Környezetvédelmi és Kereskedelmi Kft. (6640 Csongrád, József u.9.) ügyvezetője vagyok. Közel 15 éve a szennyvízelvezetéssel, ezen belül is a nyomásalatti rendszerrel foglalkozok. A folyamatosan fejlesztők közé tartozok, akinek meggyőződése, hogy lehet még jobbat, még precízebbet és még biztonságosabbat alkotni, szem előtt tartva a megfizethetőségét is. Több alkotásomat (használati-, ipari minta) szabadalmi oltalom védi. Ezek hasznosításával egy nagyon magas műszaki színvonalon felépített házi szennyvízátemelőt sikerült kifejleszteni, amelyek ma az ország 71 településén üzemelnek (kb.6500 db.).

Az eljárás tisztítás és ártalmatlanítás. Jelenleg a prototípus megvalósításán fáradozok.

A használati minta tárgya: biogáz fejlesztő és hasznosító berendezés. Az eljárás alkalmas az állattartó telepeken keletkező hígtrágyából, almozott trágyából, a kommunális szennyvízből, valamint a növényi szerves hulladékokból, az elhullott állati tetemekből és vágóhídi hulladékok aprítékaiból – a szennyvíz tisztítás és az állattartó telepek környezetszennyezésének kiküszöbölése mellett- fűtésre és áramellátásra hasznosítható biogáz energia termelésére.

A környezet számára a biogázból történő energiatermelés a zárt széndioxid-lánc révén fontos hozzájárulás lehet a Kiotói Klímavédelmi Egyezmény megvalósításához.

A biogáz alkalmas tüzelőanyag generátorokhoz, a kombinált ún. kogenerációs, azaz elektromos áramot és hőenergiát is szolgáltató gázmotorokhoz, valamint kis hőerőművekhez.

Használati mintám szerinti megoldáshoz az a felismerés vezetett, hogy a biomassa belső energiáját felhasználó keverő-erjesztő, valamint az elő melegítő funkciók optimális összekapcsolásával és a biomassa áramlási útját belső mechanikus vagy statikus keverő elemekkel nem gátló recirkulációs keveréssel, a biogáz fejlesztő fermentálási fázisok turbulenciájának növelésével jelentős mértékben csökkenthetjük a biomassa lebontásának idejét és a lebontás energia szükségletét. Ezáltal a biogáz termelési kapacitása és gazdaságossága eddig nem ismert mértékben fokozható.

Ismeretes, hogy az eddig alkalmazott biomassa fermentáló egységekben történő lebontás ideje 35-40 nap 35 C⁰ hőmérsékleten.

A használati minta szerinti erjesztő reaktoroknál ezt az időtartamot rövidítem le 11-14 napra úgy, hogy a fenti recirkulációs hevítési ciklus szükség szerinti elvégzésével az erjesztési hőmérsékletet folyamatosan 65 C⁰ fölé emeljük.

A kitűzött célnak megfelelően a megoldás biogáz fejlesztő és hasznosító berendezés, amelynek gyűjtő-egalizáló medencéje, erjesztő és utóerjesztő reaktorai, gáz gyűjtő és tisztító berendezései, hőcserélői, iszap és csúrgalékvíz továbbító műtárgyai, gázenergia felhasználó és hőenergiává átalakító eszközei, biomassa-, gáz-, fűtővíz csövezetékei, elzáró és ezeket szabályozó szerelvényei, valamint blokk-fűtő erőműve, elektromos tápvezetéke, elektronikus irányító-, szabályozó eszközei vannak.

Mindezek oly módon vannak kialakítva, hogy a gyűjtő-egalizáló medence mellett elhelyezett szálas növényi szerves anyagaprító berendezés, valamint elhullott állati tetemek (vágóhídi hulladékok) sterilizáló és daráló egysége, recirkulációs berendezése (szivattyúk, csapok, befűjő vezetékek), s a reaktortérbe vezetett, annak síkjával 45⁰-os szöveget bezáró irányított sugárcsövei vannak. A technológiai folyamat egységes, teljesen zárt rendszerben megy végbe. Számatalan előnye mellett itt kell kiemelni a szaghatás elkerülését.

