

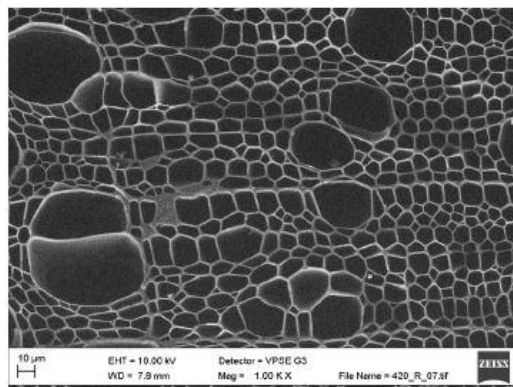
MAATALOUS

CARBONS BIOHIILET- PAREMPAA KASVUA EDISTÄVÄT RATKAISUT

Carbons Finland Oy on korkealaatuisiin biohiilipohjaisiin tuotteisiin ja -ratkaisuihin erikoistunut yritys. Carbons Kasvualustahiilillä saadaan parempaa kasvua ja Carbons Biosuodatushiilillä puhtaampia vesiä. Carbons biohiilet ovat ekologisia tuotteita; hiiliin sidottu hiilidioksidi CO₂ säilyy maaperään sijoitettuna satoja vuosia.

NELJÄ TÄRKEINTÄ HYÖTYÄ

1. **Biohiili tasapainottaa kasvualustan kosteutta.** Huokoinen biohiili lisää alustan vedensidontakapasiteettia ja tasoittaa kastelutarvetta. Tämä parantaa kasvien kykyä selviytyä kuivista kausista ja tuottaa parempaa satoa.
2. **Biohiilen sitomista ravinteista muodostuu maahan hitaasti vapautuva ravinnelähde, josta maamikrobit vapauttavat ravinteet kasvien käyttöön ja tämä vähentää lannoitustarvetta.** Biohiili toimii mikrobeille alustana. Hiilien korkea kationinvaihtokapasiteetti sitoo maahan ravinteita sekä humusta ja vähentää ravinnevalumia. Näillä on merkittävä vaikutus lannoitukseen, ravinnekierrätykseen sekä kasvien kasvuun.
3. **Biohiilet ovat maan pieneliöille alusta ja suoja.** Maaperässä ja kompostissa biohiilet lisäävät pieneliötoimintaa ja siten lisäävät maan elävyyttä. Lisääntyvä ja lajirikkaammat mikrobiyhteisöt parantavat kasvua, lisäävät kasvien taudinkestoaa ja satoa.
4. **Biohiilet säilyvät ja vaikuttavat massa yli 100 vuotta.** Biohiilet ovat pysyvää hiiltä. 1m³ biohiiliä sisältää 1,2 tn CO₂ EKV. Kerran lisätyt hiilet vaikuttavat maassa kasvuun yli 100 vuotta.



LISÄTIETOA

<https://carbons.fi/>

verkkokaupat: <https://kauppa.carbons.fi/> ja <https://webshop.carbons.fi/>

sähköposti: info@carbons.fi

puhelin: Markku Suutari 0500 551954, Jyri Pörsti 040 1594082

BIOHIILIEN KÄYTTÖ MAATALOUDESSA

Eläinruokinta: 0,5 litraa Rehuhiiliä 100 litraan rehuja. Rehuhiilet parantavat eläimen hyvinvointia ja tuottavuutta vaikuttamalla ruoansulatusjärjestelmässä sitomalla patogeeneja ja vähentämällä toksisuutta. Rehuhiilillä saattaa olla vaikutusta erityisesti ripulin ja suoliston häiriöihin / tauteihin ja siten eläimen tuottavuuteen.

Kuivalanta: 3-5% tilavuuteen. 1m³ biohiiltä 20-30m³ lantaa. Biohiilen suuri pinta-ala ja huokosmäärä sitoo kosteutta, ammoniakkia ja muita typen yhdisteitä. Mikrobitoiminta lisääntyy. Lantakasa on kuumempi ja painuu nopeammin eikä haise. Kärpästen määrä vähenee. Lantakomposti kypsyy nopeammin. Biohiiltä sekoitetaan päivittäin lannan joukkoon.