Az eljárás kiválóan alkalmazható a mezőgazdaságban és a vízgazdálkodásban (szennyvíztisztítás).

A szennyvíz tisztítása és az istállótrágya kezelése (tisztítása, ártalmatlanítása) anaerob rothasztásos formája már régen ismert eljárás. Problémája, hogy a hagyományos eljárással kevés a megtermelt gáz mennyisége, amely sokszor a saját üzemeltetésre sem elegendő. Oka egyrészt a szennyvíznek a gravitációs vezetékben eltöltött hosszú tartózkodási ideje, ahol az aerob folyamat már régen beindult. Másrészt az, hogy a folyamat gazdaságosságához a reaktorba táplált massa szervesanyag tartalmának 20%-nak kell lenni, amelyet a kommunális szennyvíz a maga 4-7 %-kal nem teljesít. Ezekben az esetekben a szervesanyag növeléséhez az iszapsűrítés módját választják, amely időigénye miatt további teret enged az aerob rothadásnak, így alig marad lehetőség az anaerob folyamat során keletkező metán gáztermelésre. Az egész folyamatot még megkoronázza a technológiának az a folyamata, miszerint a reaktorba való beadagolás és kivétel folyamatos. Esély nincs a teljes kirothadásra!

A szennyvízből nyerhető metángáz termelés ott lehet a leggazdaságosabb, ahol rendelkezésre áll, szinte korlátlan mennyiségben a mezőgazdaság számára már nem hasznosítható növényi

vagy vágóhídi hulladék, amivel a dúsítás megoldható. Itt kell megjegyezni, hogy a megújuló energiatermelésre (dúsításra) kiválóan alkalmas energia fűvet nemesített a Szarvasi Főiskola. Ennek termeltetése és felhasználása más gazdasági előnyök mellett az, hogy az energia fűnek minden kilogrammjában 14,9 MJ energia rejtőzik. Hozama még szélsőséges időjárás és rossz talajadottságok mellett is jelentős mennyiségű.

A reaktorokba betáplált állati eredetű szerves hulladékok még tovább javítják a metántermelést. A hatásfokot tovább fokozhatjuk, ha a szennyvízelvezetést nyomásalatti rendszerrel oldjuk meg, így a vezetékben töltött tartózkodási idő 4-6 órára rövidül.

A házi szennyvízátelők automatikai rendszere –többek között- biztosítja azt, hogy a gyűjtőtartályból a szennyvizet 100 literenként továbbítsa a szivattyú a gerincezetékbe, s így a tisztító telepre. Ezen idő alatt nincs lehetőség az aerob folyamat beindulására.

Az eljárás kiválóan alkalmas az állattartó telep trágyakezelésére (híg, almozott). Ezzel szinte nélkülözhetetlen beruházássá válik azon településeken, ahol jószágartató telep, vágóhíd, húsfeldolgozó is üzemel, hiszen a veszélyes hulladék kategóriába sorolt melléktermékeket befogadja (feldolgozza, ártalmatlanítja) a telep, mint a metántermelést tovább növelő adalékot.

Mindezekből egyenesen következik, hogy az ilyen „tisztító” telepek üzemeltetése nem egy folyamatosan növekedő kiadást jelent a lakosság számára, hanem bevételt és nyereséget termel. **Az elérhető nyereséget növeli a kirothadtiszap hasznosítása, amely állhat értékesítésből, vagy a mezőgazdasági területeken eddig használt műtrágyák kiváltásából.** A lebontási folyamat végén magas belső tartalmi értékekkel rendelkező, stabilizálódott iszapot nyerünk.

Az eljárás folyamata a lakossági szennyvíznek, illetve a sertés hígtrágyának a telepre érkezésével kezdődik. Ezt vezetjük a gyűjtő-egalizáló medencébe. Ide telepítjük a szálaló anyag aprítót, valamint a zárt rendszerű veszélyes hulladék megsemmisítőt (vágóhídi hulladék, elhullott állati tetemek), amely hőkezeléssel, aprítja és továbbítja emberi kéz érintése nélkül a bevitt anyagot.

Az egalizáló medencébe állítjuk be a szárazanyag tartalmat, amelyet a telep hulladék hőjével fűtünk. Keverjük, majd az aktuális reaktorba betápláljuk. A gyűjtő medence egy napi biomassza befogadására képes, melyet naponta táplálunk be a soron következő reaktorba, úgy hogy a betápláló vezeték hőcserélővel 70 C⁰-ra melegítjük.

Az eljárás a lebontási idő lerövidítésével (11-14 nap) és a folyamatos betáplálás-elvétel hátrányának megszüntetésével 12 darab erjesztő reaktort és 2 darab utóerjesztőt igényel. Az utóerjesztők befogadó kapacitása 3 darab reaktorra méretezett.

A ciklus ideje alatt a gáz termelése nem egyenletes, de folyamatos. A gáz elvezetése automatizált, minden biztonsági előírásnak megfelelően kivitelezett.

A reaktorok belső terének egyenletes 65-70 C⁰ hőmérsékletűnek kell lenni, amelyet a távleolvasó hőmérők és az automatikus recirkuláció megoldás biztosít. A ciklus végére a teljes lebontási folyamat végbemegy, így a reaktor tartalmát áttápláljuk az utóerjesztőbe, ahol további lehetőség van a rothadási folyamat befejezésére, az iszap stabilizálódására, majd minden hatodik napon leürítjük az egyik utóerjesztőt. Az iszap ekkor az iszapkezelőbe jut.

Az iszap tárolására több hagyományos megoldás áll rendelkezésre. Az egyik legolcsóbb megoldás a beton tárolókba való elhelyezés. A tárolóba került kirothadt iszaptól a vizet gravitációs úton elszívárogatjuk, a csurgalékvíz gyűjtőbe továbbítjuk, szükség esetén kezeljük, majd visszaforgatjuk a gyűjtő-egalizáló tartályba.

A nyers biogázt kezelni kell. Tisztítósorra vezetjük, ahol a kondenzációs edényben leválasztjuk a vizet (párát), majd a kénmentesítési folyamat következik. Itt szétválasztjuk metán, kén, széndioxid alkotókra.

A metán különböző szűrőkön keresztül, az előírás szerinti biztonságtechnikai megoldásokkal a tárolóba kerül. Biztosítani kell az el fáklyázás lehetőségét is.

A leválasztott kén, illetve széndioxid értékesítésre kerül további felhasználás céljából. A ként a növényvédő szereket gyártók, míg a széndioxidot a zöldségtermesztők az öntözővíz Ph értékének beállítására, valamint a gyümölcsök tárolhatóságának fokozására hasznosítják. Ezzel a zöldségtermesztésben használt savak káros hatását meg lehet szüntetni.

A metán gáz termelése és felhasználása nem azonos mértékű. Az adott idő függvényében számottevően eltér egymástól. Ezt csak a tárolással tudjuk kiegyenlíteni.

A gáz felhasználása kogenerációs erőműben történik, minek során villamos-, és hő energiát nyerünk. A megtermelt energiáknak maximum 20 %-a szükséges a telep önfenntartásához. A villamos energia az áramszolgáltatók hálózatába betáplálható (értékesíthető). A hőenergia hasznosítása pedig helyben történik (hűtőház, gyümölcsaszaló, lucernaszárító, üvegházak fűtése, stb.) A kogenerációs erőműbe betáplált minden köbméter metán gázból 2-2,2 kWh villamos áramot és 2,9-3 kWh hőenergiát termelhetünk