Lietelanta: 1-2% tilavuuteen, 1m³ 0-2mm biohiiltä 50-100m³ lietettä, annostelu suoraan lietealtaaseen. Biohiili sitoo ravinteita ja mikrobeja itseensä, vähentää hajuja. Kansainvälisten tutkimusten tämä tapa vaikuttaa kaikkein eniten varsinkin typen määrään ja hyötykäyttöön maaperässä ja siten vaikuttaa lietteen hyötykäyttöarvoon.

Separointi: 1-4% tilavuuteen. Lietteen separoinnissa biohiilet sitovat ravinteita ja parantavat peltoon levitettävän massan ravinne- ja mikrobiominaisuuksia.

Kompostointi: Biohiilet toimivat kompostoinnissa pieneliöille alustana ja kosteuden tasaajana. 2-3 til-% biohiilien lisäys kompostoitavaan biomassaan nopeuttaa kompostoitumista, nostaa kompostin lämpötiloja vähentää erityisesti typen haihtumista sekä parantaa lopputuotteen ravinneominaisuuksia.

Biokaasutus: 2-3%:n biohiili lisäys biokaasusyötteeseen lisää 20-25% kaasutuotantoa paremman mikrobitoiminnan kautta. Biohiili parantaa myös kiihteän mädätteen ravinneominaisuuksia.

Lietelantasäiliön peittokerros: 10-15cm kerros huokoisia biohiiliä vähentää metaanin ja ammoniakkin haihtumista 65-90%. Hienojakoiset laadut muodostavat tiiviin kerroksen pintaan ja sekoittuvat hyvin lietteeseen altaan tyhjennyksen yhteydessä.

Kuivikekäyttö: Biohiilet kuivikkeissa vähentävät typpikaasuja, erityisesti ammoniakkia. Biohiilet vähentävät patogeenien aiheuttamia sairauksia.

Avomaan vihannekset, hedelmäpuut, marjapensaat, mansikat: Istutuskuoppaan lisätyt biohiilet ja komposti lisäävät sienijuurien aktiivisuutta. Sienijuuriaktiiviset puut, pensaat ja kasvit tuottavat paremmin ja ovat vastustuskykyisempiä kasvitauteja vastaan. Biohiilet myös tasaavat kasvualustan kosteutta ja parantavat kuivuudenkestoa. Käyttömäärä 5-10 litraa / m² istutusalalle mieluiten lisättynä tai sekoitettuna kompostiin.

BIOHIILIEN HYÖDYT

Biohiilien kaskadikäyttö

- Biohiilet tuodaan ravinnekiertoon ruokkinnan kautta tai lisätään suoraan kuivalantaan tai lietteen sekaan
- Lanta kompostoituu nopeammin voimakkaamman mikrobitoiminnan myötä, ammoakkipäästöt vähenevät, ilma raikastuu, karpästen määrä vähenee
- Lietteiden ammoniakkipäästöt ja hajut vähenevät, biohiilien huokosten happi vähentää lietteiden anaerobista käymistä, lisää mikrobitoimintaa sekä sitoo ravinteita.
- Separoidun lietteiden ominaisuudet paranevat, varsinkin patogeenien määrä vähenee.
- Biokaasutuotannossa biohiililisäys lisää kaasutuotantoa
- Biohiilet toimivat mikrobien ja ravinteiden siirtoalustana eläintuotannosta peltoon. Pellossa biohiilet lisäävät pieneliötoimintaa sekä sienirihmastoja.
- Pysyvät biohiilet säilyvät ja vaikuttavat maassa yli 100 vuotta.
- Mahdollinen hiilikompensaatio ja vaikutus hiilijalanjälkeen
- **Biohiilien käyttö on systeeminen muutos, missä saadaan parannettua ja tehostettua kierrätettävien ravinteiden vaikutusta maaperässä ja kasvatuksessa.**

Rehuhiilien hyödyt eläinruokinnassa

- Poistaa rehujen toksisuutta
- Vähentää ripulointia, vaikuttaa hapanpötsiin
- Immuunijärjestelmän vahvistuminen
- Lisääntyvä ruokahalu ja rauhallisemmat eläimet
- Vaikuttaa eläimen hyvinvointiin, terveyteen ja tuottavuuteen