Eddig közel 50 darab „Döntés előkészítő tanulmány”-t készítettünk el különböző települések szennyvíz elvezetéséhez és kezeléséhez, állattartó telepek trágya kezeléséhez, illetve több esetben a kettő kombinációjához. Így szinte konkrét megoldást ajánlottunk a nyomasztó gondok megoldására, a környezetvédelmi elvárások teljesíthetőségére, a beruházás várható költségére, a termelhető energiák mennyiségére és nem utolsósorban a beruházás költségeinek a megtérülésére. Ezek közül bemutatok egyet, amely a prototípusunk megvalósítását eredményezi. Előre kell bocsátani, hogy a technológiai folyamat részletes megtervezése nélkül a beruházás várható költségeinek a becslése nagyvonalú közelítéssel számíthatók ki. Természetesen a végleges adatok eltérése csupán néhány százalékos lehet.

A létesítendő biológiai lebontó telep működtetéséhez rendelkezésre álló anyagok napi átlagos mennyisége:

Lakossági szennyvíz	60 m ³ /d
Almozott szarvasmarha trágya	30 t/d
Siló hulladék	0,6 t/d
Elhullott állati tetem	2,5 t/d
Vágóhídi hulladék (baromfi)	32 t/d
Fejőházi víz	10 m ³ /d
Hígító víz szükséglet	220 m ³ /d

A biomassa összesen 344, 5 m³/d, amelyből 30.968 m³/d biogáz termelhető. Ebből az egy órára eső metángáz termelés 800 m³/h. A kirothadt biohumusz mennyisége 206,7 m³/d.

A telep várható beruházási költsége 850 millió forint nettó áron.

A telep üzemeltetési költségének alakulása a következők szerint alakul: mivel az összes adalék anyag költségek nélkül a helyszínre érkeznek, csak a kiszolgáló személyzet bérköltsége, annak vonzatai, valamint a különböző jelentkező költségek terhelik.

Az üzemeltetéshez, a folyamatos kiszolgáláshoz legalább 9 főre van szükség (technikusok, villanyszerelők és segéd munkások). Ezeknek a bér és járulék költségei 860.000,- Ft/hó, azaz 10.416.000,- Ft/év.

Az egyéb regie jellegű költségek (vegyszerek, eü. anyagok, tb.) 50.000,- Ft/hó, azaz 600.000,- Ft/év.

Vizsgálati és más jellegű költségek 850.000,- Ft/év.

Az üzemeltetés várható költsége 11.866.000,- Ft/év.

Energia mérleg és a bio-gáz telep beruházási költségének

várható megtérülése.

A várható metángáz termelés átlagosan 800 m³ óránként!

A beépített kapacitás (gázmotorok)	Gázfogyasztás m ³ /h	Villamos teljesítmény kWh	Hő teljesítmény kWh
G 3508 (caterpillar) 2 db	238	457	625
G 3512 1 db	385	761	1.080

Az összesen termelt energia 32.352.184 kWh évente, amely megoszlik:

13.530.564 kWh/év villamos energiára

18.821.620 kWh/év hő energiára.

A telep éves energia szükséglete:

6.470.436 kWh/év amely megoszlik

2.706.112 kWh/év villamos energiára és

3.764.324 kWh/év hő energiára.

A bio-gáztelepen kívül felhasználható, értékesíthető energia mennyisége és értéke, amely a következők szerint oszlik meg:

10.824.452 kWh/év villamos energia és

15.057.296 kWh/év hő energia.

Villamos energia Időszak	Felvásárlási nettó ár Ft / kWh	Az értékesíthető villamos energia éves összes mennyisége	éves nettó ára Ft/év
Csúcsidőben	27,50	5.628.715	150.975.300
Völgy időben	15,80	4.329.781	68.410.536
Mélyvölgy időben	8,44	865.956	7.308.670

Mindösszesen:

226.694.506 Ft/év.

Az értékesíthető hőenergia árbevétele:

A hőenergia melegvíz formájában jelentkezik (95 C⁰). Felhasználása ezért csak a közvetlen környezetben kedvező. Célszerűnek látszik átszámítani a fűtőértéket földgázra. Az összes hő energia ami rendelkezésre áll 15.057.296 kWh/év. Ez megfelel 123.017 m³ földgáznak.