Biohiilien hyödyt maataloudessa

- pysyvän hiilen lisäys maahan
- veden pidätyskyvyn lisäys muokkauskerroksessa
- ravinteiden pidätys ruokamultakerroksessa ja huuhtoutumisen väheneminen
- vaikutus maan pH-tasoon, johtokyvyn parannus
- mikrobien aktiivisuuden lisäys, maahengityksen paraneminen
- ravinteiden parempi kierrätys
- ravinteiden parempi saatavuus
- typpikaasujen päästöjen vähennys
- juuristotautien torjunta
- myrkyllisten aineiden sidonta

Lähde Biochar to improve soil fertility. A review / K. Tiilikalan esitys

<https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-016-0372-z>

Biohiilien ilmastovaikutukset

- 1m³ biohiiliä sisältää 1,2 tn CO₂ ekv, CO₂ on pysyvässä muodossa ja säilyy maassa yli 100 vuotta
- biohiilien käyttö eläinruokinnassa vähentää lehmien metaanituotantoa
- biohiilet maaperässä vähentävät maan metaani ja typpipäästöjä
- biohiilet lisäävät maan mikrobitoimintaa, parantavat ravinteiden käyttöä sekä kasvien kasvua ja hiilensidontaa
- Pysyvä hiilen määrää pellossa voidaan kompensoida ja käyttää hiilijalanjälkilaskennassa

Mitkä ovat biohiilen vaikutukset maataloudessa

- Biohiilen on osoitettu parantavan maaperän rakennetta, maaperän rakenteen vakautta ja huokoisuutta, vedenpidätyskykyä ja ravinteiden kiertoa, vetolujuutta ja läpäisevyyskestävyyttä sekä maaperän läpäisevyyttä ja vähentävän ravinnevalumia ja eroosiota.
- Lähde: Potential of biochar to reduce greenhouse gas emissions and increase nitrogen use efficiency in boreal arable soils in the long-term
- <https://researchportal.helsinki.fi/en/publications/potential-of-biochar-to-reduce-greenhouse-gas-emissions-and-incre>
- Sato ja kasvien tuottavuus lisääntyvät 10 %
- Kasvien käytettävissä olevan veden määrä lisääntyy 15-20 %
- Juurien biomassa ja pituus lisääntyy 30 % ja 50 %
- Maaperän mikrobibiomassan C ja N, bakteerien kokonaismäärä ja sienten kokonaismäärä lisääntyy 20 %
- Maaperän orgaaninen C ja saatavilla oleva P lisääntyy 40 %
- Nitraatin huuhtoutuminen ja typpioksidien päästöt vähenevät 10 % ja 35 %.
- Kasviin sitoutuneet raskasmetallit vähenevät 20-40 %
- Lähde: <https://pacificbiochar.com/benefits-of-biochar/>

Biohiili voi olla lupaava keino hillitä maatalouden ympäristövaikutuksia

- Biohiilen lisääminen maaperään voi vähentää typen huuhtoutumista pelloilta vesistöihin ja pienentää voimakkaan kasvihuonekaasun, dityppioksidin, päästöjä. Biohiilen korkea ominaispinta-ala ja huokoinen rakenne voivat parantaa maaperän kykyä pidättää vettä ja ravinteita sekä siten edistää niiden saatavuutta viljelykasveille. Biohiili voi myös muuttaa maaperän fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia niin, että kasvihuonepäästöt ja ravinteiden huuhtoutuminen saattavat lopulta vähentyä.
- Lähde: Biohiili voi olla lupaava keino hillitä maatalouden ympäristövaikutuksia
- <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/ilmastonmuutos/biohiili-voi-olla-lupaava-keino-hillita-a-maatalouden-ymparistovaikutuksia>

BIOHIILITUOTTEET

Carbons Kasvualustahiilet 0-4mm

Laatu: Tasalaatuinen seulottu, vähäpölyinen biohiili. EBC-Feed Plus luokiteltu.

	4-10mm	2-4mm	0,5-2mm	0,25-0,5mm
0-5mm	25%	35%	40%	0,3%

Käyttöalueet: Lietetankit, lannan kompostointi ja käsittely, biokaasutus,

Pakkaus: 0-4mm 1,35m³ suursäkki

Carbons Kasvualustahiilet 0-10mm ja 0-20mm

Laatu: Seulomaton laatu

Seulomaton	>10mm	4-10mm	2-4mm	0,5-2mm	0,25-0,5mm
0-10mm	5%	75%	15%	5%	0,4%
0-20mm	40%	35%	15%	10%	0,2%

Käyttöalueet: Kasvualustat

Pakkaus: 2m³ suursäkki.

Carbons Eläinruokinta 0-4mm

Laatu: Tasalaatuinen seulottu, vähäpölyinen biohiili. EBC-Feed ja Feed Plus luokiteltu.

Raejakauma:

	4-10mm	2-4mm	0,5-2mm	0,25-0,5mm
0-5mm	25%	35%	40%	0,3%

Kiintohiilipitoisuus 95%, Raakaproteiini 0 g/kg, Raakakuidut 0 g/kg, Raakarasva 0 g/kg

Käyttöalueet: Eläinruokinta, ripulintorjunta

Pakkaus: 15 litran pussit, 500 litran ja 1,35m³ suursäkki

Linkejä

Biohiilien käyttö maataloudessa

Biohiilien käyttö maataloudessa sisältää eläinten ruokinnan, lannan käsittelyn (esim. kuivikkeen lisäaineena, kompostoinnissa, varastoinnissa tai anaerobisessa mädättämisessä), lannoitekomponentin tai suoran maaperän levityksen. Pyrogeenisen hiilen talteenoton ja varastoinnin (PyCCS) nopeaa toteuttamista varten biohiilen käytöstä maataloudessa on kuitenkin saatava sivuhyötyjä, esimerkiksi parantamalla satoja ja ekosysteemipalveluja ja/tai parantamalla ilmastomuutoksen sietokykyä parantamalla maaperän keskeisiä ominaisuuksia.

- Tutkimukset osoittavat vakuuttavaa näyttöä biohiilen yleisestä hyödyllisestä vaikutuksesta kaikkiin tutkittuihin agronomisiin parametreihin.
- Biohiilen käyttö maataloudessa voi yhdistää CDR:n (carbon dioxide removal) merkittäviin maatalous- ja/tai ympäristöhyötyihin.
- Biohiiltä ei yleensä pidetä lannoitteena, ja se tulisi yhdistää orgaaniseen tai mineraalilannoitukseen kasvien ravinnon parantamiseksi. Tämä voi sisältää rakeisten biohiiltä sisältävien orgaanisten tai mineraalilannoitetuotteiden formuloinnin osana tulevia CDR-strategioita.
- Biohiiltä ehdotetaan usein parannuskeinoksi maaperän vedenpidätyskyvyn parantamiseksi ja lopulta kasvien käytettävissä olevan maaveden parantamiseksi. Erittäin huokoinen materiaali, jonka huokostilavuudet ovat jopa $5 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ (Sigmund et al., 2017), voivat imeä huokosrakenteesta ja hiukkasten väliin merkittäviä määriä vettä ja liuenneteita (Conte & Schmidt, 2017).
- Kasvien käytettävissä olevan veden osalta tulokset vaihtelivat kuitenkin huomattavasti eri maaperätyypeillä. Karkearakenteisessa maaperässä käytettävissä oleva vesi lisääntyi 47 %, keskirakenteisessa maaperässä 9 %. Biohiilen vedenpidätyskyky voi vaihdella alle 50 %:sta sen kuivapainosta yli 500 %:iin riippuen irtopainosta, huokosrakenteesta ja pinnan kemiasta.
- Peltomaille suositellaan pientä hiukkaskokoa (<2 mm) ja suurta ominaispinta-alaa ja huokoisuutta omaavaa biohiiltä, kun taas savimaissa biohiilet, joilla on suurempi hiukkaskoko ja korkea ominaispinta-ala, ovat edullisempia.
- biohiili lisäsi kasvien fosfaatin saatavuutta
- biohiili saattaa olla väline lannoitteiden levitysmäärien ja ympäristökustannusten vähentämiseen jopa maaperässä, jossa on säännöllistä P:tä. eniten P:n otto havaittiin happamissa maaperässä
- Lukuisat tutkimukset osoittivat biohiilen myönteisiä vaikutuksia kompostointiprosessiin, kompostin ominaisuuksiin ja kasvien kasvua edistäviin ominaisuuksiin maaperään levitettynä
- Biohiilen lisääminen kompostointiin vähentää typpihäviöitä 30,2 %. Näitä tuloksia tukee havainto, että fysikaaliset lisäaineet, kuten biohiili ja zeoliitti, vähensivät tehokkaammin kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjä (67,2 %) kiinteiden jätteiden kompostoinnissa verrattuna kemiallisiin lisäaineisiin, koska ne vähensivät N₂O-päästöjä paremmin (Cao et al., 2019). Näin ollen biohiili voisi olla tehokas

kompostilisäaine kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja kompostoinnin ympäristönsuojelun parantamiseen.