Ennek értékét számolva a fűtési célú megtakarítás 5.117.507 Ft évente.

A biohumusz hasznosítása.

A kirohasztott iszap mennyisége 73.255,5 m³/ év. Ez 50 %-os víztartalmú lapátolható állapotú biohumusz. Ez a mennyiség 733 hektár termőföld talajjavítására elegendő. Így 733 hektár földterületen lehet megtakarítani a műtrágyák költségét, amely **összesen 14.043.079 Ft-ot jelent évente.**

A megtérülés várható időtartama.

A tervezhető árbevétel éves viszonylatban (villamos-, hőenergia, biohumusz)

245.855.092 Ft évente nettó áron.

Ezt kell csökkenteni a telep működtetési költségével, azaz 11.866.000 Ft-al, s így megkapjuk a várható eredményt, amely évente 233.989.092 Ft.

A beruházás becsült összege 850 millió forintba vehető, akkor a megtérülési idő 3,6 év, amely enyhe kerekítéssel 4 év lehet. Hangsúlyozni kell ismét, hogy a költségek a jelenlegi adatokra épülnek és becsült értékeket képviselnek. Nem számoltunk továbbá a telep értékcsökkenésével, amelynél ha az élettartamot 15 évre vesszük az 56.700.000 Ft/év.

Az eljárásnak a környezetre gyakorolt jótékony hatása nagyon sokrétű és összetett.

- **Elsősorban** megvalósítja a lakossági szennyvíznek és az állattartó telepen keletkező trágyának a tisztítását (ártalmatlanítását) oly módon, hogy a lakosságnak nem kell elviselni az évek során folyamatosan emelkedő szennyvíz díjnak a terhét. A telep profitot termel, amely lehetővé teszi, hogy a lakosok ne fizessenek szennyvíz díjat. A befolyt nyereségből pedig az amúgy is pénztelen Önkormányzatok a települések felvirágoztatásával a lakosság megtartó erejét növelhetné.
- **Másodsorban** hozzájárulnak a kiotói egyezmény teljesítéséhez. Amennyiben számításba vesszük, hogy ma még hazánkban több ezer település van, ahol egyelőre remény sincs a csatornázásra.
- **Harmadszor** fokozzuk a megújuló energiatermelésünket, amellyel eleget tehetünk az EU direktíváknak.
- **Negyedszer** pedig a települések körzetében több százezer megműveletlen kisparcellás földterületet az energia fű termelésével művelés alá lehetne vonni. Ez egy oldalról biztosítaná a környezetvédelmet, hiszen nem gaz és parlagfű terem rajta. Másik oldalról pedig az amúgy is hátrányosan élő falusi lakosságnak 10-15 évig jövedelmet biztosítana igen csekély induló befektetés mellett.
- **Ötödször** pedig, ha elérjük széles körben a szelektív hulladékok gyűjtését, akkor az ezekből adódó szerves anyagot a telep felhasználja, melyet már nem kell a lerakókba szállítani. Véget vethetnénk a pazarló, drága és környezetszennyező hulladékkezelésnek. Eddig a legtöbben elégették, vagy a kommunális szemétbe dobták a lekaszált fűvet, lehullott falevelet, letört faágakat, vagy a konyhai ételmaradékot. A

legfontosabb lenne, hogy csökkentjük a lerakásra kerülő, biológiailag lebontható hulladékok mennyiségét. Az elmúlt évben például 15 millió tonna biológiailag lebontható települési szilárd hulladék (kerti-, konyhai-, élelmiszer-hulladék) képződött. Ebből a mennyiségből legalább 1.848 millió kWh villamos áramot és 2.520 millió kWh hőenergiát lehetett volna termelni.