- orgaaninen pinnoite ja orgaanisen hapon adsorptio voivat olla osa yleisiä mekanismeja, jotka ovat Borchardin et al. (2019) nitraatin huuhtoutumisesta biohiilen läsnä ollessa. Lisäksi biohiilen vaikutukset riippuvat voimakkaasti biohiilen käytön menetelmästä ja ajoituksesta (rehu vs. kuivike vs. lanta), mikä vaikuttaa edelleen tutkimusten vertailukelpoisuuteen.
- Nykyään biohiiltä käytetään useammin yhdessä lannoitteiden ja biohiilipohjaisten lannoitteiden kanssa, joita levitetään esimerkiksi juurivyöhykkeellä, huomattavasti pienemmällä levitysmäärillä, 0,5 – 2 t (DM) hehtaaria kohti, joka voidaan toistaa vuosittain.

Lähde: Biochar in agriculture – A systematic review of 26 global meta-analyses

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcbb.12889>

Eläinruokinta:

The use of biochar in animal feeding

<https://peerj.com/articles/7373/>

<https://www.biochar-journal.org/en/ct/9>

The use of biochar in cattle farming

"the prophylactic and therapeutic effect of charcoal against diarrhoeal symptoms attributable to infections or the type of feeding is known. In this sense, adding charcoal to the feed of young animals would seem a good preventive measure."

In his view, the benefits of biochar were as follows:

1. Moisture retention
2. Increased adsorption of ammonium salts
3. Decreased dispersion of nitrates
4. Adsorption of microbial metabolites

<https://www.echocommunity.org/fr/resources/5e0dcf11-7ccc-4edd-a1b1-89b35522630b>

Use of biochar as feed supplements for animal farming

Documented positive responses to biochar supplementation include improved growth performance, blood profiles, egg yield, ability to resist pathogens including gut pathogenic bacteria and a reduction of methane production by ruminant animals. In addition, the high sorption capacity of biochar efficiently aids the removal of pollutants and toxins from animals' bodies as well as from farm environments. It is expected that there will be increasing use of biochar in animal farming.

TUOTESELOSTEET: HUOKOINEN PUUPOHJAINEN BIOHIILI**Ainesosaluokka 9 Pyrolyysihiili**

Raaka-aine, sertifiointi	PEFC kuusi	sekalehtipuu	
Hiilikreditti	ei	kyllä	
EBC luokitus	EBC Feed Plus, Agro Organic	Vastaa EBC Agroa	
Hiiltämislämpötila	noin 600 °C	noin 600 °C	
Pinta-ala BET	yli 400 m ² /g	noin 200 m ² /g	
Kiintohiili (FC)	95%	88%	
PAH 16	3 mg/kg	1.8 mg/kg	
H / C org suhde	0,1	-	
O / C org suhde	0,017	-	
Kokonaisfosfori (P)	0,6 g/kg	0,3 g/kg	
Vesiliukoinen fosfori	0 g/kg	0 g/kg	
Kokonaiskalium (K)	3,4 g/kg	2 g/kg	
Vesiliukoinen kalium	0,1 g/kg	0 g/kg	
Kokonaistyppe (TOT N)	7,5 g/kg	-	
pH	9,5	9,1	
Johtokyky	640 mS/m	21,8 mS/m	
Tuhkapitoisuus	1,7%	19,5%	
Vedenpidätyskyky	318%	200%	

LISÄTIETOA

<https://carbons.fi/>

verkkokaupat: <https://kauppa.carbons.fi/> ja <https://webshop.carbons.fi/>

sähköposti: info@carbons.fi

puhelin: Markku Suutari 0500 551954, Jyri Pörsti 040 1594082