- **Végül**, de bizonyosan nem utolsó sorban a környezetre gyakorolt jótékony hatást a biogáz telepen keletkező nagy mennyiségű kirohadt iszap gyakorolja. A vizsgálatok azt mutatják, hogy ez nagyon hasznos a mezőgazdaság számára. Tanulmányozva az Agrártudományi Egyetem (Debrecen) a talaj életére vonatkozó kutatások eredményeit, azt találjuk, hogy az egyik fő szabályozó az oxigén-etilén összetétele a talajban.

A gázcsere közrejátszik a növényi fejlődés gátlásában, vagy serkentésében, valamint egyes kártevők visszaszorításában és a biológiai egyensúly kialakításában. Fontos és érdekes tapasztalat, hogy a talajlakó káros szervezetek jó része elpusztul bőséges adagú, érett istálló trágya, vagy komposzt talajba való bedolgozása után. E jelenség bekövetkeztében fontos szerepe van az etilénnek. A kutatások arra az eredményre jutottak, hogy a talaj-levegő 1 milliommol részarányú etilén tartalma már gátló hatású egyes fertőző gombák szaporodására.

Az etilént főleg az anaerob baktériumok fejlesztik. Ezek akkor hódítanak teret, ha a talaj pórusaiban fellelhető oxigént az arra ráutalt mikroorganizmusok elhasználják. Az etilén a környezetben megállítja az aerob szervezetek terjeszkedését. Kialakul a pórusok gáztöltésének a változása és egyúttal a talaj életének a jellege.

A biogáz telepen a rothasztó reaktorban –anaerob módon- végbemenő folyamatok egyik végterméke a metán gáz, a másik pedig a kiülepedett iszap, amely bőségesen tartalmaz anaerob baktériumokat. A talajba bedolgozva magukkal viszik az etilént termelő mikroorganizmusok sokaságát. Tehát a talaj készen kapja ezeket, így a talaj kezelése után etilénben dúsuló szakasszal kezdheti a váltakozó periódusokat.

Ezzel szemben a műtrágyával bejuttatott nitrát-nitrogén lassítja az etilén termelést. Heves oxidációs és redukációs folyamatokat gerjeszt, így az anaerob szervezetek „nem jutnak lélegzethez” és elszaporodnak a fakultatív anaerob mikroorganizmusok. Ezek a nitrátot használják anyagcseréjükhöz, amelyet végső fázisban nitrogénné redukálnak. Elillan a talajból, így elvész a növény számára még mielőtt az anaerob szervezetek hozzáfognának az etilén termeléshez.

Márpedig az etilén termelés kimaradása számos ártalommal jár. Elszaporodnak a talajban a kórokozók (pl. a kukorica levél fodrosodását okozó helminto spórium, a paradicsomvést előidéző fitoftóra gomba és sok egyéb).

A biohumusz bevitele az etilén dúsulását idézi elő még gyakori földforgatás esetén is.

A biogáz üzem működése, amely a biomasszát 65 C⁰ feletti hőmérsékleten kezeli, alapvetően abban is el tér a már Magyarországon is működő telepektől, hogy a növényi hulladékokkal az iszapban megmaradó gyom magvakat csírátlanítja, elpusztítja továbbá a toxicitást előidéző mikroorganizmusok nagy részét.

A magasabb hőmérsékletet alkalmazó technológiával működtetett biogáz termelő telepen keletkezett kirothasztott iszapnak egyrészt a benne levő nagymennyiségű metán baktérium etilént termelő tulajdonsága, másrészt a 65 C⁰ feletti hőmérsékleten történő hőkezelés adja meg azt a lehetőséget, hogy műtrágyázást mellőzhető, tehát olcsóbb és emberi fogyasztásra veszélytelenebb növénytermesztés valósuljon meg.

Elérhetnénk, ha lassan és kis lépésenként is azt, hogy az elmúlt évtizedekben a nagyüzemi művelés során tönkretett talajélet ismét megjelenjen a földben.

Ez az anyag kivonat a szabadalmi leírásból, valamint a „Döntést előkészítő tanulmány”-ból, kiegészítve néhány gondolattal.